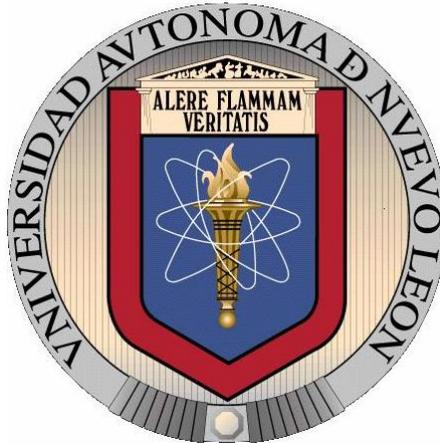


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE DIVERSOS MÉTODOS
DIAGNÓSTICOS PARA LA EPITELIZACIÓN DE LAS HERIDAS**

Por

DR. ANDRÉS GERARDO LOZANO PEÑA

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
SUBESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA ESTÉTICA Y
RECONSTRUCTIVA**

FEBRERO 2016

Aprobación de la tesis:

**DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE DIVERSOS MÉTODOS
DIAGNÓSTICOS PARA LA EPITELIZACIÓN DE LAS HERIDAS**

Dr. Mauricio Manuel García Pérez
Director de la tesis.

Dr. Yanko Castro Govea
Coordinador de Enseñanza de Cirugía Plástica.

Dr. MCM. Gabriel Ángel Mecott Rivera
Coordinador de Investigación de Cirugía Plástica.

Dr. Mauricio Manuel García Pérez
Profesor titular del programa de especialización en Cirugía plástica.

Dr. med. Raquel Garza Guajardo
Subdirector De Estudios De Posgrado.

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a mis padres, Horacio y Paty, por haberme apoyado todos estos años, por sus consejos y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por ser ejemplos de perseverancia, honor y respeto, pero sobre todo, por su amor.

A mi hermano Luis, por ser ejemplo de hermano mayor, del cual he aprendido valiosas virtudes y a mi hermana Paty, a quien admiro, y me enseña día a día, la entereza con la que hay que afrontar las dificultades.

A mis maestros, por su gran apoyo y dedicación para la culminación de mis estudios profesionales.

A mis amigos, que siempre me han apoyado para mi formación profesional y que me han ayudado a formar mi carácter para afrontar la vida.

Y por último una dedicación especial a mi esposa Gaby, por su paciencia y dedicación a nuestro matrimonio, por ser un ejemplo de fortaleza y por apoyarme en toda mi formación y proyectos futuros, y más que nada, por su amor.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN.....	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN.....	11
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS.....	15
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS.....	17
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
Capítulo VI	
6. RESULTADOS.....	24
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN.....	31
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIONES.....	34

Capítulo IX Página

9. ANEXOS	36
9.1 Carta de aceptación de protocolo de investigación por parte de comité de ética	37
9.2 Consentimiento informado	38
9.3 Figuras	46

Capítulo X

10. BIBLIOGRAFÍA	52
------------------------	----

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	55
----------------------------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Paciente 1: área cruenta.....	45
2.- Paciente 2: área cruenta.....	45
3.- Paciente 3: área cruenta.....	46
4.- Paciente 4: área cruenta.....	46
5.- Paciente 5: área cruenta.....	47
6.- Paciente 6: área cruenta.....	47
7.- Paciente 7: área cruenta.....	48
8.- Paciente 8: área cruenta.....	48
9.- Paciente 9: área cruenta.....	49
10.- Paciente 10: área cruenta.....	49

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.- Pacientes ingresados en el estudio.....	25
2.- Zonas analizadas y toma de biopsias.....	27
3.- Resultados de estudio histopatológico.....	28
4.- Contingencia clínica/fotografía vs histopatología.....	29
5.- Sensibilidad y especificidad clínica/fotografía.....	29

INDICE DE GRAFICAS

Graficas	Página
1.-Sitios de áreas cruentas de los pacientes.....	26
2.- Evaluación clínica/fotografía como diagnóstico de epitelización comparado con biopsia y estudio histopatológico. Valores porcentuales.....	.30

CAPITULO I

I. RESUMEN

Determinación de la eficacia de diversos métodos diagnósticos para la epitelización de las heridas

Introducción. La piel es el órgano más grande del cuerpo, y realiza múltiples funciones vitales, incluyendo homeostasis de fluidos, termorregulación, inmunológicas, neurosensoriales y metabólicas. Cuando esta barrera se encuentra dañada, la piel pierde sus propiedades y funciones, y es a través del proceso de epitelización que recupera dichas cualidades.

Es por esto la importancia de métodos rápidos, confiables, no invasivos y económicos para evaluar la epitelización de una herida.

Objetivo. Determinar el valor de diversos métodos diagnósticos subjetivos (valoración clínica y fotografía digital) de la epitelización de heridas y correlacionarlos con el estudio histopatológico

Material y métodos. Se tomó una muestra de 10 pacientes por muestreo no probabilístico por conveniencia con lo que se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo y comparativo en el Departamento de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva del hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en pacientes con áreas cruentas.

Se evaluaron áreas cruentas por 3 cirujanos plásticos, quienes clínicamente diagnosticaron áreas epitelizadas y no epitelizadas, y se tomaron fotografías de las mismas, las cuales fueron evaluadas por 3 cirujanos plásticos cegados al diagnóstico clínico. Se compararon estos diagnósticos al obtenido por análisis histopatológico de dichas zonas.

Resultados. Obtuvimos una sensibilidad y especificidad del 90% de la evaluación clínica y de la fotografía en comparación con el análisis histopatológico, así mismo obtuvimos una correlación de $R=0.8$, lo cual indica una correlación fuertemente positiva.

Conclusiones: podemos concluir que tanto el diagnóstico clínico como el análisis de fotografía representan métodos eficaces para la determinación de la epitelización de las heridas.

CAPITULO II

2.1 INTRODUCCION

La piel es el órgano más grande del cuerpo, y realiza múltiples funciones vitales, incluyendo homeostasis de fluidos, termorregulación, inmunológicas, neurosensoriales y metabólicas. A su vez provee una protección primaria contra las infecciones al actuar como una barrera física. Cuando esta barrera se encuentra dañada, los patógenos tienen un acceso directo para invadir los tejidos profundos ^{1,2}.

Al presentar un trauma estructural, la piel pierde sus propiedades y funciones, y es a través del proceso de cicatrización que recupera dichas cualidades, la epitelización es la etapa de dicho proceso que se encarga en restaurar la barrera epidermal, y es cuando se considera que una herida ha sido restaurada ^{1,3,4}.

Es por esto la importancia de métodos rápidos, confiables, no invasivos y económicos para evaluar la epitelización de una herida, y que nos permita categorizar una herida como cicatrizada y que ha recuperado sus propiedades, de esta manera dicha herida puede manejarse como la piel en cualquier otra parte del cuerpo.

2.2 MARCO TEÓRICO

La piel es el órgano más grande del cuerpo, y representa el 15% del peso total de un adulto. Realiza funciones vitales, entre las cuales figuran, protección contra agresores externos, ya sean físicos, químicos o biológicos, prevención de pérdida de agua del cuerpo y termorregulación ^{5,6}.

La piel está compuesta por 3 capas: la epidermis, la dermis y el tejido celular subcutáneo. La epidermis consiste en una agrupación de células, siendo las principales los queratinocitos, encargados de la síntesis de queratina. La dermis, compuesta por una estructura fibrilar de proteínas, conocida como colágeno. Y el tejido celular subcutáneo, que contiene lóbulos pequeños de células adiposas, los adipocitos. El grosor de cada una de estas capas varía considerablemente, dependiendo de la localización geográfica de la anatomía del cuerpo ^{7,8}.

La epidermis es una capa de epitelio escamoso estratificado, compuesto primariamente por dos tipos de células: los queratinocitos y las células dendríticas, pero contiene otras poblaciones de células como los melanocitos, células de Langerhans, y las células de Merkel.

La epidermis es un tejido en recambio constante, por lo que debe de mantener un número constante de células así como una regulación precisa de la interacción y unión de las mismas, para mantener las cualidades de barrera de la piel ⁶.

Una lesión o herida rompe las capas de la piel, y dicha zona queda expuesta al medio físico, es así como los patógenos tienen un acceso directo para invadir los tejidos profundos, también hay una pérdida excesiva de agua y calor a través de esta ¹.

La reparación de las capas de la piel se da por el proceso de cicatrización de las heridas, el cual consiste en una progresión ordenada de eventos que restablece la integridad del tejido dañado y se puede dividir en 3 fases que se superponen entre ellas: inflamación, proliferación y remodelación. Dentro de estas fases se encuentran las etapas propias encargadas del cierre de las heridas, las cuales son la contracción y la epitelización, siendo de estas la última la encargada de la restauración de la barrera epidermal intacta. Una herida que no ha sido epitelizada no se puede considerar cicatrizada sin importar lo bien que se hayan restaurado el resto de las estructuras dérmicas. Por lo tanto la epitelización de la herida, es la característica crítica y definitiva en el proceso de cicatrización. Este proceso se ve acelerado por un ambiente húmedo y es facilitado por la enzima metaloproteinasa de matriz ^{1,9-11}.

La valoración de las heridas y su progresión hacia la epitelización es de vital importancia para los pacientes en el proceso de cicatrización, es útil para registrar la mejoría de las áreas cruentas así como para evaluar la efectividad de tratamientos específicos ^{5,12-14}.

CAPITULO III

3. HIPOTESIS.

Hipótesis del trabajo:

La determinación de la epitelización mediante valoración clínica y fotografía digital tiene correlación positiva con la biopsia de piel.

Hipótesis nula:

La determinación de la epitelización mediante valoración clínica y fotografía digital no tiene correlación positiva con la biopsia de piel.

CAPITULO IV

4. OBJETIVOS.

Objetivo general.

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de la valoración clínica y fotografía digital de la epitelización de las heridas y compararla versus el estudio histopatológico (biopsia).

Justificación.

La epitelización de las heridas es el parámetro definitorio de cicatrización y de la restitución de la integridad cutánea. Es por esto la importancia de la valoración de la epitelización y el desarrollo de parámetros confiables para estimar el estado de la misma.

El conocimiento del grado de correlación de los diversos métodos diagnósticos (valoración clínica y fotografías) para evaluar la epitelización contra la biopsia nos proporcionará el valor real de los mismos y con esto su utilidad en la clínica y en su uso en otros diseños de estudios similares a este.

CAPITULO V

5. MATERIAL Y METODOS

Diseño metodológico del estudio:

- Observacional
- Longitudinal
- Descriptivo.
- Comparativo.
- Prospectivo.

5.1 Lugar de realización de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el Departamento de Cirugía plástica del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" de la Facultad de medicina de UANL.

5.2 Selección de muestras.

Se seleccionaron pacientes con diagnóstico de área cruenta y que se decide su manejo por segunda intención, que estén a cargo del servicio de Cirugía Plástica del Hospital Universitario "José Eleuterio González" comprendido en el periodo de Noviembre 2014 a Diciembre del 2015.

5.3 Tamaño de la muestra

Para este estudio se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

- 10 sujetos que presentaban áreas cruentas con cierre por segunda intención.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes de ambos sexos.
- Diagnóstico de área cruenta manejada con cierre por segunda intención.
- Pacientes que acepten participar en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes que no acepten participar en el estudio
- Lesiones en cara o genitales.
- Pacientes que rechacen el consentimiento informado.

Los criterios de eliminación fueron:

- Pacientes en los cuales la biopsia sea reportada como insuficiente.

5.4 Análisis estadístico

Se determinó el grado de correlación (coeficiente de correlación lineal de Pearson "r") entre el diagnóstico clínico y la fotografía digital versus el estudio histopatológico (biopsia), así como la sensibilidad y especificidad de cada uno de ellos.

5.5 Materiales

5.5.1 Consumibles

Se utilizó un estándar punch 5mm Integra® Miltex® New Jersey para la toma de biopsias.

5.6 Métodos

La evaluaron las áreas cruentas por 3 cirujanos plásticos, quienes clínicamente diagnosticaron áreas epitelizadas y no epitelizadas.

Se tomaron fotografías de las áreas catalogadas como epitelizadas y no epitelizadas (de las cuales se tomaron las biopsias) con una cámara digital (Canon® PowerShot SX40 HS) con ajustes fotográficos estandarizados (distancia de 30 cm, f30, 1/30 ISO 100) utilizando aditamento de cobertura con fondo blanco y bajo iluminación controlada con luz LED (Steren® Lámpara de 30 LEDs LAM-515).

Las fotografías fueron evaluadas por 3 cirujanos plásticos cegados a los diagnósticos clínicos, a quienes se les delimitaron las áreas a evaluar de donde se tomaron las biopsias.

Se tomaron las biopsias de piel por sacabocado (estándar punch 5mm Integra® Miltex® New Jersey) de las áreas consideradas epitelizadas así como de las no

epitelizadas con anestesia local, 1ml de lidocaína con epinefrina 2% (pisacaina® 2% con epinefrina).

El análisis de la biopsia se llevó a cabo por el departamento de Patología del Hospital universitario “José Eleuterio González”:

a) se revisaron al microscopio las laminillas de todos los casos, realizando secciones del tejido fijado con formalina al 10% e incluido en parafina, con cortes en micrótopo de 5 micras de espesor y teñidas con la técnica de Hematoxilina y Eosina.

b) se evaluó la presencia o ausencia del estrato epidérmico y en caso de estar presente se midió el espesor de la misma.

5.6.2 Recolección de datos

Se registró en una tabla de datos de Excel las siguientes variables:

- 1.- Áreas cruentas analizadas clínicamente, epitelizadas y no epitelizadas.
- 2.- Áreas cruentas analizadas mediante fotografía, epitelizadas y no epitelizadas
- 3.- Diagnóstico por biopsia de las áreas cruentas evaluadas clínicamente.

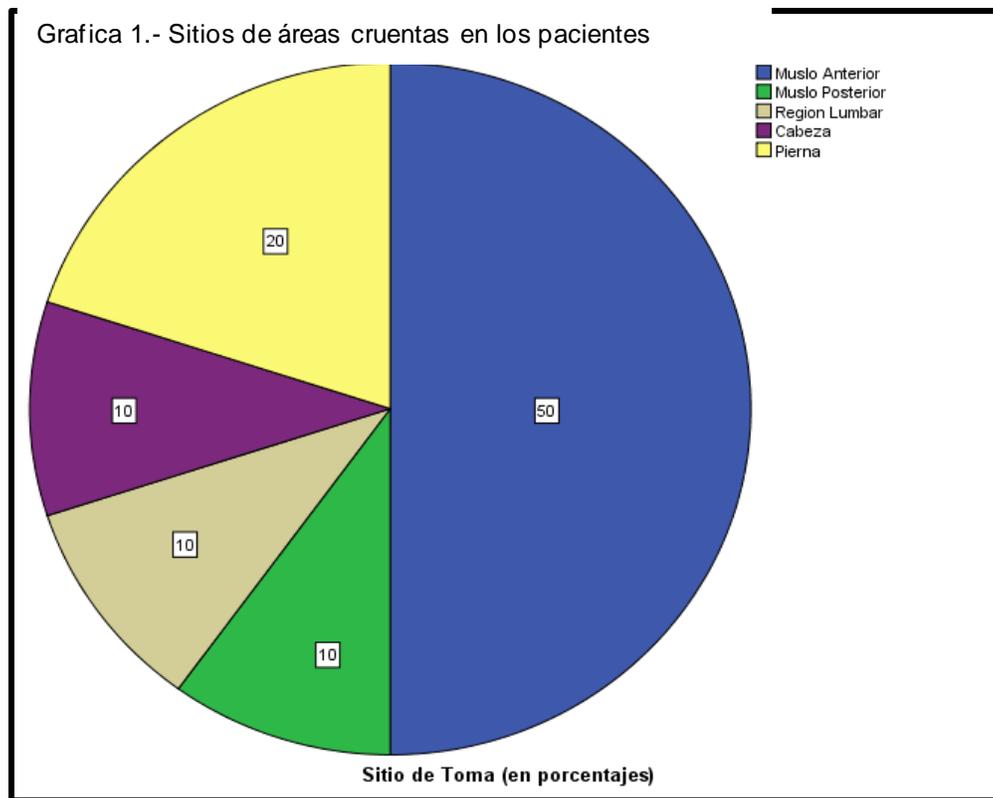
CAPITULO VI

6. RESULTADOS

Dentro del periodo comprendido entre noviembre del 2014 a diciembre del 2015 se ingresaron 10 pacientes al estudio, de los cuales fueron del sexo 8 masculinos (80%) y 2 femeninos (20%). Siendo la edad promedio de los pacientes de 44.3 años. (Tabla 1, grafica 1).

Tabla 1. Pacientes ingresados en el estudio

Paciente	Sexo	Edad
1	M	20
2	F	25
3	M	75
4	M	75
5	M	54
6	M	26
7	M	82
8	M	54
9	F	19
10	M	22



Se analizaron 10 áreas cruentas por 3 cirujanos plásticos y se realizó diagnóstico clínico en cada una de ellas, de zonas epitelizadas y zonas no epitelizadas. (Fotografías en capítulo IX “figuras”).

De los 10 pacientes valorados clínicamente, se tuvo un diagnóstico de epitelización en 9 de 10 muestras (verdaderos positivos), con un falso positivo, así también, en el diagnóstico de no epitelización hubo un acierto en 9 de 10 muestras (verdaderos negativos) con un falso negativo. (Tabla 2).

Tabla 2. Zonas analizadas y toma de biopsias

Zona	<i>Clínicamente epitelizado</i>		<i>Clínicamente NO epitelizado</i>		<i>Biopsia epitelizado</i>		<i>Biopsia NO epitelizado</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Muslo Anterior	5	50	5	50	6	60	4	40
Muslo Posterior	1	10	1	10	0	0	2	20
Región Lumbar	1	10	1	10	1	10	1	10
Cabeza	1	10	1	10	1	10	1	10
Pierna	2	20	2	20	2	20	2	20

El análisis de las fotografías de los 10 pacientes, tuvo resultados similares, teniendo acierto en zonas de epitelización 9 de 10 y en zonas de no epitelización 9 de 10. (Tabla 3 y tabla 4).

Tabla 3. Resultados de estudio histopatológico

Valoración de la epitelización

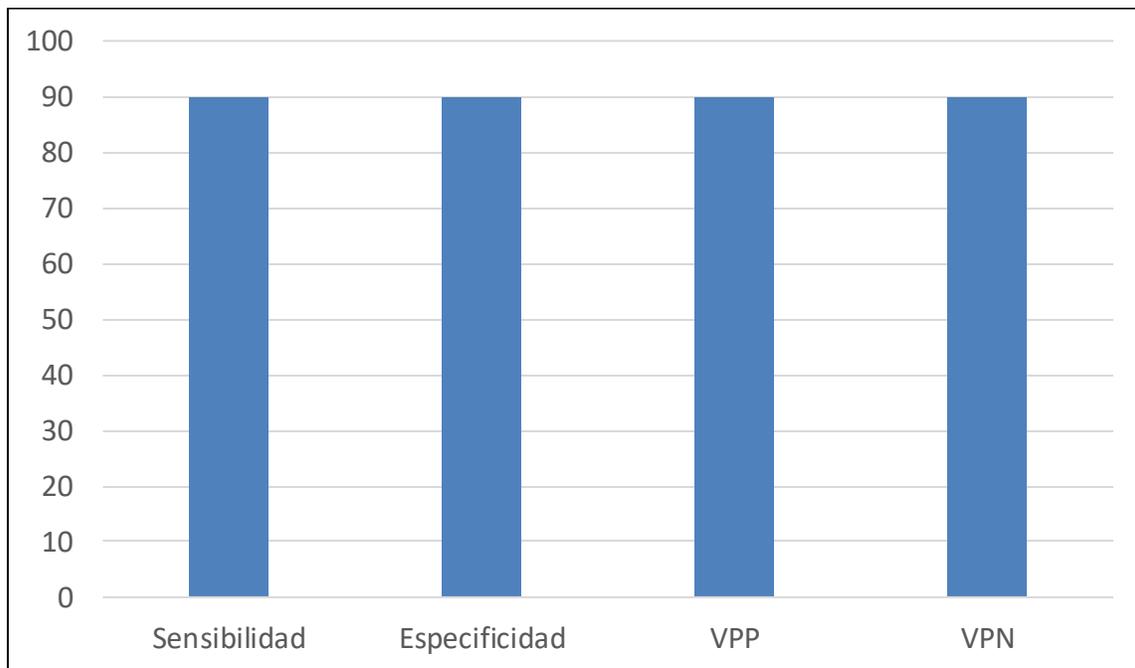
Paciente	Valoración clínica	Valoración Fotografía	Histopatología	Espesor del epitelio (mm)
1	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.08
2	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.8
3	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.12
4	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.24
5	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.16
6	No	No	Presencia	0.2
	Si	Si	Presencia	0.2
7	No	Si	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.24
8	No	No	Ausencia	-
	Si	No	Ausencia	-
9	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.16
10	No	No	Ausencia	-
	Si	Si	Presencia	0.16

Tabla 4. Contingencia: clínica/fotografía vs histología				
Tabla de contingencia Evaluación Clínica * Evaluación Histológica				
Recuento				
		Evaluación Histológica		Total
		Epitelizado	No Epitelizado	
Evaluación Clínica	Epitelizado	9 (VP)	1 (FP)	10
	No Epitelizado	1 (FN)	9 (VN)	10
Total		10	10	20

Con estos resultados se logró obtener una sensibilidad de 90% y una especificidad de 90% para la valoración clínica y de fotografía, en comparación con el gold estándar que es la biopsia, así como un valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de 90% para ambas. (Tabla 5, grafica 2)

Tabla 5. Sensibilidad y especificidad valoración clínica/fotografía	
Sensibilidad= $VP/(VP+FN)$	90%
Especificidad= $VN/(VN + FP)$	90%
VPP= $VP/(VP+FP)$	90%
VPN= $VN/(VN+FN)$	90%

Grafica 2.- Evaluación clínica/fotografía como diagnóstico de epitelización comparado con biopsia y estudio histopatológico. Valores porcentuales



El coeficiente de correlación de Pearson nos da un valor de $R=0.8$, lo cual indica una correlación fuertemente positiva entre el diagnóstico clínico y el diagnóstico por histología

Así mismo, el coeficiente de correlación de Pearson nos da también un valor de $R=0.8$, entre el análisis por fotografía y el diagnóstico por histología.

CAPITULO VII

7. DISCUSIÓN.

En el campo quirúrgico, la epitelización es de vital importancia, aparte de las propiedades y funciones ya comentadas, una herida debe de encontrarse completamente restaurada para poder ser considerada como área donadora para un injerto cutáneo de espesor parcial ¹⁵, es por esto que Bloemen et al en el 2011 ¹⁶, publico un artículo en el cual intento respaldar la confiabilidad de la valoración clínica de la heridas para considerarlas epitelizadas, esto lo hizo mediante tres grupos de observadores (experimentados, medianamente experimentados y no experimentados) que darían su opinión del porcentaje de epitelización de ciertas heridas, y obteniendo como resultados que los observadores experimentados tienen una buena correlación clínica con la epitelización de una herida, sin embargo en este estudio no utilizo una medida objetiva para correlacionar sus resultados.

Es por esto que este mismo autor, publico un nuevo artículo en el 2012 ¹² para dar validez a la valoración subjetiva de las heridas, en esta ocasión utilizó como medida objetiva el análisis de fotografía digital por medio de un software, el cual tomaba los pixeles del área total de la herida, y de manera manual se marcaba las zonas que se encontraban no epitelizadas, y posteriormente se representaba el área de epitelización mediante porcentaje, sus resultados muestran una fuerte correlación entre el análisis subjetivo clínico y el análisis por fotografía y software, aunque al necesitarse marcar de manera manual las áreas no epitelizadas en la fotografía, no podemos considerar esta como una medida objetiva.

Existen múltiples métodos para valorar de manera objetiva la epitelización de una herida, la más antigua y confiable hasta la fecha es la biopsia ¹⁷, pero este es un procedimiento invasivo, doloroso y puede tener complicaciones como infección y cicatrices residuales ^{12,16}, por este motivo se ha intentado establecer un método confiable y objetivo que sea no invasivo, como la fotoplanimetría ¹⁸, la medida de impedancia de la piel ⁹¹⁸, la tomografía de coherencia óptica ¹⁰ ¹⁹, determinación de la pérdida de agua ³¹², el análisis de imágenes digitales ⁷ ¹², etc., sin embargo todos estos métodos son costosos, lentos, difíciles de efectuar y en algunas ocasiones no son precisos, de aquí la importancia de correlacionar la confianza de las medidas subjetivas (análisis clínico, fotografías) con la medida objetiva más exacta (biopsia) ^{20,21}.

Es por esto que en nuestro estudio, nosotros realizamos análisis de las áreas cruentas mediante clínica y fotografía, pero los comparamos contra la prueba más exacta conocida hasta el momento (análisis histopatológico), para hacer una correlación entre estas pruebas.

Obteniendo una sensibilidad y especificidad de 90% tanto del análisis clínico como del de fotografía en comparación con el diagnóstico por patología, así mismo, la correlación entre la evaluación clínica, la fotografía y el análisis histopatológico fue de 0.8, lo cual refuerza los resultados con una correlación altamente positiva.

CAPITULO VIII

8. CONCLUSIÓN.

En nuestro estudio obtuvimos una sensibilidad y especificidad del 90% de la evaluación clínica y de la fotografía en comparación con el análisis histopatológico, así mismo obtuvimos una correlación de $R=0.8$, lo cual indica una correlación fuertemente positiva.

Con estos resultados podemos concluir que tanto el diagnóstico clínico como el análisis de fotografía representan métodos eficaces para la determinación de la epitelización de las heridas con un valor diagnóstico alto.

CAPITULO IX

9. ANEXOS

FIGURAS



Figura 1.- Paciente 1 área cruenta

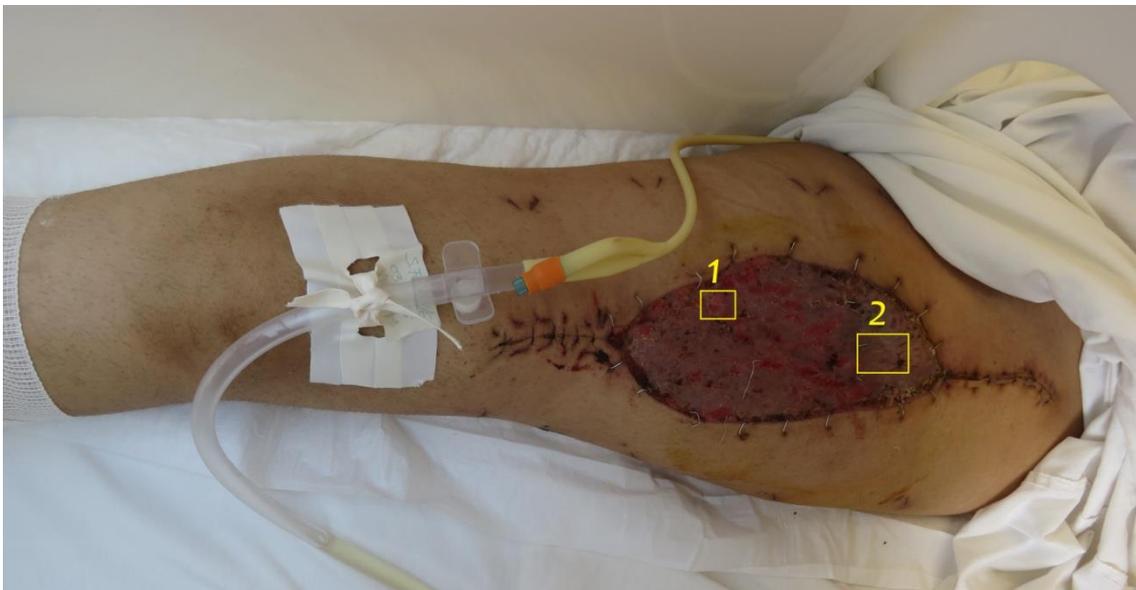


Figura 2.- Paciente 2 área cruenta



Figura 3.- Paciente 3 área cruenta

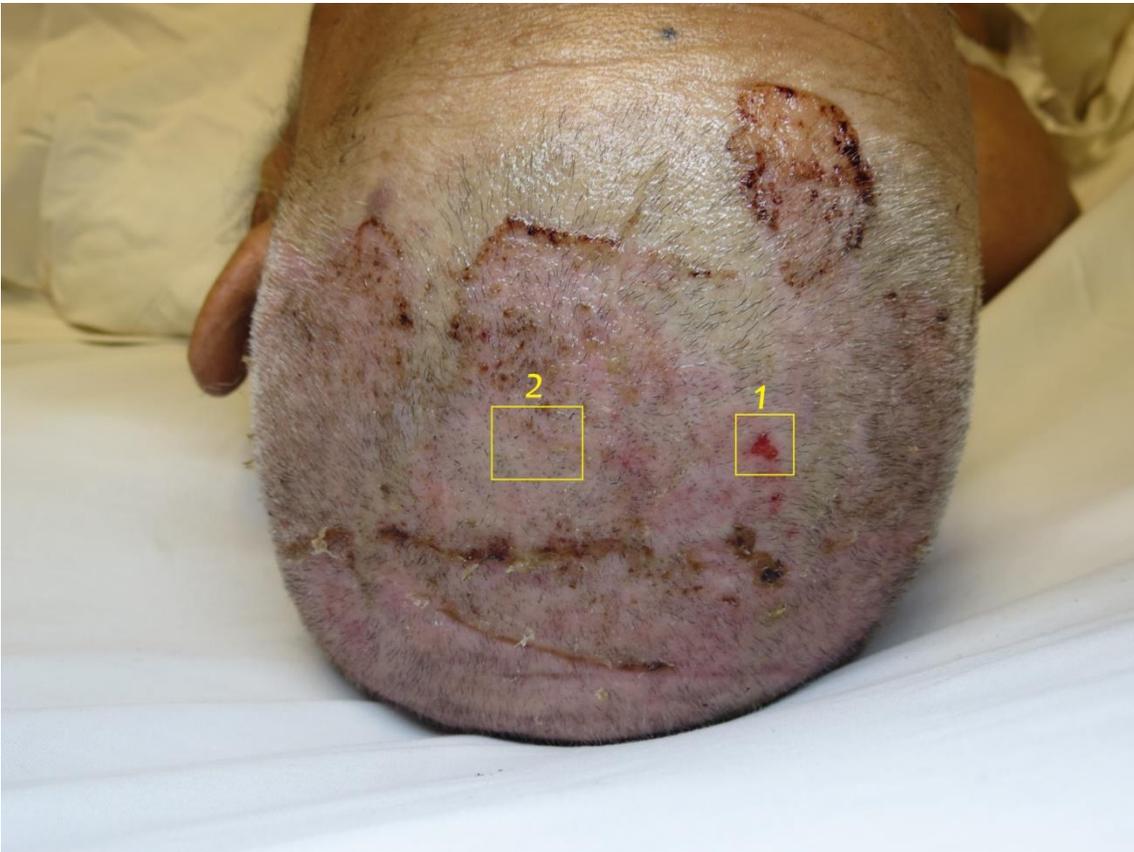


Figura 4.- Paciente 4 área cruenta



Figura 5.- Paciente 5 área cruenta

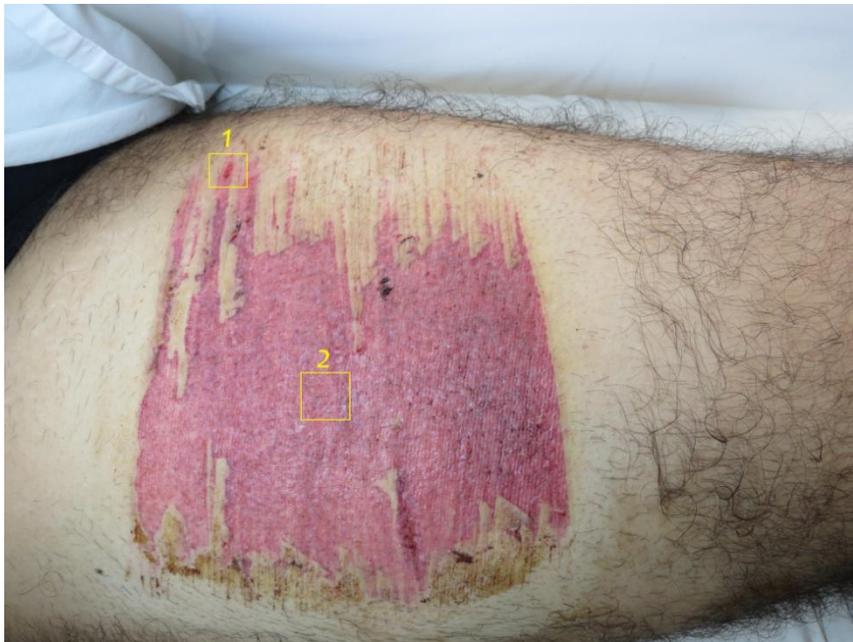


Figura 6.- Paciente 6 área cruenta



Figura 7.- Paciente 7 área cruenta



Figura 8.- Paciente 8 área cruenta

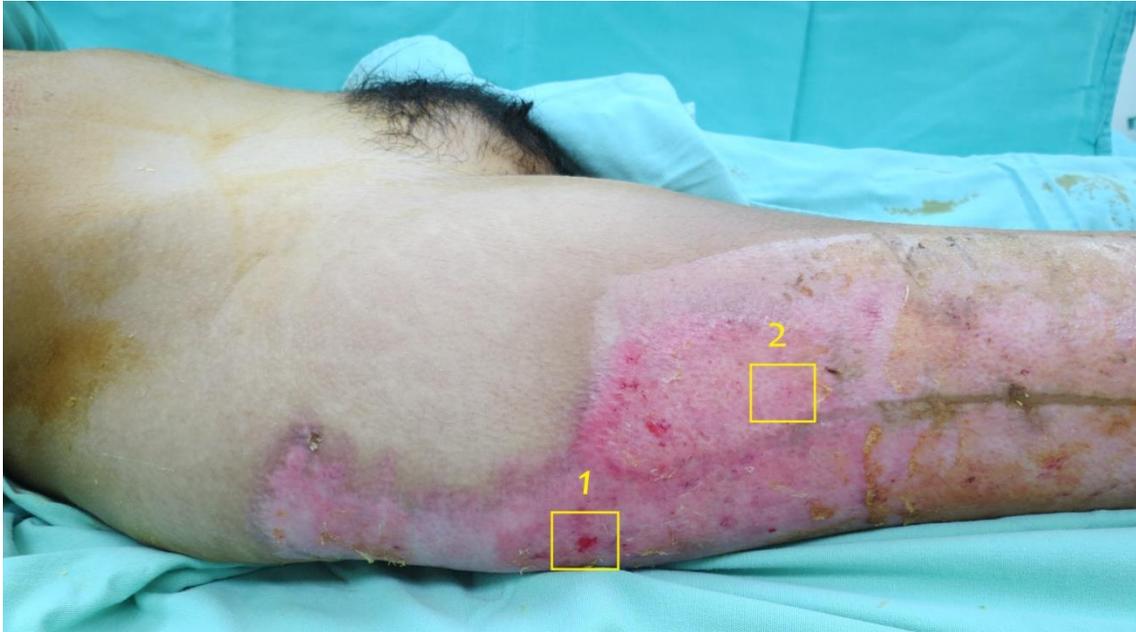


Figura 9.- Paciente 9 área cruenta



Figura 10.- Paciente 10 área cruenta

CAPITULO X

10.-BIBLIOGRAFIA

1. Sen CK, Roy S. *14 - Wound Healing*. Third Edit. Elsevier Inc.; 2013. doi:10.1016/B978-1-4377-1733-4.00114-2.
2. Alborova A, Lademann J, Kramer A, et al. In vivo analysis of wound healing by optical methods. *GMS Krankenhhyg Interdiszip*. 2008;3(1):Doc10. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2831523&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. Accessed September 29, 2015.
3. Mirastschijski U, Jokuszies A, Vogt PM. *Skin Wound Healing*. Third Edit. Elsevier Inc.; 2013. doi:10.1016/B978-1-4377-1733-4.00115-4.
4. Singer AJ, Clark RA. Cutaneous wound healing. *N Engl J Med*. 1999;341(10):738-746. doi:10.1056/NEJM199909023411006.
5. Kanitakis J. Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. *Eur J Dermatol*. 12(4):390-399; quiz 400-401. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12095893>. Accessed July 29, 2015.
6. Haake AR, Hollbrook K. The structure and development of skin. In I. In: *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 1999:70-111.
7. James WD, Berger TG, Elston DM. *Andrews' Diseases of the Skin: Clinical Dermatology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006.
8. Zaidi Z, Lanigan S. Skin: structure and function. *Dermatology Clin Pract*. 2010;1-15. doi:10.1097/IPC.0b013e3181660bf4.
9. Profyris C, Tziotzios C, Do Vale I. Cutaneous scarring: Pathophysiology, molecular mechanisms, and scar reduction therapeutics Part I. The molecular basis of scar formation. *J Am Acad Dermatol*. 2012;66(1):1-10; quiz 11-12. doi:10.1016/j.jaad.2011.05.055.
10. Enoch S, Grey JE, Harding KG. ABC of wound healing. Non-surgical and drug treatments. *BMJ*. 2006;332(7546):900-903. doi:10.1136/bmj.332.7546.900.
11. Baum CL, Arpey CJ. Normal cutaneous wound healing: clinical correlation with cellular and molecular events. *Dermatol Surg*. 2005;31(6):674-686; discussion 686. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15996419>. Accessed January 28, 2016.

12. Bloemen MCT, Boekema BK, Vlig M, van Zuijlen PPM, Middelkoop E. Digital image analysis versus clinical assessment of wound epithelialization: a validation study. *Burns*. 2012;38(4):501-505. doi:10.1016/j.burns.2012.02.003.
13. Horn SD, Fife CE, Smout RJ, Barrett RS, Thomson B. Development of a wound healing index for patients with chronic wounds. *Wound Repair Regen*. 21(6):823-832. doi:10.1111/wrr.12107.
14. Lazarus GS, Cooper DM, Knighton DR, et al. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. *Arch Dermatol*. 1994;130(4):489-493. doi:10.1001/archderm.1994.01690040093015.
15. Boudana D, Wolber A, Coeugniet E, Martinot-Duquennoy V, Pellerin P. [History of skin graft]. *Ann Chir Plast esthétique*. 2010;55(4):328-332. doi:10.1016/j.anplas.2009.08.003.
16. Bloemen MCT, van Zuijlen PPM, Middelkoop E. Reliability of subjective wound assessment. *Burns*. 2011;37(4):566-571. doi:10.1016/j.burns.2011.02.004.
17. Shimizu H. Histopathology of the Skin. In: *Shimizu's Textbook of Dermatology*. 1st ed. Hokkaido University Press/Nakayama Shoten; 2007:27-28.
18. Hauser J, Lehnhardt M, Daigeler A, Langer S, Steinau HU, Vogt PM. Photoplanimetric evaluation and impedance measurement of split-thickness skin grafts: a new model for objective wound-healing assessment in clinical trials. *Skin Res Technol*. 2009;15(2):168-171. doi:10.1111/j.1600-0846.2008.00343.x.
19. Zhang K, Akpek EK, Weiblinger RP, Kim DH, Kang JU, Ilev IK. Noninvasive volumetric quality evaluation of post-surgical clear corneal incision via high-resolution Fourier-domain optical coherence tomography. *Electron Lett*. 2010;46(22):1482. doi:10.1049/el.2010.8667.
20. Oseni OM, Adejumo PO. Nurses' reported practice and knowledge of wound assessment, assessment tools and documentation in a selected hospital in Lagos, Nigeria. *Afr J Med Med Sci*. 2014;43(2):149-157. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25508770>. Accessed September 29, 2015.
21. St-Supery V, Tahiri Y, Sampalis J, Brutus J-P, Harris PG, Nikolis A. Wound healing assessment: does the ideal methodology for a research setting exist? *Ann Plast Surg*. 2011;67(2):193-200. doi:10.1097/SAP.0b013e3181f3e0e8.

CAPITULO XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.

Andrés Gerardo Lozano Peña, originario de Monterrey, Nuevo León, realizó sus estudios básicos en el Centro Universitario Franco Mexicano de su ciudad de origen; estudió la carrera de Medicina en la Universidad de Monterrey donde tuvo la oportunidad de realizar su internado de Pregrado en el Hospital Sant Pau i de la Santa Creu en la ciudad de Barcelona, España, para regresar a México a su servicio social en el Centro de Salud San Francisco SSA en Santiago, Nuevo León; Hizo la Residencia de Cirugía General en el hospital Christus Muguerza Alta Especialidad en Monterrey, Nuevo León, (2009-2013), donde adquirió la inquietud por la cirugía plástica y reconstructiva, en marzo de 2013 ingresó al servicio de cirugía plástica estética y reconstructiva en el Hospital universitario “José Eleuterio González” donde se encuentra por terminar dicha especialidad en febrero de 2016.