



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCION DE FORMACION, ACTUALIZACION MEDICA E INVESTIGACION

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN:

**CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**TRATAMIENTO COMBINADO DERMOABRASIÓN POR MICROAGUJAS  
(MICRONEEDLING) E INJERTO GRASO AUTOLOGO (NANOFAT) PARA EL  
TRATAMIENTO DE CICATRICES EN CARA Y CUELLO**

TRABAJO DE INVESTIGACION  
**EXPERIMENTAL**

PRESENTADO POR:

**DR. JESÚS MANUEL VARGAS ROCHA**  
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**CIRUGIA PLASTICA Y RECONSRTRUCTIVA**

DIRECTOR DE TESIS  
**DR. RICARDO CESAR PACHECO LÓPEZ**

**CD. MX. 2023**



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.

INDICE	Pagina
Resumen	3
I. Introducción	4
II. Marco teorico y antecedentes	5
III. Planteamiento del problema y pregunta de investigación	8
IV. Justificación	8
V. Hipótesis	9
VI. Objetivo General	9
VII. Objetivos específicos	9
VIII. Metodología	10
8.1 Tipo de estudio	10
8.2 Población de estudio	10
8.3 Muestra	10
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	10
8.5 Variables	11
8.6 Mediciones e Instrumentos de medición	13
8.7 Análisis estadístico de los datos	16
IX. Implicaciones éticas	17
X. Resultados	18
XI. Analisis de resultados	24
XII. Discusión	26
XIII. Conclusiones	28
XIV. Bibliografía	29
XV. Tablas	31
XVI. Graficos	41
XVII. Anexos	50
XVIII. Figuras	54

## Resumen

Introducción: Las cicatrices tienen un impacto psicológico importante en las personas sobre todo cuando son notorias. La característica de mayor impacto en la percepción negativa es la localización o visibilidad de la cicatriz; siendo la cara la más significativa dado su involucro en la vinculación humana. Diferentes modalidades para su tratamiento se han estudiado entre ellas el enfoque regenerativo puede usar material autólogo u obtenido por ingeniería molecular además de dispositivos que generan un estímulo externo mecánico, térmico, etc. El injerto de grasa autólogo en forma de Nanofat y la dermoabrasión por Microneedling han demostrado efectividad en el tratamiento de cicatrices. Nuestro estudio surgió de una búsqueda de un tratamiento de bajo costo, simple y efectivo para las cicatrices de los pacientes atendidos en nuestra institución.

Objetivo General : Determinar la efectividad del tratamiento combinado de microneedling con inyección de nanofat subdérmico en el tratamiento de cicatrices en cara y cuello.

Hipotesis: La combinación de microneedling con injerto subdérmico de nanofat es efectiva en el tratamiento sintomático y estético de cicatrices en cara y cuello.

Metodología: Se realizó un estudio de antes y después, prospectivo, longitudinal con la población de los pacientes atendidos en servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General Dr. Rubén Leñero con cicatrices maduras de etiologías traumática, quirúrgica, o térmica, que causen inconformidad estética o sintomática en cara y cuello. Donde se combinó la infiltración en la lesión de tejido graso autólogo en forma de Nanofat y el uso de un dispositivo de Microneedling. Este tratamiento fue realizado en 3 ocasiones con diferencia de 2 meses entre la primera y la segunda y 4 meses entre la segunda y la final. Se evaluó la efectividad como la diferencia del puntaje en las escalas POSAS observador y paciente y la escala Vancouver misma que fue realizada antes del primer tratamiento, a los dos meses y 3 semanas después de la última sesión de tratamiento.

Resultados: Para todos los participantes en la escala POSAS observador demostró una mejora estadísticamente significativa cuando se comparó la evaluación inicial ( $31.8 \pm 8.4$ ) con la evaluación final a los 6 meses del inicio del tratamiento ( $19.5 \pm 5.8$ ) ( $p < 0.000$ ). También con la escala POSAS paciente inicial ( $27.8 \pm 7.1$ ), final a los 6 meses después ( $16.7 \pm 4.2$ ) ( $p < 0, 0.00$ ) y en la medida por escala Vancouver inicial ( $8.2 \pm 2.4$ ), final ( $4.2 \pm 1.5$ ) ( $p < 0, 0.000$ ). Los rubros con mejoría más notoria fueron vascularidad y flexibilidad y los de mejoría más discreta fueron altura y área de superficie.

Conclusiones: La combinación de uso de inyección intradérmica de Nanofat y Microneedling es una modalidad de tratamiento simple, económica y efectiva que puede realizarse en consultorio para el manejo de las cicatrices en el área de cara y cuello.

## I. Introducción

Las cicatrices tienen un impacto psicológico desde la distorsión de la auto-percepción, caída en la posición social y reacción económica; además de impacto físico como dolor, comezón, inmovilidad que a su vez agrava adicionalmente el aspecto psicológico. [1] Una cicatriz puede ser vista como una intrusión a la barrera que separa uno mismo del entorno; y de igual manera, el paciente lleva un duelo entre su auto-percepción antes y después de la lesión. [1] La característica de mayor impacto en la percepción negativa es la localización o visibilidad de la cicatriz; siendo la cara la más significativa dado su involucro en la vinculación humana. [1]

Hay diversos tratamientos estudiados para mejorar el aspecto estético de las cicatrices desde cremas con pirfenidona, parches de silicon, masaje en el área de la cicatriz; otra modalidad son el uso externo de energía como laser CO2 fraccionado, radiofrecuencia, etc. Una modalidad muy importante es el tratamiento regenerativo que mediante componentes celulares, factores de crecimiento, obtenidos mediante ingeniería molecular o como resultado de procesar tejido autólogo como células madre derivadas de médula ósea, plasma rico en plaquetas, tejido graso autólogo, etc. Todas estas modalidades terapéuticas tienen costos y procesos que varían en complejidad, tiempo requerido para realizarlo, equipo tecnológico y humano así como diferencias en la efectividad de los mismos y el tiempo requerido para que el resultado sea evidente.

En nuestro servicio vemos y tratamos problemas estéticos entre ellas cicatrices de forma cotidiana. La población que es atendida por nuestra institución en su mayoría proviene de un estrato económico limitado. Así que el tratamiento que se ofrece a los pacientes depende del presupuesto gubernamental y la distribución del mismo a nuestro servicio. Es por ello que consideramos necesario implementar un tratamiento que fuera simple, que no requiera de equipo o material costoso difícil de conseguir pero sobre todo efectivo es por eso que después de analizar la situación y las opciones terapéuticas llegamos a la conclusión que la combinación de modalidades terapéuticas estudiadas en nuestro estudio serían una solución factible considerando todos los elementos antes mencionados.

Existe evidencia que el injerto graso autólogo conlleva la mejoría de cicatrices, debido al contenido de células progenitoras, las cuales son implicadas en la neoangiogénesis, regularización del proceso de granulación, grosor de colágeno y mejora la apariencia cosmética de la cicatriz; especialmente las que se localizan en la cara; por lo que la técnica de injerto graso es altamente recomendada en estas situaciones. [2] Por otro lado la dermoabrasión con microneedling también ha mostrado eficacia en el tratamiento de lesiones cutáneas incluidas cicatrices. La combinación de ambas podrían ser una solución asequible para nuestros pacientes con los recursos con los que contamos.

## II. Marco Teorico y Antecedentes

El injerto graso fue descrito inicialmente por el cirujano alemán Gustav Neuber quien trasplantó tejido adiposo del brazo hacia la región orbitaria inferior para combatir las cicatrices causadas por osteomielitis [3-4]; sin embargo, fue hasta 1980 con la introducción de la liposucción por técnica mínimamente invasiva con Pierre Fournier e Yves Gerard, que la lipotransferencia gana popularidad. [4]

El tejido adiposo está compuesto de un número diferente de tipos celulares, incluyendo: adipocitos, células endoteliales, macrófagos entre otros. Clásicamente se consideraba como un tejido para albergar exceso de energía, insulación y protección del cuerpo; hoy en día se acepta como un órgano endócrino complejo; encargado en la secreción de hormonas, factores de crecimiento, proteínas de matriz, enzimas, citoquinas, factores de complemento, etc. [6]

El tejido adiposo varía en cuanto su morfología y fisiología. Tejido adiposo pardo caracterizado por su alto contenido mitocondrial, esencial en la regulación térmica; particularmente en recién nacidos; en contraste, los adipocitos uniloculados encontrados en tejido adiposo blanco se caracterizan por su gota de lípido central; y es el sitio principal de almacenamiento de triacilglicerol en el cuerpo. [6]

Las citocinas secretadas por adipocitos, son llamadas *adipocinas*; actúan de manera hormonal y parácrina. Esta clase incluye inmunomoduladores tales como: chemerina, IL-6, inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1), proteína de unión al retinol-1 (RBP1), factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), visfatina, interleucinas, interferones, TGFs, angiopoietin, tejido inhibidor de metaloproteinasas 1 (TIMP), y otros aún por identificarse. [6]

Las células madre derivadas del tejido adiposo fueron inicialmente descritas por Zuk *et al.* en el 2001. [5] Las células madre derivadas de tejido adiposo, son células mesenquimales multipotenciales; las cuales se encuentran en la fracción vascular estromal; poseen la capacidad de diferenciación a células del linaje mesodérmico; tales como adipocitos, osteoblastos, condrocitos, fibroblastos, miocitos; así como del linaje no mesodérmico; como células neurales, hepatocitos, células endoteliales, y cardiomiocitos. [7]

Actualmente se definen por la Federación Internacional para la Ciencia y Terapéutica Adiposa [IFATS] con los siguientes criterios: viabilidad >90%, CD13+, CD29+, CD44+, CD74+, CD90+, CD105+, CD31-, CD45-, CD235a-. Y por La Sociedad Internacional de Terapia Celular en 2005, las células madre mesenquimales (MSC) se definen por tres criterios mínimos: 1) Tener adhesión a plásticos. 2) Tener antígenos de superficie CD73+, CD90+, CD105+, CD45-, CD34-, CD14 o CD11b-, CD79- o CD19-, HLA-DR. 3) Tener la capacidad de diferenciarse in vivo hacia adipocitos, osteoblastos y condrocitos. [7]

Existen 2 maneras de aislar la fracción vascular estromal del tejido adiposo: 1) Vía enzimática: se agrega colagenasa y tripsina al lipoaspirado; tiene la ventaja de rendir mayor células nucleadas, y como desventaja, potencial riesgo de exposición de agentes infecciosos, reacciones inmunes debido a compuestos añadidos. 2) No enzimática (física). Por medio de filtración, centrifugación, lisis de células rojas, agitación mecánica, vórtex, vibración, cavitación ultrasónica. Tiene como ventaja: son simples, rápidas y de bajo costo. Como desventaja posee baja producción de células debido a que no garantiza la liberación del espacio perivascular. [7]

El término de *Nanofat* fue acuñado en 2013 por *Tonnard et al.* [8] Es un derivado de tejido adiposo tisular ultra purificado, carente de adipocitos; pero contiene CD34+ ricos en células madres derivados de adipocitos, fragmentos microvasculares, factores de crecimiento y factor estimulante de colonias de granulocitos-macrófagos; péptidos biológicos y citoquinas. Este compuesto tiene la propiedad líquida de ser inyectado debido a su consistencia homogénea. El tamaño de los componentes del Nanofat es aproximadamente 400-600  $\mu\text{m}$ . [9]

Una forma para la obtención de nanofat se infiltra solución de Klein modificada (lidocaína 800mg/L + adrenalina 1: 1000000) en la región abdominal inferior. Mediante cánula multipuerto de 3mm, se aspira contenido graso. La emulsificación mecánica se realiza por 2 jeringas conectadas por un Luer-Lock, con un mínimo de 30 ciclos hasta la emulsificación, obteniendo una apariencia blanquecina. Este es filtrado por una tela de nylon. [9]

El método fue modificado por *Lombardo et al* en 2017; omitiendo el paso del filtrado por tela de nylon; obteniendo mayor población de células estromales; y epitelización más rápida comprobado así; por *Lo Furno et al.* [9] La aplicación de nanofat puede ser por medio de micro-needling, intradérmico, subcutáneo e incluso por infiltración local; lo que lo hace versátil en su utilización. [9]

El Microneedling o Terapia percutánea de inducción de colágena se ha usado para rejuvenecimiento facial, y remodelamiento cicatrizal (12,13); así como para inducir crecimiento de cabello; debido a su ausencia relativa de hiperpigmentación post-inflamatoria, es método de elección en pacientes con piel oscura (Fitzpatrick IV-VI). Consiste en una dermoabrasión por aguja de 1mm. [10] El microneedling ha demostrado una regularización al alza de expresión de colágeno tipo 1, glucosaminoglucanos, factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), factor de crecimiento de fibroblasto (FGF), factor de crecimiento epidérmico (EGF), y factor de crecimiento transformante Beta (TGF- $\beta$ ); fundamentales para la producción de colágeno y neovascularización y posterior disminución de cicatrices. [10, 14]

Microneedling actúa en 3 etapas al igual que una cicatrización normal: 1) Fase inflamatoria; inicia tras la lesión, donde las plaquetas liberan factores quimiotácticos causando invasión de más plaquetas, neutrófilos, y fibroblastos. 2) Fase de proliferación; se reemplazan los neutrófilos, monocitos cambian a macrófagos y liberan diversos

factores de crecimiento; los cuales estimulan la migración y proliferación de fibroblastos. Keratinocitos empiezan a establecer la base de membrana, estimulando la producción de laminina y colágeno tipo IV y VIII. 3) Fase de remodelación; continua por meses después de la lesión, por medio de los fibroblastos, colágeno se forma sobre la dermis. [\[11\]](#) Tiene la ventaja de ser simple, bajo costo, y puede ser utilizada en consultorio. [\[11\]](#)

Para la evaluación y descripción cualitativa perceptiva de las cicatrices la escala VVS fue descrita por Sullivan y Cols (15). Le asigna un puntaje entre 0 y 10 y se ha utilizado como medida de resultados cualitativos de diferentes estudios que evalúan el resultado de diferentes tratamientos para la mejora de cicatrices de diferentes etiologías. Es una escala simple rápida de realizar sin embargo esta es evaluada por un personal médico con perfil dermatológico o quirúrgico.

Otra escala que permite evaluar numéricamente la apariencia de la cicatriz desde el punto de vista del paciente y el médico tratante es la escala POSAS (Patient and Observer Scar Assessment Scale) (16). Tiene dos aspectos el del paciente el cual es una escala de 6-60 siendo un número más alto correlacionado de forma negativa en la percepción estética de la cicatriz. La otra parte de la evaluación tiene que ver con el observador quien asigna un valor de 5 -50 correlacionada de una manera similar a la del paciente.

El presente estudio pretende combinar el Microneedling y Nanofat; aprovechando la facilidad de éstos en un entorno clínico y ambulatorio; así como su asequibilidad ofreciendo una mejoría medible por parte del paciente y del observador. Se pretende evaluar con las dos escalas comentadas. El resultado de la aplicación en pacientes.

### **III. Planteamiento del Problema y Pregunta de Investigación**

Las cicatrices son parte del abordaje terapéutico de nuestro servicio, en algunas ocasiones estas tienen consecuencias psicosociales para nuestros pacientes al alterar sus relaciones interpersonales así como la autoimagen y autoestima. Además según sus características y ubicación pueden llegar a presentar síntomas que afectan la calidad de vida del paciente e incluso alterar la función.

Se han descrito diferentes tratamientos para la mejoría sintomática y estética de las mismas, algunos procedimientos médicos y físicos, sin embargo no siempre son accesibles para nuestra población.

La dermoabrasión por microagujas y el uso de fracción vascular estromal en forma de nanofat han sido utilizados con éxito en diversos estudios.

En nuestro medio no ha sido estudiada la efectividad de la combinación de estas dos terapias para mejoría sintomática y estética de las cicatrices. Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Es efectivo la combinación de dermoabrasión con microagujas (microneedling) con injerto grasa autólogo (Nanofat) para el tratamiento de cicatrices en cara y cuello?

### **IV. Justificación**

Las cicatrices son un estigma importante en la apariencia externa, autoimagen, autoestima y las relaciones sociales de los pacientes. Por otro lado las cicatrices pueden provocar síntomas como dolor, prurito, hipersensibilidad que afectan la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes. En nuestra especialidad nos relacionamos con estas de manera constante desde la prevención y el tratamiento de las mismas.

Existen diversos tratamientos adyuvantes para la mejora estética de las cicatrices algunos sin embargo en algunas ocasiones estos pueden ser costosos y de difícil acceso para la población general. En nuestra institución al atender sobre todo a pacientes sin seguridad social el acceso a estas tecnologías es limitado por lo que nuestro estudio se centra en un tratamiento combinado que ha probado ser efectivo en diversos estudios. Además de ser de bajo costo y accesible para nuestros pacientes.

Al realizar dicho tratamiento y evaluar de forma cualitativa los resultados daremos un tratamiento a su padecimiento a la vez que evaluamos la eficacia de esta combinación de modalidades terapéuticas en nuestra población.

## **V. Hipotesis**

La combinación de microneadling con injerto subdermico de nanofat es efectiva en el tratamiento sintomático y estético de cicatrices en cara y cuello.

## **VI. Objetivo General**

Determinar la efectividad del tratamiento combinado de microneadling con inyección de nanofat subdérmico en el tratamiento de cicatrices en cara y cuello.

## **VII. Objetivos específicos**

Evaluar cualitativamente por parte del paciente y el observador las cicatrices previo al tratamiento con microneadling y nanofat.

Realizar el tratamiento combinado de microneadling y nanofat en 3 sesiones.

Evaluar cualitativamente por parte del paciente y el observador las cicatrices previo a cada sesión de tratamiento.

Analizar la efectividad según los resultados de las evaluaciones realizadas.

## VIII. Metodología

### 8.1 Tipo de Estudio

Estudio de antes y después. Por el control de la maniobra del investigador (no aplica), medición de información es prospectivo, medición del fenómeno de tiempo es longitudinal, presencia de un grupo control el paciente es su propio control.

### 8.2 Población del Estudio

Pacientes referidos al servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General Dr. Rubén Leñero con cicatrices maduras de etiologías traumática, quirúrgica, o térmica, que causen inconformidad estética o sintomática en cara y cuello. Hospital General Dr. Rubén Leñero es un hospital de segundo nivel de atención médica de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, atiende a población abierta procedente de la Ciudad de México y de los diferentes estados de la República Mexicana que acuden de manera espontánea o referida de unidades médicas de 1er y 2º nivel de atención.

### 8.3 Muestra

Calculo de la muestra:

Fórmula para calcular una proporción

$$n = \frac{Z^2 (p*q)(N)}{e^2(N-1) + Z^2 (p*q)}$$

En donde:

Total de la población (N) = 40

Nivel de confianza (1- $\alpha$ ) = 95%

Precisión (d) = 8%

Proporción = 5%

Tamaño de muestra = 17

### 8.4 Tipo de Muestreo y Estrategias de Reclutamiento

Tipo de muestreo: Estudio no probabilístico, de casos consecutivos.

Criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos, mayores de 15 años y menores de 60, con cicatrices maduras en cara y cuello, secundarias a trauma, lesión térmica o quirúrgica o que no presenten mejoría después de 6 semanas, con consentimiento informado firmado.

Criterios de exclusión: pacientes con antecedentes de enfermedades neoplásicas, con antecedentes de enfermedades de colágena o enfermedades sistémicas descompensadas, que hayan sido tratados con otra modalidad terapéutica previamente.

Criterios de eliminación: pacientes que no cumplan con seguimiento.

## 8.5 Variables

VARIABLE DEPENDIENTE				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Efectividad	Resultados obtenidos con un tratamiento en condiciones reales de uso	Diferencia del puntaje inicial respecto al final de los cuestionarios: POSAS paciente, POSAS médico, VVS. Si el puntaje es mayor al inicial	Cualitativa dicotómica	Si no

COVARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Etiología de la cicatriz	Patología por la cual fue producida la cicatriz	Patología por la cual fue producida la cicatriz	Cualitativa politómica	Térmica Traumática Quirúrgica
Tipo de cierre de herida	Características de cicatrización de la herida según sus el afrontamiento de sus bordes	Características de cicatrización de la herida según sus el afrontamiento de sus bordes	Cualitativa politómica	Primario Secundario Injerto

<b>VARIABLES CONFUSORAS</b>				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
<b>Diabetes mellitus</b>	Hiperglucemia secundaria a defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina.	Diabetes mellitus en tratamiento, o pacientes con hemoglobina glicosilada $\geq 6.5\%$ al momento del ingreso o, pacientes con glucosa plasmática $\geq 200$ mg/dl con síntomas clásicos o crisis hiperglucémica.	Cualitativa nominal dicotómica.	Presente Ausente
<b>Tabaquismo</b>	Adicción crónica al tabaco.	Consumo de más de 1 cigarrillo al día en los últimos 6 meses.	Cualitativa nominal dicotómica.	Presente. Ausente.

<b>VARIABLES DEMOGRAFICAS</b>				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
<b>Sexo</b>	Condición fenotípica que diferencia a la mujer del hombre	Género expresado por el paciente y documentado en el expediente clínico.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Masculino Femenino
<b>Edad</b>	Es el término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo medida en años.	Edad en años cumplidos a la fecha del diagnóstico sepsis.	Cuantitativa, de razón	Años cumplidos.

## 8.6 Mediciones e instrumentos de medición

Para la evaluación del tratamiento se usaran 2 tipos de cuestionarios de evaluación de cicatrices: cuestionario de satisfacción del paciente y médico tratante con Escala de Evaluación Objetiva de Paciente y Observador (siglas en ingles POSAS) y escala de Vancouver (siglas en ingles VSS). Se realizara una evaluación antes de las primeras dos sesiones de tratamiento y 4 semanas posterior a la tercera.

La escala de evaluación POSAS consta de 2 partes una evaluación por el observador (personal médico del servicio de Cirugía Plástica diferente al tratante) y por el paciente.

Cuestionario de escala POSAS observador:

Califique cada ítem del 1 al 10:

1 = Similar a piel normal 10 = Muy diferente a piel normal

Parámetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Categoría (comparar con piel normal circundante)
Vascularidad											Pálido / Rosado / Rojo / Morado / Mixto
Pigmentación											Hipo / Hiper / Mixto
Elevación											Gruesa / Adelgazada
Rugosidad											Más / Menos / Mixto
Flexibilidad											Flexible / Rígido / Mixto
Área de superficie											Expansión / Retracción / Mixto
Opinión general											

La escala del observador de POSAS consiste en 6 ítems (vascularidad, pigmentación, elevación, rugosidad, flexibilidad, área de superficie). Todos los ítems son calificados en una escala con rango de 1 (“similar a piel normal”) a 10 (“Muy diferente a piel normal”). La suma de los 6 ítems resulta en un Score total. A cada ítem se agregan categorías. Además, una opinión general es calificada en una escala de 1 a 10. Todos los parámetros deben preferentemente ser comparados a la piel normal del paciente en una ubicación anatómica comparable.

Notas explicativas para los ítems:

- Vascularidad: Presencia de vasos en la cicatriz, evaluado por el enrojecimiento, probado por el retorno sanguíneo tras la vitropresión
- Pigmentación: Coloración oscura de la cicatriz por pigmento (melanina); aplicar vitropresión moderada para eliminar el efecto de la vascularidad.
- Elevación: Altura de la cicatriz respecto a la piel normal circundante.
- Rugosidad: Irregularidad en la superficie de la cicatriz.
- Flexibilidad: Elasticidad de la cicatriz evaluada al arrugarla entre los dedos pulgar e índice.
- Área de superficie: Área de la cicatriz en relación al área de la herida original.

## Cuestionario escala POSAS paciente:

Califique cada ítem del 1 al 10:

1 = No

10 = Sí, mucho

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Ha sido la cicatriz dolorosa en las últimas semanas?										
¿Ha estado con picazón en la cicatriz en las últimas semanas?										

1 = No, como piel normal

10 = Sí, muy diferente

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Es el color de la cicatriz distinto a la piel normal actualmente?										
¿Es la dureza de la cicatriz distinta a la piel normal actualmente?										
¿Es la elevación de la cicatriz distinta a la piel normal actualmente?										
¿Es la cicatriz más rugosa que la piel normal actualmente?										

1 = Como piel normal

10 = Muy diferente

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Cuál es su opinión general de la cicatriz comparada con la piel normal?										

Se explica al paciente el cuestionario que consta de 6 preguntas específicas y una opinión general con rangos de 1 al 10 en cada ítem. Se obtiene una puntuación final suma de todas las calificaciones de cada ítem.

La Escala de Cicatrices Vancouver (VVS) se realiza a la par con la escala POSAS por el observador en los momentos previamente comentados.

## Escala de valoración Vancouver

Característica cosmética de la Cicatriz	Puntaje
A. Pigmentación	0 = Normal (Color que se asemeja mucho al del resto del cuerpo) 1 = Hipopigmentación 2 = Pigmentación mixta 3 = Hiperpigmentación
B. Vascularidad	0 = Normal (Color que se asemeja mucho al del resto del cuerpo) 1 = Rosa 2 = Rojo 3 = Púrpura
C. Flexibilidad	0 = Normal 1 = Suave. Flexible con mínima resistencia. 2 = Cedente. Cede a la presión. 3 = Firme. Inflexible, no se mueve con facilidad, resistente a la presión manual. 4 = Cordón: tejido tipo sogá que se blanquea al extender la herida. 5 = Contractura: acortamiento permanente de la herida que produce deformidad o distorsión.
D. Altura	0 = Normal 1 = ≤ 1mm 2 = > 1 a ≤ 2mm 3 = > 2 a ≤ 4mm 4 = > 4 mm
<b>Puntaje Total (0-15)</b>	

Se evalúa cada una de las características y se asigna el puntaje según la descripción en la escala, la suma de los 4 puntales da el total en una puntuación del 0 – 15.

Al final del estudio se calificara la efectividad del tratamiento definida como los resultados obtenidos con un tratamiento en condiciones reales de uso. Y esta se definirá como la disminución tanto del puntaje VVS como el POSAS. Mismas que se analizaran por separado.

### 8.7 Descripción general del estudio

Una vez aprobado en protocolo por el Comité local de investigación bajo los lineamientos bioéticos internacionales y de la propia institución, para realizar un estudio de antes y después de una intervención; se incluirán a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, se procederá a la aplicación de los cuestionarios POSAS y Vancouver, a los médicos y a los pacientes para enseguida realizar el tratamiento combinado dermoabrasión por microagujas (microneedling) e injerto graso autólogo (Nanofat) para el tratamiento de cicatrices en cara y cuello, como se describirá más adelante y posteriormente se aplicarán nuevamente los cuestionarios comentados a los médicos y a los pacientes.

#### Procedimiento

Recolección de la grasa: El paciente se coloca en decúbito dorsal en la mesa quirúrgica con el abdomen descubierto. Después de la preparación de la piel con asepsia y antisepsia con solución de yodopovidona se infiltra lentamente la tumescencia de solución Klein modificada, con 500 mL de solución de NaCl al 0,9%, 1 mg/mL de adrenalina (1:10.000) y 25 mL de lidocaína (20 mg/mL). Realizamos una incisión de 2-3mm con una hoja de bisturí 15 dentro de la cicatriz umbilical para poder esconder dicha cicatriz. Infiltramos la solución descrita en un el área donante (periumbilical) mediante una técnica húmeda. Aspiramos manualmente 80-90 cc de grasa mezclada con solución tumescente de grasa subcutánea utilizando una cánula de 2,4 mm × 20 cm, con orificios afilados de 1 mm de diámetro, en un recipiente de 20 ml. Jeringa Luer Lock.

Proceso de emulsificación y conversión en Nanofat : La jeringa de recolección se tapa en posición vertical para decantar durante 3-5 minutos hasta que las capas se separen, la grasa se separa de la solución y flotan quedando en la parte superior. Se espera obtener por cada 5ml. De aspirado 1.5 a 2.0 ml. de grasa. Se trata de drenar el excedente de la solución tumescente del área donante masajeando en dirección a la incisión, que se sutura con nailon 6/0 y se cubre con un apósito de gasa estéril y compresión mediante una venda de 30 cm. para minimizar los hematomas. La capa líquida se retira para su eliminación. Después de la decantación, la micrograsa se carga en jeringas de 20 cc y se emulsiona mecánicamente moviendo el contenido hacia adelante y hacia atrás 30 veces entre dos jeringas de 20 cc conectadas entre sí mediante un filtro de transferencia hembra- hembra de 2.4 mm de forma vigorosa, posteriormente se repite este procedimiento utilizando filtros de 1.4 y 1.2 mm. En este momento la grasa adquiere un

tono blanquecino. La grasa emulsificada se pasa una sola vez de una jeringa de 20 cc a una de 10 cc a través de un filtro de Nanofat con un cartucho de red de 400  $\mu\text{m}$  entre sus orificios. Este cartucho es de un solo uso y es desechado después del procedimiento. Esta nanograsa se transfiere a jeringas Luer Lock de 1 cc para inyección.

Inyección de Nanofat: 30 minutos antes del procedimiento el paciente aplica crema de anestesia tópica (1 g contiene 25 mg de lidocaína y 25 mg de prilocaína) de manera generosa en el área donde se realizara el tratamiento. El tiempo es suficiente para una adecuada latencia y para que el procedimiento se realice de una forma cómoda. Se prepara la piel con solución antiséptica con base de hipoclorito de sodio y ácido hipocloroso (Mycrodacyn n<sup>®</sup>), en este momento se utiliza un dispositivo de dermoabrasión por microagujas (Dr. Pen<sup>®</sup> Dermapen A6 Inalámbrico con cartuchos 1x36 agujas) a profundidades que oscilan entre 1 mm 2,5 mm, según la ubicación y el grosor de la cicatriz por un tiempo aproximado de 5 minutos observando un sangrado en puntillero. Después se inyecta el Nanofat se vía intradérmica con agujas de 25g de manera homogénea en la cicatriz aprox 0.1cc /cm<sup>2</sup>. El punto final de la inyección se alcanza con la aparición de una decoloración amarillenta sobre el lugar de la inyección. Se ase a el área tratada y se coloca pomada antiséptica. Se indica tratamiento antibiótico profiláctico con betalactámico oral por 5 días y aplicación de pomada antiséptica por el mismo periodo. Se indica uso de bloqueador solar y evitar exposición solar durante todo el periodo del tratamiento.

Seguimiento y evaluación: Se tomaran fotografías preoperatorias antes de cada sesión de tratamiento: antes de la primera sesión, a los 2 meses y a los 6 meses. Todos los pacientes firmaran su consentimiento por escrito con respecto a su participación en el estudio.

#### 8.8 Análisis estadístico

Los datos obtenidos se recabarán en hoja de recolección de datos elaboradas exprofeso para este protocolo, posteriormente se concentrarán en una base de datos de Excel y se exportarán a SPSS v.25 para su análisis.

En el análisis estadístico descriptivo de las variables cualitativas se utilizarán frecuencias y porcentajes; para las cuantitativas se emplearán medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana, moda, desviación estándar, cuartiles, mínimo, máximo, rangos). En el análisis estadístico analítico de las variables cualitativas se utilizará chi cuadrada y McNemar y para las cuantitativas con distribución normal se empleará *t* de Student y para las de distribución no normal se usará U de Mann Whitney. Se considerará estadísticamente significativo el valor  $p < 0.05$ .

## **IX. Implicaciones Éticas**

Todas las fichas de recolección de datos serán tratadas con la máxima confidencialidad, de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de datos de carácter personal. El desarrollo del presente trabajo de investigación, atiende a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación, no conlleva riesgo para el sujeto de estudio de acuerdo al reglamento de la ley general en salud en materia de investigación para la salud, y de acuerdo al artículo 17 de éste mismo título, es considerado una investigación con riesgo mínimo (Categoría II), sin embargo se solicitará la firma de la carta de consentimiento informado y la evaluación, aprobación y registro para su realización por el Comité Local de Investigación de la Unidad Médica Hospital General Dr. Rubén Leñero de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

Todos los procedimientos y actividades llevadas durante el desarrollo de este estudio serán realizadas en total apego a las disposiciones legales de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y en conformidad con los principios éticos para investigación en seres humanos detallados en la última revisión de la declaración de Helsinki de 1975 enmendadas en 1989 y con los códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación y de la Conferencia Internacional de Armonización. A todos los participantes se les solicitará su firma de un consentimiento bajo información antes de cualquier intervención, antes de ser admitido en el estudio clínico. El investigador explicará la naturaleza, propósitos y posibles consecuencias del estudio. La información proporcionada por el investigador también se registrará en un formato hecho para tal fin.

Conforme a los lineamientos de las buenas prácticas clínicas todos los participantes en el estudio serán identificados únicamente mediante iniciales y número en la base de datos. Los cuestionarios y registros estarán disponibles sólo para los investigadores principales, y, con las restricciones de ley, para el participante.

## X. Resultados

Se incluyeron 17 pacientes en el estudio a los que se realizó la terapia combinada de microneedling e injerto de nanofat para sus cicatrices de cabeza y cuello de los cuales 11 fueron del sexo femenino y 6 masculino, de estos el 11% tenían diabetes mellitus como comorbilidad. El 29.4% tenían hábito tabáquico. Para los tipos de cierre de herida del primario fueron 10 pacientes (58.8%), secundario 3 (17.6%) e injerto 4 (23.5%). Las etiologías de la lesión fueron quirúrgica en 41.2%, traumática en 35.3% y térmica en 23.5%. Tabla 1. Se observaron en los diferentes momentos de la evaluación: en el momento inicial un promedio de 31.8 para la escala POSAS observador, 27.8 la POSAS paciente y 8.2 en la escala Vancouver. A los dos meses fue de 27.3 POSAS observador, 23.1 POSAS paciente y 6.9 Vancouver. En la evaluación final fue de 19.5, 16.7 y 4.2 respectivamente para escalas POSAS observador, POSAS paciente y Vancouver. Grafico 1.

En la evolución desglosada promedio de las cicatrices según la escala POSAS observador la media inicial para vascularidad fue de 4.2 con un mínimo de puntuación 3 y máximo de 7 con mediana de 4, los 2 meses fue de 3.2 con mínimo 2, máximo 6 con mediana de 3; a los 6 meses fue de 1.9 con mínimo de 1 y máximo de 3 con mediana de 2. La pigmentación inicial en promedio fue de 4.4 con un mínimo de 2 y máximo de 7 con mediana de 4; a los 2 meses fue de 3.4, mínimo 2 máximo 6 con mediana de 3 y a los 6 meses 2.2 con mínimo 1 y máximo 4 con mediana de 2. Para la elevación inicialmente el promedio fue de 3.1, mínimo 1, máximo 5 con mediana de 3, a los 2 meses el promedio fue 2.7, mínimo 1 máximo 4 mediana 3 y a los 6 meses el promedio fue de 1.9, mínimo 1 máximo 3, mediana de 2. En cuanto a la rugosidad el promedio inicial fue 4.4 con máximo 1, mínimo de 8 con mediana de 5; a los 2 meses media 3.6, mínimo 1, máximo 7, mediana 3; a los 6 meses promedio fue de 2.6, mínimo 1 máximo 5, mediana 2. Para la flexibilidad el promedio inicial fue 5.1 mínimo 1, máximo 8, mediana de 6, a los 2 meses media 4.1, mínimo, máximo 7 mediana de 4; a los 6 meses promedio 2.5 mínimo 1, máximo 5 mediana 2. En el área de superficie la media inicial fue 5, mínimo 1, máximo 8, mediana 6; a los 2 meses promedio 5.5, mínimo 3, máximo 8, mediana de 5; 6 meses 4.4 de media con mínimo de 2, máximo 6, mediana de 4. En opinión general al inicio el promedio fue de 6.1, mínimo 4, máximo 8, mediana de 6; a los 2 meses media 5.5, mínimo 3, máximo 8, mediana de 5 y a los 6 meses el promedio fue de 4.1, mínimo 2, máximo 6, mediana de 4. Con un total en la puntuación en promedio de evaluación de 31.8 inicial, mínimo 17, máximo 46; a los 2 meses 27.3, mínimo 16, máximo 42, mediana de 28 y finalmente a los 6 meses promedio de 19.5, mínimo 12, máximo 33, mediana de 19. Tabla y grafico 2.

En la evaluación POSAS observador de la Vascularidad se observa una disminución en cuanto a la puntuación de  $4.2 \pm 1.3$  en la inicial a  $1.9 \pm 0.6$  en la evaluación final. Grafico 3. En cuanto a la comparación entre parejas de este rubro de la escala se muestra una significancia estadísticamente significativa en la comparación de la vascularidad de 6 meses con la de 2 meses (0.004), también para la comparación entre la de 6 meses con

la inicial(0.00), así como para la comparación entre 2 meses e inicial. Al realizar prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses y 6 meses con inicial aparecen significativas (0.011 y 0.00 respectivamente) sin embargo la comparación de 2 meses con inicial no es estadísticamente significativa (0.096). Tabla 3.

En la evaluación POSAS observador de la pigmentación hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $4.4 \pm 1.5$  en la inicial,  $3.4 \pm 1.3$  en la evaluación de 2 meses y  $2.2 \pm 0.8$  en la final. Grafico 4. En cuanto a la comparación entre pares (promedios de calificaciones en diferentes evaluaciones) se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.016), también para la comparación entre la de 6 meses con la inicial(0.00), así como para la comparación entre 2 meses e inicial(0.008). Después de realizar la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses, 6 meses con inicial y 2 meses con la inicial aparecen significativas (0.049, 0.00 y 0.024 respectivamente).Tabla 4.

En la evaluación POSAS observador de la elevación hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $3.1 \pm 1.3$  en la inicial,  $2.7 \pm 1$  en la evaluación de 2 meses y  $1.9 \pm 0.8$  en la final. Grafico 5. En cuanto a la comparación entre pares para la elevación se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.026), también para la comparación entre la de 6 meses con la inicial(0.002), pero no en la comparación de 2 meses con la inicial (0.346). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.77), tampoco en la de 2 meses con inicial (1.0); solo en la comparación de 6 meses con la inicial (0.005) aparece significativa. Tabla 5.

En la evaluación POSAS observador de la rugosidad hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $4.4 \pm 1.8$  en la inicial,  $3.6 \pm 1.5$  en la evaluación de 2 meses y  $2.6 \pm 1$  en la final. Grafico 6. En la comparación entre parejas para la rugosidad se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.013), también para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00) pero no en la comparación de 2 meses con la inicial (0.026). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.039), en la de 2 meses con inicial (0.00) también pero no en la comparación de 6 meses con la inicial (0.077). Tabla 6.

En la evaluación POSAS observador de la flexibilidad hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $5.1 \pm 1.5$  en la inicial,  $4.1 \pm 1.2$  en la evaluación de 2 meses y  $2.5 \pm 1$  en la final. Grafico 7. En la comparación entre parejas se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.001), también para la comparación entre la de 6 meses con la inicial(0.00) así como en la comparación de 2 meses con la inicial (0.040). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es

significativa (0.002) en la de 2 meses con inicial(0.00) tambien pero no en la comparación de 6 meses con la inicial (0.119) aparece. Tabla 7.

En la evaluación POSAS observador del area de superficie hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $5 \pm 2.1$  en la inicial,  $4.8 \pm 2$  en la evaluación de 2 meses y  $4.4 \pm 2$  en la final. Grafico 8. En la comparación entre pares no se muestra una significancia estadísticamente en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.072); para la comparación entre la de 6 meses con la inicial(0.021) si existe significancia; en la de 2 meses con la inicial (0.607) tampoco hay significancia estadística. Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.215); tampoco en la de 2 meses con inicial(0.062); ni en la de 6 meses con la inicial (1.00). Tabla 8.

En la evaluación POSAS observador de la opinion general hay una disminución en el promedio de las puntuaciones de  $6.1 \pm 1.4$  en la inicial,  $5.5 \pm 1.3$  en la evaluación de 2 meses y  $4.1 \pm 1.1$  en la final. Grafico 9. En la comparación entre parejas se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.00); para la de 6 meses con la inicial(0.00) también; pero no en la comparación de 2 meses con la inicial (0.123). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.001); también en la de 2 meses con inicial(0.00); pero no lo es en la de 6 meses con la inicial (0.368). Tabla 9.

En la evaluación POSAS Total mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $31.8 \pm 8.4$  en la inicial,  $27.3 \pm 7.1$  en la evaluación de 2 meses y  $19.5 \pm 5.8$  en la final. Grafico 10. En la comparación entre pares se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.004); para la de 6 meses con la inicial (0.00) también; así mismo en la comparación de 2 meses con la inicial (0.004). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.011); tambien en la de 2 meses con inicial(0.00); y en la de 6 meses con la inicial también (0.011). Tabla 10.

En la evolución desglosada promedio de las cicatrices según la escala POSAS paciente la media inicial para el dolor fue de 2.8 con un mínimo de puntuación 1 y máximo de 8, los 2 meses fue de 1.9 con mínimo 1, máximo 6, a los 6 meses fue de 1.2 con mínimo de 1 y máximo de 2. El prurito inicial en promedio fue de 3 con un mínimo de 1 y máximo de 8, a los 2 meses fue de 1.8, mínimo 1 máximo y a los 6 meses 1.2 con mínimo 1 y máximo 2. Para la diferencia de color inicialmente el promedio fue de 5, mínimo 3, máximo, a los 2 meses el promedio fue 4.4, mínimo 2 máximo 8 y a los 6 meses el promedio fue de 2.9, mínimo 2, máximo 5. En cuanto a la dureza el promedio inicial fue 4.9 con mínimo 3, máximo de 8; a los 2 meses media 4.1, mínimo 2, máximo 7; a los 6 meses promedio fue de 2.9, mínimo 1 máximo 5. Para la Elevación el promedio inicial fue 2.9 mínimo 1, máximo 5, a los 2 meses media 2.8, mínimo 1, máximo 4; a los 6 meses promedio 2.3 mínimo 1, máximo 4. En la rugosidad la media inicial fue 3.8, mínimo 2,

maximo 6; a los 2 meses promedio 3.1, minimo 1, maximo 5; 6 meses 2.4 de media con minimo de 1, maximo 4. En opinion general al inicio el promedio fue de 5.4, minimo 3, maximo 8; a los 2 meses media 4.9, minimo 3, maximo 8, y a los 6 meses el promedio fue de 3.7, minimo 2, maximo 6. Con un total en la puntuación en promedio de evaluación de 27.8 inicial, minimo 16, maximo 41; a los 2 meses 23.1, minimo 14, maximo 35 y finalmente a los 6 meses promedio de 16.7, minimo 11, maximo 25. Tabla 11. Grafico 11.

En la evaluación POSAS paciente dolor mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $2.8 \pm 2$  en la inicial,  $1.9 \pm 1.3$  en la evaluación de 2 meses y  $1.2 \pm 0.4$  en la final. Grafico 12. En la comparación entre pares no se muestra una significancia estadística en la comparación de la pigmentación de 6 meses con la de 2 meses (0.198); para la de 6 meses con la inicial si es significativa (0.002); en la comparación de 2 meses con la inicial no lo es (0.072). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.595); en la de 2 meses con inicial tampoco (0.215); y en la de 6 meses con la inicial (0.006) si lo es. Tabla 12.

En la evaluación POSAS paciente picazón (prurito) mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $3 \pm 1.7$  en la inicial,  $1.8 \pm 1.3$  en la evaluación de 2 meses y  $1.2 \pm 0.4$  en la final. Grafico 13. En la comparación entre pares no se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.391); para la de 6 meses con la inicial si es significativa (0.00); en la de 2 meses con la inicial también lo es (0.002). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (1.0); en la de 2 meses con inicial si lo es (0.005); y en la comparación de 6 meses con la inicial también (0.00). Tabla 13.

En la evaluación POSAS paciente diferencia de color mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $5 \pm 1.7$  en la inicial,  $4.4 \pm 1.5$  en la evaluación de 2 meses y  $2.9 \pm 0.0$  en la final. Grafico 14. En la comparación entre parejas se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.005); para la de 6 meses con la inicial (0.00) también; en la comparación de 2 meses con la inicial (0.072) no lo es. Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.14); en la de 2 meses con inicial no lo es (0.215); y en la comparación de 6 meses con la inicial si es significativa (0.00). Tabla 14.

En la evaluación POSAS paciente dureza mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $4.9 \pm 1.4$  en la inicial,  $4.1 \pm 1.4$  en la evaluación de 2 meses y  $2.9 \pm 1.1$  en la final. Grafico 15. En la comparación entre parejas del POSAS Paciente Dureza se muestra una significancia estadísticamente en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.004); para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00) también; en la comparación de 2 meses con la inicial (0.016) también es significativa. Con la prueba

Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.11); en la de 2 meses con inicial (0.049) y en la comparación de 6 meses con la inicial si son significativas (0.00). Tabla 15.

En la evaluación POSAS Paciente Elevación mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $2.9 \pm 1$  en la inicial,  $2.8 \pm 0.8$  en la evaluación de 2 meses y  $2.3 \pm 0.8$  en la final. Grafico 16. En la comparación entre parejas del POSAS Paciente Elevación no se muestra una significancia estadísticamente en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.059), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.026) si es significativa; en la comparación de 2 meses con la inicial (0.732) no es significativa. Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.178), en la de 2 meses con inicial (1.0) ni en la comparación de 6 meses con la inicial (1.00). Tabla 16.

En la evaluación POSAS paciente rugosidad mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $3.8 \pm 1.1$  en la inicial,  $3.1 \pm 1.1$  en la evaluación de 2 meses y  $2.4 \pm 0.9$  en la final. Grafico 17. En la comparación entre parejas del POSAS paciente rugosidad no se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.059), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00) si es significativa; en la comparación de 2 meses con la inicial (0.032) también es significativa. Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.178), en la de 2 meses con inicial (0.096) tampoco; solo en la comparación de 6 meses con la inicial (0.00). Tabla 17.

En la evaluación POSAS paciente opinion general mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $5.4 \pm 1.9$  en la inicial,  $4.9 \pm 1.6$  en la evaluación de 2 meses y  $3.7 \pm 1.3$  en la final. Grafico 18. En la comparación entre parejas se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.00), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00) también; en de 2 meses con la inicial (0.230) no es significativa. Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.001), en la de 2 meses con inicial (0.690) no es significativa; en la comparación de 6 meses con la inicial (0.00) es significativa. Tabla 18.

En la evaluación POSAS paciente total mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $27.8 \pm 7.1$  en la inicial,  $23.1 \pm 5.9$  en la evaluación de 2 meses y  $16.7 \pm 4.2$  en la final. Grafico 19. En la comparación entre parejas se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.004), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00); y en la comparación de 2 meses con la inicial (0.004). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.011), en la de 2 meses con inicial (0.011); y en la comparación de 6 meses con la inicial (0.011) también lo es. Tabla 19.

En la evolución desglosada promedio de las cicatrices según la escala Vancouver la media inicial para la pigmentación fue de 1.9 con un mínimo de puntuación 1 y máximo

de 3 mediana de 2, los 2 meses fue de 1.8 con mínimo 1, máximo 3 mediana de 2, a los 6 meses fue de 1.1 con mínimo de 0 y máximo de 2 mediana de 1. La vascularidad inicial en promedio fue de 1.7 con un mínimo de 1 y máximo de 3 mediana de 1, a los 2 meses fue de 1.3, mínimo 0 máximo 3, mediana de 1 y a los 6 meses 0.8 con mínimo 0 y máximo 2 mediana de 1. Para la flexibilidad inicialmente el promedio fue de 3.3, mínimo 2, máximo 5 mediana de 3, a los 2 meses el promedio fue 2.6, mínimo 1 máximo 4 mediana de 3 y a los 6 meses el promedio fue de 1.3, mínimo 1, máximo 2 mediana de 1. En cuanto a la altura el promedio inicial fue 1.4 con mínimo 0, máximo de 3 mediana de 1; a los 2 meses media 1.3, mínimo 0, máximo 3 mediana de 1; a los 6 meses promedio fue de 1.1, mínimo 0 máximo 3 mediana de 1. Para el total el promedio inicial fue 8.2 mínimo 5, máximo 11, mediana de 8, a los 2 meses media 6.9, mínimo 5, máximo 10 mediana de 6; a los 6 meses promedio 4.2 mínimo 2, máximo 7, mediana de 4. Tabla 5. Tabla 20. Grafico 20.

En la evaluación Vancouver pigmentación mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $1.7 \pm 0.9$  en la inicial,  $1.3 \pm 0.8$  en la evaluación de 2 meses y  $0.8 \pm 0.4$  en la final. Grafico 21. En la comparación entre parejas de la escala Vancouver pigmentación se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.016), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.006); y en la comparación de 2 meses con la inicial no es significativa (0.732). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.049), en la de 2 meses con inicial (1.0) no lo es; y en la comparación de 6 meses con la inicial (0.018) es significativa. Tabla 21.

En la evaluación Vancouver vascularidad mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $1.7 \pm 0.9$  en la inicial,  $1.3 \pm 0.7$  en la evaluación de 2 meses y  $0.8 \pm 0.6$  en la final. Grafico 22. En la comparación entre parejas de la escala Vancouver vascularidad no se muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.059), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.003) es significativa; y en la comparación de 2 meses con la inicial no es significativa (0.265). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses no es significativa (0.179), en la de 2 meses con inicial (0.008) si es significativa; y en la comparación de 6 meses con la inicial (0.795) no es significativa. Tabla 22.

En la evaluación Vancouver flexibilidad mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $3.3 \pm 0.8$  en la inicial,  $2.6 \pm 0.7$  en la evaluación de 2 meses y  $1.3 \pm 0.5$  en la final. Grafico 23. En la comparación entre parejas muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.002), para la comparación entre la de 6 meses con la inicial (0.00) es significativa; y en la de 2 meses con la inicial también es significativa (0.032). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparación de la evaluación de 6 meses con 2 meses es significativa (0.005), en la de 2 meses con inicial (0.00) si es significativa; y en la de 6 meses con la inicial (0.098) no es significativa. Tabla 23.

En la evaluación Vancouver altura mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $1.4 \pm 0.7$  en la inicial,  $1.3 \pm 0.7$  en la evaluación de 2 meses y  $1.1 \pm 0.7$  en la final. Grafico 24. En la comparación entre pares no muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.303), para la de 6 meses con la inicial (0.198) tampoco es significativa; y en la de 2 meses con la inicial tampoco es (0.797). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparaciones no son significativas; en la evaluación de 6 meses con 2 meses (0.910), en la de 2 meses con inicial (0.595) ni en la de 6 meses con la inicial (1.0). Tabla 24.

En la evaluación Vancouver total mostró disminución en el promedio de las puntuaciones de  $8.2 \pm 2.4$  en la inicial,  $6.9 \pm 1.7$  en la evaluación de 2 meses y  $4.2 \pm 1.5$  en la final. Grafico 25. En la comparación entre pares muestra una significancia estadística en la comparación de 6 meses con la de 2 meses (0.001), para de 6 meses con la inicial (0.00) también es significativa; y en la de 2 meses con la inicial (0.026). Con la prueba Bonferroni de significancias ajustadas la comparaciones es significativa en la evaluación de 6 meses con 2 meses (0.003), en la de 2 meses con inicial (0.077) no es significativa; en la de 6 meses con la inicial (0.0) es significativa. Tabla 24.

## **XI. Análisis de Resultados**

Para todos los participantes en la escala POSAS observador (media  $\pm$  error estándar) demostró una mejora estadísticamente significativa cuando se comparó la evaluación inicial ( $31.8 \pm 8.4$ ) con la evaluación final a las 16 semanas después del inicio ( $19.5 \pm 5.8$ ) ( $p$  0.000). Además, la mejora del tercer tratamiento a las 8 semanas del inicio ( $27.3 \pm 7.1$ ) también fue estadísticamente significativa ( $p$  0.004) en comparación con la evaluación inicial. Analizando los resultados y su evolución por rubro evaluado en la escala la flexibilidad presenta una efectividad de 2.6 (diferencia entre puntaje inicial y el final), seguido por la vascularidad la cual presenta una efectividad de disminución de 2.3 en el puntaje y en tercer lugar la pigmentación con 2.2. La rugosidad presentó una mejora de 1.8 similar a la opinión general 2.0. El rubro con menor diferencia fue el área de superficie con una discreta disminución de solo 0.6. En la vascularidad no hubo una mejora significativa entre la puntuación a los 2 meses ( $3.2 \pm 1.1$ ) y la inicial ( $4.2 \pm 1.1$ ) ( $p$  0.096). En la rugosidad hubo el mismo patrón con diferencia estadística entre las puntuaciones de 6 ( $2.6 \pm 1$ ) con 2 meses ( $3.6 \pm 1.5$ ) ( $p$  0.039), también en la de 6 meses con la inicial ( $4.4 \pm 1.8$ ) ( $p$  0.00); pero en la puntuación a los 2 meses no hubo diferencia estadísticamente significativa con la inicial ( $p$  0.077). Asimismo en la opinión general en la diferencia de la evaluación a los 2 meses ( $5.5 \pm 1.3$ ) con la inicial ( $6.1 \pm 1.4$ ) no fue significativa ( $p$  0.368). Esto nos habla de una mejora más discreta en estos rubros. En la evolución del área de superficie solo fue significativa la diferencia entre la inicial ( $5 \pm 2.1$ ) y la final ( $4.4 \pm 2$ ) ( $p$  0.021), el resto de las diferencias no fue significativa siendo este rubro el de menor mejora. En la evolución del promedio total fueron significativas las diferencias de los puntajes en los diferentes momentos de evaluación.

Para todos los participantes en la escala POSAS paciente demostró una mejora estadísticamente significativa cuando se comparó la evaluación inicial ( $27.8 \pm 7.1$ ) con la evaluación final a los 6 meses después del inicio ( $16.7 \pm 4.2$ ) ( $p < 0, 0.00$ ). Además, la mejora del tercer tratamiento a las 8 semanas del inicio ( $23.1 \pm 5.9$ ) también fue estadísticamente significativa ( $p < 0.004$ ) en comparación con la evaluación inicial. Analizando los resultados y su evolución por rubro evaluado en la escala la coloración diferente presenta una efectividad de 2.1 (diferencia entre puntaje inicial y el final), seguido por la dureza la cual presenta una efectividad de disminución de 2. Después entre un rango de 1.4 a 1.8 se encuentran rugosidad, dolor, opinión general y prurito en orden ascendente de efectividad. El rubro con menor diferencia fue la elevación con solo 0.6. En el dolor no hubo una mejora significativa entre la puntuación a los 2 meses ( $1.9 \pm 1.3$ ) y la inicial ( $2.8 \pm 2$ ) ( $p 0.215$ ), ni a los 6 meses ( $1.2 \pm 0.4$ ) con los 2 meses ( $p 0.595$ ), solo en la diferencia entre los 6 meses y la inicial ( $p 0.006$ ). En el prurito hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los 6 meses ( $1.2 \pm 0.4$ ) con el inicial ( $3 \pm 1.7$ ) y de los 2 meses ( $1.8 \pm 1.3$ ) con la inicial ( $p 0.005$ ). Pero no de la evaluación de los dos meses con los 6. En el rubro con mayor efectividad según la escala POSAS paciente fue el color con una mejora de 2.1 pero sin con diferencias estadísticamente significativas en la comparación de 6 con 2 meses ( $p 0.014$ ) y de 6 meses con la inicial ( $p 0.00$ ). En la dureza el segundo rubro con mayor efectividad hubo significancia estadística en las diferencias de comparación en todos los momentos de evaluación. En la rugosidad el segundo rubro con menor mejora solo hubo diferencia estadística entre la evaluación a los 6 meses con la inicial ( $p 0.00$ ). En la opinión general la diferencia entre la evaluación entre 2 meses con la inicial no fue estadísticamente significativa. El rubro con menor mejora en esta escala fue la elevación sin diferencias significativas incluso en la comparación del estado inicial con el final.

Para todos los participantes en la escala Vancouver (media  $\pm$  error estándar) demostró una mejora estadísticamente significativa cuando se comparó la evaluación inicial ( $8.2 \pm 2.4$ ) con la evaluación final a las 6 meses después del inicio ( $4.2 \pm 1.5$ ) ( $p < 0, 0.000$ ). Además, la mejora del tercer tratamiento a las 8 semanas ( $6.9 \pm 1.7$ ) del inicio también fue estadísticamente significativa ( $p < 0.00$ ) en comparación con la evaluación inicial. Analizando los resultados y su evolución por rubro evaluado en la escala la flexibilidad presenta una efectividad de 2 (diferencia entre puntaje inicial y el final), seguido por la vascularidad la cual presenta una efectividad de disminución de 0.9 en el puntaje y en tercer lugar la pigmentación con 0.8. La altura fue el aspecto con menor efectividad medido en esta escala lo que coincide con la evaluada en la escala POSAS paciente. En la flexibilidad el rubro con mayor efectividad hubo diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones de 6 y 2 meses y de 6 con la inicial ( $p 0.005$  y  $0.00$  respectivamente). En la pigmentación no hubo una mejora significativa entre la puntuación a los 2 meses y la inicial ( $p 1.00$ ) similar al patrón en la escala POSAS paciente. En la vascularidad solo hubo diferencia significativa en la comparación de la evaluación inicial con la final ( $p 0.008$ ). En la altura donde hubo menos efectividad no

hubo diferencia estadísticamente significativa en la comparación entre ninguna evaluación, coincidiendo con la evaluación de la escala POSAS paciente.

En general los aspectos con mejoría más notoria fueron en la escala POSAS observador flexibilidad y vascularidad, en la POSAS paciente color y dureza y en la escala Vancouver flexibilidad y vascularidad, mostrando un patrón de mejoría en vascularidad y flexibilidad (también medida como dureza en la escala POSAS paciente). La diferencia de color también fue un aspecto de mejoría en las tres escalas después de los rubros antes mencionados. La elevación y el área de superficie fueron los rubros con menor mejoría medidas en las diferentes escalas. También se puede observar una mejoría general en el total de la puntuación en las diferentes escalas pero la constante fue una mejoría de la evaluación inicial con la final en la mayoría de las evaluaciones.

## **XII. Discusión**

Históricamente, el estándar de atención de una cicatriz durante la fase de maduración ha sido limitado, confiando en el uso de ungentos con pirfenidona para cicatrices, parches de silicon, masaje mecánico, evitar exposición solar y terapia de compresión. [17] En la actualidad se cuentan con más fármacos realizados por diversos laboratorios de ingeniería molecular que emulan células mesenquimatosas estromales como los exosomas [18], entre otros sin embargo estos son costosos y requieren múltiples aplicaciones. Otras tecnologías actuales incluyen uso de Laser CO2 fraccionado, radiofrecuencia, etc [19]. Con el mismo problema en cuanto a la disponibilidad y costo. En las últimas décadas se han realizado diversos estudios, perfeccionado y simplificado la técnica de obtención de tejido graso autólogo con uso regenerativo tanto cosmético como reconstructivo el Nanofat es un método mecánico para aislar la fracción vascular del estroma de un aspirado de tejido adiposo muy reproducible y muestra una serie de ventajas con respecto a los métodos enzimáticos de aislamiento de la fracción vascular del estroma [8]. Es también una herramienta cada vez más usual en el arsenal para tratar cicatrices con un costo accesible. Por otro lado se ha demostrado que penetrar en la dermis reticular con microagujas produce la inducción de colágeno así como activación y estimulación de los fibroblastos para producir colágeno y elastina e inducir la angiogénesis [20].

Nuestro estudio surgió de la búsqueda de una opción para el tratamiento de cicatrices en áreas estéticamente visibles y que afectan las relaciones interpersonales, sociales y autoimagen de pacientes en nuestra institución que fuera accesible, práctica y efectiva. La combinación de las propiedades regenerativas y moduladoras de la inflamación del Nanofat junto con los efectos de Microneedling la inducción percutánea de colágeno no produce ablación de la epidermis ni crea heridas abiertas, y desencadena la liberación de factores de crecimiento como el factor de crecimiento derivado de plaquetas, el factor de crecimiento de fibroblastos entre otros, lo que da como resultado en la curación sin cicatrices [21]. La combinación de estas dos modalidades no es nueva una de ellas

descrita por Tonard el "Nanofat Needling" con el uso de un dispositivo que consta de un recipiente de vidrio de 8 ml, un mecanismo de bombeo en la tapa y 20 agujas de titanio dorado de 1,5 mm de longitud y distribuye de manera uniforme el Nanofat en la dermis reticular [22]. Inicialmente fue la opción terapéutica para nuestros pacientes pero el costo individual de cada dispositivo limitaba su uso. Otros autores han usado el método estándar de inyección de Nanofat con cánulas romas además de aplicar láser CO2 fraccionado o microneedling con un dispositivo de rodillo sobre la cicatriz con buenos resultados [23]. Ajustando los recursos disponibles encontramos factible la combinación de estas modalidades realizando infiltración intradérmica con agujas de 27 gauge y el uso de microneedling con el dispositivo dermapen (D. Pen MA6 Konmison Ltd. China) cuyos repuestos son baratos. Pudimos realizar el tratamiento con facilidad en nuestros pacientes a lo largo del protocolo.

Tras el examen de los datos recopilados del estudio, encontramos que hubo una marcada mejoría en todos los grupos durante el transcurso del tratamiento, sobre todo en la comparación del estado inicial y la evaluación final a los 6 meses de iniciar el tratamiento con significancia estadística salvo en algunos rubros como el área de superficie y el grosor de la cicatriz. Esto debido probablemente a la mayor cantidad de tejido que requiere ser regenerado, quizá con procedimientos subsecuentes o una evaluación posterior se podría encontrar una mejoría más sustancial en estas características. Por otro lado la vascularidad y la flexibilidad fueron los aspectos con más mejoría en las evaluaciones realizadas por el observador en las escalas POSAS y Vancouver, en la evaluación del paciente la dureza que coincide con la flexibilidad también fue un aspecto que fue apreciado por la mayoría de los participantes como mejoría estadísticamente significativa así como el color que podría reflejar la vascularidad en las escalas realizadas por el observador. Todas de igual forma más evidente comparando la última evaluación con el estado inicial. Aunque en la mayoría de los rubros se pudo observar mejoría después de la primera aplicación del tratamiento con la valoración a las 8 semanas. Algunos de los ejemplos con registro fotográfico se muestran en el área de anexos (imagen 1-10). Aunque se necesita más investigación para evaluar completamente este hallazgo, ciertamente representa un cambio significativo en el manejo de cicatrices ya que la mejoría fue evidente clínicamente tanto para el observador como por el paciente y coincidieron en las características de mayor efectividad. Lo que hemos aprendido es que con este método simple, cómodo y barato puede tratarse de manera efectiva las cicatrices maduras en cara y cuello y trasplantarlo a otras regiones anatómicas del cuerpo. Optimizando recursos para aplicarlos en la práctica habitual de la cirugía plástica.

### **XIII. Conclusiones**

La combinación de uso de inyección intradérmica de Nanofat y Microneedling es una modalidad de tratamiento simple y económica que puede realizarse en el consultorio para el manejo de las cicatrices en el área de cara y cuello.

Los hallazgos del presente estudio proponen que el resultado fue efectivo en todos los pacientes tratados con esta modalidad terapéutica comparando el estado inicial de la cicatriz con el resultado final a los 6 meses.

Los aspectos de las cicatrices donde el tratamiento fue más efectivo según las escalas de evaluación fueron la vascularidad y la flexibilidad.

Los aspectos de las cicatrices con menor efectividad del tratamiento fueron la altura y el área de superficie.

Hubo una correlación en cuanto a los rubros con mayor efectividad en la percepción del paciente y del observador.

Hubo una correlación en cuanto a los aspectos con menor efectividad en la percepción del paciente y del observador.

#### **XIV. Bibliografia**

1. Ngaage M, Agius M. The Psychology Of Scars: A Mini-Review. *Psychiatr Danub.* 2018 Nov;30(Suppl 7):633-638.
2. Pallua N, Baroncini A, Alharbi Z, Stromps JP. Improvement of facial scar appearance and microcirculation by autologous lipofilling. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2014 Aug;67(8):1033-7. doi: 10.1016/j.bjps.2014.04.030.
3. Neuber GA. Fetttransplantation. *Chir Kongr Verhandl Deutsche Gesellschaft für Chirurgie* 1893;22:66
4. Tonnard, Patrick; Verpaele, Alexis; Carvas, Marcelo (2020). *Fat Grafting for Facial Rejuvenation with Nanofat Grafts*, 47(1), 53–62. doi:10.1016/j.cps.2019.08.006
5. Zuk PA, Zhu M, Mizuno H, Huang J, Futrell JW, Katz AJ, et al. Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Eng* 2001;7:211-28. DOI: 10.1089/107632701300062859
6. Poulos S, Hausman D, Hausman G. The development and endocrine functions of adipose tissue. *Mol Cell Endocrinol.* 2010 Jul 8;323(1):20-34. doi: 10.1016/j.mce.2009.12.011
7. Hong. Fat grafts enriched with adipose-derived stem cells. *Arch Craniofac Surg.* 2020;21(4):211-218. DOI: 10.7181/acfs.2020.00325
8. Tonnard P, Verpaele A, Peeters G, Hamdi M, Cornelissen M, Declercq H. Nanofat grafting: basic research and clinical applications. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Oct;132(4):1017-1026. doi: 10.1097/PRS.0b013e31829fe1b0
9. Jeyaraman M, Muthu S, Sharma S, Ganta C, Ranjan R, Jha SK. Nanofat: A therapeutic paradigm in regenerative medicine. *World J Stem Cells.* 2021 Nov 26;13(11):1733-1746. doi: 10.4252/wjsc.v13.i11.1733
10. Juhasz MLW, Cohen JL. Microneedling for the Treatment of Scars: An Update for Clinicians. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2020 Dec 22;13:997-1003. doi: 10.2147/CCID.S267192
11. El-Domyati M, Barakat M, Awad S, Medhat W, El-Fakahany H, Farag H. Microneedling therapy for atrophic acne scars: an objective evaluation. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2015;8:36–42.
12. Aust MC, Fernandes D, Kolokythas P, Kaplan HM, Vogt PM. Percutaneous collagen induction therapy: An alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121:1421–1429.
13. Lotfi R, Moneib H, Yehia H. Clinical and histopathological evaluation of percutaneous collagen induction (dermaroller) in the treatment of postacne scars. *J Egypt Women Dermatol Soc.* 2013;10:152–159.
14. Alster, T. S., & Li, M. K. Y. (2019). Microneedling of Scars. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1. doi:10.1097/prs.000000000000064

15. Sullivan, T., Smith, J., Kermode, J., McIver, E., & Courtemanche, D. J. (1990). Rating the Burn Scar. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 11(3), 256–260. doi:10.1097/00004630-199005000-00014
16. Draaijers, L. J., Tempelman, F. R. H., Botman, Y. A. M., Tuinebreijer, W. E., Middelkoop, E., Kreis, R. W., & van Zuijlen, P. P. M. (2004). The Patient and Observer Scar Assessment Scale: A Reliable and Feasible Tool for Scar Evaluation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 113(7), 1960–1965. doi:10.1097/01.prs.0000122207.
17. Chen MA, Davidson TM. Scar management: Prevention and treatment strategies. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;13:242–247.
18. Wu, P., Zhang, B., Shi, H., Qian, H., & Xu, W. (2018). MSC-exosome: A novel cell-free therapy for cutaneous regeneration. *Cytotherapy*, 20(3), 291–301.
19. Eubanks, S. W., & Solomon, J. A. Safety and efficacy of fractional radiofrequency for the treatment and reduction of acne scarring: A prospective study. *Lasers in Surgery and Medicine*. 2021. p 1-8.
20. Ramaut L, Hoeksema H, Pirayesh A, Stillaert F, Monstrey S. Microneedling: Where do we stand now? A systematic review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018;71:1–14.
21. Alster TS, Graham PM. Microneedling: A review and practical guide. *Dermatol Surg*. 2018;44:397–404.
22. Verpaele A, Tonnard P, Jeganathan C, et al. Nanofat needling: a novel method for uniform delivery of adipose derived stromal vascular fraction into the skin. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(4):1062–5.
23. Nelson Sarto Piccolo, MD, Mônica Sarto Piccolo, MD, MSc, PhD, Nelson de Paula Piccolo, MD, Paulo de Paula Piccolo, MD, Natalia de Paula Piccolo, MD. Fat Grafting for Treatment of Facial Burns and Burn Scars. *Clin Plastic Surg* 47 (2020) 119–130

## XV. Tablas

Tabla 1. Datos Generales de los Pacientes, Comorbilidades y Características de las Cicatrices

		<i>f</i>	%
Sexo	Femenino	11	64.7
	Masculino	6	35.3
Diabetes mellitus	Si	2	11.8
	No	15	88.2
Tabaquismo	Si	5	29.4
	No	12	70.6
Tipo de cierre de la herida	Primario	10	58.8
	Secundario	3	17.6
	Injerto	4	23.5
Etiología de la cicatriz	Quirúrgica	7	41.2
	Traumática	6	35.3
	Térmica	4	23.5

Tabla 2. Evolución del Promedio de las Evaluaciones Escala POSAS Observador por Rubro

	Rubro			p*
	Inicial	2 meses	6 meses	
Vascularidad	4.2 ±1.3, 4 3-7	3.2 ±1.1, 3 2-6	1.9 ±0.6, 2 1-3	0.000
Pigmentación	4.4 ±1.5, 4 2-7	3.4 ±1.3, 3 2-6	2.2 ±0.8, 2 1-4	0.000
Elevación	3.1 ±1.3, 3 1-5	2.7 ±1, 3 1-4	1.9 ±0.8, 2 1-3	0.000
Rugosidad	4.4 ±1.8, 5 1-8	3.6 ±1.5, 4 1-7	2.6 ±1.1, 2 1-5	0.000
Flexibilidad	5.1 ±1.5, 5 3-8	4.1 ±1.2, 4 3-7	2.5 ±1, 2 1-5	0.000
Aérea de la superficie	5 ±2.1, 6 1-8	4.8 ±2, 5 1-8	4.4 ±2, 4 1-8	0.001
Opinión general	6.1 ±1.4, 6 4-8	5.5 ±1.3, 5 3-8	4.1 ±1.1, 4 2-6	0.000
Total	31.8 ±8.4, 30 17-46	27.3±7.1, 28 16-42	19.5 ±5.8,19 12-33	0.000

media (±), mediana, mínimo-máximo.\*Friedman para muestras relacionadas

Tabla 3 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Vascularidad POSAS observador comparadas en pares  
n = 17

Vascularidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.004	0.011
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.032	0.096

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 4. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Pigmentación POSAS observador comparadas en pares  
n = 17

Pigmentación	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.016	0.049
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.008	0.024

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 5 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Elevación POSAS observador comparadas en pares  
n = 17

Elevación	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.016	0.049
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.008	0.024

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 6. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Rugosidad POSAS observador comparadas en pares  
n = 17

Rugosidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.013	0.039
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.026	0.077

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05

Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 7 . Significancias Simples y Ajustadas de los Promedios de Evaluación Flexibilidad POSAS Observador Comparadas en Pares  
n = 17

Flexibilidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.001	0.002
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.040	0.019

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 8 . Significancias Simples y Ajustadas de los Promedios de Evaluación Área de Superficie POSAS Observador Comparadas en Pares  
n = 17

Área de superficie	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.072	0.215
6 meses Inicial	0.021	0.062
2 meses Inicial	0.607	1.000

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 9 . Significancias Simples y Ajustadas de los Promedios de Evaluación Opinión General POSAS Observador Comparadas en Pares  
n = 17

Opinión general	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.000	0.001
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.123	0.368

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05

Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 10. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Total POSAS observador comparadas en pares  
n = 17

Total	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.004	0.011
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.004	0.011

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05

Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 11. Evolución del Promedio de las Evaluaciones Escala POSAS Paciente por Rubro

	Inicial	2 meses	6 meses	P*
Dolorosa	2.8 ± 2 1-8	1.9 ± 1.3 1-6	1.2 ± 0.4 1-2	0.000
Picazón	3 ± 1.7 1-8	1.8 ± 1.3 1-6	1.2 ± 0.4 1-2	0.000
Color diferente	5 ± 1.7 3-9	4.4 ± 1.5 2-8	2.9 ± 0.9 2-5	0.000
Dureza distinta	4.9 ± 1.4 3-8	4.1 ± 1.4 2-7	2.9 ± 1.1 1-5	0.000
Elevación diferente	2.9 ± 1 1-5	2.8 ± 0.8 1-4	2.3 ± 0.8 1-4	0.001
Rugosidad	3.8 ± 1.1 2-6	3.1 ± 1.1 1-5	2.4 ± 0.9 1-4	0.000
Opinión general	5.4 ± 1.9 3-8	4.9 ± 1.6 3-8	3.7 ± 1.3 2-6	0.000
Total	27.8 ± 7.1 16-41	23.1 ± 5.9 14-35	16.7 ± 4.2 11-25	0.000

media (±), mediana, mínimo-máximo. \* Friedman para muestras relacionadas

Tabla 12 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Dolorosa POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Dolorosa	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.198	0.595
6 meses Inicial	0.002	0.006
2 meses Inicial	0.072	0.215

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05 Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 13 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Picazón POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Picazón	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.391	1.000
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.002	0.005

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 14. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Color diferente POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Color diferente	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.005	0.014
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.072	0.215

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 15 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Dureza distinta POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Dureza distinta	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.004	0.011
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.016	0.049

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 16 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Elevación diferente POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Elevación diferente	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.059	0.178
6 meses Inicial	0.026	0.077
2 meses Inicial	0.732	1.000

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 17 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Rugosidad POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Rugosidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.059	0.178
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.032	0.096

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 18 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Opinión general POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Opinión general	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.000	0.001
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.230	0.690

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 19 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Total POSAS paciente comparadas en pares  
n = 17

Total	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.004	0.011
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.004	0.011

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 20. Promedios de la Valoración VANCOUVER en Distintas Valoraciones por Rubro

	Inicial	2 meses	6 meses	p*
Pigmentación	1.9 ± 0.9, 2 1-3	1.8 ± 0.7, 2 1-3	1.1 ± 0.4, 1 0-2	0.000
Vascularidad	1.7 ± 0.9, 1 1-3	1.3 ± 0.7, 1 0-3	0.8 ± 0.6, 1 0-2	0.000
Flexibilidad	3.3 ± 0.8, 3 2-5	2.6 ± 0.7, 3 1-4	1.3 ± 0.5, 1 1-2	0.000
Altura	1.4 ± 0.7, 1 0-3	1.3 ± 0.7, 1 0-3	1.1 ± 0.7, 1 0-3	0.015
Total	8.2 ± 2.4, 8 5-12	6.9 ± 1.7, 6 5-10	4.2 ± 1.5, 4 2-7	0.000

media ±, mediana, mínimo-máximo.\* Friedman para muestras relacionadas

Tabla 21 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Pigmentación Vancouver comparadas en pares  
n = 17

Pigmentación	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.016	0.049
6 meses Inicial	0.006	0.018
2 meses Inicial	0.732	1.000

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 22 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Vascularidad Vancouver comparadas en pares  
n = 17

Vascularidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.059	0.178
6 meses Inicial	0.003	0.008
2 meses Inicial	0.265	0.795

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 23. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Flexibilidad Vancouver comparadas en pares  
n = 17

Flexibilidad	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.002	0.005
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.032	0.096

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 24 . Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Altura Vancouver comparadas en pares  
n = 17

Altura	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.303	0.910
6 meses Inicial	0.198	0.595
2 meses Inicial	0.797	1.000

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

Tabla 25. Significancias simples y ajustadas de los promedios de evaluación Total Vancouver comparadas en pares  
n = 17

Total	Sig	Sig Ajust.
6 meses 2 meses	0.001	0.003
6 meses Inicial	0.000	0.000
2 meses Inicial	0.026	0.077

\*Prueba de Friedman comparación entre parejas el nivel de significancia en 0.05  
Se muestran la significaciones (pruebas bilaterales) los valores de significación se han ajustado mediante Bonferroni para varias pruebas.

## XVI. Gráficos

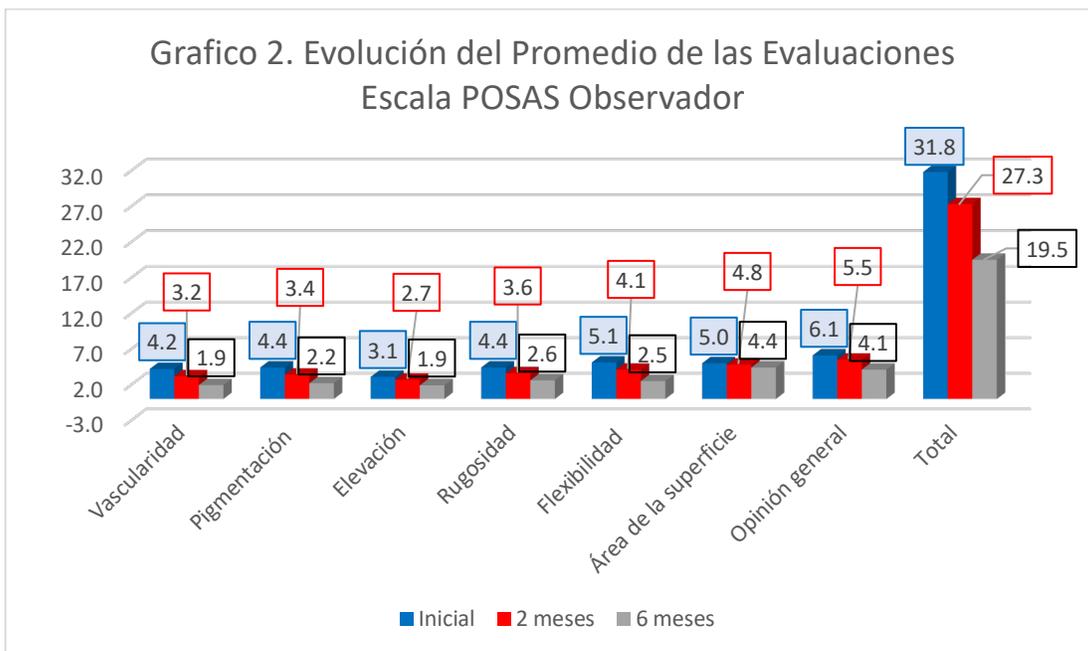
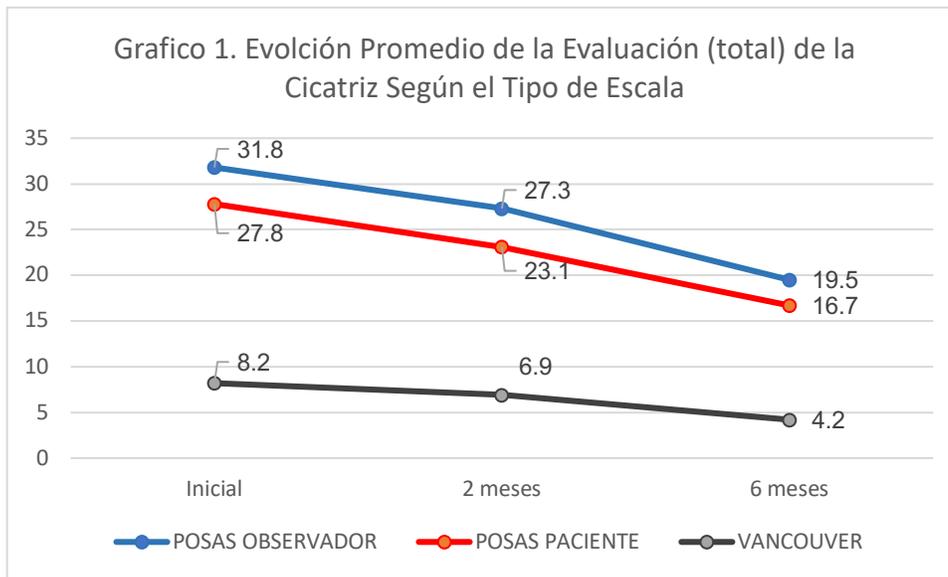


Grafico 3. Evolución promedio POSAS observador Vascularidad

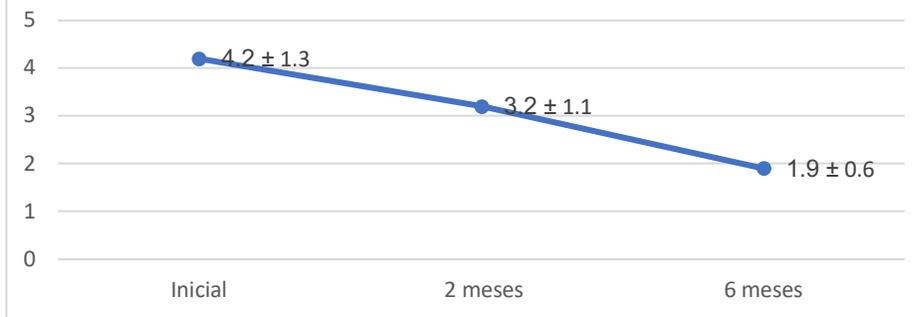


Grafico 4. Evolución de Promedio POSAS Observador Pigmentación

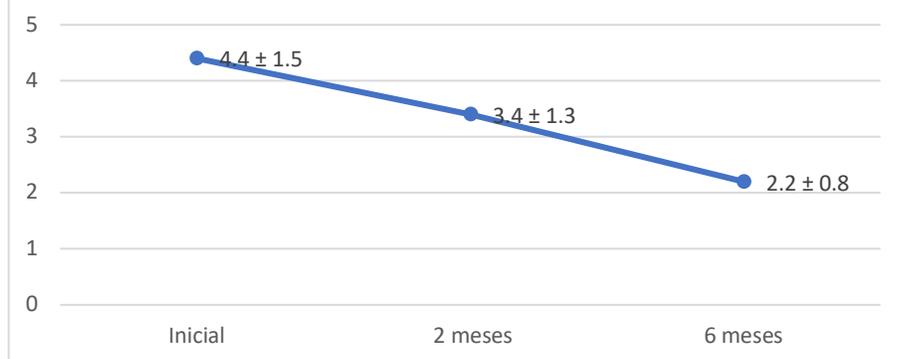
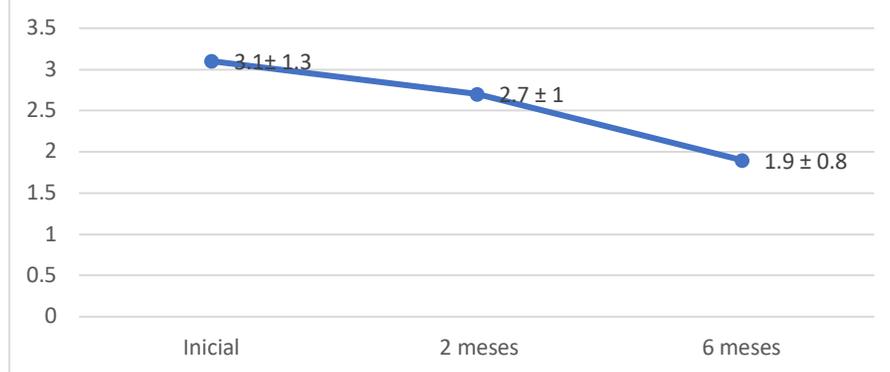


Grafico 5. Evolución promedio POSAS observador Elevación



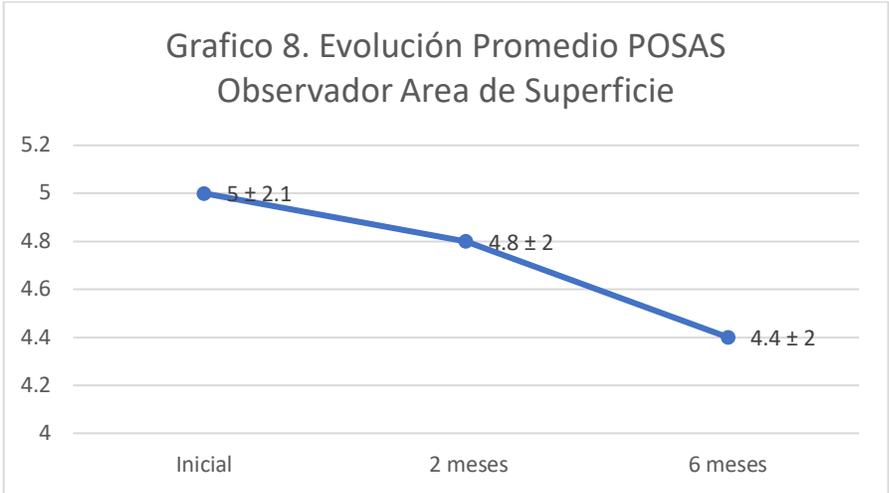
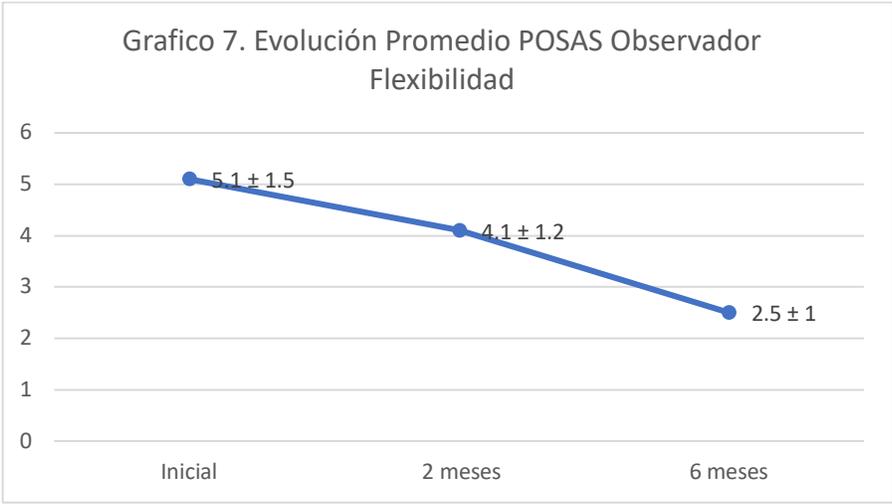
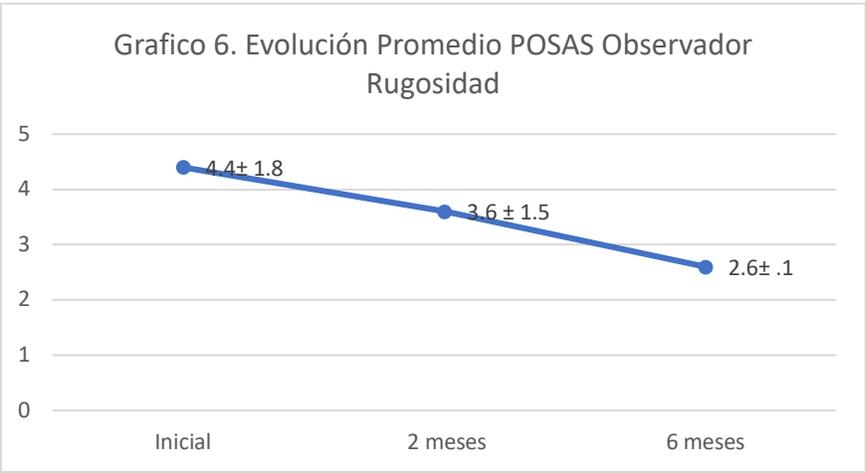


Grafico 9. Evolución promedio POSAS Observador  
Opinion General

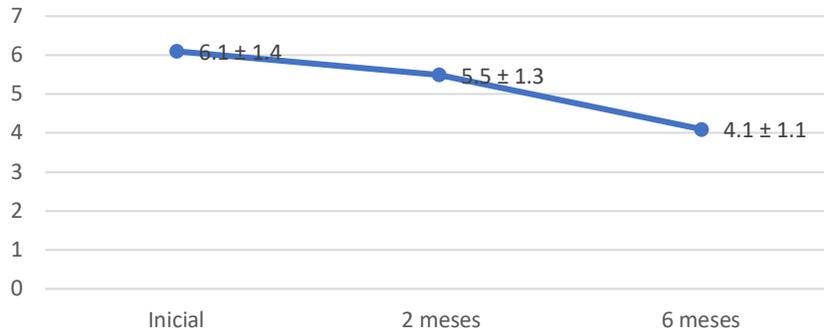


Grafico 10. Evolución promedio POSAS  
observador Total

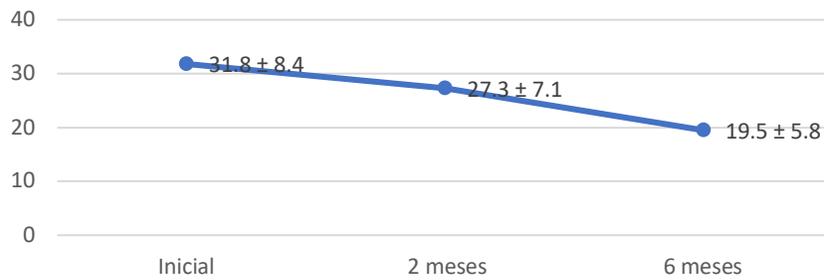
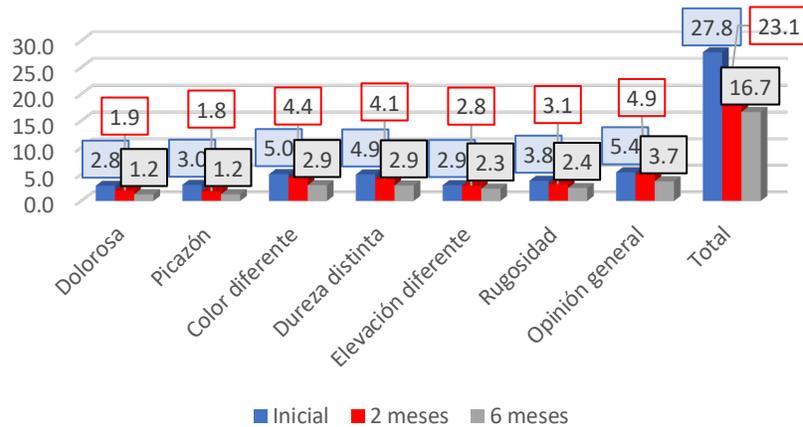


Grafico 11. Evolución del Promedio de las  
Evaluaciones Escala POSAS Paciente



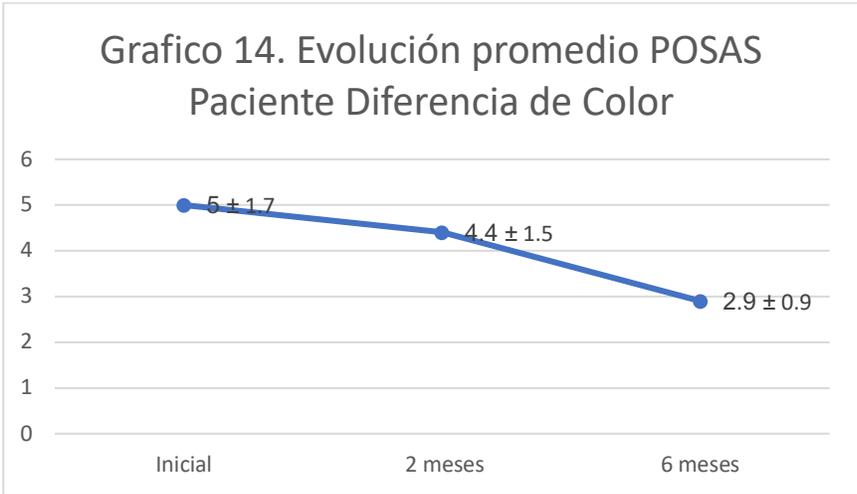
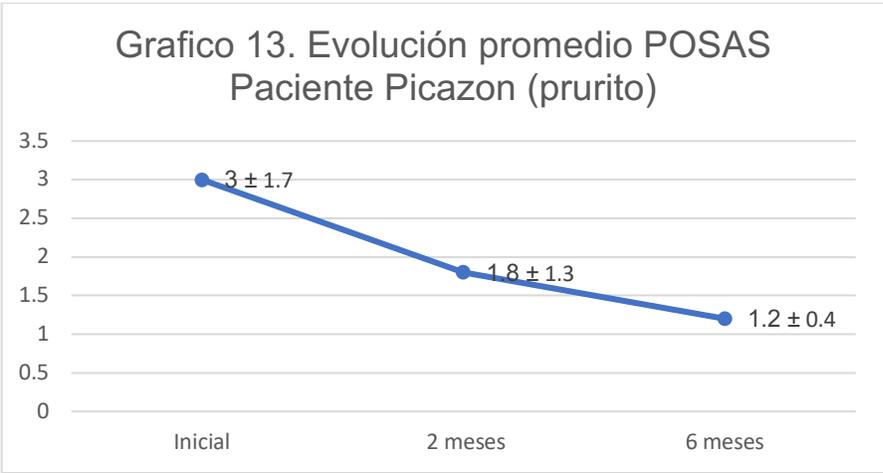
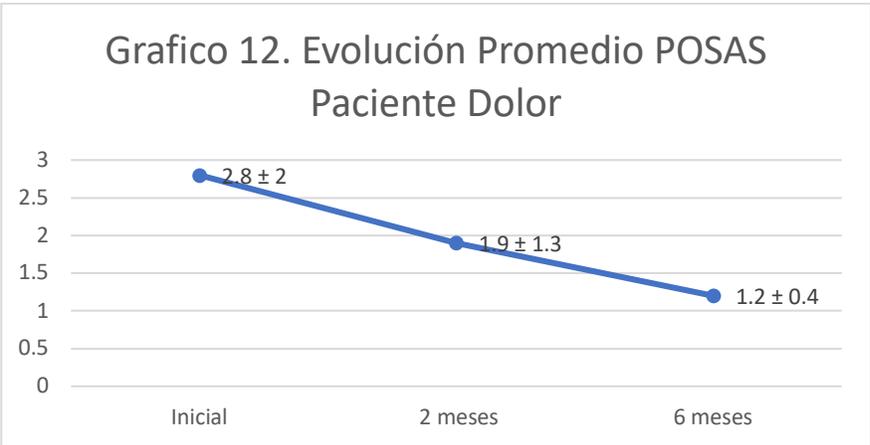


Grafico 15. Evolución promedio POSAS Paciente Dureza

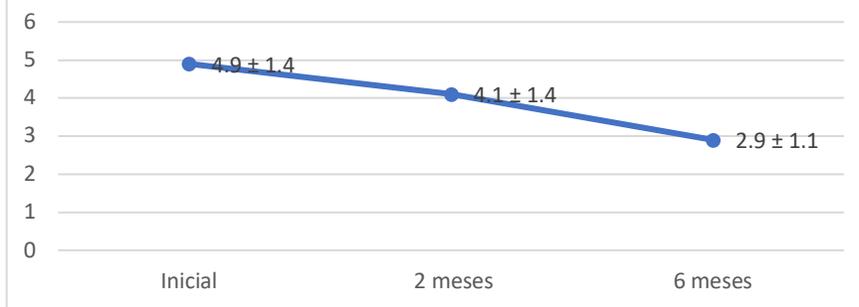


Grafico 16. Evolución promedio POSAS Paciente Elevación

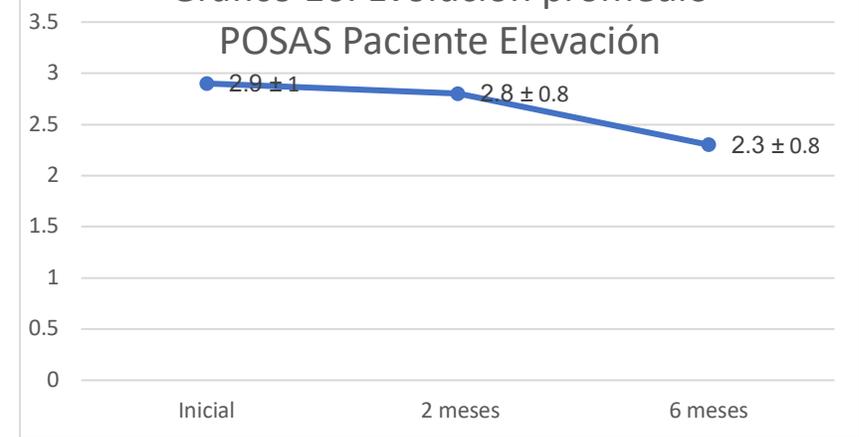


Grafico 17. Evolución promedio POSAS Paciente Rugosidad

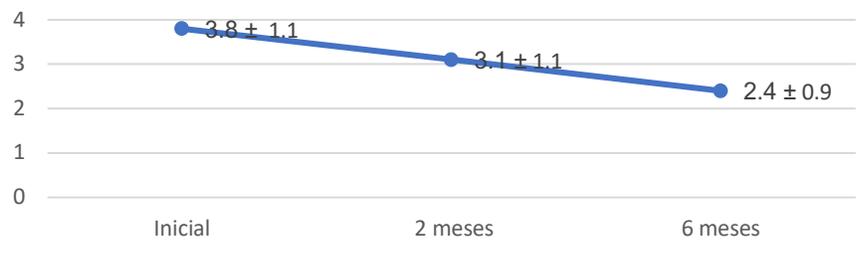


Grafico 18. Evolución promedio POSAS  
Paciente Opinion General

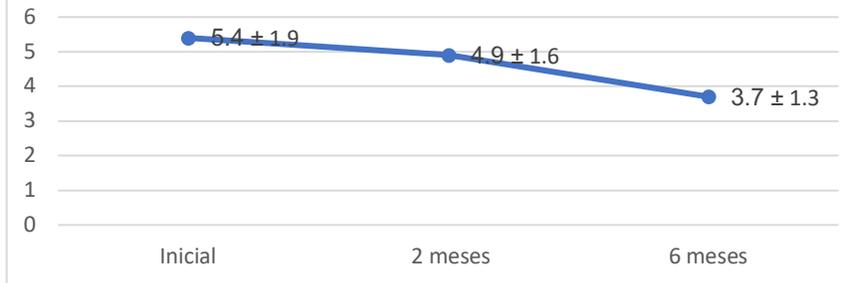


Grafico 19. Evolución promedio POSAS  
Paciente Total

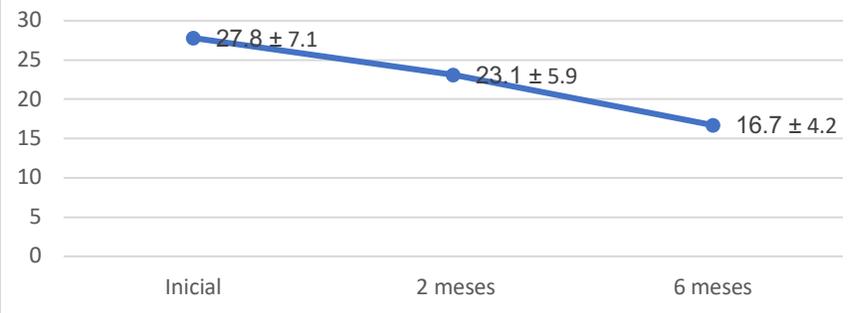


Grafico 20. Evolución Promedios de la Valoración VANCOUVER  
en Distintas Valoraciones por Rubro

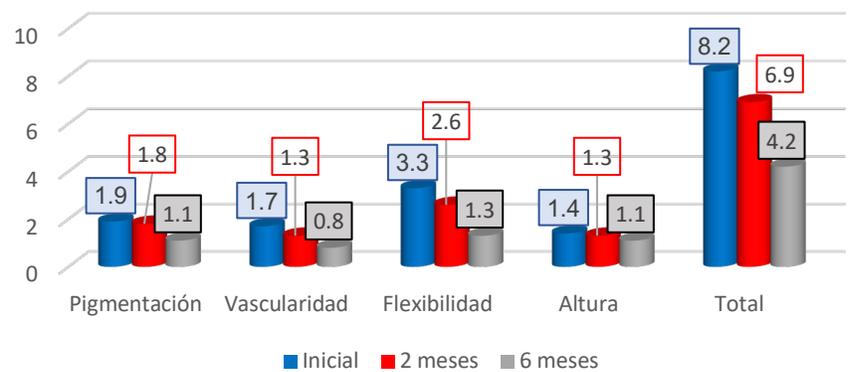


Grafico 21. Evolución promedio Vancouver Pigmentación

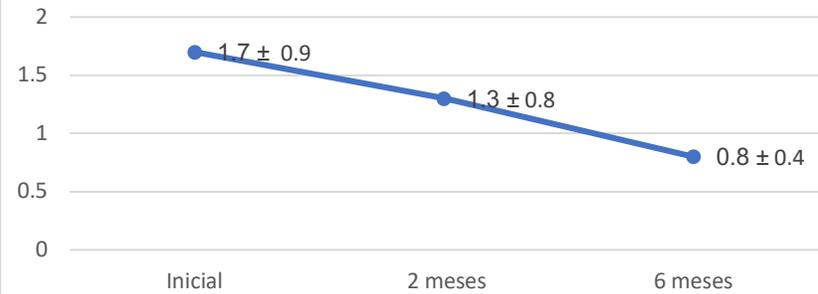


Grafico 22. Evolución promedio Vancouver Pigmentación

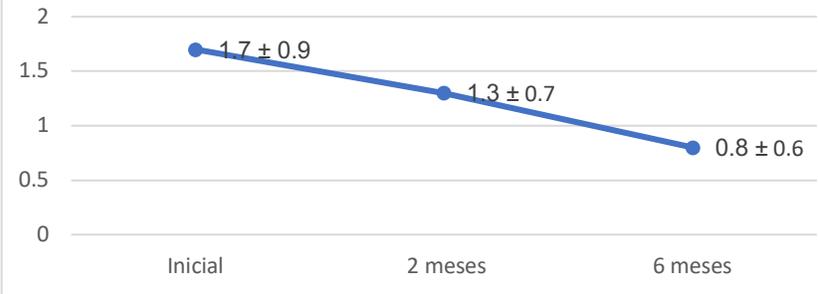


Grafico 23. Evolución promedio Vancouver Flexibilidad

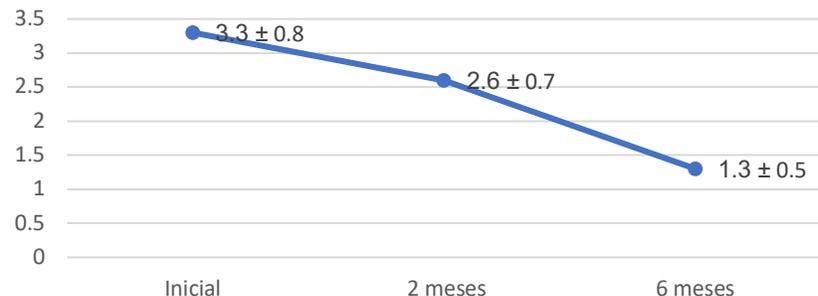


Grafico 24. Evolución promedio Vancouver Flexibilidad

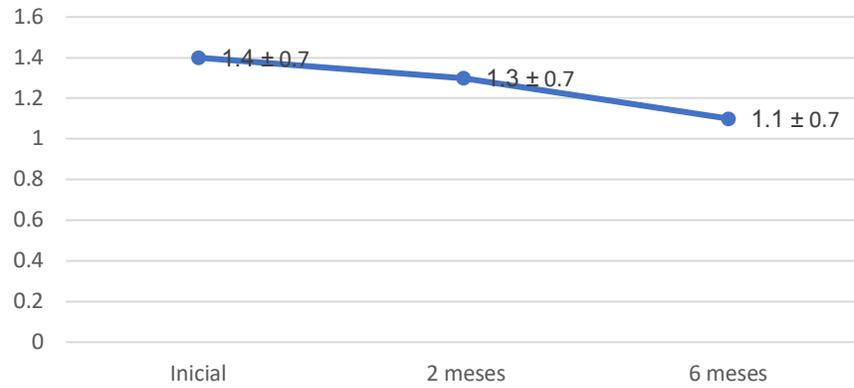
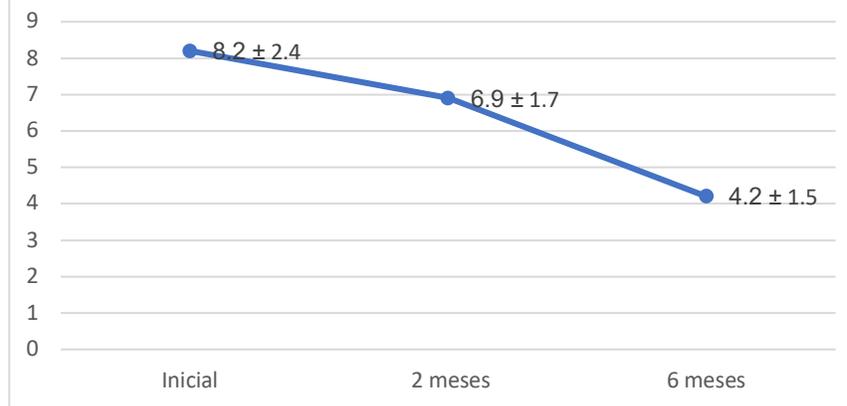


Grafico 25. Evolución promedio Vancouver Total



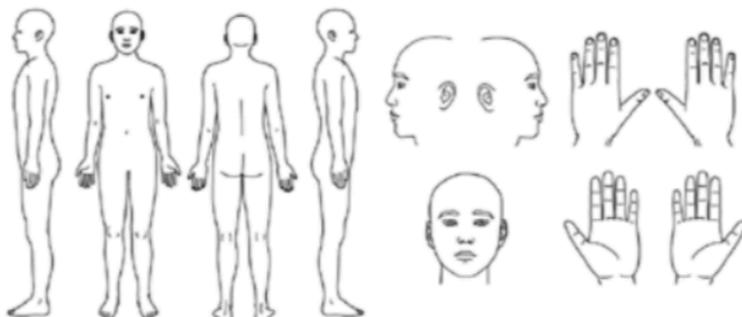
## XVII. Anexos

Hoja De Recolección De Datos Protocolo Tx De Cicatrices Dermoabrasión Con Microagujas Vs Nanofat Intradermico

Fecha del estudio: \_\_\_\_\_ Nombre del paciente: \_\_\_\_\_  
 Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ DM \_\_\_\_\_ Tabaquismo \_\_\_\_\_ Tipo de cierre inicial \_\_\_\_\_  
 Folio del paciente \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_ Etiología \_\_\_\_\_

Escala POSAS Observador

Marque en el esquema la cicatriz a evaluar



Califique cada ítem del 1 al 10:

1 = Similar a piel normal 10 = Muy diferente a piel normal

Parámetro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Categoría (comparar con piel normal circundante)
Vascularidad											Pálido / Rosado / Rojo / Morado / Mixto
Pigmentación											Hipo / Hiper / Mixto
Elevación											Gruesa / Adelgazada
Rugosidad											Más / Menos / Mixto
Flexibilidad											Flexible / Rígido / Mixto
Área de superficie											Expansión / Retracción / Mixto
<b>Opinión general</b>											

Escala POSAS Observador

Califique cada ítem del 1 al 10:

1 = No 10 = Sí, mucho

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Ha sido la cicatriz dolorosa en las últimas semanas?										
¿Ha estado con picazón en la cicatriz en las últimas semanas?										

1 = No, como piel normal 10 = Sí, muy diferente

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Es el color de la cicatriz distinto a la piel normal actualmente?										
¿Es la dureza de la cicatriz distinta a la piel normal actualmente?										
¿Es la elevación de la cicatriz distinta a la piel normal actualmente?										
¿Es la cicatriz más rugosa que la piel normal actualmente?										

1 = Como piel normal 10 = Muy diferente

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Cuál es su opinión general de la cicatriz comparada con la piel normal?										

Característica cosmética de la Cicatriz	Puntaje	
A. Pigmentación	0 = Normal (Color que se asemeja mucho al del resto del cuerpo) 1 = Hipopigmentación 2 = Pigmentación mixta 3 = Hiperpigmentación	
B. Vascularidad	0 = Normal (Color que se asemeja mucho al del resto del cuerpo) 1 = Rosa 2 = Rojo 3 = Púrpura	
C. Flexibilidad	0 = Normal 1 = Suave. Flexible con mínima resistencia. 2 = Cedente. Cede a la presión. 3 = Firme. Inflexible, no se mueve con facilidad, resistente a la presión manual. 4 = Cordón: tejido tipo soga que se blanquea al extender la herida. 5 = Contractura: acortamiento permanente de la herida que produce deformidad o distorsión.	
D. Altura	0 = Normal 1 = $\leq 1\text{mm}$ 2 = $> 1 \text{ a } \leq 2\text{mm}$ 3 = $> 2 \text{ a } \leq 4\text{mm}$ 4 = $> 4 \text{ mm}$	
<b>Puntaje Total (0-15)</b>		

Puntaje total	Inical	2 meses	6 meses
Vancouver			
POSAS obs.			
POSAS paciente			

## Carta de consentimiento informado

**Consentimiento Informado para Participantes en el proyecto de investigación:** "Injerto nano-fat contra dermoabrasión con microagujas en pacientes con heridas

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por los investigadores: Dr. Manuel Vargas Rocha, Dr. Ricardo Cesar Pacheco López, Dra. Heclly Lya Vázquez Morales

### **Parte I: Hoja de información**

#### **Introducción**

El protocolo de investigación del presente estudio tiene como intención conocer el beneficio estético que provee el injerto graso "nano-fat" en los pacientes con heridas en cabeza y cuello.

#### **Objetivo de la investigación**

El objetivo de nuestra investigación pretende además de conocer el índice de satisfacción personal; así como medidas objetivas en el resultado estético de la herida de cabeza y cuello; para así considerar ofrecer este servicio a nuestra población.

#### **Tipo de investigación**

Observacional analítico. Cohorte.

#### **Selección de los participantes**

Para que usted pueda participar en este estudio, se necesita cumplir con los siguientes criterios: Cicatrices simétricas en un lugar visible. Postoperados mayor a 4 meses. Edad menor a 80 años. No padecer enfermedad oncológica. No padecer enfermedad de la colágena.

#### **Participación voluntaria**

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria. Es su decisión el participar o no. Si decide no participar en esta investigación la atención que recibe en el hospital no se verá afectada.

#### **Procedimientos**

Le pedimos su ayuda para aprender más acerca de la calidad de atención de nuestro hospital. Le invitamos a participar en este proyecto de investigación. Si usted acepta, le realizaremos yo o alguno de mis colaboradores una serie de preguntas, con el fin de determinar su opinión acerca de distintos temas. No le pediremos que comparta información personal o cualquiera con la que no se sienta en confianza. Toda la información recabada es confidencial y solamente tendrán acceso a ella los investigadores.

#### **Duración**

La intervención tendrá una duración aproximada de 60 minutos.

#### **Riesgos**

Leve dolor en sitio de recolección y aplicación. Infección de herida, infección de injerto, necesidad de nueva intervención.

#### **Beneficios**

Estéticos, rejuvenecimiento facial, disminución de la visibilidad de la herida.

#### **Confidencialidad**

No compartiremos información acerca de usted a nadie fuera del equipo de investigación. La información que se recabe en este proyecto de investigación se mantendrá en privado. Solo se podrá compartir su información con el Dr. Guerrero coordinadores de este proyecto de investigación.

#### **Derecho a no participar o abandonar el estudio**

Usted no tiene que formar parte de este estudio si no lo desea, si decide no participar no afectara de ninguna manera la atención que recibe en esta institución. Puede detener su participación en cualquier momento si así lo desea.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las evidencias fotográficas serán censuradas y codificadas usando un número de identificación x por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si en algún momento se siente usted incómodo, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por: Dr. Manuel Vargas Rocha médicos residentes de cirugía plástica y reconstructiva; y cirugía general respectivamente. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es conocer el beneficio estético que se obtiene con el injerto de grasa "nano-fat".

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al equipo de investigación, dentro de las instalaciones del Hospital de Especialidades Centro médico La Raza y Hospital Rubén Leñero.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

---

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

---

Testigo 1

---

Testigo 2

XVIII. Figuras



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.