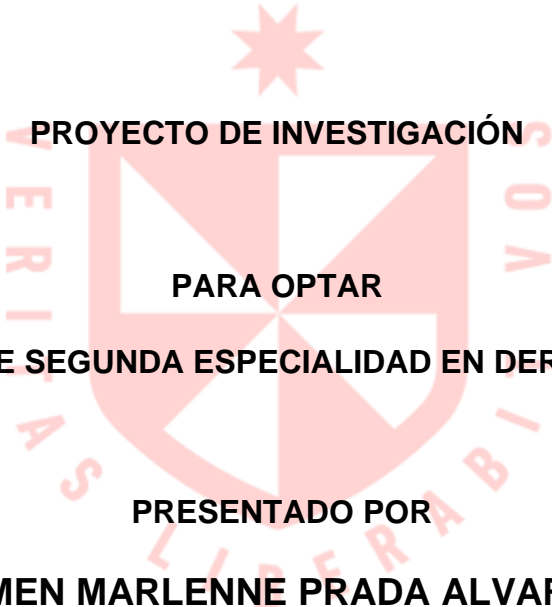


**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**UNIDAD DE POSGRADO**

**COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL LASER CO2 VERSUS LASER CO2  
CON TRIAMCINOLONA EN EL TRATAMIENTO DE CICATRICES  
HIPERTRÓFICAS Y QUELOIDES EN LA CLÍNICA SAN PABLO AÑO 2022 –  
2023**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN DERMATOLOGÍA  
PRESENTADO POR  
CARMEN MARLENNE PRADA ALVARADO**

**ASESOR**

**RISOF ROLLAND SOLIS CONDOR**

**LIMA- PERÚ**

**2024**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL LASER CO2  
VERSUS LASER CO2 CON TRIAMCINOLONA EN EL  
TRATAMIENTO DE CICATRICES HIPERTRÓFICAS Y  
QUELOIDES EN LA CLÍNICA SAN PABLO AÑO 2022 – 2023**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN DERMATOLOGÍA**

**PRESENTADO POR  
CARMEN MARLENNE PRADA ALVARADO**

**ASESOR  
RISOF ROLLAND SOLIS CONDOR**

**LIMA, PERÚ  
2024**

NOMBRE DEL TRABAJO

**COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE  
L LASER CO2 VERSUS LASER CO2 CON  
TRIAMCINOLONA EN EL TRATAMIENTO  
DE**

AUTOR

**CARMEN MARLENNE PRADA ALVARAD  
O**

RECuento DE PALABRAS

**10785 Words**

RECuento DE CARACTERES

**59189 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**42 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.7MB**

FECHA DE ENTREGA

**Aug 14, 2023 4:17 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Aug 14, 2023 4:18 PM GMT-5**

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	2
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1 Descripción de la situación problemática .....	3
1.2 Formulación del problema .....	4
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
1.4 Justificación.....	5
1.4.1. Importancia de la investigación.....	5
1.4.2. Viabilidad y factibilidad .....	6
1.5 Limitaciones del estudio .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.2 Bases teóricas.....	19
2.3 Definición de términos básicos.....	26
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	28
3.1 Hipótesis .....	28
3.2 Operacionalización de variables.....	28
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA .....	29
4.1 Diseño metodológico.....	29
4.2 Diseño muestral .....	29
4.3 Técnicas de recolección de datos .....	30
4.4 Procesamiento y análisis de datos .....	31
4.5 Aspectos éticos .....	31
CRONOGRAMA .....	32
PRESUPUESTO.....	33
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	34
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	37
ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	38

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la situación problemática**

Las cicatrices hipertróficas y los queloides son crecimientos rígidos benignos de la piel que pueden aparecer después de un daño causado por una cirugía, un acné grave, un traumatismo o una quemadura. Estas cicatrices son consecuencia de modificaciones en la cicatrización de heridas y la excesiva formación de colágeno o un fallo en la lisis del colágeno, aunque todavía se desconoce la fisiopatología exacta(1).

Las cicatrices hipertróficas y los queloides son comunes, con incidencias que van del en la población general en todo el mundo. Se estima que el 4,5-16% es el porcentaje de afectado por este tipo de lesiones. Cabe destacar que, dependiendo del tipo de cicatriz y de la causa, las cicatrices hipertróficas tienen la capacidad de remitir con el tiempo, aunque muchas no lo hacen y se ha demostrado que son difíciles de tratar. Se sabe que los síntomas de estas cicatrices afectan la vida de los pacientes, ya que causan diversos problemas, como prurito, dolor y contracturas(2).

En este sentido, las cicatrices hipertróficas y el queleide pueden causar un importante malestar emocional y físico a las personas. El aspecto estético, las limitaciones funcionales, el dolor y el prurito conforman un grado de deterioro. Si bien como se mencionó la etiología no se conoce completamente, hay una diversidad de tratamiento, como la escisión, la radiación, la crioterapia, las láminas de gel de silicona y las inyecciones intralesionales. Una modalidad relativamente nueva es la terapia láser(3).

De este modo, el láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un dispositivo láser ablativo que produce energía en la región del infrarrojo lejano a una longitud de onda de 10.600 nm. El tratamiento de las cicatrices y queloides con láser CO<sub>2</sub> es muy eficaz según diversos estudios desarrollados, algunas potencialidades es que se considera ser mínimamente invasivo, cuando se compara con tratamientos igual o más eficaces, no obstante, son agresivos como es el caso de la dermoabrasión.

Cabe destacar que, el láser CO2 combinado específicamente con la Triamcinolona (acetónido de triamcinolona) que es corticosteroides sintéticos, producen un efecto antiinflamatorio porque poseen la capacidad de ayudar a disminuir que se formen y liberen mediadores inflamatorios tales como leucotrienos, cininas, histaminas y prostaglandinas (4).

Además, inhiben el proceso en que migran los neutrófilos a los lugares de inflamación, reduce el edema, la permeabilidad a nivel capilar, y que se acumulen los mastocitos en zonas de inflamación. También posee capacidades inmunodepresoras. Todo esto favorece en la mejoría de cicatrices hipertróficas la reestructuración a nivel interno de las capas de la piel, incitando al organismo a la mejor producción de colágeno y con ello mejorar las propiedades específicas de la piel(5).

Específicamente en Perú, entre 20% y 30% de la población presenta cicatrices hipertróficas y queloides, viéndose afectada su salud física y emocional(6). Un caso específico se presenta en los usuarios atendidos en la consulta de dermatología en La Clínica San Pablo, quienes, por diferentes eventos como quemaduras, cirugías, acné, entre otros, presentan cicatrices hipertróficas y los queloides, viéndose afectados y en búsqueda de ayuda profesional, en tal sentido, es importante usar el tratamiento menos invasivo y eficaz en cada caso, para mejorar su salud en el menor tiempo posible. Ante esta problemática se presenta esta investigación que se plantea determinar la efectividad del láser CO2 combinado con triamcinolan en el tratamiento de cicatrices atróficas, hipertróficas y queleide en la Clínica San Pablo año 2021 - 2022.

## **1.2 Formulación del problema**

- ¿Cuál es la efectividad del láser CO2 combinado con triamcinolona en el tratamiento de cicatrices, hipertróficas y queleide en la Clínica San Pablo año 2022 - 2023?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la efectividad del láser CO2 combinado con triamcinolan en el tratamiento de cicatrices atróficas, hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar las cicatrices hipertróficas y queloides en pacientes de la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.
- Evaluar los resultados estéticos según la escala de Vancouver en pacientes tratados con Láser CO2 y triamcinolona en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.
- Evaluar los resultados estéticos según la escala de Vancouver en los pacientes que fueron tratados solo con por Láser CO2 en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.
- Comparar la efectividad de la aplicación del uso del láser CO2 y triamcinolona tópica, con la aplicación de solo laser CO2 para el tratamiento de cicatrices, hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1. Importancia de la investigación**

Se optó por realizar esta investigación puesto que hay limitada literatura y estudios sobre el tema a nivel internacional, pero aún más a nivel nacional. Siendo las cicatrices hipertróficas y los queloides una patología que compromete la esfera psicológica de los pacientes por las secuelas estéticas que conllevan. Considerando esto, la investigación, a parte del aporte teórico, concierne un beneficio práctico a nivel clínico, porque incluye conocer la efectividad de la aplicación de una terapia dermatológica combinada de triamcinolona tópica con láser-CO2 para atenuar las cicatrices.

En este sentido, el conocimiento del tratamiento con láser es una temática relevante en la formación de todos los médicos y en especial los dermatólogos y cirujanos plásticos puesto que el impacto estético tiene una alta prevalencia, en tal sentido,



se busca con la investigación, mejorar el estilo de vida y condición actual de los pacientes afectados por cicatrices hipertróficas o queloides.

#### **1.4.2. Viabilidad y factibilidad**

La presente investigación se considera viable, porque se cuenta con el recurso financiero, humano, y material para desarrollar. Asimismo, se tiene acceso a la población de estudio, y a pasar de ser una temática actual, se ha encontrado fundamento teórico para desarrollarlo. Igualmente se tiene que:

1. Este proyecto de investigación tiene la autorización de la jefatura del Servicio de Dermatología del Complejo Hospitalario San Pablo (Clínica San Pablo), con el fin de poder brindar las facilidades para la ejecución del estudio (acceso a historia clínica).
2. Así mismo, se tiene la autorización del estudio por parte de la Oficina de investigación y el Comité de Ética del Complejo Hospitalario San Pablo, que consideró la investigación como viable.
3. El estudio estará a cargo del médico residente con la asesoría de la tutora de sede.
4. En el grupo de pacientes que conforman la muestra se observó que ellos presentaron cicatrices hipertróficas por lo cual serán elegidos por muestreo no probabilístico a conveniencia. Asimismo, se usará un consentimiento informado y así podremos usar las fotos para este proyecto, los criterios de selección fueron establecidos por la investigadora, para la obtención un número análogo, buena distribución para evaluar las cicatrices considerando su localización y las características individuales de los usuarios de la Clínica San Pablo.
5. La clínica cuenta en el servicio de Dermatoestética que tiene el equipo laser CO2 para el cual se tiene autorización de uso para el proyecto de investigación el resto de insumos y materiales menores que se deban emplear para el trabajo serán asumidos por la tesista.

#### **1.5 Limitaciones del estudio**

La limitación principal del estudio es que algunos pacientes no concluyen todas las sesiones del tratamiento, es una situación que se puede presentar y al final no poder comparar los resultados. Esto se solventará haciendo un seguimiento

cercano a cada caso. Otra limitación, es que por el tipo de pacientes que participaran en el estudio son atendidos en el sector privado de tal forma que los hallazgos no se pueden extrapolar a todas las realidades de pacientes de otros centros asistenciales. Asimismo, una limitación propia del estudio de alcance descriptivo comparativo, es que, no se plantean otros fines como establecer correlaciones o influencia entre variables. De tal forma que al finalizar la investigación se recomendará el abordaje de la temática en pacientes del sector público y con otro nivel de alcance.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Jianglin et al. (2022) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la mejora de las cicatrices hipertróficas mediante la intervención temprana con el tratamiento ablativo con láser de dióxido de carbono fraccionado. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 221 pacientes con cicatrices hipertróficas. Los hallazgos evidenciaron que, el fuego/las llamas fueron la principal fuente de lesiones. El 36% de los pacientes se sometió a al menos un tratamiento con láser de CO2 fraccionado. Todos los pacientes tratados en el plazo de un mes después de la lesión, presentaron una disminución significativa de las puntuaciones de VSS después del tratamiento con láser. También se observó que las puntuaciones de dureza y enrojecimiento disminuyeron tras el tratamiento tanto en las cicatrices tratadas en los 3 meses siguientes como en las tratadas más de 12 meses después de la lesión. Las filtraciones (17,6%), las hemorragias (22,2%) y la hinchazón (9,0%) fueron los principales acontecimientos adversos tras el tratamiento con láser. En conclusión, este estudio demostró la seguridad y eficacia del tratamiento ablativo con láser-CO2 fraccionado aplicado a las cicatrices de quemaduras en fase inicial. El momento óptimo para la aplicación del láser en pacientes con quemaduras puede ser dentro de 1 mes después de la lesión(1).

Elazhary et al. (2022) ejecutaron un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la eficiencia del láser de CO2 fraccionado frente al láser de CO2 fraccionado acompañado de acetónido de triamcinolona o ácido tricloroacético al 20% en el tratamiento de los queloides clínica y radiológicamente. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 45 participantes egipcios con cicatrices queloides en diferentes lugares del cuerpo. Se clasificaron en 3 grupos tratados sólo con láser de CO2 fraccionado (grupo I), láser de CO2 fraccionado seguido de acetónido de triamcinolona (grupo II) o aplicación de ácido tricloroacético (grupo III), respectivamente. La evaluación del queloide se realizó con la escala de Vancouver (VSS) y la ecografía Doppler en color (CDU) antes y después del tratamiento. Se

aplicaron cuatro sesiones con un intervalo de 4 semanas a los pacientes. Se realizó un seguimiento durante 8 semanas después de la última sesión. Los hallazgos evidenciaron que, después del tratamiento, hubo una reducción estadísticamente significativa de la VSS entre los 3 grupos ( $P \leq 0,001$ ); la reducción fue mayor en el grupo II que en el I y el III. También se registró una alta reducción estadísticamente significativa del grosor de la cicatriz queloide evaluada por CDU ( $p \leq 0,001$ ). En conclusión, la terapia combinada es favorable en el tratamiento de los queloides. El ácido tricloroacético es una modalidad prometedora en el tratamiento del queloide, por lo que puede probarse en diferentes combinaciones. La CDU es un método prometedor para la evaluación de los queloides antes y después del tratamiento(7).

Manuskiatti et al. (2022) ejecutaron un trabajo con la finalidad de comparar la seguridad y la eficacia de la administración de corticosteroides tópicos asistida por la lesión fraccional termomecánica (TMFI) con la inyección de corticosteroides en el tratamiento de la cicatriz hipertrófica (HTS). El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 21 pacientes con HTS en el abdomen recibieron cinco tratamientos de cicatriz dividida de TMFI + esteroides y de inyección de esteroides sola. Se analizaron los cambios en el grosor de la cicatriz, el volumen de la cicatriz y la escala de cicatrices de Vancouver (EVA). También se evaluaron la autoevaluación del paciente, las puntuaciones de la EVA y los efectos adversos. Los hallazgos evidenciaron que, el grosor de la cicatriz, el volumen y las puntuaciones de la VSS de ambos segmentos mejoraron significativamente. La reducción media del grosor de la cicatriz del segmento de la inyección de esteroides fue significativamente menor que la del segmento de TMFI + esteroides (intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,09-0,35;  $p = 0,002$ ). El volumen de la cicatriz, las puntuaciones del VSS y la autoevaluación del paciente tampoco mostraron diferencias significativas entre ambos segmentos en todas las visitas. El segmento de inyección de esteroides fue significativamente más doloroso que el segmento de TMFI + esteroides (IC del 95%, -2,16 a -1,29;  $p < 0,001$ ). Se observaron efectos adversos de atrofia cutánea, telangiectasia e hiperpigmentación postinflamatoria en el segmento de inyección de esteroides, mientras que no se observaron efectos adversos en el segmento de TMFI + esteroides. En conclusiones, la administración de corticosteroides tópicos asistida

por TMFI es un tratamiento eficaz para el HTS con un menor riesgo de efectos adversos en comparación con la inyección de corticosteroides(3).

Tawaranurak et al. (2022) efectuaron un trabajo de investigación con el objetivo evaluar la combinación de láser de dióxido de carbono fraccionado y triamcinolona tópica frente a triamcinolona intralesional para el tratamiento de queloides: un ensayo clínico aleatorio. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 22 participantes en dos grupos: el grupo A, tratado con láser de CO<sub>2</sub> fraccionado + TA tópico, y el grupo B, tratado con TA intralesional. Las intervenciones se realizaron con un intervalo de 4 semanas hasta la resolución de los queloides o al cabo de 1 año. En cada sesión, se evaluó el volumen de la cicatriz y la escala de cicatrices de Vancouver (VSS). Los hallazgos evidenciaron que, después de 1 año, el cambio del volumen de la cicatriz en el grupo B fue mayor que en el grupo A (86,5% frente a 59,1%, valor P = 0,016). Las puntuaciones medias de VSS disminuyeron significativamente en el grupo A (8,0 ± 1,5 a 4,8 ± 1,6, valor P <0,001) y en el grupo B (8,4 ± 0,8 a 4,8 ± 1,6, valor P <0,001). Los queloides se resolvieron completamente en el 63,6% y el 72,7% de los pacientes, y se observó una recidiva en el 9,1% y el 18,2% de los pacientes de los grupos A y B, respectivamente. En conclusión, la combinación de láser de CO<sub>2</sub> fraccionado con AT tópica fue una opción alternativa para el tratamiento de los queloides(4).

Xiaojing et al. (2022) ejecutaron un estudio con el objetivo de observar los efectos de múltiples modos de tratamiento con láser de CO<sub>2</sub> fraccionado UltraPulse en cicatrices extensas: un estudio retrospectivo. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 21 pacientes cuyas cicatrices cubrían entre el 20 y el 65% de la superficie corporal total. Los hallazgos evidenciaron que, disminuyeron significativamente después de la terapia con láser el dolor y prurito. No hubo casos de contractura articular, reducción de la amplitud máxima de movimiento, deterioro funcional aparente, acontecimientos adversos graves o comorbilidades. En conclusión, este estudio demuestra la seguridad y eficacia del tratamiento con láser-CO<sub>2</sub> fraccionado UltraPulse para las cicatrices extensas(8).

Radmanesh et al. (2021) ejecutaron una investigación con el objetivo de comparar la eficacia del láser de CO<sub>2</sub> fraccionado y el láser de colorante pulsado para el tratamiento de las cicatrices hipertróficas. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, sobre la población una parte de cada cicatriz, o una de las dos cicatrices similares en de 35 pacientes fue tratada con láser de colorante pulsado y las otras partes, o cicatrices fueron tratadas con láser de CO<sub>2</sub> durante tres pases para eliminar la cicatriz. Los hallazgos evidenciaron que, después de cuatro sesiones de terapia láser, ambos lados mostraron una notable mejoría, pero no se detectó ninguna diferencia significativa entre las dos áreas que fueron tratadas ( $p > .05$ ). La media de la escala de cicatrices de Vancouver fue de  $7,31 \pm 1,93$  al principio y de  $4,26 \pm 1,48$  para láser de CO<sub>2</sub> y  $4,33 \pm 1,70$  para láser de colorante pulsado un mes después de la última sesión. En conclusión, tanto el láser de colorante pulsado como la para láser de CO<sub>2</sub> fueron igualmente eficaces en las cicatrices hipertróficas(9).

Abd El-Dayem et al. (2021) ejecutaron una investigación con el objetivo de comparar el efecto terapéutico de la combinación de dos modalidades de tratamiento de cicatrices, la primera es el tratamiento con láser ablativo fraccional y la otra es el corticosteroide tópico ocluido, con el uso estándar de la inyección intralesional de esteroides. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 30 pacientes afectados se dividieron en dos partes idénticas; una parte recibió una inyección intralesional de corticoides, mientras que la otra parte se trató primero con láser ablativo fraccional de 2940 nm Er: YAG, seguido de la aplicación tópica ocluida de crema de esteroides. Los hallazgos evidenciaron que, la media de la VSS queloide antes del tratamiento fue de  $6,9 \pm 1,9$ . Después del tratamiento, la VSS queloide media del lado de la inyección pasó a ser de  $2,63 \pm 2,09$ , y la VSS queloide media del lado tratado con láser pasó a ser de  $2,07 \pm 2,02$ . Cada una de las mitades tratadas mostró una mejora estadísticamente significativa en su VSS. En conclusión, aunque la inyección intralesional de esteroides es el procedimiento estándar para el tratamiento de las cicatrices queloides, el uso del láser fraccional ablativo asistido por la administración de esteroides tópicos puede ofrecer una opción de tratamiento más segura y mejor estética(10).

Buhalog et al. (2021) ejecutaron una investigación con el objetivo de identificar la literatura pertinente hasta septiembre de 2019 sobre el tratamiento con láser fraccional ablativo de las quemaduras hipertróficas y las cicatrices traumáticas. El enfoque metodológico fue de un meta-análisis, la búsqueda bibliográfica se realizó hasta mayo de 2019. Se realizó una revisión sistemática para identificar la literatura pertinente hasta septiembre de 2019. Se consideraron cohortes retrospectivas, ensayos controlados aleatorios, ensayos controlados cuasi aleatorios, cohortes prospectivas observacionales o series de casos con cinco o más sujetos con cicatrices hipertróficas producidas por quemaduras y traumatismos relacionados. Los hallazgos evidenciaron que, 23 estudios evaluados documentaron mejoras cualitativas estadísticamente significativas y/o significativas en casi todas las medidas de resultado. Los eventos adversos fueron generalmente infrecuentes y menores. Se observó una diferencia significativa entre los artículos incluidos en esta revisión sistemática, lo que impidió el metaanálisis de los datos agrupados. En conclusión, existe abundante literatura sobre la temática, pero la heterogeneidad de los estudios limita la generalización. Los estudios futuros deben dar prioridad a los protocolos estandarizados que incluyan evaluaciones de la función y la calidad de vida(11).

ZhiHao et al. (2021) hicieron una investigación con para evaluar la eficiencia y seguridad del acetónido de triamcinolona (TAC) para tratar los queloides y las cicatrices hipertróficas. El enfoque metodológico fue una revisión sistemática con meta-análisis, se realizaron búsquedas en PubMed, EMBASE, la Biblioteca Cochrane y ClinicalTrials.gov antes del 25 de marzo de 2020. Los hallazgos evidenciaron que, a corto plazo, el TAC se asoció con una mejoría significativa de la vascularidad (DM: -0,22; IC del 95%: -0,42 a -0,02) y la flexibilidad (DM: -0,25; IC del 95%: -0,44 a -0,06) en comparación con el verapamil. A medio plazo, en comparación con el TAC, el 5-FU mostró una mejora significativa de la altura de la cicatriz (DME: 0,95; IC del 95%: 0,15-1,75), mientras que el TAC produjo una mejora significativa de la vascularidad en comparación con el 5-FU (DM: -0,45; IC del 95%: -0,76 a -0,14). En conclusión, el TAC puede ser beneficioso para el tratamiento a corto plazo de los queloides y las cicatrices hipertróficas; sin embargo, el 5-FU, el 5-FU+TAC y el verapamilo pueden producir resultados superiores para los tratamientos a medio y largo plazo. Las inyecciones de TAC a concentraciones

de 20 mg/ml o 40 mg/ml tienen más probabilidades de provocar atrofia cutánea en comparación con el 5-FU o el verapamilo, y es más probable que causen telangiectasias que el 5-FU, el 5-FU+TAC o la bleomicina(12).

Peng et al. (2021) hicieron un trabajo con el fin de valorar la seguridad y la eficacia de la terapia fraccional con láser-CO2 para el tratamiento de las cicatrices de quemaduras. El enfoque metodológico fue una revisión sistemática y un meta-análisis, se realizaron búsqueda de estudios pertinentes en PubMed, Embase y Web of Science hasta el 20 de septiembre de 2020. Se realizó una diferencia de medias ponderada (DMP) para combinar los resultados. El sesgo de publicación se estimó mediante la prueba de asimetría de regresión de Begg y Egger. Se incluyeron 20 artículos. Los hallazgos evidenciaron que, el láser-CO2 fraccionado mejoró significativamente la puntuación VSS (DMP = -3,24, IC del 95%: -4,30, -2,18;  $p < 0,001$ ). Además, la Escala de Evaluación de Cicatrices de Pacientes y Observadores (POSAS)-paciente (DMP = -14,05, IC 95%: -22,44, -5,65;  $P = 0,001$ ) y Observador (DMP = -6,31, IC 95%: -8,48, -4,15;  $P < 0,001$ ) también mostraron mejoras significativas con el tratamiento de láser fraccional de CO2. El láser de CO2 fraccionado redujo significativamente el grosor de la cicatriz medido con ultrasonografía (DMP = -0,54; IC del 95%: -0,97, -0,10;  $P < 0,001$ ). En conclusión, el tratamiento con láser de CO2 fraccionado mejoró significativamente tanto los signos como los síntomas de las cicatrices de las quemaduras(13).

Zhang et al. (2021) ejecutaron una investigación con el objetivo de valorar la eficacia del láser fraccionado de CO2 para tratar las cicatrices de quemaduras. El enfoque metodológico fue un meta análisis. Se incluyeron 14 estudios. Los hallazgos evidenciaron que, el tratamiento de las cicatrices de quemaduras con láser de CO2 fraccionado mejoró significativamente la Escala de Cicatrices de Vancouver (DM -3,01 [intervalo de confianza (IC) del 95%: -3,79, -2,22];  $p < .00001$ ), la POSAS-Paciente (DM -14,38 [IC del 95%: -17,62, -11,13];  $p < .00001$ , POSAS - Observador (DM -8,81 [IC del 95%: -11,60, -6,02];  $p < .00001$  y Escala de Evaluación de Cicatrices (DM 1,64 [IC del 95%: 0,49, 2,78];  $p = .005$ ) puntuaciones especialmente con respecto a la pigmentación, vascularidad, flexibilidad y altura de la cicatriz. El dolor y el prurito también mejoraron con este tratamiento. El grosor de la cicatriz medido con ultrasonografía disminuyó de forma no significativa (DM -0,48



[IC del 95%: -1,04; 0,09];  $p = 0,1$ ), mientras que las medidas del cutómetro, R0 (firmeza de la cicatriz) y R2 (elasticidad de la cicatriz) no cambiaron de forma significativa. En conclusión, la terapia con láser-CO2 fraccionado es una valiosa herramienta para tratar las cicatrices de quemaduras que tiene potencial para reducir la gravedad de la cicatriz(14).

Jung Hwan et al. (2021) ejecutaron un estudio con el objetivo de evaluar el tratamiento combinado con láseres ablativos fraccionados y de onda continua de CO<sub>2</sub> para cicatrices de quemaduras hipertróficas. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 40 pacientes con cicatrices de quemaduras hipertróficas fueron incluidos en uno de los dos grupos terapéuticos: grupo de láser de onda continua CO<sub>2</sub> y láser-CO<sub>2</sub> ablativo fraccionado (grupo 1, n = 20) o grupo de láser-CO<sub>2</sub> ablativo fraccionado solo (grupo 2, n = 20). Las cicatrices hipertróficas se evaluaron mediante la VSS calificada por el observador antes y después del tratamiento y mediante cuestionarios completados por los pacientes después del tratamiento. Se realizaron análisis comparativos antes y después del tratamiento, y también se analizó la mejora dependiente del tiempo. Los hallazgos evidenciaron que, el grupo 1 mostró una mejora significativamente mayor en los índices de vascularidad, flexibilidad y altura de las VSS que el grupo 2 ( $p < 0,05$ ). El análisis dependiente del tiempo de las puntuaciones totales de VSS sugirió que el grupo 1 experimentó más mejoras durante un periodo de tratamiento más corto ( $p < 0,05$ ). En cuanto a los resultados comunicados por los pacientes, el grupo 1 observó mejores calificaciones que el grupo 2 en cuatro índices, a saber, aspecto de la cicatriz, grosor de la cicatriz, dolor y prurito ( $p < 0,05$ ). En conclusión, se logró una reducción eficaz de las cicatrices mediante el tratamiento combinado con láser, con una mejora significativa en múltiples resultados informados por los observadores y los pacientes. El período de tratamiento más corto del método combinado puede ser un mérito, ya que las cicatrices hipertróficas prolongadas pueden aumentar la morbilidad. No obstante, es necesario contar con protocolos de tratamiento prudentes para evitar secuelas indeseables relacionadas con la aplicación del láser(15).

Oosterhoff et al. (2021) ejecutaron un trabajo de investigación con el objetivo de estudiar el tratamiento con láser de las características específicas de las cicatrices

hipertróficas y queloides. El enfoque metodológico fue una revisión sistemática y un meta-análisis, se realizaron búsqueda de la literatura utilizando MEDLINE, Cochrane Library y EMBASE. Los datos sobre las características de las cicatrices se extrajeron de las escalas VSS y POSAS, y de las herramientas de medición objetiva. Los hallazgos evidenciaron heterogeneidad en muchos aspectos de la cicatriz. Se observó que los láseres ablativos fraccionados produjeron los mejores resultados en cuanto a eritema, altura y flexibilidad, mientras que el láser de colorante pulsado bombeado por lámpara flash (PDL) 585 nm obtuvo una puntuación ligeramente inferior. En conclusión, los sistemas láser, mejoraron varias características de la cicatrización excesiva(2).

Bao et al. (2020) hicieron un estudio para evaluar de forma exhaustiva la seguridad y la eficacia de las terapias comunes en queloides y cicatrices hipertróficas. El enfoque metodológico fue un meta-análisis, la búsqueda bibliográfica se realizó hasta mayo de 2019. El meta-análisis tradicional se realizó sobre 17 terapias. Los hallazgos evidenciaron que, no hubo diferencias significativas en la eficacia del acetónido de triamcinolona (TAC) en comparación con otras monoterapias, excepto la lámina de gel de silicona y el granate de neodimio-itrio-aluminio en el indicador primario. Las terapias combinadas fueron superiores al TAC, y los resultados fueron consistentes tras el análisis combinado (RR = 0,522; IC del 95%: 0,332-0,823). El nivel de cicatrices de Vancouver en el grupo de TAC fue superior al del grupo de 5-fluorouracilo (5-FU) y TAC + 5-FU, pero inferior al del grupo de verapamilo (VER). Y los pacientes tratados con TAC fueron menos seguros que los tratados con verapamilo (P = 0,013). La superficie bajo la clasificación acumulativa clasificó al verapamilo y al TAC + 5-FU como las terapias de eficacia favorable en términos del indicador primario y clasificó al TAC + 5-FU como la mejor terapia(16).

Woo-II Kim et al. (2020) ejecutaron un estudio con el objetivo de evaluar la efectividad para el tratamiento de cicatrices y queloides, del láser de dióxido de carbono fraccional más acetónido de triamcinolona intralesional en comparación con la monoterapia. El enfoque metodológico fue una revisión sistemática y un metaanálisis, se realizó una búsqueda informatizada en diferentes bases de datos, incluyendo Cochrane, Embase y PubMed, y se incluyeron un ensayo controlado aleatorio y dos ensayos clínicos controlados. Los hallazgos evidenciaron que,

aunque la láser de dióxido de carbono fraccional, combinada con triamcinolona mostró una mejoría ligeramente más pronunciada en las cicatrices queloides e hipertróficas que la monoterapia con triamcinolona, no hubo diferencias estadísticas (DME 0,26; intervalo de confianza [IC] del 95%: -0,10~0,61;  $p=0,1541$ ). En conclusión, la terapia combinada mostró una mejoría ligeramente más pronunciada en las cicatrices queloides e hipertróficas que la monoterapia(17).

Srivastava et al. (2019) ejecutaron un trabajo de investigación con el objetivo de comparar el papel del láser de CO<sub>2</sub>, la triamcinolona (TAC) y el verapamilo en el tratamiento del queloide. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 60 pacientes, que fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos. El primer grupo recibió terapia láser de CO<sub>2</sub> fraccional, el segundo grupo recibió triamcinolona y el tercer grupo recibió verapamilo intralesional. Los hallazgos evidenciaron que, hubo una reducción de la altura de la cicatriz, la vascularidad y la flexibilidad en los tres grupos. Sin embargo, la pigmentación no se resolvió completamente con ninguna de las tres modalidades. La respuesta fue más rápida en el caso de la triamcinolona, seguida del verapamilo y el láser, lo cual fue estadísticamente significativo ( $p=0.001$ ). Hubo una reducción del dolor y el prurito en los tres grupos y un menor dolor en el lugar de la inyección con el verapamilo. Hubo cierta cantidad de carbonización con el láser de CO<sub>2</sub>. En conclusión, el estudio reveló que el láser-CO<sub>2</sub> fraccionado y el verapamilo son tan eficaces como el acetónido de triamcinolona (TAC) para tratar los queloides, excepto que el láser y el verapamilo tardan más en actuar en comparación con el TAC. El verapamilo puede utilizarse como una modalidad de tratamiento alternativa que es rentable y tiene efectos adversos mínimos(5).

Waibel et al. (2019) hicieron una indagación para determinar las diferencias en los resultados clínicos de las cicatrices hipertróficas tratadas con la administración de corticosteroides asistida por láser, en comparación con la administración de 5-fluorouracilo asistida por láser. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 20 pacientes con cicatrices hipertróficas, los sujetos se sometieron a 3 sesiones de tratamiento a intervalos de 1 mes, que consistían en un tratamiento ablativo fraccionado con láser, seguido de la aplicación postoperatoria de acetónido de triamcinolona tópico (20 mg/mL) o de

5-fluorouracilo tópico (50 mg/mL). Los hallazgos evidenciaron que, las tres sesiones de administración de acetónido de triamcinolona y 5-fluorouracilo asistidas por láser produjeron reducciones en el área total de la cicatriz. Cuando se compararon entre sí, no hubo diferencias estadísticamente significativas en la reducción del área entre las dos modalidades ( $p = 0,603$ ). Sin embargo, las cicatrices tratadas con 5-fluorouracilo no se asociaron a los efectos secundarios observados con el tratamiento con corticosteroides, como la atrofia dérmica o la formación de telangiectasias. En conclusión, dado que el 5-fluorouracilo se asoció con menos efectos adversos, estos resultados apoyan el uso de un agente no esteroideo en el tratamiento de las cicatrices traumáticas mediante terapia asistida por láser(18).

Sajin et al. (2019) ejecutaron una investigación con el objetivo de determinar la eficacia del láser de CO<sub>2</sub> fraccionado con esteroide intralesional en comparación con el esteroide intralesional solo en el tratamiento de cicatrices y queloides. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 50 pacientes los pacientes con queloides o cicatrices hipertróficas se dividieron en dos grupos de 25 que recibieron cuatro sesiones de terapia cada uno. El grupo 1 recibió la combinación de láser de CO<sub>2</sub> fraccionado y acetónido de triamcinolona intralesional (TAC) 10 mg/mL. El grupo 2 recibió triamcinolona intralesional 10 mg/mL solo. Los hallazgos evidenciaron una mejora estadísticamente significativa en la altura y la longitud de las lesiones. Los criterios de apariencia general mostraron una mejora de más del 50% en el 43,3% de las lesiones al final de las cuatro sesiones. El grado de hipertrofia mostró una mejora de más del 50% en el 40% de las lesiones tratadas. La discromía mejoró en más del 50% en el 33,4% de las lesiones. La textura fue la que menos mejoró, ya que sólo el 30% de las lesiones presentaron una mejora superior al 50%. La mejora de estos parámetros en el grupo de triamcinolona solamente fue significativamente inferior a la observada en el grupo con terapia combinada. En conclusión, la terapia combinada con de láser de CO<sub>2</sub> fraccionado y acetónido de triamcinolona intralesional, fue superior en eficacia en comparación con la triamcinolona sola(19).

Jongweon et al. (2019) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia de la terapia combinada con láser fraccional no ablativo e inyección intralesional de esteroides. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño

experimental, con una población de 38 pacientes con cicatrices hipertróficas o queloides. El grupo de control de 21 pacientes recibió solo la inyección de esteroides, y 17 pacientes (el grupo combinado) recibieron el tratamiento con láser fraccional de vidrio de erbio de 1550 nm y la inyección de esteroides simultáneamente. Los hallazgos evidenciaron que, el número medio de sesiones de tratamiento fue menor estadísticamente en el grupo combinado (6,95 frente a 5,47,  $p = 0,042$ ). Hubo una significativa diferencia en la escala del paciente en el grupo combinado (14,62 frente a 22,82,  $p = 0,005$ ); sin embargo, la escala del observador no fue significativamente diferente (17,92 frente a 20,55,  $p = 0,549$ ). La tasa de recidiva fue del 38,1% (8/21) en el grupo de control y del 35,3% (6/17) en los grupos combinados y no mostró diferencias significativas ( $P = 0,859$ ). Sin embargo, el período medio de remisión fue estadísticamente más largo en el grupo combinado (3,00 meses frente a 4,17 meses,  $P = 0,042$ ). En conclusión, la terapia combinada con láser fraccional no ablativo e inyección intralesional de esteroides mostró mejores resultados (20).

Xie et al. (2018) ejecutaron una investigación con el objetivo de observar los efectos clínicos de los tratamientos secuenciales de láser colorante pulsado (PDL) y láser de dióxido de carbono fraccional ablativo en las cicatrices de quemaduras hipertróficas en fase temprana. El enfoque metodológico fue cuantitativo, nivel descriptivo, diseño experimental, con una población de 221 pacientes con 228 cicatrices hipertróficas en todas las partes del cuerpo dentro de los 6 meses posteriores a la curación, que se ajustaban a los criterios del estudio y que fueron tratados. Los hallazgos evidenciaron que, solo hubo significativas diferencias en las puntuaciones de flexibilidad de las cicatrices entre las distintas zonas del cuerpo ( $\chi(2)=13,530$ ,  $P<0,05$ ). Hubo diferencias en la vascularidad, el grosor, las puntuaciones de flexibilidad y las puntuaciones totales de las cicatrices con diferentes horas de inicio del tratamiento ( $\chi(2)=30,725$ , 25,233, 25,119, 35,798,  $P<0,01$ ). En conclusión, las puntuaciones de las cicatrices de quemaduras hipertróficas pueden mejorar de forma evidente con tratamientos secuenciales de PDL y el láser de dióxido de carbono fraccional ablativo. Los efectos pueden ser más evidentes si se empieza antes y se realiza un mayor número de tratamientos. Los tratamientos con láser también pueden disminuir los valores del flujo sanguíneo

y aliviar el prurito de las cicatrices, con gran satisfacción tanto de los pacientes como de los médicos(21).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Cicatrices**

La formación de la cicatriz se efectúa en diversas fases, que contienen la hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación. Tras una lesión en la piel, los elementos expuestos en varias capas de la piel, además de los mediadores químicos vasoactivos e inflamatorios, contribuyen a la formación de coágulos para la hemostasia y atraen a las células inflamatorias al lugar para la fase inflamatoria. Entre los mediadores químicos clave se encuentran el factor de crecimiento transformador beta (TGF- $\beta$ ), la interleucina-1 (IL-1), la interleucina-6 (IL-6), el factor de necrosis tumoral (TNF) y el factor de crecimiento vascular (VEGF). En esta fase, los neutrófilos son los primeros que se ven activos en el lugar de la lesión para librar la zona de restos y posiblemente de material infeccioso. La fase inflamatoria tiene una duración media de tres días(22).

También, en esta fase están presentes diversos subtipos de leucocitos que segregan factores de crecimiento, así como las citoquinas proinflamatorias quimiotácticas que reclutan los tipos celulares necesarios para la fase proliferativa. Las células endoteliales, los macrófagos y los fibroblastos están presentes para ayudar a crear el tejido de granulación, la nueva vasculatura y la matriz extracelular que sustituirá al coágulo en la herida y ayudará a las células migratorias a adherirse y funcionar. Dentro de la matriz extracelular, el colágeno de tipo III está presente en esta fase de la cicatrización(22).

A continuación, se produce la reepitelización debido al reclutamiento de queratinocitos. La fase proliferativa se producirá en las semanas siguientes. Después, los fibroblastos se convierten en miofibroblastos, que son los responsables de la contracción de la herida. La fase final de cicatrización es la remodelación. Durante la fase de remodelación, la matriz extracelular y el tejido de granulación se degradan a través de las proteasas, mientras que se forma la matriz colágena de tipo I madura y el tejido cicatricial. Además, las células vasculares y los miofibroblastos se degradan de forma organizada. El equilibrio entre la síntesis

y la desintegración de los tipos de células es esencial para proporcionar una cicatrización óptima de la herida. La fase de remodelación se produce a lo largo de meses. En este sentido, una desviación en cualquiera de las fases de la cicatrización puede dar lugar a una formación de cicatrices aberrante y a veces excesiva(22). Se puede encontrar como se presenta en la figura 1, cicatrices atróficas, hipertróficas o queloides.



Figura 1. Tipos de cicatrices(23)

### **Cicatrices atróficas**

Las cicatrices atróficas son las cicatrices que son deprimidas en la piel, estas se producen cuando existe una incompleta regeneración de colágeno y del tejido fibrinoso durante, lo que se denomina como el proceso de cicatrización. Estas son más frecuentes posterior de algún proceso infeccioso concomitante con inflamación del tejido. Estas son las cicatrices que se producen generalmente en el acné o luego de la varicela. Un factor de riesgo para cicatrices atróficas es un antecedente familiar, porque se puede heredar(24).

En el caso de las cicatrices atróficas, la finalidad del tratamiento es la restitución de esa falta de tejido en la región para que la piel se pueda volver a nivelar con la otra piel adyacente que está sana. Hay varios tratamientos que favorecen mejorar estas cicatrices fundamentándose en este principio. De tal forma, aquellos tratamientos que pueden inducir la formación de nueva piel como láseres

fraccionados, peelings, y microdermoabrasiones, contribuyen a mejorar el aspecto estético de las cicatrices atróficas al volverlas menos profundas. Cabe destacar que hay además materiales de relleno como el ácido hialurónico, que se colocan por debajo de las cicatrices para rellenar la región donde está la depresión(24).

### **Cicatrices hipertróficas**

Una cicatriz hipertrófica es una cicatriz gruesa y elevada. Es una respuesta anormal a la cicatrización de la herida en la que se forma tejido conectivo adicional dentro de la zona de la herida original. El resultado es una cicatriz elevada, en este sentido, normalmente, una pequeña herida en la capa superior de la piel se cura bien. Se forma piel nueva a medida que la herida cicatriza. En el caso de heridas más profundas (en la capa de la dermis e inferior), el cuerpo responde fabricando colágeno para reparar la herida. El colágeno es más grueso que el resto de la piel. Este tejido más grueso y menos flexible se convierte en una cicatriz. La mayoría de las cicatrices son planas. Sin embargo, a veces el cuerpo produce un exceso de colágeno que da lugar a una cicatriz elevada. Este tipo de cicatriz elevada puede ser una cicatriz hipertrófica o un queloide(25).

Las cicatrices hipertróficas son más frecuentes en las zonas del cuerpo donde la piel está tensa, como la espalda, el pecho, los hombros y la parte superior de los brazos, los codos y otras articulaciones. Sin embargo, las cicatrices hipertróficas pueden aparecer en cualquier parte de la piel donde se haya producido una lesión o herida. El tejido cicatrizal puede formarse a partir de lesiones cutáneas o heridas resultantes de traumatismos accidentales, inflamaciones, quemaduras e incisiones quirúrgicas. Las cicatrices hipertróficas suelen desarrollarse en un periodo de semanas y permanecer dentro de los bordes iniciales de la herida mientras que las cicatrices hipertróficas. Desde la histopatología, tienen un patrón paralelo organizado de colágeno de tipo III, y a diferencia de los queloides las cicatrices hipertróficas pueden curarse sin con el pasar de los años(25).

### **Queloides**

Los queloides se caracterizan por ser más graves desde el punto de vista clínico, que las cicatrices hipertróficas, ya que producen con mayor frecuencia prurito y dolor en los pacientes. Las cicatrices queloides aparecen de forma paulatina a lo



largo de meses sobre pasando los bordes iniciales de la herida. Desde la histopatología, los queloides incluyen una organización aleatoria de fibras de colágeno de tipo I y de tipo III, y progresan hasta formar cicatrices firmes y gruesas que raramente se pueden curar de manera espontánea. Dado que los queloides pueden ser angustiosos para los pacientes, ha habido un gran interés por comprender los aspectos clave de la patogénesis de los queloides(22).

En este sentido, se ha teorizado que la formación de queloides es el resultado de un desequilibrio entre el aumento de la síntesis de colágeno, la matriz extracelular y la disminución de la degradación de estos productos. Se cree que el acrecentamiento de la síntesis de colágeno de la matriz extracelular está relacionado con la sobreactivación de los fibroblastos queloides a través de la sobreexpresión de mediadores inflamatorios, concretamente el TGF- $\beta$ 1. Se ha propuesto que la producción diferencial de isoformas de TGF- $\beta$  es responsable de la producción excesiva de colágeno por parte de los fibroblastos que se observa en la cicatrización patológica(22).

La sobreexpresión de TGF- $\beta$ 1 y TGF- $\beta$ 2 con la disminución de la expresión de la producción de TGF- $\beta$ 3 da lugar a un aumento de la actividad de los fibroblastos y de la formación de colágeno de la matriz extracelular. Los fibroblastos queloides son cada vez más sensibles a los efectos del TGF- $\beta$ 1 debido a la regulación al alza del receptor. En el proceso de remodelación del colágeno, las metaloproteinasas de la matriz (MMP) y los inhibidores tisulares de las metaloproteinasas (TIMP) son mediadores clave que aumentan la degradación y disminuyen la degradación de la matriz extracelular, respectivamente. Se ha demostrado que el TGF- $\beta$ 1 aumenta la producción de TIMP y disminuye la de MMP, lo que da lugar a una reducción de la degradación del colágeno. Se cree que otras proteínas inflamatorias, como el VEGF y el PDGF, también contribuyen a la sobreproducción de colágeno y por lo tanto, a la formación de queloides(22).

### **2.2.2 Tratamiento de cicatrices**

Las cicatrices cutáneas pueden ser una importante fuente de morbilidad para los pacientes y suponen una enorme carga para el sistema sanitario. Se han producido importantes avances en el conocimiento de los procesos de cicatrización de las

heridas y de las cicatrices. Existen muchas opciones quirúrgicas y farmacéuticas para el tratamiento y la prevención de las cicatrices, pero ninguna es completamente eficaz para evitarlas, especialmente en los pacientes con las lesiones más graves. Se ha demostrado que los apósitos que descargan la tensión mecánica, incluido el dispositivo embrase, reducen la gravedad de la formación de cicatrices. Sin embargo, existe una necesidad imperiosa de nuevas terapias que puedan aliviar a los pacientes con grandes cicatrices de quemaduras debilitantes, cicatrices queloides e hipertróficas sintomáticas, y para aquellos con cicatrices llamativas en lugares estéticamente sensibles(26). Una opción que ha tenido mucho éxito es las terapias de tratamientos combinados, en este estudio, se consolidaran el análisis del tratamiento de Láser CO2 y Triamcinolona.

### **Láser CO2**

El láser de dióxido de carbono (CO2) es el estándar de oro en los láseres ablativos. En la última década, los avances en la tecnología láser han permitido a los dermatólogos mejorar el aspecto de las cicatrices. El tratamiento con láser de CO2 garantiza unas molestias mínimas y una rápida recuperación, lo que permite volver rápidamente a la rutina diaria. El láser de CO2 emite un rayo infrarrojo invisible a 10.600 nm, dirigido al agua intracelular y extracelular. Cuando la energía de la luz es absorbida por el tejido que contiene agua, se produce la vaporización de la piel(27).

La terapia con láser CO2 se ha convertido en una herramienta eficaz para mejorar las cicatrices cutáneas perturbadoras y se utiliza cada vez más para tratar las cicatrices antiestéticas de piel. Por lo tanto, ayuda a mejorar el deterioro psicológico y eleva la autoestima de los pacientes. Diversos estudios científicos han demostrado que los sistemas de láser fraccionado ablativo y no ablativo consiguen una constante mejora funcional y estética de las cicatrices. Estos láseres funcionan según el principio de la fototermólisis fraccionada y conducen a la remodelación del colágeno dérmico y la neocolagénesis. Además, tiene un tiempo de recuperación posprocedimiento más corto y se considera ser mínimamente invasivo. El tratamiento con láser es una opción más popular, debido a la cooperación del paciente, el menor dolor y la mejor estética. La evidencia sugiere que la

monoterapia con láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) puede eliminar los queloides y cicatrices; sin embargo, se asocia con altas tasas de recurrencia(28).

### **Triamcinolona**

Es un corticosteroide y se considera una de las modalidades de tratamiento de primera línea para el tratamiento de los queloides y cicatrices. El corticosteroide es muy tolerado por los pacientes y ha logrado disminuir la exuberante síntesis de colágeno e inhibir el rápido crecimiento de los fibroblastos. Además, puede promover la vasoconstricción en la cicatriz y controlar la inflamación local. Sin embargo, también se ha observado que la tasa de respuesta del tratamiento con triamcinolona es muy variable, con una elevada tasa de recurrencia. La monoterapia con triamcinolona puede inducir hipopigmentación, pigmentación mixta, atrofia grasa, telangiectasias, necrosis, ulceraciones y hábito cushingoide. La inyección intralesional de esteroides es el tratamiento de primera línea entre los médicos. Los esteroides actúan como inhibidores del crecimiento de los fibroblastos al aumentar la degradación del colágeno. Sin embargo, el posible efecto secundario de este método es el fuerte dolor durante la inyección, lo que conduce al abandono del tratamiento y a un resultado insatisfactorio. Además, la atrofia de la piel y los tejidos grasos, la hipopigmentación y la telangiectasia insatisfacción estética (29).

### **Terapia combinada Láser CO<sub>2</sub> y Triamcinolona**

Considerando lo planteado anteriormente, se ha encontrado en numerosos estudios que la terapia combinada ha tenido buenos resultados con menos efectos adversos y menos recurrencia de los pacientes. Se ha encontrado que la combinación de láser de CO<sub>2</sub> con AT tópica fue una opción alternativa para el tratamiento de los queloides y que las puntuaciones medias de VSS disminuyeron significativamente en el grupo de participantes que se trató con tratamiento combinado(4). Otro estudio encontró que, aunque la inyección intralesional de esteroides es el procedimiento estándar para el tratamiento de las cicatrices queloides, el uso del láser CO<sub>2</sub> asistido por la administración de esteroides tópicos (Triamcinolona) puede ofrecer una opción de tratamiento más segura y mejor estética para las cicatrices hipertróficas (10). También se ha evidenciado que, la terapia combinada ha mostrado una mejoría ligeramente más pronunciada en las

cicatrices queloides e hipertróficas que la monoterapia, así como en la disminución de los síntomas como el prurito(17).

Por otra parte, se encontró que en un estudio prospectivo los hallazgos evidenciaron una mejora estadísticamente significativa en la altura y la longitud de las lesiones y que los criterios de apariencia general mostraron una mejora de más del 50% con terapia combinada con de láser de CO 2 fraccionado y acetónido de triamcinolona intralesional, lo que fue superior en eficacia en comparación con la triamcinolona sola(19).

### **2.2.3 Escala de Vancouver**

Se han desarrollado escalas de calificación de las cicatrices que evalúan objetivamente las propiedades de las cicatrices para hacer un seguimiento de los cambios en las mismas a lo largo del tiempo. Estas puntuaciones pueden utilizarse para evaluar la eficacia del tratamiento de las cicatrices. La escala de cicatrices de Vancouver (VSS) se introdujo por primera vez en 1990 y ha sido validada y descrita ampliamente en la literatura. Se presenta en la figura 2 las características cosméticas de la cicatriz y la puntuación(30).

Característica cosmética de la cicatriz	Puntuación
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 de 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 = $\leq 1$ mm 2 = $> 1$ a $\leq 2$ mm 3 = $> 2$ a $\leq 4$ mm 4 = $> 4$ mm
	Puntuación total (0-15)

Figura 2. Escala de cicatrices de Vancouver(31).

Con estas puntuaciones se obtendrá una puntuación del 0 al 14 siendo 0 una cicatriz normal y 14 una cicatriz claramente patológica(31).

### 2.3 Definición de términos básicos

**Cicatrices atróficas:** son las cicatrices que son deprimidas en la piel, estas se producen cuando existe una incompleta regeneración de colágeno y del tejido fibrinoso durante, lo que se denomina como el proceso de cicatrización. Estas son más frecuentes posterior de algún proceso infeccioso concomitante con inflamación del tejido (24).

**Cicatriz hipertrófica:** es una cicatriz gruesa y elevada. Es una respuesta anormal a la cicatrización de la herida en la que se forma tejido conectivo adicional dentro de la zona de la herida original(25).

**Queloides:** se caracterizan por ser más graves desde el punto de vista clínico, que las cicatrices hipertróficas, ya que producen con mayor frecuencia prurito y dolor en los pacientes(22).

**Tratamiento de cicatrices:** son diversas opciones quirúrgicas y farmacéuticas para el tratamiento y la prevención de las cicatrices, pero ninguna es completamente eficaz para evitarlas, especialmente en los pacientes con las lesiones más graves(26).

**Láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** es un dispositivo láser ablativo que produce energía en la región del infrarrojo lejano a una longitud de onda de 10.600 nm. El tratamiento de las cicatrices y queloides con láser CO<sub>2</sub> es muy eficaz según diversos estudios desarrollados, algunas potencialidades es que se considera ser mínimamente invasivo, cuando se compara con tratamientos igual o más eficaces (4).

**Triamcinolona:** Es un corticosteroide y se considera una de las modalidades de tratamiento de primera línea para el tratamiento de los queloides y cicatrices. El corticosteroide es muy tolerado por los pacientes y ha logrado disminuir la exuberante síntesis de colágeno e inhibir el rápido crecimiento de los fibroblastos. Además, puede promover la vasoconstricción en la cicatriz y controlar la inflamación local(29).

## **CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Hipótesis**

#### **Hipótesis general**

El tratamiento de uso del láser CO2 más triamcinolona tópica es más efectivo que el tratamiento de uso del láser CO2 en pacientes atendidos en la Clínica San Pablo año 2022 - 2023.

#### **3.2 Operacionalización de variables**

Ver Anexo 2

## **CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 Diseño metodológico**

La investigación será llevada a cabo utilizando un enfoque cuantitativo, observacional, analítico, de cohortes retrospectivas en población hospitalaria.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Universo**

La población objetivo de este estudio serán los pacientes adultos mayores de 18 años, que han recibido tratamiento en la Clínica San Pablo para cicatrices hipertróficas y queloides durante el período de 2022-2023.

#### **Población de estudio**

La población de este estudio serán los individuos que han sido tratados ambulatoriamente en consultorios de dermatología por cicatrices hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo entre 2022 y 2023.

#### **Criterios de elegibilidad**

La elección de las historias clínicas de la muestra se llevará a cabo al azar, utilizando el software de estadísticas Epidat V4.2.

#### **Criterios de inclusión**

Pacientes que hayan sido sometidos a un tratamiento láser CO<sub>2</sub>, tanto con triamcinolona como sin ella en el periodo 2022-2023.

Pacientes con 2 controles post-terapia con láser dentro de los dos meses del tratamiento

Pacientes que completan la valoración con la escala de Vancouver post-tratamiento con laser

#### **Criterios de exclusión**

Mayores de 65 años

Pacientes embarazadas o en lactancia.

Pacientes que hayan recibido algún tratamiento con isotretinoína durante los 6 meses anteriores al tratamiento para sus queloides.



Pacientes con historias clínicas incompletas.

### Tamaño de la muestra

Se empleó el programa Epidat V4.2 con la opción de estimación de tamaño de muestra para diferencia de proporciones, basándose en la investigación previa de Tawaranurak et al. (4), quienes reportaron después de 1 año, el cambio del volumen de la cicatriz en el grupo de CO2 fraccionado + TA intralesional fue mayor que en el grupo de pacientes tratados con CO2 fraccionado + TA tópico (86,5% frente a 59,1%, valor  $P = 0,016$ ). Se estableció una confianza del 95%, y una razón de tamaños muestrales de 1. Se determinó un tamaño de muestra de 96 pacientes, se ellos, 48 pacientes recibieron tratamiento con láser CO2 más triamcinolona, y los 48 restantes fueron tratados solo con láser CO2.

#### Datos:

Proporción esperada en:	
Población 1:	86,500%
Población 2:	59,100%
Razón entre tamaños muestrales:	1,00
Nivel de confianza:	95,0%

#### Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Población 1	Población 2	Total
80,0	48	48	96

### 4.3 Técnicas de recolección de datos

La investigación se llevará a cabo mediante la revisión de las historias clínicas de los pacientes que han recibido tratamiento dermatológico en los consultorios externos de la Clínica San Pablo y que atienden a los criterios de elegibilidad. Se aplicará como instrumento una ficha de recolección de datos que permitirá obtener información sobre el tratamiento utilizado, la situación socioeconómica, las características objetivas y subjetivas de la cicatriz, y otros detalles relevantes presentes en los registros médicos, como se explica en la operacionalización de las variables. La validación será mediante el juicio de 5 expertos temáticos. Cabe destacar que, no se calculará la confiabilidad debido a la naturaleza del instrumento.

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

El análisis de datos comenzará con la inserción de la información de las fichas de recolección en una matriz de base de datos en Excel, asegurándose de que todos los datos estén completos. Luego, se llevará a cabo un análisis estadístico descriptivo utilizando el programa SPSS - 25 para Windows, que incluirá la evaluación de variables y la presentación de resultados en tablas de frecuencia, estadísticas de resumen y gráficos de barras.

Para comparar la eficacia de la aplicación del láser CO<sub>2</sub> y la triamcinolona tópica con el uso exclusivo del láser CO<sub>2</sub> en el tratamiento de cicatrices hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo durante el período 2022-2023, se utilizarán la prueba de diferencia de proporciones para muestras independientes y la prueba t de diferencia de medias, con un nivel de significancia del 5%. Antes de aplicar estas pruebas, se verificará la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la igualdad de varianzas mediante la prueba de Levene.

#### **4.5 Aspectos éticos**

El proyecto se llevará a cabo siguiendo los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, que incluyen el respeto a la autonomía de los sujetos, la búsqueda de beneficencia y la no maleficencia en su tratamiento, la equidad en la distribución de beneficios y cargas de la investigación y la protección de los participantes vulnerables. Además, se cumplirá con la revisión y aprobación de la investigación por el comité de ética respectivo, asegurando que los riesgos involucrados sean proporcionales a los beneficios potenciales. No se contempla el uso de consentimiento informado debido al carácter anónimo de la base de datos de historias clínicas. En la publicación de resultados se guardará el anonimato y la confiabilidad mediante la codificación.

## CRONOGRAMA

FASES	MESES						
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	
Diseño del proyecto	X	X					
Revisión por Comité de Ética		X	X				
Recolección de datos			X	X	X	X	
Análisis de datos					X		
Informe final					X		
Publicación						X	

## PRESUPUESTO

<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>PERSONAL</b>	<b>COSTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Secretaria	500	1300
Digitador	200	
Corrector	100	
Analista Estadístico	500	
<b>SERVICIOS</b>		
Movilidad	50	550
Alimentación (Refrigerio)	100	
Fotocopias, Anillado, Empastado	200	
Internet	100	
<b>SUMINISTROS, INSUMOS</b>		
Papel	50	2150
Folder, Archivador, Sobres manila	50	
CD, USB	50	
PC	2000	
<b>Otros</b>	100	100
<b>TOTAL (en soles)</b>		<b>4,150</b>

El trabajo será autofinanciado por la investigadora

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Tan J, Zhou J, Huang L, Fu Q, Ao M, Yuan L, et al. Hypertrophic Scar Improvement by Early Intervention With Ablative Fractional Carbon Dioxide Laser Treatment. *Lasers Surg Med*. 2021 Apr 16;53(4):450-7.
2. Oosterhoff T, Beekman V, van der List J, Niessen F. Laser treatment of specific scar characteristics in hypertrophic scars and keloid: A systematic review. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2021 Jan;74(1):48-64.
3. Manuskiatti W, Yan C, Artzi O, Gervasio M, Wanitphakdeedecha R. Efficacy and safety of thermomechanical fractional injury-assisted corticosteroid delivery versus intralesional corticosteroid injection for the treatment of hypertrophic scars: A randomized split-scar trial. *Lasers Surg Med*. 2022 Apr 16;54(4):483-9.
4. Tawaranurak N, Pliensiri P, Tawaranurak K. Combination of fractional carbon dioxide laser and topical triamcinolone vs intralesional triamcinolone for keloid treatment: A randomised clinical trial. *Int Wound J*. 2022 Feb 14;
5. Srivastava S, Kumari H, Singh A. Comparison of Fractional CO<sub>2</sub> Laser, Verapamil, and Triamcinolone for the Treatment of Keloid. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2019 Jan;8(1):7-13.
6. Peruano E. Todo sobre la piel queloide. 2021 Feb 21;
7. Elazhary E, Abd Al-Salam F, Abd El-Hafiz H, Maghraby H. Fractional carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) laser alone versus fractional CO<sub>2</sub> laser combined with triamcinolone acetonide or trichloroacetic acid in keloid treatment: A comparative clinical & radiological study. *Dermatol Pract Concept*. 2022 May 2;e2022072.
8. Ge X, Sun Y, Lin J, Zhou F, Yao G, Su X. Effects of multiple modes of UltraPulse fractional CO<sub>2</sub> laser treatment on extensive scarring: a retrospective study. *Lasers in Medical Science*. 2022 Apr 26;37(3):1575-82.
9. Radmanesh M, Mehramiri S, Radmanesh R. Fractional CO<sub>2</sub> laser is as effective as pulsed dye laser for the treatment of hypertrophic scars. *Journal of Dermatological Treatment*. 2021 Aug 18;32(6):576-9.

10. Abd El-Dayem DH, Nada HA, Hanafy NS, Elsaie ML. Laser-assisted topical steroid application versus steroid injection for treating keloids: A split side study. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Jan 16;20(1):138-42.
11. Buhalog B, Moustafa F, Arkin L, Lee K, Siwy K, Donelan M, et al. Ablative fractional laser treatment of hypertrophic burn and traumatic scars: a systematic review of the literature. *Archives of Dermatological Research*. 2021 Jul 14;313(5):301-17.
12. Zhuang Z, Li Y, Wei X. The safety and efficacy of intralesional triamcinolone acetonide for keloids and hypertrophic scars: A systematic review and meta-analysis. *Burns*. 2021 Aug;47(5):987-98.
13. Peng W, Zhang X, Kong X, Shi K. The efficacy and safety of fractional CO2 laser therapy in the treatment of burn scars: A meta-analysis. *Burns*. 2021 Nov;47(7):1469-77.
14. Zhang C, Yin K, Shen Y ming. Efficacy of fractional carbon dioxide laser therapy for burn scars: a meta-analysis. *Journal of Dermatological Treatment*. 2021 Oct 3;32(7):845-50.
15. Lee JH, Seo CE, Song WJ, Kwon MJ, Park YS, Ko JH, et al. Combination treatment utilizing fractional ablative and continuous wave CO2 lasers for hypertrophic burn scars. *Burns*. 2021 Aug;47(5):1084-93.
16. Bao Y, Xu S, Pan Z, Deng J, Li X, Pan F, et al. Comparative Efficacy and Safety of Common Therapies in Keloids and Hypertrophic Scars: A Systematic Review and Meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2020 Feb 21;44(1):207-18.
17. CHO W. The Effectiveness of Fractional Carbon Dioxide Laser plus Intralesional Triamcinolone Acetonide Compared with Intralesional Triamcinolone Acetonide Monotherapy for the Treatment of Keloid and Hypertrophic Scar: A Systematic Review and Meta-analysis / 대한피부. *Korean Journal of Dermatology*. 2020;445-52.
18. Waibel J, Wulkan A, Rudnick A, Daoud A. Treatment of Hypertrophic Scars Using Laser-Assisted Corticosteroid Versus Laser-Assisted 5-Fluorouracil Delivery. *Dermatologic Surgery*. 2019 Mar;45(3):423-30.
19. Alexander S, Girisha BS, Sripathi H, Noronha T, Alva A. Efficacy of fractional CO 2 laser with intralesional steroid compared with intralesional steroid alone

- in the treatment of keloids and hypertrophic scars. *J Cosmet Dermatol*. 2019 Dec 15;18(6):1648-56.
20. Shin J, Cho J, Park S, Jung S. Combination therapy using non-ablative fractional laser and intralesional triamcinolone injection for hypertrophic scars and keloids treatment. *Int Wound J*. 2019 Dec 2;16(6):1450-6.
  21. Xie W, Lei F, Wang J, Xu J, Ruan J, Li Z. [Clinical effects of sequential laser treatments on early stage hypertrophic burn scars]. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. 2018 Sep 20;34(9):615-23.
  22. Betarbet U, Blalock TW. Keloids: A Review of Etiology, Prevention, and Treatment. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2020 Feb;13(2):33-43.
  23. Sants FE. ¿Cómo cuidar una cicatriz? [Internet]. 2021. Available from: <https://www.farmaciaestacionsants.com/blog/como-cuidar-una-cicatriz>
  24. Skinderma. Cicatrices Atróficas [Internet]. 2016. Available from: <http://skinderma.com.mx/cicatrices-atroficas/>
  25. Clinic C. Hypertrophic Scar [Internet]. 2022. Available from: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/21466-hypertrophic-scar>
  26. Marshall C, Hu MS, Leavitt T, Barnes LA, Lorenz HP, Longaker MT. Cutaneous Scarring: Basic Science, Current Treatments, and Future Directions. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2018 Feb;7(2):29-45.
  27. Krupa Shankar D, Chakravarthi M, Shilpakar R. Carbon dioxide laser guidelines. *J Cutan Aesthet Surg*. 2009 Jul;2(2):72-80.
  28. Wyss N, Graf N, Hafner J, Imhof L. Fractional  $\text{CO}_2$  laser to improve noticeable scars after skin cancer surgery: An appraisal by the patients, laypersons, and experts. *Dermatol Ther*. 2021 Jul 31;34(4).
  29. Wong T, Li J, Chen S, Chan J, Gao W. The Efficacy of Triamcinolone Acetonide in Keloid Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2016 Dec 27;3.
  30. Thompson M, Sood R, Honari S, Carrouger G, Gibran N. What score on the Vancouver Scar Scale constitutes a hypertrophic scar? Results from a survey of North American burn-care providers. *Burns*. 2015 Nov;41(7):1442-8.
  31. Fondoscience. Escala de cicatrización de Vancouver (VSS) [Internet]. 2020. Available from: <https://fondoscience.com/file/tabla1png-50>

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Titulo	Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y muestra	Instrumento de recolección
<p>Comparación de la efectividad del láser CO2 versus laser CO2 con triamcinolona en el tratamiento de cicatrices hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023</p>	<p>¿Cuál es la efectividad del láser CO2 combinado con triamcinolona en el tratamiento de cicatrices, hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023?</p>	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la efectividad del láser CO2 combinado con triamcinolan en el tratamiento de cicatrices atróficas, hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.</li> </ul> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterizar las cicatrices hipertróficas y queloides en pacientes de la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.</li> <li>Evaluar los resultados estéticos según la escala de Vancouver en pacientes tratados con Láser CO2 y triamcinolona en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.</li> <li>Evaluar los resultados estéticos según la escala de Vancouver en los pacientes que fueron tratados solo con por Láser CO2 en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.</li> <li>Comparar la efectividad de la aplicación del uso del láser CO2 y triamcinolona tópica, con la aplicación de solo laser CO2 para el tratamiento de cicatrices hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023</li> </ul>	<p>Hipótesis general</p> <p>El tratamiento de uso del láser CO2 más triamcinolona tópica es más efectivo que el tratamiento de uso del láser CO2 en pacientes atendidos en la Clínica San Pablo año 2022 – 2023.</p>	<p>Enfoque cuantitativo, observacional, analítico, de cohortes retrospectivas en población hospitalaria</p>	<p><b>Población de estudio</b> Individuos que han sido tratados ambulatoriamente en consultorios de dermatología por cicatrices hipertróficas y queloides en la Clínica San Pablo entre 2022 y 2023, y que cumplan con los criterios de selección estipulados</p> <p>Se determinó un tamaño de muestra de 96 pacientes, se ellos, 48 pacientes recibieron tratamiento con láser CO2 más triamcinolona, y los 48 restantes fueron tratados solo con láser CO2.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>



## ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Laser CO2	Es un dispositivo láser ablativo que produce energía en la región del infrarrojo, se usa para el tratamiento de cicatrices siendo muy eficaz.	Cualitativa	Modo de empleo	Nominal	1: Solo modo fraccionado 2: Solo modo puntero 3: Combinado	Historia clínica
Triamcinolan	Es un corticosteroide y se considera una de las modalidades de tratamiento de primera línea para el tratamiento de los queloides y cicatrices	Cualitativa	Vía de administración	Nominal	1: Vía oral 2: Vía intramuscular	Historia clínica
Duración del tratamiento	Tiempo de duración del tratamiento con dermatología	Cuantitativa	Número de sesiones registradas en la historia clínica	Ordinal	1: 2 a 4 2: 5 a 7 3: 8 a mas	Historia clínica
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento	Cuantitativa	Número de años	Ordinal	1: 18 a 25 2: 26 a 32 3: 33 a 40 4: 41 a 48 5: 49 a 56 6: 57 a 64 7: 65 a más	Historia clínica
Sexo	Conjunto de características	Cualitativa	Sexo biológico	Nominal	1: Femenino 2: Masculino	Historia clínica

	físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas que definen a las personas como hombre y mujer					
Nivel educativo	Nivel de estudios alcanzados	Cualitativa	Grado de instrucción	Nominal	1: Analfabeto 2: Primaria 3: Secundaria 4: Universitaria	Historia clínica
Fototipo	Clasificación del tipo de piel según su apariencia	Cualitativa	Tipo de piel	Nominal	1: Muy pálida 2: Piel blanca 3: Piel clara 4: Piel oscura 5: Piel más morena 6: Piel negra	Historia clínica
Tipo de cicatriz	Tipo de cicatriz considerando sus características en el examen físico	Cualitativa	Cicatriz según tipo	Nominal	1: Hipertrófica 2: Atrófica 3: Queloides	Historia clínica
Número de cicatrices	Número de cicatrices	Cuantitativa	Cantidad de cicatrices en el cuerpo	Ordinal	1: Única 2: Múltiples	Historia clínica
Localización anatómica de la cicatriz	Ubicación corporal de la cicatriz	Cualitativa	Ubicación anatómica de la cicatriz	Nominal	1: Cara 2: Cuello 3: Tórax 4: Abdomen 5: Miembros inferiores 6: Miembros superiores 7: Otros	Historia clínica
Antigüedad de la cicatriz	Lapso de tiempo a partir de la formación de la cicatriz	Cualitativa	Reciente Antigua	Nominal	1: < 1 año 2: > 1 año	Historia clínica

Etiología de la cicatriz	Mecanismo que causó la cicatriz	Cualitativa	Causa de la cicatriz	Nominal	1: Traumática 2: Post quirúrgica 3: Acné-Secuelas	Historia clínica
Características objetivas de la cicatriz	Cualidades antes y después del tratamiento	Cuantitativa	Escala Vancouver	Ordinal	1: Pigmentación (0-2) 2: Vascularidad (0-3) 3: Flexibilidad (0-3) 4: Altura (0-3)	Historia clínica
Características subjetivas según escala Posas	Cualidades antes y después del tratamiento según el paciente	Cuantitativa	Escala Posas	Ordinal	1: Dolor (1 al 10) 2: Picor (1 al 10) 3: Color (1 al 10) 4: Rigidez (1 al 10) 5: Grosor (1 al 10) 6: Irregularidad (1 al 10)	Historia clínica
Efectos secundarios	Efectos indeseados del tratamiento	Cualitativa	Tipo de efecto	Nominal	1: Edema 2: Eritema 3: Hiperpigmentación 4: Otros	Historia clínica
Complicaciones	Agravamiento del procedimiento	Cualitativa	Tipo de complicación	Nominal	1: Hiperchromía que no remite 2: Infección 3: Acromía que no remite 4: Recidiva 5: Otra	

## Anexo 2 Instrumento de recolección de datos



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO

**TITULO: COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL LASER CO2 VERSUS LASER CO2 CON TRIAMCINOLONA EN EL TRATAMIENTO DE CICATRICES HIPERTRÓFICAS Y QUELOIDES EN LA CLÍNICA SAN PABLO AÑO 2022 – 2023**

**NÚMERO DE INSTRUMENTO: \_\_\_NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA\_\_\_**

Tratamiento con Laser CO2	1: Solo modo fraccionado____ 2: Solo modo puntero____ 3: Combinado____
Administración de Triamcinolan	1: Vía oral____ 2: Vía intramuscular____
Duración del tratamiento	1: 2 a 4 ____ 2: 5 a 7 ____ 3: 8 a mas__
Edad	1: 18 a 25 ____ 2: 26 a 32____ 3: 33 a 40____ 4: 41 a 48____ 5: 49 a 56____ 6: 57 a 64____ 7: 65 a más____
Sexo	1: Femenino____ 2: Masculino____
Nivel educativo	1: Analfabeto ____ 2: Primaria ____ 3: Secundaria____ 4: Universitaria____
Fototipo	1: Muy pálida ____ 2: Piel blanca ____ 3: Pieles claras ____ 4: Pieles oscuras ____ 5: Piel más morena ____

	6: Piel negra ____
Tipo de cicatriz	1: Hipertrófica____ 2: Atrófica____ 3: Queloide____
Número de cicatrices	1: Única ____ 2: Múltiples____
Localización anatómica de la cicatriz	1: Cara____ 2: Cuello____ 3: Tórax____ 4: Abdomen ____ 5: Miembros inferiores____ 6: Miembros superiores ____ 7: Otros ____
Antigüedad de la cicatriz	1: < 1 año ____ 2: > 1 año____
Etiología de la cicatriz	1: Traumática ____ 2: Post quirúrgica ____ 3: Acné-Secuelas ____
Características objetivas de la cicatriz	1: Pigmentación (0-2) ____ 2: Vascularidad (0-3) ____ 3: Flexibilidad (0-3) ____ 4: Altura (0-3) ____
Características subjetivas según escala Posas	1: Dolor (1 al 10) ____ 2: Picor (1 al 10) ____ 3: Color (1 al 10) ____ 4: Rigidez (1 al 10) ____ 5: Grosor (1 al 10) ____ 6: Irregularidad (1 al 10) ____
Efectos secundarios	1: Edema____ 2: Eritema____ 3: Hiperpigmentación____ 4: Otros____
Complicaciones	1: Hiper Cromía que no remite____ 2: Infección____ 3: Acromía que no remite____ 4: Recidiva____ 5: Otra____