# INSTITUTO SUPERIOR

# TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

**Escuela de Ciencias de la Salud**

## Protocolo de uso de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos para cicatrices traumáticas

**Karla Gabriela Castelo Chávez**

**Dermatocosmiatría**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito

para la obtención del título de

**Tecnólogo Superior en Dermatocosmiatría**

**Quito, 7 de julio de 2025**

# INSTITUTO SUPERIOR

# TECNOLÓGICO

**SAN ANTONIO**

## Escuela de Ciencias de la Salud

## HOJA DE CALIFICACIÓN

## DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

## Título de trabajo de la materia final de carrera

**Nombres y Apellidos del estudiante 1 …./….**

**Nombres y Apellidos del estudiante 2 …./….**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Quito, 7 de julio de 2025**

# DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de propiedad Intelectual TESA, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a TESA para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Karla Gabriela Castelo Chávez

Código estudiante: 102

Cédula de identidad: 1725436966

Lugar y fecha: Quito, julio de 2025

# ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

# UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

# DEDICATORIA

A mi hijo, Axel, mi mayor motivación y alegría. Todo lo que hago es por ti y para ti, para construir un futuro que te llene de orgullo. Gracias por recordarme cada día el verdadero significado del amor. Eres mi razón de ser, la fuerza que me impulsa a dar siempre lo mejor de mí.

A mi madre, Inés, por ser quien me da su luz y fortaleza en cada paso que doy. gracias por ser incondicional, por tus enseñanzas y por creer en mí tantas veces como lo he necesitado. Eres mi ejemplo y cada logro que obtengo en gran parte es gracias a ti.

A mi hermana, Maierly, por creer en mí siempre, gracias por valorar cada uno de mis logros y por incentivarme a crecer. Tu presencia en mi vida es una compañía y felicidad constante. Gracias por estar a mi lado en los días buenos y en los malos, recordando siempre que no estoy sola y que juntas podemos superar cualquier obstáculo.

A mis tíos, Mery y Edgar, por sus consejos y su apoyo en momentos en los que más los necesitaba, por ser parte de las personas que también creen en mí y por guiar mis pasos en este camino.

# AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi familia, quienes han sido el pilar fundamental para alcanzar mis logros, llegar hasta este momento es en gran parte gracias a su constante apoyo y palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

Al Tecnológico San Antonio, que me abrió sus puertas para estudiar una de las carreras que me ha llamado la atención desde siempre, y por ser un lugar íntegro y completamente capacitado para educar a profesionales de calidad.

A mis maestros, quienes han compartido sus conocimientos para lograr la excelencia académica en sus estudiantes. A aquellos que día a día se esfuerzan por brindar todas sus capacidades en las aulas.

A mis compañeras, quienes han sido las personas con las que he caminado en este viaje y con quienes hemos pasado momentos inolvidables en las aulas, e incluso fuera de ellas. Todas ellas quienes en su momento brindaron su amistad y consideración.

Y por último agradezco a todas las personas que me ayudaron en el transcurso de la carrera y que también estuvieron dispuestos a ser pacientes para este proyecto, así como para todos los días de práctica, son ellos quienes confiaron en mí y en mis capacidades.

# RESUMEN

Este trabajo evalúa la creación de un protocolo combinado para el tratamiento de cicatrices de origen traumático. Las principales aparatologías y productos que se utilizan son el láser CO2 fraccionado, el glutatión de uso tópico y pro bióticos de uso cutáneo. Para cumplir con este protocolo se basó la recolección de datos en base a diferentes parámetros expuestos en las tablas de evaluación de Vancouver, la cual evalúa, vascularización, pigmentación, tamaño y flexibilidad. Para este escrito se aplicó una metodología de tipo experimental que combina herramientas cualitativas y cuantitativas para poder analizar los cambios en cada uno de los pacientes. El estudio se realizó en una muestra de diez pacientes en cinco sesiones que alternaron la aplicación de láser y de los productos por separado, todos estos pacientes fueron evaluados en base a la escala de Vancouver, logrando una mejoría significativa en vascularización y pigmentación, por otro lado, el tamaño y la flexibilidad de las cicatrices mostraron un cambio menor, destacando la importancia de adaptar el protocolo a las necesidades de cada uno de los pacientes. También se destacó que el impacto del protocolo es mayor en cicatrices a nivel inicial y de la misma manera, es importante el seguimiento continuo. Por lo tanto, este estudio demuestra que la combinación de láser CO2 fraccionado, glutatión y probióticos cutáneos es eficaz en base a los resultados obtenidos.

**Palabras Claves:**

Tratamiento, protocolo combinado, cicatrices traumáticas, laser CO2 fraccionado, Glutatión, Probióticos, Escala de Vancouber, Vascularizacion, Pigmentacion, Flexibilidad, Metodologia experimental, Evaluacion cualitativa y cuantitativa.

# ABSTRACT

This work evaluates the creation of a combined protocol for the treatment of scars of traumatic origin. The main devices and products used are the fractional CO2 laser, topical glutathione, and topical probiotics. To carry out this protocol, data collection was based on different parameters presented in the Vancouver Scar Scale, which evaluates vascularity, pigmentation, size, and pliability. For this paper, an experimental methodology was applied, combining qualitative and quantitative tools to analyze the changes in each patient. The study was conducted on a sample of ten patients over five sessions, alternating the application of the laser and the products separately. All these patients were evaluated using the Vancouver Scale, achieving significant improvement in vascularity and pigmentation. On the other hand, the size and pliability of the scars showed a smaller change, highlighting the importance of adapting the protocol to each patient's needs. It was also noted that the impact of the protocol is greater on early-stage scars, and likewise, continuous follow-up is important. Therefore, this study demonstrates that the combination of fractional CO2 laser, glutathione, and topical probiotics is effective based on the results obtained.

Keywors:

Treatment, Combined protocol, Traumatic scars, Fractional CO2 laser, Glutathione, Probiotics, Vancouver Scar Scale, Vascularization, Pigmentation, Flexibility, Experimental methodology, Qualitative and quantitative evaluation.

# TABLA DE CONTENIDOS

SAN ANTONIO ..... 2

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN ..... 16

1.1 Planteamiento del Problema ..... 16

1.3 Alcance ..... 18

1.4 Objetivos General y Específicos ..... 18

1.3.1 Objetivo general. ..... 18

1.3.1 Objetivos Específicos. ..... 18

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO ..... 19

2.1 Tratamiento estético ..... 19

2.1.1 Tratamientos estéticos para cicatrices ..... 19

2.2 Clasificación de los tratamientos estéticos para cicatrices. ..... 19

Según el tipo de procedimiento. ..... 20

Según su invasividad. ..... 20

Según el área de enfoque. ..... 21

2.3 Aplicaciones de los tratamientos estéticos para cicatrices. ..... 21

2.4 Principios Activos y aparatología ..... 21

2.4.1Principios Activos. ..... 21

Definición y rol en la estética. ..... 21

2.4.1.2 Clasificación según su función en cicatrices. ..... 22

Durante la formación de tejido cicatricial. ..... 22

En cicatrices ya formadas. ..... 22

2.5 Aparatología estética. ..... 23

2.5.1 Aparatología utilizada para el tratamiento para cicatrices. ..... 23

2.6 CO2 fraccionado, glutatión y Probioticos cutáneos. ..... 23

2.6.1 CO2 Fraccionado. ..... 24

2.6.2 Tipos de CO2 Fraccionado. ..... 24

2.6.3 Herramientas del láser CO2 (Manípulos). ..... 24

2.6.4 Componentes. ..... 25

2.6.5 Ventajas ..... 26

2.6.6 Metodología de Aplicación ..... 26

2.6.7 Cambios a nivel celular. ..... 26

2.7 Glutatión ..... 27

2.7.1 Función. ..... 27

2.7.2 Modo de Aplicación. ..... 28

2.7.3 Descripción a nivel fisiológico. ..... 28

2.7.4 Contraindicaciones. ..... 29

2.8 Probióticos cutáneos. ..... 30

2.8.1 Modo de uso ..... 31

2.8.2 Contraindicaciones ..... 31

2.8.3 Ventajas y desventajas. ..... 32

2.9 La piel ..... 32

2.9.1 Definición. ..... 32

2.9.2 Estructura de la piel. ..... 33

2.9.3 Función de la piel. ..... 33

2.9.4 Biotipos. ..... 34

2.9.5 Fototipos. ..... 35

2.10 Alteraciones cutáneas ..... 35

2.10.1 Definición. ..... 35

2.10.2Clasificación. ..... 35

2.10.3 Causas. ..... 36

2.11Cicatrices traumáticas ..... 36

2.11.1 Definición. ..... 36

2.11.2 Tipos de cicatrices. ..... 36

2.11.3 Causas derivacionales. ..... 37

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO ..... 39

3.1Tipo de investigación ..... 39

3.2Enfoque ..... 39

3.3 Herramientas metodológicas ..... 40

Herramientas cuantitativas. ..... 40

Herramientas Cualitativas. ..... 40

3.4 Técnicas ..... 40

3.4.1 Instrumentos..... 40

3.6 Estudios iniciales ..... 44

3.6.1Criterios de selección ..... 44

Criterios de inclusión. ..... 44

Criterios de exclusión..... 45

3.7 Desarrollo ..... 46

Protocolo de Glutation ..... 47

Protocolo de CO2 fraccionado ..... 49

3.7.1 Tablas de medición de avance de vascularizad, pigmentación flexibilidad y tamaño. ..... 51

5.1Análisis de resultados (descripción) ..... 60

5.2 Interpretación y discusión de resultados ..... 61

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 64

Recomendaciones..... 64

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 66

ANEXO A: TÍTULO..... 68

ANEXO B: TÍTULO..... 78

# ÍNDICE DE TABLAS

*Table 1 Escala de Vancouber* ..... 43

*Tabla 2 Paciente 1* ..... 52

*Tabla 3 Paciente 2* ..... 52

*Tabla 4 Paciente 3* ..... 53

*Tabla 5 Paciente4* ..... 53

*Table 6 Paciente 5* ..... 53

*Table 7 Paciente 6* ..... 54

*Table 8 Paciente 7* ..... 54

*Table 9 Paciente 8* ..... 55

*Table 10 Paciente 9* ..... 55

*Table 11 Paciente 10* ..... 56

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1 Espuma limpiadora ..... 47

Figure 2 Exfoliante suave ..... 47

Figure 3 Aplicación de glutatión ..... 48

Figure 4 Dermapen ..... 48

Figure 5 Evaluación e higienización ..... 49

Figure 6 Anestesia tópica ..... 50

Figure 7 Parámetros del Laser ..... 50

Figure 8 Disparo de Láser ..... 51

Figure 9 Pasiente 1 ..... 57

Figure 10 Paciente 2 ..... 57

Figure 11 Paciente 3 ..... 58

Figure 12 Paciente 4 ..... 59

Figure 13 Consentimiento informado ..... 68

Figure 14 Consentimiento informado ..... 69

Figure 15 Consentimiento informado ..... 70

Figure 16 Consentimiento informado ..... 71

Figure 17 Consentimiento informado ..... 72

Figure 18 Consentimiento informado ..... 73

Figure 19 Consentimiento informado ..... 74

Figure 20 Consentimiento informado ..... 75

Figure 21 Consentimiento informado ..... 76

Figure 22 Consentimiento informado ..... 77

Figure 23 Ficha Técnica y de Seguimiento ..... 78

Figure 24 Ficha técnica y de seguimiento ..... 79

Figure 25 Ficha técnica y de seguimiento ..... 80

Figure 26 Ficha técnica y de seguimiento ..... 81

Figure 27 Ficha técnica y de seguimiento ..... 82

Figure 28 Ficha técnica y de seguimiento ..... 83

Figure 29 Ficha técnica y de seguimiento ..... 84

Figure 30 Ficha técnica y de seguimiento ..... 85

Figure 31 Ficha técnica y de seguimiento ..... 86

Figure 32 Ficha técnica y de seguimiento ..... 87

Figure 33 Ficha técnica y de seguimiento ..... 88

Figure 34 Ficha técnica y de seguimiento ..... 89

Figure 35 Ficha técnica y de seguimiento ..... 90

Figure 36 Ficha técnica y de seguimiento ..... 91

Figure 37 Ficha técnica y de seguimiento ..... 92

Figure 38 Ficha técnica y de seguimiento ..... 93

Figure 39 Ficha técnica y de seguimiento ..... 94

Figure 40 Ficha técnica y de seguimiento ..... 95

Figure 41 Ficha técnica y de seguimiento ..... 96

Figure 42 Ficha técnica y de seguimiento ..... 97

Figure 43 Ficha técnica y de seguimiento ..... 98

# CAPÍTULO I

# INTRODUCCIÓN

## 1.1Planteamiento del Problema

Las cicatrices traumáticas son un reto tanto para los pacientes como para los profesionales tratantes de la piel. A pesar de la disponibilidad de varias terapias, como las técnicas quirúrgicas y los tratamientos tópicos, muchos pacientes siguen teniendo limitaciones estéticas y funcionales, así como repercusiones psicológicas debido a la persistencia de las cicatrices y aunque hay avances en tecnología láser y agentes tópicos, todavía se necesita desarrollar protocolos de tratamiento integral que aborden todos los aspectos involucrados en la apariencia de las cicatrices traumáticas.

Se ha demostrado la eficacia del CO2 fraccionado para mejorar la textura de la piel y reducir la profundidad de las cicatrices, pero no se ha explorado ampliamente su uso en un protocolo combinado. La implementación de estos y la evaluación de los resultados se dificultan debido a la falta de un protocolo estandarizado y validado para esta combinación de tratamientos.

Por lo expuesto anteriormente, se puede evidenciar la necesidad de crear un tratamiento que conjugue protocolos que a su vez incluyan estos componentes de manera progresiva.

La investigación se dirigirá hacia el desarrollo de un enfoque terapéutico innovador basado en evidencia para abordar las necesidades no satisfechas de los pacientes con cicatrices traumáticas, guiado por la investigación y el desarrollo de este proyecto.

## 1.2 Justificación

Desarrollar tratamiento para cicatrices traumáticas, es una necesidad con múltiples beneficios para pacientes que presentan este tipo de inesteticismos y para especialistas en tratamientos de la piel. Ante lo expuesto podemos tener en cuenta que la problemática sobre la cual se está basando el proyecto puede tener varios enfoques, de estos podemos destacar:

Reducir el costo de los tratamientos asociados con la regeneración y el cuidado de las cicatrices, lo que de alguna manera puede originar ahorros significativos para los mismos.

Reducción del tiempo de recuperación y el aumento de la calidad de vida de los pacientes que logren regenerar las cicatrices de manera eficaz y puedan retornar a su vida laboral, sin ningún inconveniente, lo que puede tener un impacto positivo en la economía a largo plazo.

Por otro lado, un tratamiento que resulte apto puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes y esto no incluye solo la mejoría de la cicatriz, sino también mejorar el bienestar que genera la presencia de dicha cicatriz, promoviendo una mayor aceptación.

El protocolo será creado para tratar a pacientes con cicatrices causadas por accidentes, enfermedades (con permiso médico para ser tratadas) o procedimientos médicos, lo que puede tener un impacto positivo en la comunidad.

Existen una gran variedad de tratamientos que se pueden usar para mejorar apariencia de cicatrices traumáticas a nivel químico y quirúrgico, así como tratamientos tópicos con cosméticos estéticos, además de estos también podemos encontrar tratamientos puntuales como microneedling, uso de corticoides, tratamientos de placas de presión, entre otros que podríamos nombrar.

De la misma manera, podemos encontrar a disposición una gran cantidad de combinaciones de estos, pero si hablamos específicamente de la implementación del Co2, el glutatión y los probióticos de uso cutáneo no podremos encontrar un protocolo que use en su tratamiento estos tres tipos de materiales en coacción. Es por eso que en este proyecto se trata

de estructurar el uso de estos para realizar un tratamiento que pueda llegar a ser útil en el momento en el que se necesite aplicar para tratar el rango de cicatrices traumáticas que se pueden encontrar.

### 1.3 Alcance

Desde la recopilación de información de los beneficios de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos hasta el diseño del protocolo para el tratamiento de cicatrices severas.

### 1.4 Objetivos General y Específicos

#### 1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar un Protocolo de uso de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos para cicatrices severas.

#### 1.3.1 Objetivos Específicos.

Analizar el uso de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos mediante revisión bibliográfica para conocimiento de sus beneficios.

Identificar cicatrices causadas por accidentes o intervención quirúrgica mediante fichas estéticas para conocimientos de la afectación.

Diseñar un protocolo mediante la aplicación de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos cutáneos para el tratamiento de cicatrices severas.

# CAPÍTULO II

# MARCO TEÓRICO

## 2.1 Tratamiento estético

Los tratamientos estéticos son procedimientos creados para abordar imperfecciones visibles en la piel, con el fin de mejorar su aspecto. Estos tienen un amplio rango dentro de los procedimientos para el cuidado de la piel y tienen como objetivo aumentar la confianza y la autoestima en los pacientes sin que se aplique un tratamiento necesariamente médico (Narins, 2019).

Los avances tecnológicos en estética han avanzado de manera que se pueden considerar opciones seguras y eficaces, teniendo la capacidad de ofrecer resultados similares a las intervenciones quirúrgicas pero con menos riesgo y recuperación más rápida (Carruthers & Carruthers, 2020).

### 2.1.1 Tratamientos estéticos para cicatrices

Los tratamientos para cicatrices en su mayoría se concentran en mejorar la apariencia de la piel lesionada, buscan reducir las marcas visibles como la coloración o la textura en las mismas. En casos más graves se pueden utilizar técnicas demasiado invasivas para la piel, como rellenos dérmicos o procedimientos quirúrgicos (American Academy of Dermatology, 2021).

Los diferentes tipos de láseres creados para el tratamiento de la piel se han ganado la aceptación tanto de tratantes como de pacientes, gracias a su capacidad para estimular la producción del colágeno en la piel, de manera que logran mejorar la apariencia de diferentes tipos de cicatrices. Además, se ha demostrado que la combinación de terapias tópicas y láser llega a producir un efecto beneficioso para reducir la apariencia de la piel afectada por cicatrices (Bernan & Flores, 2020).

2.2 Clasificación de los tratamientos estéticos para cicatrices.

**Según el tipo de procedimiento.**

Tratamientos tópicos: Las opciones de tratamiento topico como geles y creamas a base de principios activos que procuren el cuidado de la piel son importantes para tratar cicatrices en varias de sus formeas y prevenir que evolucionen o empeoren en las etapas iniciales de cicatrización, interviniendo en el proceso tanto de producción de colágeno como de la creación de la nueva barrera cutánea dañada con anterioridad.

Los productos que mejoran la piel regenerando e hidratando los tejidos afectados pueden ser, por ejemplo, las siliconas aplicadas directamente sobre la herida inicialmente cicatrizada, estas han demostrado ser primordiales para la prevención de la creación de cicatrices hipertróficas y queloidales, incluso llegan a mejorar la textura y minimizar el tamaño de estas (Ogawa et al., 2019).

De la misma manera otro de los productos que a demostrado obtener grandes mejoras en lo que a cicatrices se trata es la centella asiática, famosa por su capacidad para regenerar tejidos y para alentar la producción de colágeno, mejorando de manera eficiente la elasticidad del tejido cicatricial y brindando una apariencia más natural (Kim et al., 2018).

**Según su invasividad.**

No invasivos: Este tipo de tratamientos como su nombre lo indica, se dedican a tratar la piel de manera superficial, como geles, sueros, cremas, entre otros que se colocan en la capa más superficial de la piel (Ogawa et al., 2019).

Mínimamente invasivos: Los procedimientos de este tipo suelen utilizar aparatología que permite penetrar un principio activo o un producto de manera que se pueda producir un efecto más rápido en la piel. En este rango podríamos considerar a instrumentos como el dermapen, el cual dentro de sus funciones tiene la capacidad de permitir al tratante penetrar un producto o principio activo de manera más rápida aplicando micropunciones que permiten el ingreso de los mismos (Goldman & Wollina, 2019)

En este rango también se puede considerar al láser CO2 fraccionado ya que es uno de los láseres que trabajan creando microlesiones sobre la piel, que ayudan mediante la regeneración a producir elastina y colágeno en la zona de la piel tratada.

**Según el área de enfoque**.

La función confiable de un tratamiento está ligado a las características del área de la piel o la lesión que se vaya a tratar, las cuales pueden diferenciarse por grosor, pigmentación, vascularización, incluso que tan cerca se encuentran de estructuras sensibles del cuerpo como nervios, músculos o huesos. Estas características influyen tanto en la elección del tratamiento como en los resultados obtenidos.

### 2.3 Aplicaciones de los tratamientos estéticos para cicatrices.

Elegir un tratamiento adecuado depende de una evaluación previa de la cicatriz. En evaluaciones previas se logra descartar los tratamientos que se consideren más vanos, a los más específicos y que pueden presentar mejoras significativas dependiendo de las características previas de la cicatriz. Muchos de los tratamientos estéticos para cicatrices se basan en seguir una sola línea de tratamiento, sea tópico o invasivo. Técnicas como las de rellenos dérmicos y láseres son utilizadas para estos fines (Goldman & Wollina, 2019)

### 2.4 Principios Activos y aparatología

#### 2.4.1Principios Activos.

**Definición y rol en la estética.**

Los principios activos se presentan como componentes químicos y biológicos que crean una acción específica en el área a tratar. En los tratamientos estéticos, estos principios son básicos para mejorar la apariencia y funcionalidad de la piel. En muchos casos pueden actuar en varias capas de la piel tanto en la superficial como en las profundas y todo depende de la formulación y el mecanismo de acción con el cual actúen. En cosmética, los principios

activos están diseñados para cumplir funciones específicas como hidratación, regeneración celular , reparación de barreras cutáneas o estimulación y síntesis de colágeno y elastina (Goel & Mishra, 2018).

#### 2.4.1.2 Clasificación según su función en cicatrices.

**Durante la formación de tejido cicatricial.**

En esta primera fase, lo más importante es que el proceso de cicatrización se cumpla con normalidad y procurar que no se produzca inflamación que pueda crear irregularidades en la piel. Uno de los productos que más se ha utilizado en este proceso son las siliconas, debido a su capacidad para mantener la humedad propia de la piel y ayudar a su regeneración. Otros de los ingredientes que es notable en cuanto a este tipo de tratamientos es el ácido ascórbico o comúnmente conocido como vitamina C, este actúa como antioxidante, evitando el progreso de radicales libres durante el proceso inflamatorio natural de una herida cicatricial y ayudando a promover la síntesis del colágeno tipo I (Pongpirul et al., 2020)

**En cicatrices ya formadas.**

El tratamiento de cicatrices en estado maduro puede incluir tanto activos como en aparatología que procuren mejorar la textura de la piel. Entre los principios más afamados para este tipo de tratamiento podemos encontrar a la centella asiática, que contiene triterpenos bioactivos que son capaces de sintetizar colágeno tipo I y II, los cuales son esenciales para la remodelación del tejido. Este tipo de planta además tiene propiedad antiinflamatoria (Kim et al., 2018)

Otro de los activos más utilizados es el retinol, el cual es una forma activa de la vitamina A, que se encarga de favorecer la renovación celular, exfoliando las capas superficiales de la piel de manera que puede llegar a reducir la apariencia y manchas propias de este tipo de cicatriz.

### 2.5 Aparatología estética.

Las tecnologías no invasivas creadas para el tratamiento de la piel como radiofrecuencias, ultrasonidos y láseres, guían su trabajo para reducir la textura y la apariencia de las cicatrices sin necesidad de una intervención quirúrgica. Este tipo de dispositivos actúan principalmente creando estímulos físicos, como el calor u ondas electromagnéticas que se encargan de que la piel promueve la regeneración de tejido (Sorbellini & Trink, 2020).

#### 2.5.1 Aparatología utilizada para el tratamiento para cicatrices.

El avance de la aparatoligia estetica ha sido a grandes pasos durante estos ultimos años, estas pueden ofrecer soluciones rapidas e innovadoras para tratar las cicatrices. Este tipo de tecnologia esta diseñada para regenerar tejido, mejorar la textura, y reducir su visibilidad.

En este grupo de tecnologías se pueden destacar algunas de las más utilizadas para el tratamiento de cicatrices. En este grupo podemos encontrar a la radiofrecuencia, esta utiliza ondas electromagnéticas que se encargan de subir la temperatura de capas profundas de la piel, lo que estimula el colágeno y mejora la firmeza de la piel.

Otra de las herramientas que se puede nombrar es la microdermoabrasión, esta es una de las tecnologías que se encarga en esencia de exfoliar la capa superficial de la piel mediante microcristales o partículas.

Por otro lado existe la terapia con luz pulsada o en sus siglas IPL, esta es una luz intensa que se aplica mediante pulsos, se utiliza principalmente para despigmentar y contribuir a la producción de colágeno lo cual permite mejorar la apariencia de la piel eliminando manchas oscuras o rojizas y equilibra el tono de la piel (Cohen & Elbuluk, 2016)

### 2.6 CO2 fraccionado, glutatión y Probioticos cutáneos.

### 2.6.1 CO2 Fraccionado.

El CO2 fraccionado es una de los láseres catalogados como una de las tecnologías más avanzadas dentro de los tratamientos para las cicatrices y los signos de envejecimiento de la piel. El mecanismo de este laser permite que mediante la emisión de luz que crea microlesiones controladas sobre la piel. la energía producida por el láser penetra en las dos primeras capas de la piel, dermis y epidermis, creando una respuesta a la curación natural y la producción de colágeno y elastina (Alster & Tanzi, 2019)

### 2.6.2 Tipos de CO2 Fraccionado.

Los tipos de láseres de CO2 podrían definirse o no, mediante sus características o las empresas que los fabrican, pero de momento se clasificarán los tipos por la profundidad y la intensidad con la que actúan sobre la piel.

Ablativo: Este tipo de laser se califica como más agresivo, este puede eliminar las capas superficiales de la piel para tratar cicatrices más severas, arrugada, o profundas, así como daño causado por el sol. Este laser genera una respuesta regenerativa profunda en la piel, sin embargo, debido a su intensidad necesita tiempos de recuperación más largos ya que la piel requiere alrededor de 28 días para crear un proceso de regeneración adecuado (Goldman & Wollina, 2019).

No Ablativo: El CO2 de definición no ablativo por su lado, no elimina las capas superficiales, sino más bien actúa de forma más profunda, en la dermis, estimulando la producción de colágeno sin causar grandes alteraciones en la superficie de la piel, de manera que este tratamiento puede considerarse menos invasivo, lo que reduce en gran parte el tiempo de recuperación y por lo tanto lo hace más sutil, pero aun así una opción eficaz para rejuvenecer la piel (Alster & Tanzi, 2019).

### 2.6.3 Herramientas del láser CO2 (Manípulos).

Los manípulos del láser CO2 pueden diferenciarse por que están creadas para abarcar las superficies de la piel que van a tratar, es por eso que si hablamos de los diferentes manípulos que posee podemos decir que dentro de estos se encuentras los manípulos pequeños, los cuales están hechos para abarcar zonas más pequeñas y delicadas del cuerpo, algunos de estos cuentan con su propio sistema de enfriamiento o succión, lo que ayuda a reducir la sensación de quemadura.

Por otro lado, los manípulos medianos o grandes están destinados a las zonas más extensas de la piel y con los cuales se puede trabajar en lugares más visibles y planos, por decirlo de alguna manera. Estos manípulos se caracterizan por ser más pesados incluso y por extender su alcance de tratamiento has por tres centímetros cuadrados, que en referencia a la amplitud de disparo es un espacio considerable.

### 2.6.4 Componentes.

Este láser está compuesto por varias partes dependiendo de la forma de fabricación, entre los componentes que aseguran la eficacia de un tratamiento se encuentran: el generador del dióxido de carbono, el cual es el responsable de generar el rayo de luz que penetra la piel con una longitud de onda de 10600 nanómetros.

El sistema del láser también incluye un escáner fraccionado que es el que se encarga de organizar y distribuir el haz de luz creado por el generador, este sistema crea microcolumnas de daño controlado, lo que permite que el disparo se de forma ordenada y certera con la cantidad suficiente de luz que se requiere para crear la microlección (Goldman & Wollina, 2019)

Además de estos componentes, dependiendo de la forma de la fabricación de este tipo de láser, posee una pantalla de regulación y automatización, así como los diferentes cables de poder que permiten que la electricidad pase hacia los otros componentes para crear su función.

### 2.6.5 Ventajas

El uso de este tipo de láser permite trabajar con tratamientos en los cuales la regeneración y la producción de colágeno y elastina son primordiales. El CO2 fraccionado ofrece diferentes tratamientos efectivos para la piel, y como es el caso, es especialmente útil para el tratamiento de cicatrices severas como las que se causen por acné o cirugías de todo tipo (Alster & Tanzi, 2019)

Además, gracias a el tipo de tratamiento, las recuperaciones en tiempo son generalmente rápidos, debido a que este tipo de láser permite tratar la piel por zonas mientras que el resto de piel queda intacta en el proceso de curación (Goldman & Wollina, 2019).

### 2.6.6 Metodología de Aplicación

Durante la sesión, el láser se ajusta según las necesidades específicas del paciente, y el manípulo se mueve sobre la zona a tratar en un patrón específico, asegurando que el tratamiento cubra de manera uniforme las áreas afectadas. Dependiendo de la extensión y la gravedad de las cicatrices, el tratamiento puede durar entre 30 minutos y una hora. Para las zonas más sensibles, como alrededor de los ojos o la boca, el tratamiento puede ser más breve, mientras que áreas más grandes pueden requerir más tiempo.

Al finalizar la aplicación, es común que se experimente un enrojecimiento temporal, que es similar a una quemadura solar leve. Este enrojecimiento puede durar unas horas o, en algunos casos, hasta 48 horas, y se puede manejar con cremas hidratantes y sistemas de enfriamiento. La piel comienza a cicatrizar en los días posteriores, y los resultados comienzan a ser visibles dentro de una a dos semanas, con mejoras continuas a medida que el colágeno se sigue produciendo y remodelando la piel (Alster & Tanzi, 2019).

### 2.6.7 Cambios a nivel celular.

El CO2 fraccionado provoca cambios profundos en la estructura de la piel a nivel celular. Durante el tratamiento, las microcolumnas de láser creadas en la piel inducen un

proceso de "microtraumatismo" controlado, que activa la respuesta de curación natural del cuerpo.

El láser también mejora la microcirculación en las áreas en donde se aplicó el disparo, lo que promueve la nutrición de las células y por consiguiente la recuperación del tejido, por lo cual no solo mejora las cicatrices ya existentes sino también puede prevenir la formación de nuevas lesiones en la piel.

### 2.7 Glutatión

EL glutatión es en esencia un antioxidante presente en el cuerpo humano de manera natural. Este está compuesto por tres aminoácidos esenciales: glutamato, cisteína y glicina, de manera que se lo considera un tripéptido. Este antioxidante natural se encarga de proteger a las células del estrés oxidativo, además de regular el sistema inmune y desintoxicar el sistema. En la piel actúa sobre las células cutáneas protegiéndola de los daños provocados por la contaminación, radiación y por consiguiente en el envejecimiento celular también ( Sies, 2017).

En la estética el glutatión se ha utilizado por sus propiedades despigmentantes debido a que se ha demostrado que reduce la producción de melanina debido a su capacidad para inhibir la tirosinasa, enzima que es la responsable de la producción de este pigmento (Forman et al., 2009)

#### 2.7.1 Función.

El glutatión dentro del organismo cumple algunas funciones, una de las principales es la de antioxidante ya que se encarga de neutralizar los radicales libres y las especies reactivas de oxígeno, las cuales son productos derivados del metabolismo celular y que después de este proceso son dañinas para las células y tejidos.

También se encarga de la desintoxicación ya que facilita la eliminación de toxinas y otros compuestos al unirse a ellos de manera que permite que su excreción sea más fácil. Por

otro lado, el glutatión se encarga de regular la síntesis de proteínas y la reparación del ADN, lo que accede al sistema a una adecuada salud celular.

A nivel de la piel, el glutatión permite la reducción de la inflamación y debido a sus propiedades mejora la elasticidad de la dermis para crear un tono más uniforme en la piel, de manera que se ha convertido en un componente común en los tratamientos para envejecimiento y manchas (Forman et al., 2009).

### 2.7.2 Modo de Aplicación.

El glutatión en general se puede utilizar en tratamientos tópicos así como en infiltrados para mesoterapia o suplementos debido a su versatilidad y en dependencia al objetivo que se quiera cumplir en el tratamiento.

La aplicación tópica es uno de sus usos más frecuentes ya que este se puede utilizar como principios activos en cremas o sueros. La suplementación oral por otro lado requiere que el glutatión se encuentre en cápsulas o tabletas para su mejor ingesta, aunque esta forma de absorción del glutatión se considera menor, algunos estudios sugieren que, en combinación con otros nutrientes antioxidantes, el glutatión puede ofrecer beneficios para la piel y el sistema inmunológico (Lu, 2013).

El glutatión también se puede utilizar para inyecciones intravenosas o infiltrables en la piel, en esta forma de administración se ha popularizado por los efectos rápidos en la piel, sin embargo, este tipo de procedimiento se deben realizar con supervisión médica debido a posibles efectos secundarios.

### 2.7.3 Descripción a nivel fisiológico.

A nivel fisiológico, el glutatión participa en varios procesos del metabolismo. Dentro de las células, se encarga de mantener en equilibrio el redox, y ayuda a regular las concentraciones de ROS. Estos compuestos, aunque son necesarios en cantidades pequeñas para algunos procesos biológicos, en concentraciones muy altas pueden ser dañinos y

provocar destrucción celular, envejecimiento prematuro y el desarrollo de enfermedades degenerativas (Sies, 2017).

El glutatión también actúa en el hígado como agente desintoxicante, conjugando toxinas y productos de desecho, lo que facilita la eliminación de estos componentes del cuerpo. A nivel celular se puede encontrar en concentraciones altas en las mitocondrias celulares, donde se encarga de proteger las estructuras celulares del daño que ocasiona el estrés oxidativo.

En referencia a la piel, el glutatión se encarga de regular la síntesis de melanina y estabilizar la producción de colágeno (Lu, 2013).

### 2.7.4 Contraindicaciones.

El glutatión por lo general se considera un componente seguro, aun así, su uso debe estar supervisado por un tratante o profesional por que puede presentar ciertas contraindicaciones.

En dosis elevadas las personas con deficiencia de enzimas antioxidantes podrían presentar una alteración en el equilibrio del redox de las células, lo que causaría por consecuencia una pro-oxidación lo que significa que las células envejecerían más rápido.

En enfermedades relacionadas con la pigmentación de la piel, el glutatión debe usarse con precaución debido a que inhibe la síntesis de la melanina y puede causar trastornos de la pigmentación como vitíligo.

El uso de glutatión en estas etapas de embarazo o lactancia solo se debe usar cuando sea prescrito por un profesional de la salud. Esto se debe a la falta de evidencia suficiente sobre la seguridad de su uso en mujeres embarazadas o lactantes, ya que algunos suplementos o tratamientos intravenosos pueden alterar el equilibrio hormonal o interferir con otros procesos fisiológicos (Sies, 2017).

En algunos casos podría causar reacciones alérgicas, aunque son raras, algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas al glutatión, especialmente cuando se infiltra o se inyecta de manera directa. Los síntomas pueden incluir erupciones cutáneas, picazón, aumento o dificultad para respirar. En caso de experimentar cualquiera de estos síntomas, se debe interrumpir el tratamiento y consultar a un médico inmediatamente (Forman et al., 2009).

### 2.8 Probióticos cutáneos.

Los probióticos son organismos vivos que naturalmente se extienden por todo el cuerpo, en especial se encuentran en el sistema digestivo. Estos organismos microscópicos son un conjunto de bacterias y hongos que residen sobre los tejidos del cuerpo y se encargan de proteger contra patógenos al mismo.

Estos microorganismos que se pueden encontrar también en la piel, se encargan de mantener el equilibrio del microbioma cutáneo y a reforzar la barrera cutánea natural. Los probióticos contribuyen a proteger promoviendo la actividad de las bacterias beneficiosas que regulan la respuesta inmunológica de la piel (Sandford & Gallo, 2013).

Los probióticos más utilizados son las cepas de Lactobacillus y Bifidobacterium, que según estudios se consideran eficaces en los tratamientos para diferentes condiciones cutáneas, estos microorganismos reducen la proliferación de bacterias perjudiciales y disminuyen la inflamación, favoreciendo también una respuesta más eficiente del sistema inmunológico, previniendo y tratando brotes inflamatorios (Knackstedt et al., 2020).

En cosmética, los probióticos se pueden adherir a un sinnúmero de productos dedicados a mantener la salud de la piel, entre los más usados se encuentran las cremas, los sueros y las mascarillas. Todos estos productos están estructurados para beneficiar a la piel y se recomienda aplicarlos siempre sobre la piel higienizada y de preferencia antes de dormir,

ya que esta acción procura que en la noche la piel entra en fase de regeneración por que el cuerpo está descansando (Piquero-Casales et al., 2021).

### 2.8.1 Modo de uso.

Los probioticos de uso cutaneo deben aplicarse sobre la piel limpia, asi se garantiza su maxima efectividad. Los productos suelen venir en forma de cremas o sérum, que se aplican directamente sobre las áreas afectadas mediante un masaje suave. Existen también mascarillas que ofrecen un tratamiento más profundo y generalizado, dependiendo de las necesidades de la piel. Para obtener los mejores resultados, lo ideal es usar estos productos durante la noche, ya que es en este momento cuando la piel se regenera más eficazmente.

Los productos probióticos pueden ser parte de una rutina de cuidado diario o aplicado de manera puntual, según la intensidad del tratamiento necesario. Es importante seguir siempre las indicaciones del fabricante o las recomendaciones de un dermatólogo, especialmente en casos de piel con afecciones preexistentes (Sanford & Gallo, 2013).

### 2.8.2 Contraindicaciones

Aunque los probióticos cutáneos generalmente son bien tolerados, existen algunas contraindicaciones que se deben tener en cuenta. En personas con alergias cutáneas previas o piel muy sensible, el uso de productos que contienen probióticos puede generar irritación, enrojecimiento o picazón. Por este motivo, es recomendable realizar una prueba de parche antes de aplicar un nuevo producto en toda la piel. En caso de que se presenten reacciones adversas, se debe suspender el uso y consultar con un dermatólogo.

En personas con afecciones cutáneas graves, como heridas abiertas o infecciones activas, el uso de productos con probióticos debe ser cauteloso, ya que en algunos casos pueden empeorar la irritación o generar molestias adicionales. Además, los pacientes con un sistema inmunológico comprometido deben tener precaución y consultar con su médico antes

de usar productos que contengan microorganismos vivos, para evitar posibles infecciones (Knackstedt et al., 2020).

### 2.8.3 Ventajas y desventajas.

Ventajas: Los probióticos ayudan a restaurar y equilibrar el microbioma de la piel lo que no permite que las bacterias dañinas ataquen los tejidos, además de que tienen propiedades antiinflamatorias, lo que las hace capaces de tratar afecciones inflamatorias como rosácea y acné. Además su acción antioxidante protege la piel contra el envejecimiento prematuro, y su capacidad para regular la respuesta inmune favorece una piel más resistente y menos reactiva a agresiones externas (Knackstedt et al., 2020).

Desventajas: A pesar de sus beneficios, los probióticos cutáneos no son adecuados para todos los tipos de piel. Algunas personas con piel extremadamente sensible pueden experimentar reacciones alérgicas o irritaciones. Además, los resultados de los tratamientos pueden ser graduales y no tan inmediatos como otros enfoques cosméticos más invasivos. Por lo tanto, es importante ser paciente y constante en el uso para ver mejoras a largo plazo. Además, el costo de los productos probióticos puede ser más elevado en comparación con otros tratamientos estándar, lo que podría limitar su accesibilidad para algunas personas.

## 2.9 La piel

### 2.9.1 Definición.

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano, cubriendo y protegiendo a todo el organismo. Su principal función es actuar como una barrera física que nos defiende de factores ambientales agresivos como microorganismos, radiación ultravioleta, productos químicos y daños mecánicos. Además de esta función protectora, la piel también interviene en la regulación de la temperatura corporal, la percepción sensorial y la producción de vitamina D cuando se exponen a la luz solar. Es un órgano vital que también participa en la

excreción de desechos y la absorción de nutrientes, contribuyendo al bienestar general del organismo (Piquero-Casals et al., 2021).

### 2.9.2 Estructura de la piel.

La piel está formada por tres capas principales: la epidermis, la dermis y la hipodermis. Cada una de estas capas cumple un rol específico que permite a la piel proteger al cuerpo de daños externos y realizar sus diversas funciones.

Epidermis: la epidermis es la capa más delgada de la piel, así como la más externa. En su mayoría está compuesta por queratinocitos los cuales son células encargadas de producir queratina, la proteína que protege a las demás capas. También tiene melanocitos, los cuales son los que se encargan de producir melanina que da el color de la piel. además de que es la capa que se regenera y actúa como barrera en contra de las infecciones.

Dermis: La dermis se ubica debajo de la epidrmis y esta es más gruesa, en esta capa está compuesta de tejido conectivo que contiene colágeno y elastina, las cuales son las encargadas de dar la firmeza y fuerza a la piel. Además en esta capa están los folículos pilosos, glándulas sudoríparas, vasos sanguíneos, nervios y las glándulas sebáceas, que son las encargadas de producir sebo y regular la temperatura del cuerpo.

Hipodermis: Esta es la capa más profunda de la piel y también es la más gruesa, es conocida también como tejido subcutáneo y en su mayoría está formada por grasa. Esta capa actúa como aislante térmico, reserva energía y protege a los órganos y también se conecta la piel con músculos y huesos (Sandford & Gallo, 2013).

### 2.9.3 Función de la piel.

La piel tiene varias funciones, entre las más importantes se encuentran:

Protección: Actúa como una barrera que se encarga de proteger al cuerpo de microorganismos, la radiación y sustancias químicas. Además protege contra daños mecánicos causados por impactos o fricciones.

Regulación Térmica: La piel gracias a su hipodermis es capaz e regular su temperatura en relación al entorno en el que se encuentre, para que el cuerpo este siempre a 37 grados centígrados.

Percepción sensorial: En la piel existen millones de receptores sensoriales que permiten recibir estimulos como la precion, el tacto, la temperatura, y el dolor, de manera que el cuerpo puede vivir en un entorno y prevenir daños.

Síntesis de vitamina D: La piel tiene la capacidad de sintetizar vitamina D al exponerse a la luz solar, lo cual es fundamental para la salud ósea, ya que facilita la absorción de calcio en el cuerpo.

Excreción: A través del sudor, la piel elimina productos de deseo del cuerpo, como sales y toxinas, contribuyendo al equilibrio interno.

Almacenamiento de energía: En la hipodermis, la piel almacena grasa, que actúa como reserva energética y proporciona también aislamiento térmico, ayudando a regular la temperatura corporal.

### 2.9.4 Biotipos.

Los biotipos cutáneos se refieren a las características predominantes de la piel de una persona, influenciadas por factores genéticos y ambientales. Conocer el biotipo de piel es esencial para elegir los productos adecuados y adaptar los tratamientos.

Los principales biotipos incluyen:

Piel alipica: Se caracteriza por una barrera lipídica débil, lo que resulta en una mayor pérdida de humedad. Esta piel tiende a sentirse tirante, puede mostrar escalas y es más propensa a desarrollar líneas finas.

Piel grasa: Se produce en exceso sebo, lo que genera una apariencia brillante, especialmente en la zona T (frente, nariz y mentón). Es más propensa a sufrir brotes de acné debido a la obstrucción de los poros.

Piel mixta: Combina características de piel seca y grasa, siendo común que la zona T sea más grasa y las mejillas más secas.

Piel normal: Es equilibrada, ni demasiado grasa ni demasiado seca. Tiene un buen tono y textura, y no suele presentar imperfecciones.

### 2.9.5 Fototipos.

El fototipo de piel se refiere a la clasificación que determina la sensibilidad de la piel a la radiación ultravioleta (UV) y su capacidad para quemarse o broncearse al estar expuesta al sol. El sistema de clasificación más utilizado es el de Fitzpatrick , que divide los fototipos en seis. Los fototipos están creados para determinar el nivel de protección solar necesario y personalizar los cuidados de la piel. Los fototipos más claros (I y II) tienen un mayor riesgo de quemaduras solares y de desarrollar cáncer de piel, por lo que necesitan protección solar más fuerte y frecuente.

Por otro lado, los fototipos más oscuros (V y VI) tienen una mayor resistencia natural al daño solar, pero aún requieren protección para evitar efectos a largo plazo, como la hiperpigmentación o el envejecimiento prematuro (Sanford & Gallo, 2013).

## 2.10 Alteraciones cutáneas

### 2.10.1 Definición.

Las alteraciones cutáneas se refieren a cambios en la estructura o función de la piel, que pueden manifestarse como lesiones, inflamaciones o pérdida de integridad. Estas condiciones pueden ser indicativas de problemas locales o desequilibrios internos del organismo, impactando tanto la salud física como emocional del paciente (Frain-Bell, 2013).

### 2.10.2Clasificación.

Lesiones primarias: Incluyen manchas, nódulos y ampollas, representando los cambios iniciales en la piel. Lesiones secundarias: Surgen de la evolución de las primarias, como costras, cicatrices o fisuras. Etiología: Las alteraciones pueden clasificarse como

infecciosas, inflamatorias, metabólicas, neoplásicas o relacionadas con el envejecimiento (Marks & Miller, 2019).

### 2.10.3 Causas.

Factores internos: Incluyen enfermedades autoinmunes, desequilibrios hormonales y deficiencias nutricionales.

Factores externos: Como exposición a radiación UV, productos químicos irritantes y traumas físicos. La interacción de ambos tipos de factores determina la severidad de las alteraciones cutáneas (Frain-Bell, 2013).

## 2.11Cicatrices traumáticas

### 2.11.1 Definición.

Las cicatrices traumáticas son marcas o alteraciones visibles en la piel que se desarrollan como resultado de un daño físico, generalmente causado por un impacto, corte, quemadura u otro tipo de lesión externa. Este tipo de cicatrización se forma durante el proceso natural de curación del cuerpo, cuando la piel intenta reparar el área dañada. Aunque el proceso de cicatrización es esencial para la recuperación, las cicatrices resultantes pueden variar significativamente en apariencia, tamaño y textura, dependiendo de la gravedad y tipo de trauma.

A diferencia de las cicatrices formadas por procedimientos quirúrgicos, las cicatrices traumáticas son consecuencia de un accidente o una lesión, lo que puede hacer que su forma y ubicación sean más impredecibles.

### 2.11.2 Tipos de cicatrices.

Las características propias de cada cicatriz son las que permiten su diferenciación, por lo tanto tenemos:

Cicatrices Atróficas: Estas se presentan como un hundimiento, debido a que durante la regeneración, la piel pierde volumen en las capas más profundas, dando como resultado

una visión similar a un surco en la piel, la cual puede ser más pronunciada si la lesión se encuentra en un punto de movilidad del cuerpo.

Cicatrices Hipertróficas: Este tipo de cicatriz se encuentra cuando la piel produce demasiado tejido en el proceso de cicatrización. Las cicatrices hipertróficas se caracterizan por ser gruesas, elevadas y de color rojo o rosado. A diferencia de las cicatrices queloides, las cicatrices hipertróficas no se extienden más allá del área original de la herida. Son comunes en zonas con alta movilidad, como las articulaciones, o cuando la herida ha sido sometida a una tensión excesiva durante la curación.

Cicatrices queloides: Las cicatrices queloides son similares a las cicatrices hipertróficas en cuanto a su aspecto elevado, pero tienen la particularidad de crecer más allá de los límites de la herida original. Estas cicatrices pueden ser más grandes, firmes y de color más oscuro que la piel circundante. Son el resultado de una producción excesiva de colágeno durante el proceso de cicatrización y son más comunes en personas con piel más oscura o antecedentes familiares de queloides. Las cicatrices queloides pueden causar molestias o dolor en algunos casos y pueden requerir tratamientos especializados para reducir su tamaño y apariencia.

Cicatrices contracturadas: Este tipo de cicatrices ocurren generalmente después de quemaduras graves, cuando la piel se retrae a medida que cicatriza. Las cicatrices contracturadas tiran de la piel, lo que puede restringir el movimiento de las áreas afectadas, como las articulaciones o los músculos. Este tipo de cicatriz no solo afecta la apariencia de la piel, sino que también puede causar una funcionalidad limitada en las áreas donde se forma, como las manos o los codos.

### 2.11.3 Causas derivacionales.

Las cicatrices traumáticas pueden derivarse de muchos factores, que pueden ir desde accidentes hasta situaciones en donde el cuerpo estuvo expuesto a fuerzas extremas.

Accidentes físicos: Los golpes, caídas, o cortaduras con objetos afilados o contundentes, son de las razones más comunes por las cuales el cuerpo puede tener una cicatriz, ya que no se puede proveer por que derivan de causas circunstanciales.

Quemaduras: las quemaduras, causadas por exceso de calor, sol o químicos, son otra de las causas más comunes, estas pueden ir desde quemaduras ligeras en donde la piel naturalmente se puede regenerar, hasta quemaduras más severas en donde en muchos casos se requiere asistencia médica.

Cirugías: Los procedimientos quirúrgicos, como es de conocimiento común, requieren en muchos casos que se realizan incisiones en la piel, las cuales traspasan por completo las capas de la misma, ralentizando su proceso de curación, y causando cicatrices en el lugar del corte.

Accidentes deportivos o domésticos: Ningún ser humano está exento de vivir un accidente por cualquier causa, muchas de estas veces los accidentes se ocasionan en los deportes, lo que deriva muchas veces en cortaduras, quemaduras por fricción o incluso fracturas expuestas en donde la piel se rasga desde el interior.

# CAPÍTULO III.

# MARCO METODOLÓGICO

## 3.1Tipo de investigación

El tipo de investigación de este proyecto es experimental. Este enfoque permite establecer la relación entre causa y efecto de las variables independientes y dependientes del mismo. En el contexto experimental se pone a prueba una o más variables con el objetivo de observar y medir los efectos esperados, para asegurar la validez de los resultados.

Este tipo de investigación se diseñó con la finalidad de ofrecer un alto grado de confiabilidad al evaluar fenómenos específicos. La investigación experimental permite, además, identificar patrones y tendencias que puedan contribuir a una comprensión más profunda del problema estudiado, facilitando la generación de nuevos conocimientos aplicables en el área de estudio (Monje, 2011).

En el caso de este proyecto, se busca comprobar el desempeño de un protocolo combinado para el tratamiento de cicatrices, evaluando tanto los cambios fisiológicos como las experiencias de los pacientes.

## 3.2 Enfoque

Este proyecto tiene un enfoque metodológico mixto, lo que quiere decir que se combinan técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener resultados. Por un lado, el enfoque cuantitativo se direcciona para poder medir los cambios físicos que se realicen en cada paciente, como la reducción del volumen de las cicatrices, la mejora en la textura y la elasticidad de la piel. Para ello, se emplean herramientas de medición avanzadas que aseguran resultados fiables y replicables.

El enfoque cualitativo se concentra en recopilar las experiencias de los pacientes, recolectando información sobre los cambios obtenidos. También permite comprender desde otro ángulo o visión el trabajo del proyecto desde la percepción de los pacientes.

### 3.3 Herramientas metodológicas

**Herramientas cuantitativas.**

Escala de Medición de cicatrices de Vancouver: Se encarga de medir por vascularización, pigmentación, flexibilidad y grosor una cicatriz.

Fichas de Anamnesis y seguimiento: Donde se recopilan los datos de tratamiento de cada uno de los sujetos de prueba.

**Herramientas Cualitativas.**

Registro Fotográfico: Evidencia el progreso de las sesiones.

Se utilizará la recolección de todos estos datos, antes y después de cada sesión con cada uno de los pacientes.

### 3.4 Técnicas

En este proyecto se van a utilizar dos técnicas de recolección de datos, la observación estructurada y la nota de evolución que va adherida en las fichas de cada paciente. La observación estructurada se basa en un protocolo detallado que permite recopilar información de manera sistemática y objetiva, eliminando posibles sesgos. Esta técnica es fundamental en estudios experimentales, ya que garantiza que los datos obtenidos reflejan con exactitud los cambios ocurridos durante el tratamiento (Anguera et al., 2001).

Por otro lado, la nota de evolución es la ficha de seguimiento que nos permite revisar el estado del tratamiento y los cambios que puede registrar el paciente. De esta manera no solo se puede documentar los cambios fisicos sino tambien cualquier dato adicional que parezca relevante para el estudio (Sierra Bravo, 2008)

#### 3.4.1 Instrumentos.

Los principales instrumentos utilizados en este estudio son la ficha de diagnóstico y seguimiento y la escala de valoración de cicatrices de Vancouver. La primera permite la recolección de datos de tratamiento inicial, así como de notas de avance en el proceso del

tratamiento. Esta ficha se diseñó en base a las necesidades de este proyecto, por lo tanto, contiene los parámetros que se van a evaluar en cada uno de los sujetos de prueba.

## FICHA TECNICA CORPORAL

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: _____

Edad: _____

Profesión: _____

Contacto: _____

Fototipo cutáneo _____

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diuréticos _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

_____
_____

**Antecedentes personales:**

_____
_____

**Análisis de cicatrices**

| **Fecha:** | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentación** | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentación | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentación | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNÓSTICO**

_____

_____

**Tratamiento Sugerido:**

_____

_____

**Protocolo:**

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

**Técnicas electroestéticas:**

_____

_____

**Técnicas manuales:**

_____

_____

**N° de sesiones:** _____

**Mantenimiento en casa:**

_____

_____

_____

_____

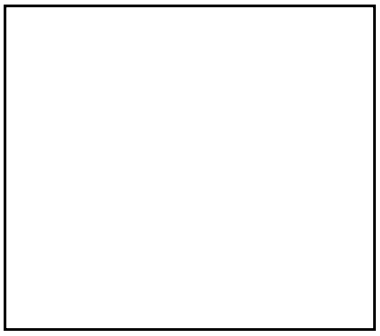
_____

_____

Respaldo Fotográfico:

Fecha: _____

Observaciones: _____



_____

_____

_____

ENCUESTA DE SATISFACION

| | |
|---|---|
| MUY BUENO | |
| BUENO | |
| PUEDE MEJORAR | |
| MAL SERVICIO | |

FIRMA DEL PASIENTE

.....

Por otro lado la escala de Vancouver o VSS por si siglas en inglés, es una herramienta diseñada para medir cuatro diferentes aspectos de la cicatriz como: flexibilidad, pigmentación, tamaño y altura. Estos datos se califican de manera numérica, lo que permite cuantificar la severidad de la cicatriz y realizar un seguimiento de evolución durante el tiempo de tratamiento (Baryza, M. J., & Baryza, G. A., 1995).

*Table 1 Escala de Vancouber*

| **Vascularidad** | **Pigmentación** |
|---|---|
| 1.Normal | 1.Normal |
| 2.Rosada | 2.Hipopigmentación |
| 3.Roja | 3.Mixto |
| 4.Morada | 4.Hiperpigmentación |

| **Flexivilidad-Consistencia** | **Tamaño** |
|---|---|
| 1.Normal | 1) menos de 1cm |
| 2.Flexible | 2) 1 a 3cm |
| 3.Firme | 3) 3 a 6 cm |
| 4.Contracturada | 4) 6cm en adelante |

### 3.6 Estudios iniciales

Los estudios iniciales que se realizarán para este escrito van enteramente ligados a la búsqueda de información sobre toda la aparatología y productos que van a ser puestos a prueba en la creación de este protocolo. Para esto se recopiló información sobre cada uno de los equipos y productos que se van a utilizar, así como la viabilidad de su uso.

Uno de los estudios considerados como primario en estos casos es la diferenciación y clasificación de los pacientes o sujetos de prueba en base a criterios de selección.

#### 3.6.1Criterios de selección

**Criterios de inclusión.**

Rango de Edad: Los pacientes deben tener entre 18 y 50 años.

Tipo de Cicatriz: Se incluirán aquellas con cicatrices dérmicas visibles causadas por traumas físicos.

Tiempo desde la Lesión: Las cicatrices deben formarse entre 6 meses y 5 años antes de iniciar el tratamiento.

Condiciones Médicas Generales: El paciente debe estar libre de enfermedades graves que afectan el proceso de cicatrización, como diabetes no controlada.

Condición estable de la cicatriz: Las cicatrices deben estar estabilizadas, sin signos de infección activa o inflamación.

Tipo de Cicatriz: Se priorizarán cicatrices hipertróficas o queloides que no hayan mostrado mejoras con tratamientos anteriores.

Compromiso con el Tratamiento: El paciente debe estar dispuesto a asistir a todas las citas y seguir las recomendaciones del tratamiento.

Salud Mental: El paciente debe tener expectativas realistas sobre los resultados que se pueden lograr con el tratamiento.

Autorización Informada: Los pacientes deben estar en capacidad de dar su consentimiento informado de manera voluntaria.

Adherencia al Tratamiento: Se excluirán pacientes con historial de incumplimiento con tratamientos previos relacionados.

**Criterios de exclusión.**

Embarazo o Lactancia: Las mujeres embarazadas o que estén amamantando no podrán participar.

Alergias a Tratamientos: Pacientes que presentan reacciones alérgicas conocidas como los componentes del tratamiento.

Trastornos de la Coagulación: Aquellos con problemas de coagulación que no estén controlados quedarán excluidos.

Estado Inmunológico: Pacientes con sistemas inmunológicos debilitados, ya sea por condiciones o tratamientos médicos, no podrán participar.

Infecciones Activas: No se incluirán pacientes con infecciones visibles o activas en la zona de la cicatriz.

Tratamientos Concurrentes: Si el paciente está recibiendo otro tipo de tratamiento para cicatrices, esto podría interferir con la evaluación de los resultados del nuevo tratamiento.

Cicatrices Menores: Se excluyen aquellas cicatrices que no afectan significativamente la estética o función del paciente.

Enfermedades Cutáneas Crónicas: Pacientes con afecciones cutáneas crónicas (como psoriasis o eczema) en la zona de la cicatriz no son aptos.

Consumo de Sustancias: Se excluirán pacientes con un historial reciente de abuso de sustancias, ya sea alcohol o drogas.

Problemas Psicológicos Graves: Pacientes con trastornos psiquiátricos graves que no están bajo control y que pueden afectar el tratamiento serán excluidos.

### 3.7 Desarrollo

El desarrollo de este proyecto se realizó en estrecha colaboración con el TESA, que proporcionó tanto las instalaciones como la aparatología necesaria, incluyendo el láser CO2 fraccionado.

En la primera etapa se realizó la selección de los productos requeridos para el tratamiento, como el glutatión de uso tópico y los probioticos cutáneos. En este proceso se aseguró que los insumos utilizados cumplieran con los estándares de calidad necesarios para garantizar la seguridad de los pacientes y para obtener mejores resultados.

Una vez seleccionados los participantes, se llevó a cabo una evaluación inicial mediante fichas técnicas personalizadas que registraron datos clave sobre las características de cada cicatriz y el estado general de los pacientes. Posteriormente, se diseñó un protocolo detallado que combinó sesiones semanales de tratamiento con un intervalo de 28 días entre la aplicación del láser CO2 y el glutatión, dado el tiempo requerido para la regeneración cutánea. El protocolo también incluyó un seguimiento continuo de los participantes para documentar su progreso y realizar ajustes cuando fuese necesario.

El desarrollo del protocolo combinado se basó en los dos enfoques, en el primero se tuvo en cuenta el tiempo de recuperación de la piel tras la aplicación del láser, por lo que se dividió las sesiones de láser y de glutatión en semanas intercaladas, y el probiótico de uso cutáneo se envió como apoyo domiciliario para el uso diario.

Para esto se diseñó el siguiente orden de protocolos:

**Protocolo de Glutation**

- Higienización: Se limpia la piel con una espuma limpiadora haciendo movimientos circulares por dos minutos y después se retira con torundas de gasa o algodón.



*Figure 1 Espuma limpiadora*

- Exfoliación suave: Se coloca un exfoliante físico suave sobre la zona y se realiza movimientos circulares por dos minutos, después se retira con torundas de algodón o gasa.



*Figure 2 Exfoliante suave*

- Aplicación de glutatión: Se aplica el glutation directamente sobre la cicatriz, se puede aplicar con una jeringa o gotero dependiendo de la presentación en la que se encuentre, en este caso se aplicó con jeringa.



*Figure 3 Aplicación de glutatión*

- Dermapen: Se penetró en glutatión con el uso de cartuchos #42 haciendo movimientos circulares.



*Figure 4 Dermapen*

**Protocolo de CO2 fraccionado**

- Evaluación e Higienización: Se evalúa inicialmente la piel y se procede a limpiar con una espuma limpiadora.



*Figure 5 Evaluación e higienización*

- Anestesia Tópica: Se aplica anestesia tópica sobre la zona a tratar, se deja actuar por 15 min y después se retira el excedente completamente.



*Figure 6 Anestesia tópica*

- Aplicación del Láser: Se realiza los disparos de laser CO2 fraccionado sobre el área procurando abarcar solamente la cicatriz y no la piel circundante. El disparo del laser se realiza bajo los parámetros del mismo, como se puede ver en la figura 7, estos parámetros se adaptan a la necesidad de cada uno de los pacientes.




*Figure 7 Parámetros del Laser*



*Figure 8 Disparo de Láser*

- Suero calmante y reparador: Se coloca un suero de Aloe Vera para calmar y desinflamar la piel, sin intervenir directamente con los efectos del glutation o los probióticos puestos a prueba.

Ambos Protocolos se alternaron con un espacio de 28 días, en donde se aplicó inicialmente una sesión de láser CO2 fraccionado y después se realizó la aplicación de glutatión y probióticos de uso cutáneo. Combinar estas técnicas permitió abordar de manera integral las necesidades de cada paciente y evaluar el progreso del tratamiento.

Es en base a esta escala de Vancouver que se tomó los datos respectivos de las sesiones de cada paciente, dando como resultado las tablas de datos que se presentan a continuación:

### 3.7.1 Tablas de medición de avance de vascularizad, pigmentación flexibilidad y tamaño.

*Tabla 2 Paciente 1*

| **Paciente 1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularizacion** | **Pigmentacion** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| **1** | 1 | 2 | 3 | 2 |
| **2** | 1 | 2 | 3 | 2 |
| **3** | 1 | 2 | 3 | 2 |
| **4** | 1 | 1 | 3 | 2 |
| **5** | 1 | 1 | 2 | 1 |
| **Promedio** | 1 | 1.6 | 2.8 | 1.8 |
| **Mediana** | 1 | 2 | 3 | 2 |

**Análisis:** En la progresión de semanas en las que el paciente número uno ha sido tratado bajo el protocolo expuesto, se nota mejoras significativas en pigmentación, tamaño, y flexibilidad, especialmente al final de las sesiones. La vascularización, sin embargo, no presentó cambios notables.

*Tabla 3 Paciente 2*

| **Paciente 2** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 4 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| **Promedio** | 1.6 | 2 | 2.8 | 2.4 |
| **Mediana** | 2 | 2 | 3 | 3 |

**Análisis:** El tratamiento aplicado al Paciente 2 muestra una mejora significativa en vascularización, pigmentación, y flexibilidad, especialmente en las últimas sesiones. La reducción de tamaño, aunque presente, fue menos y se limitó a la sesión final.

*Tabla 4 Paciente 3*

| **Paciente 3** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 4 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| **Promedio** | 1 | 2.8 | 1.8 | 1 |
| **Mediana** | 1 | 3 | 2 | 1 |

**Análisis:** En el Paciente 3 muestra una mejora en pigmentación y tamaño, mientras que la vascularización y la flexibilidad permanecieron constantes durante todo el proceso. Esto puede interpretarse como un éxito parcial, ya que no todos los parámetros requerían intervención desde el inicio.

*Tabla 5 Paciente4*

| **Paciente 4** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 4 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| **Promedio** | 1.8 | 3.8 | 3 | 2.4 |
| **Mediana** | 2 | 4 | 3 | 2 |

**Análisis:** El tratamiento aplicado al Paciente 4 muestra mejoras en vascularización, pigmentación, y flexibilidad, mientras que el tamaño se mantuvo constante durante todo el proceso. Las mejoras fueron sobre todo ya en la última sesión, mostrando que este paciente necesitaría más sesiones para obtener mejores resultados.

*Table 6 Paciente 5*

| **Paciente 5** |
|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad |

| Sesión | Vascularización | Pigmentación | Tamaño | Flexibilidad |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| 3 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| **Promedio** | 1 | 3.2 | 2.8 | 1 |
| **Mediana** | 1 | 4 | 3 | 1 |

**Análisis:** Este paciente tiene mejoras en pigmentación y tamaño, aunque estas se encontraron más hasta el final de las sesiones. En cuanto a vascularización y flexibilidad permanecieron constantes, lo que indica que no sufrieron cambios.

*Table 7 Paciente 6*

| **Paciente 6** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 3 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 4 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| **Promedio** | 2 | 3.8 | 3.8 | 2 |
| **Mediana** | 2 | 4 | 4 | 2 |

**Análisis**: Este paciente muestra mejoras en pigmentación y tamaño, estas mejoras ocurrieron en la última sesión. Por otro lado, la vascularización y flexibilidad permanecieron constantes.

*Table 8 Paciente 7*

| **Paciente 7** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| 3 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| **Promedio** | 1 | 2.6 | 3.8 | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Mediana** | 1 | 3 | 4 | 1 |

**Análisis:** El Paciente 7 muestra una pequeña mejora en pigmentación y tamaño, mientras que la vascularización y la flexibilidad fueron constantes. En este paciente las mejoras se vieron en las dos últimas sesiones.

*Table 9 Paciente 8*

| **Paciente 8** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| **Promedio** | 1.8 | 2 | 2 | 2.6 |
| **Mediana** | 2 | 2 | 2 | 3 |

**Análisis:** El Paciente 8 muestra una ligera mejora en vascularización y flexibilidad hacia las últimas sesiones mientas que en pigmentación y tamaño permanecieron constantes durante todo el proceso.

*Table 10 Paciente 9*

| **Paciente 9** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| Sesión | Vascularización | Pigmentación | Tamaño | Flexibilidad |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 2 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 3 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Promedio | 1 | 2.8 | 1.8 | 2 |
| Mediana | 1 | 4 | 2 | 2 |

**Análisis:** En el Paciente 9 se puede ver mejora en pigmentación hacia las últimas dos sesiones y en el tamaño de la cicatriz al final del tratamiento. La vascularización y la flexibilidad se mantuvieron constantes durante todas las sesiones.

*Table 11 Paciente 10*

| **Paciente 10** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Reducción de Vascularización, pigmentación, tamaño y flexiblidad | | | | |
| **Sesión** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 1 |
| 5 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| **Promedio** | 1.8 | 3.8 | 2.6 | 1 |
| **Mediana** | 2 | 4 | 3 | 1 |

**Análisis:** en el caso del Paciente 10 se ve una ligera mejora en vascularización, pigmentación y tamaño en las últimas sesiones, aunque la flexibilidad fue constante durante todas las sesiones, se puede decir que los cambios más notables fueron en la reducción del tamaño y vascularización**.**

A continuación, se presenta el registro fotográfico de los pacientes que obtuvieron mejores resultados.




*Figure 9 Paciente 1*

En este paciente se puede evidenciar reducción en todos los parámetros medidos, por lo que la textura, vascularización, pigmentación y tamaño tuvieron una evolución mostrando una cicatriz prácticamente difuminada al finalizar la esta sesión de tratamiento, obteniendo de esta manera una mejoría del 62%




*Figure 10 Paciente 2*

Este es uno de los casos con una de las cicatrices mas extensas que se trató, en este paciente la mejora fue de alrededor del 30% debido a que en tamaño no se logró mayor

cambio, pero en pigmentación, vascularización y flexibilidad se consiguió reducir el porcentaje nombrade en cada uno de los parámetros.




*Figure 11 Paciente 3*

Esta cicatriz es de un caso derivado de un trauma por quemadura, como se puede observar en la imagen la reducción de pigmentación y textura permitió que la cicatriz se difuminara de tal forma que incluso la piel se nota más flexible a simple vista. En este caso se consiguió una mejora del 45%.




*Figure 12 Paciente 4*

Este caso en particular lo que pudimos observar fue el crecimiento de vello dentro de la cicatriz, por lo que se pudo deducir que a pesar de que existía una cicatriz había la posibilidad de que algunos folículos pilosos aun se encontraban sanos y la aplicación del tratamiento consiguió que se produjera una actividad en los mismo. En este paciente se consiguió una mejora en pigmentación, así como en tamaño, logrando una mejoría del 36%

# CAPITULO IV.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 5.1Análisis de resultados (descripción)

En este estudio, se evaluó la eficacia de un tratamiento combinado que integra láser CO2 fraccionado, glutation y probóticos de uso cutáneo. La intervención se llevó a cabo en una muestra de 10 pacientes de diferentes edades y sexos, quienes participaron en un total de cinco sesiones.

Durante estas sesiones, los productos se aplicaron semanalmente, mientras que el láser fue administrado en dos ocasiones, separadas entre sí por intervalos adecuados.

A partir de los datos recolectados a lo largo del tratamiento, el análisis arrojó una reducción promedio de 2.7 en los indicadores evaluados. En el caso de la vascularización y la pigmentación, se observó una mejora significativa en la mayoría de los pacientes. Sin embargo, respecto al tamaño de las cicatrices, la reducción fue moderada, con ciertos participantes que no mostraron cambios notables. En cuanto a la flexibilidad, los resultados fueron menos consistentes, indicando una mejora leve en este aspecto.

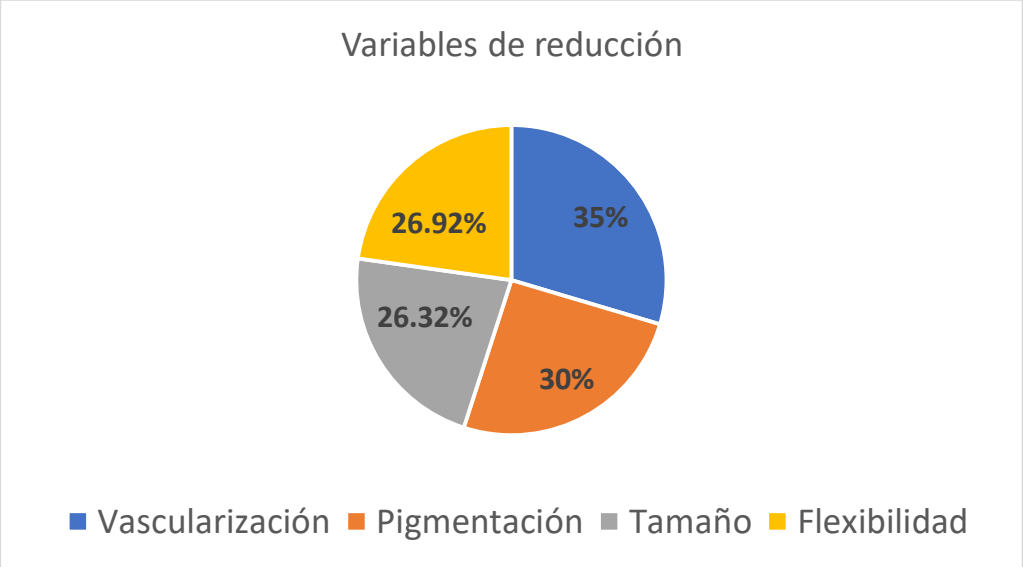
De manera general, los hallazgos sugieren que el tratamiento fue particularmente efectivo en la reducción de la vascularización y la pigmentación, aunque los resultados relacionados con el tamaño y la flexibilidad presentaron mayor variabilidad. Estos resultados destacan la necesidad de continuar refinando el protocolo para abordar las áreas con menores mejoras.

*Tabla 12 Porcentajes de reducción*

| **Paciente** | **Vascularización (%)** | **Pigmentación (%)** | **Tamaño (%)** | **Flexibilidad (%)** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 60 | 26.32 | 30.77 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 20 | 50 | 26.32 | 7.69 |
| 3 | 50 | 30 | 52.63 | 61.54 |
| 4 | 10 | 5 | 21.05 | 7.69 |
| 5 | 50 | 20 | 26.32 | 61.54 |
| 6 | 0 | 5 | 0 | 23.08 |
| 7 | 50 | 35 | 0 | 61.54 |
| 8 | 10 | 50 | 47.37 | 0 |
| 9 | 50 | 30 | 52.63 | 23.08 |
| 10 | 10 | 5 | 31.58 | 61.54 |
| **TOTAL** | 30 | 35 | 26.32 | 26.92 |

*Table 13 Gráfico de Reducción*




### 5.2 Interpretación y discusión de resultados

En este apartado se revisarán los resultados obtenidos de la recolección de datos que se realizó en el transcurso de las sesiones con pacientes de la muestra.

*Table 13 Promedio Total*

| **Tabla de promedio total** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Paciente** | **Vascularización** | **Pigmentación** | **Tamaño** | **Flexiblidad** |
| 1 | 1 | 1.6 | 2.8 | 1.8 |
| 2 | 1.6 | 2 | 2.8 | 2.4 |
| 3 | 1 | 2.8 | 1.8 | 1 |
| 4 | 1.8 | 3.8 | 3 | 2.4 |
| 5 | 1 | 3.2 | 2.8 | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 3.8 | 3.8 | 2 |
| 7 | 1 | 2.6 | 3.8 | 1 |
| 8 | 1.8 | 2 | 2 | 2.6 |
| 9 | 1 | 2.8 | 1.8 | 2 |
| 10 | 1.8 | 3.8 | 2.6 | 1 |
| **Promedio** | 1.4 | 2.84 | 2.72 | 1.72 |
| **P.Total** | 2.17 | | | |

En esta tabla se detalla el total de los promedios recolectados de cada uno de los pacientes y de manera contundente se evidencia que la evolución en cada uno de ellos fue significativa sesión tras sesión. En un inicio los cambios no fueron muy llamativos en las dos primeras sesiones de tratamiento, pero a la tercera los cambios recopilaron valores mas altos en todos los pacientes.

Dependiendo de cada caso la evolución fue constante más, como podemos observar en la tabla, los mejores resultados de se lograron conseguir en lo que se refiere a tamaño y pigmentación, siendo estas las principales características que evidencian cambios significativos en cuanto a los resultados que se deseaban obtener.

*Table 14 Media Total*

| **Tabla de media total** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Paciente** | **Vascularización** | **Pigmentacion** | **Tamaño** | **Flexibilidad** |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 4 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 5 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 7 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| 8 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 9 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 10 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| **Mediana** | 1.5 | 3.5 | 3 | 2 |
| **M. Total** | 2.5 | | | |

Una de las constantes que mantuvimos en los resultados se evidencio en la pigmentación y el tamaño, siendo estas la base de los cambios en los pacientes, sin embargo, cuando inicialmente no se reconocen cambios en textura o flexibilidad, se mostró que a partir de la tercera sesión se pudo recolectar datos más favorecedores.

Debido a que la textura va directamente ligada a la flexibilidad de la piel, inicialmente se creyó que los cambios en estos ámbitos no serian los esperados, pero con el paso de las semanas se logró recolectar valores mas altos en cuanto a la mejora de cada uno de los casos.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se consiguió examinar detalladamente los beneficios del CO2 fraccionado, glutatión y probióticos mediante una revisión exhaustiva de la literatura, resaltando su utilidad en el tratamiento de cicatrices traumáticas.

Las cicatrices traumáticas fueron identificadas y clasificadas a través de fichas técnicas estéticas, lo que permitió analizar su impacto en los pacientes.

Se diseñó y aplicó un protocolo innovador que combina CO2 fraccionado, glutatión y probióticos cutáneos, evidenciando avances importantes, sobre todo en la reducción de pigmentación y vascularización.

El protocolo implementado resultó eficaz para disminuir pigmentación y vascularización en la mayoría de los casos, logrando mejoras significativas en estos aspectos. Aunque la reducción del tamaño de las cicatrices fue moderada y los resultados en flexibilidad mostraron variabilidad, los avances obtenidos en otros parámetros destacan el potencial del tratamiento.

La integración de las técnicas propuestas demostró ser segura, replicable y efectiva, consolidándose como una alternativa viable para el manejo de cicatrices traumáticas.Los resultados cualitativos y cuantitativos reflejan una percepción positiva por parte de los pacientes, lo que respalda la aceptación del tratamiento en la práctica clínica.

## Recomendaciones

### Mejoras al protocolo.

Es necesario realizar ajustes en las técnicas para incrementar la efectividad en la flexibilidad y la reducción del tamaño de las cicatrices. Se podrían explorar combinaciones con otras terapias complementarias o aumentar la frecuencia de las sesiones de láser CO2.

**Evaluaciones a largo plazo.**

Se recomienda extender el seguimiento de los pacientes después del tratamiento para analizar los resultados sostenidos en el tiempo y detectar posibles retrocesos en pigmentación o vascularización. También se recomienda realizar controles regulares permitiría adaptar el tratamiento a las necesidades específicas de cada paciente.

**Ampliación del estudio.**

Sería valioso incluir en futuros estudios a pacientes con otros tipos de cicatrices, como las quirúrgicas o atróficas, para evaluar la adaptabilidad del protocolo. Incluir una muestra más diversa en términos de fototipos de piel permitiría validar la eficacia del tratamiento en diferentes contextos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Academia Estadounidense de Dermatología. (2021). *Tratamientos de cicatrices y su eficacia* . Dermatology Journal, 23(5), 512-528.

Berman, B., & Flores, F. (2020). Avances en el tratamiento de cicatrices: una revisión exhaustiva. *Investigación dermatológica* , 45(3), 231-245.

Carruthers, A., y Carruthers, J. (2020). Procedimientos cosméticos no quirúrgicos: eficacia y seguridad. *Medicina cosmética* , 12(4), 342-355.

Cohen, SR y Elbuluk, N. (2016). Luz pulsada intensa para el tratamiento de trastornos pigmentarios. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology* , 9(11), 19-27.

Frain-Bell, W. (2013). *Alteraciones cutáneas: causas y clasificaciones* . Nueva York: Dermatology Press.

Goldman, A., y Wollina, U. (2019). Tecnología láser fraccional para el tratamiento de cicatrices. *Laser Therapy Journal* , 34(2), 111-118.

Narins, RS (2019). *El papel del cuidado estético en la mejora de la autoestima* . Londres: Beauty and Health Publications.

Ogawa, R., Hsu, C. y Ogawa, K. (2019). Gel de silicona para cicatrices: una revisión sistemática. *Plastic Surgery Advances* , 5(2), 89-96.

Pongpirul, K., Pongpirul, WA y Prasannarong, M. (2020). Vitamina C y colágeno: aplicaciones en dermatología. *Skin Health Journal* , 8(5), 45-53.

Sadick, NS, Shapiro, J. y Gold, MH (2018). Avances en microdermoabrasión para el rejuvenecimiento de la piel. *Medicina estética y láser* , 14(6), 512-518.

Sorbellini, E., & Trink, A. (2020). El uso de ultrasonidos y radiofrecuencia en dermatología estética. *Cosmetic Science Review* , 10(3), 102-119.

Armendáriz, K. S., Silva, M. A. J., & Orantes, M. K. (2011). Cicatrización queloide: actualización de las opciones terapéuticas. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, *9*(2), 111-121.

Bernabéu, A. (2009, 1 febrero). Tratamiento de cicatrices Actualización. Offarm.

Villa A, Zuluaga A. Láseres en dermatología. rev CES Med 2007; 21 (1): 95-109

Jay Forman H., Zhang H., Rinna A. (2009) "Glutathione: Overview of its protective roles, measurement, and biosynthesis", Molecular Aspects of Medicine, Volume 30, Issues 1–2, Pages 1-12, ISSN 0098-2997, DOI: 10.1016/j.mam.2008.08.006.

Sivak, H. Preguntas y respuestas sobre el microbioma cutáneo y los prebióticos y probióticos.

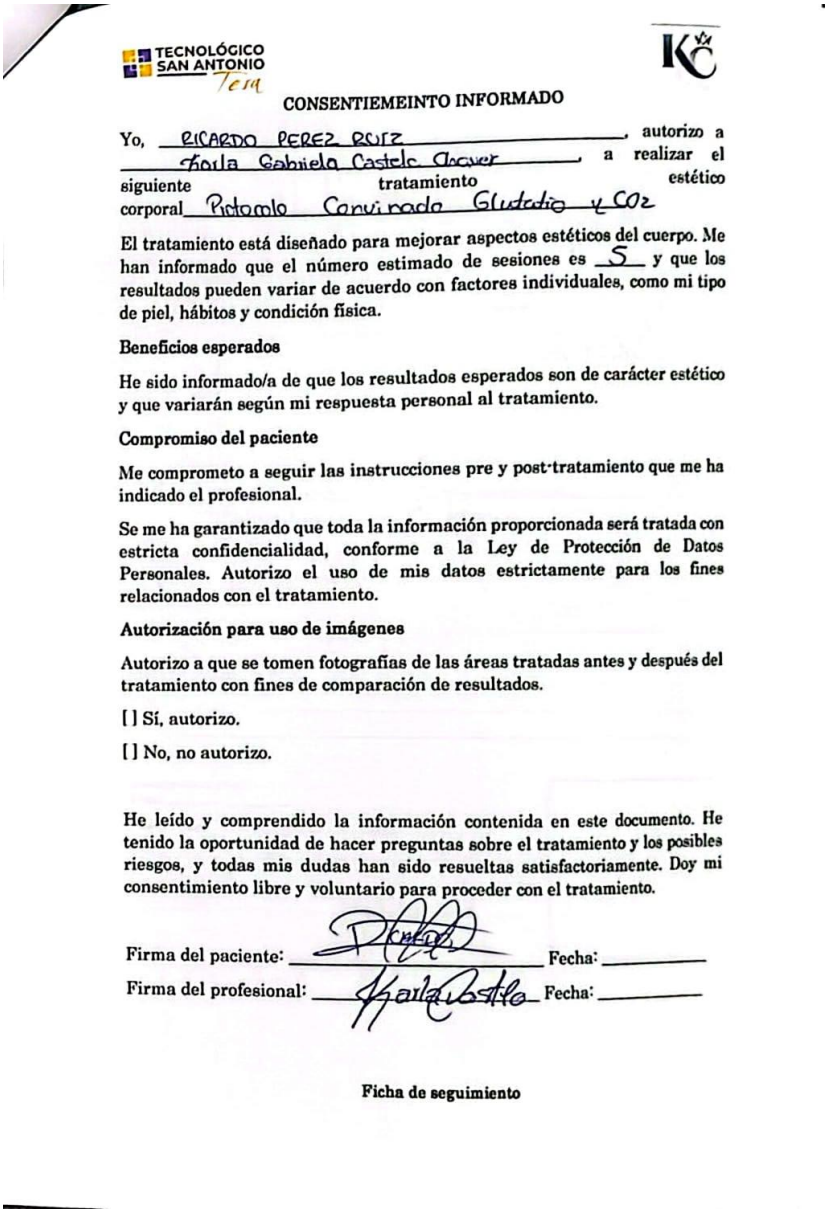
Andrades, P., Benítez, S., & Prado, A. (2006). Recomendaciones para el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides. Revista Chilena de CirugíA, 58(2).

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, *217*.

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investivación*, *22*.

Fabbri, M. (1998). Las técnicas de investigación: la observación. *Disponible en: humyar. unr. edu. ar/escuelas/3/materiales% 20de% 20catedras/trabajo% 20de% 20campo/solefabril. htm.(Fecha consulta: Julio de 2013)*.

# ANEXO A: CONSENTIMIENTOS INFORMADOS



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO
Tesa

KC

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, RICARDO PEREZ RUIZ, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chaver, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo Convinado Glutatio y CO2

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: Karla Castelo Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 13 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Helani Esther Jubilo Sonoles, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chauez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo convinado CO2 y Glutatio

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 14 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Mateo Roberto Morocho Marín, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chávez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo Convinada CO2 y Glutatia

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 15 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Texa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Evelin Stefania Holguin Moreira, autorizo a Karla Gabriela Castillo Chávez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo convinado CO2 y Glutatic

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 16 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesis

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Ximena Laura Cevallos de la Cadena, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chávez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo Convinado CO2 y Glutitar

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: Karla Castelo Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 17 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Jonatan Xavier Chusin Canchimba, autorizo a Karla Gabriela Castelo Abarca a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Coz con Glutatio convi pade

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

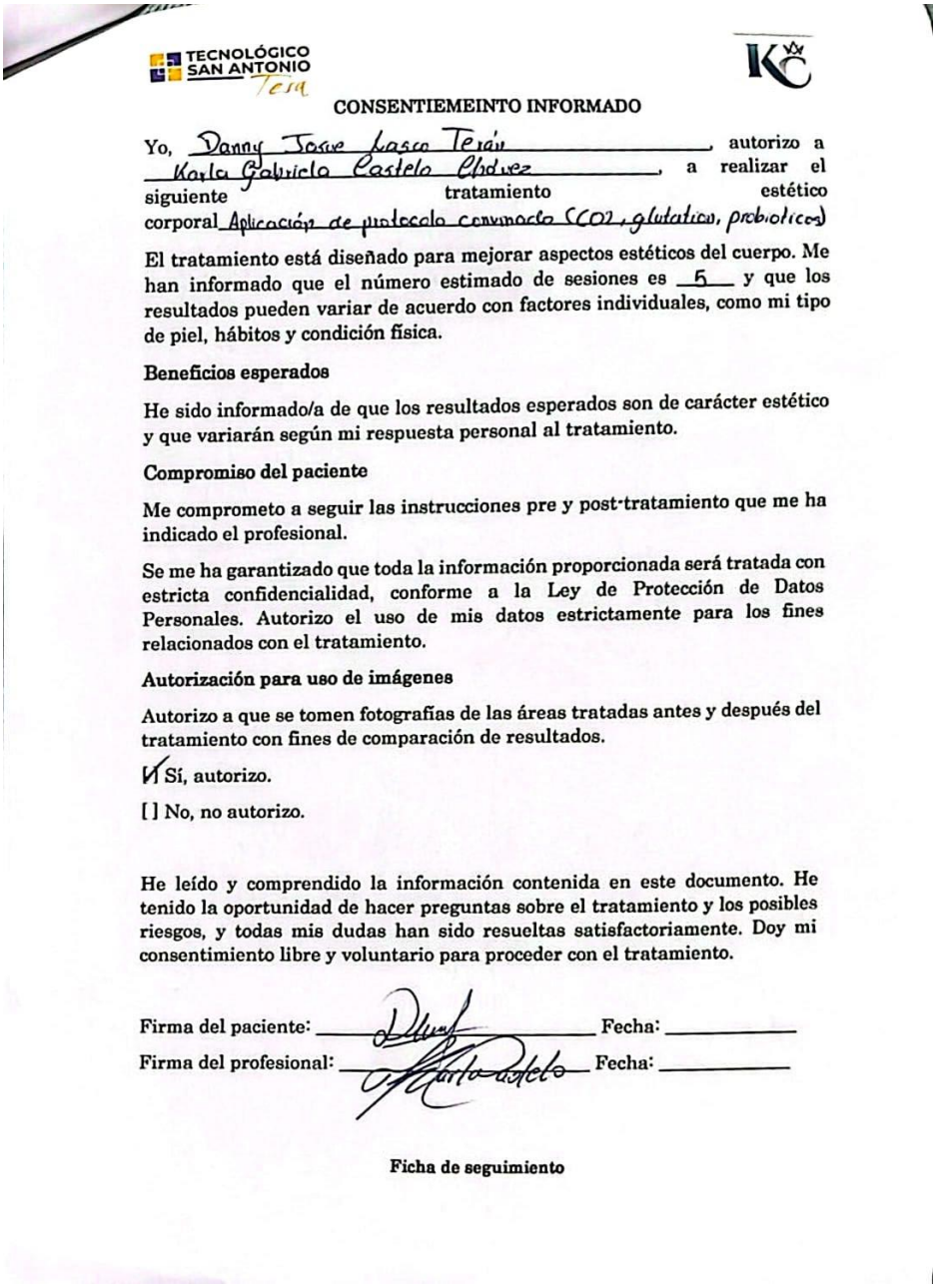
He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: Karla Castelo Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 18 Consentimiento informado*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Texas

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Danny Josue Lasso Terán, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chavez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Aplicación de protocolo convencional (CO2, glutatión, probióticos)

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[✓] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

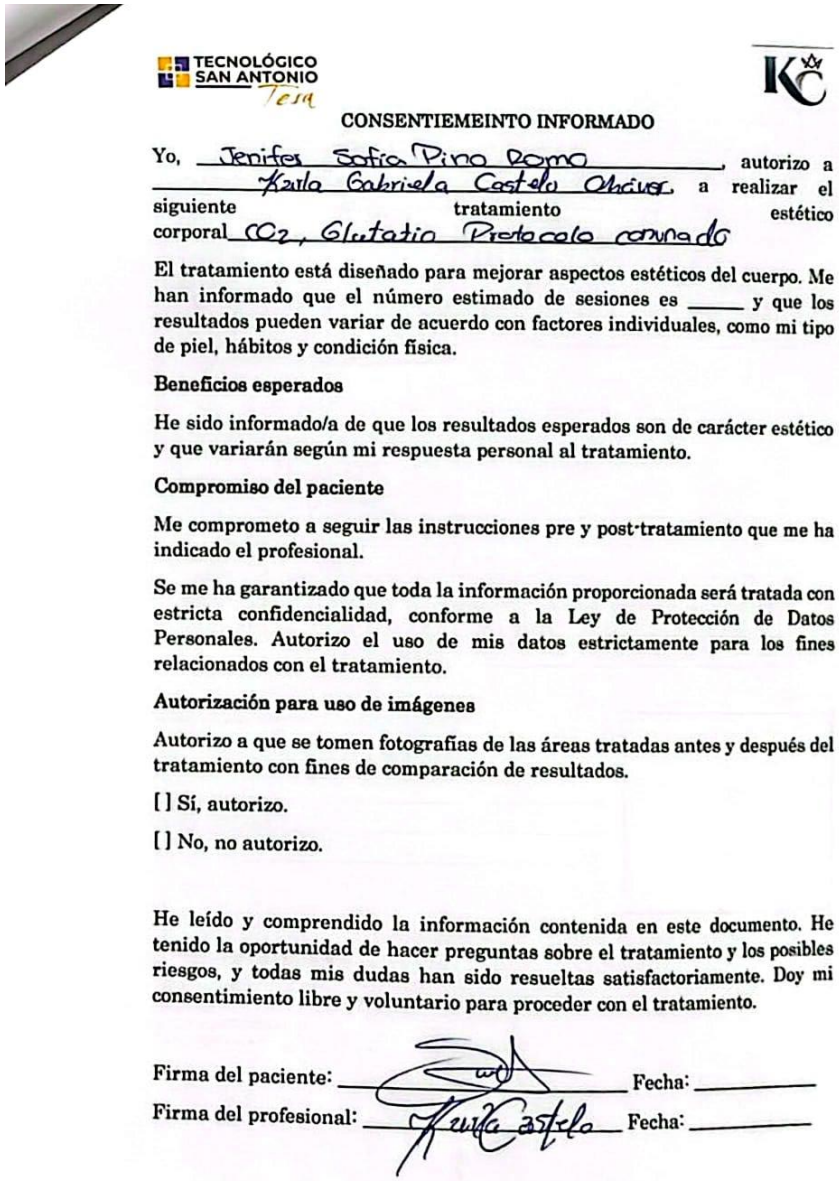
He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 19 Consentimiento informado*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Jenifer Sofia Pino Romo, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chicaiza, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal CO2, Glutatio Protocolo combinado

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es _____ y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[ ] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 20 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, José Antonio Delgado Ruiz, autorizo a Karla Gabriela Castelo Chávez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Protocolo combinado con CO2, glutation y probioticos

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[✓] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 21 Consentimiento informado*

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

**CONSENTIEMEINTO INFORMADO**

Yo, Carlos Luis Ochoa Pinay, autorizo a Karla Castelo Chávez, a realizar el siguiente tratamiento estético corporal Aplicación de Protocolo combinado (CO2 y glutatión)

El tratamiento está diseñado para mejorar aspectos estéticos del cuerpo. Me han informado que el número estimado de sesiones es 5 y que los resultados pueden variar de acuerdo con factores individuales, como mi tipo de piel, hábitos y condición física.

**Beneficios esperados**

He sido informado/a de que los resultados esperados son de carácter estético y que variarán según mi respuesta personal al tratamiento.

**Compromiso del paciente**

Me comprometo a seguir las instrucciones pre y post-tratamiento que me ha indicado el profesional.

Se me ha garantizado que toda la información proporcionada será tratada con estricta confidencialidad, conforme a la Ley de Protección de Datos Personales. Autorizo el uso de mis datos estrictamente para los fines relacionados con el tratamiento.

**Autorización para uso de imágenes**

Autorizo a que se tomen fotografías de las áreas tratadas antes y después del tratamiento con fines de comparación de resultados.

[✓] Sí, autorizo.

[ ] No, no autorizo.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el tratamiento y los posibles riesgos, y todas mis dudas han sido resueltas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para proceder con el tratamiento.

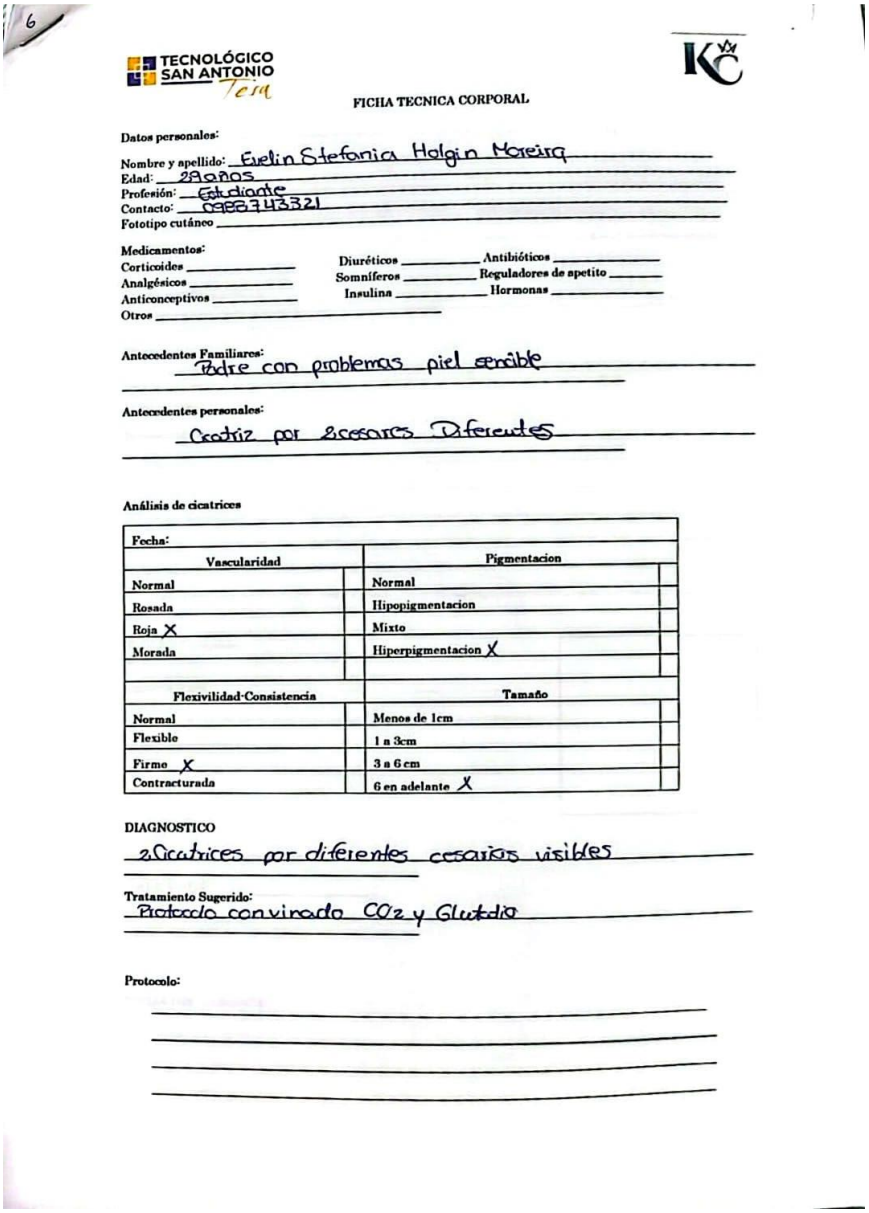
Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del profesional: _____ Fecha: _____

**Ficha de seguimiento**

*Figure 22 Consentimiento informado*

# ANEXO B: FICHAS TECNICAS Y DE SEGUIMIENTO



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Teia

**FICHA TECNICA CORPORAL**

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Evelin Stefania Holguin Moreira
Edad: 28 años
Profesión: Estudiante
Contacto: 0988743321
Fototipo cutáneo

**Medicamentos:**

Corticoides ____ Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

**Antecedentes Familiares:**

Padre con problemas piel sensible

**Antecedentes personales:**

Cicatriz por 2 cesarias Diferentes

**Análisis de cicatrices**

**Fecha:**

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja X | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion X | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme X | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante X | |

**DIAGNOSTICO**

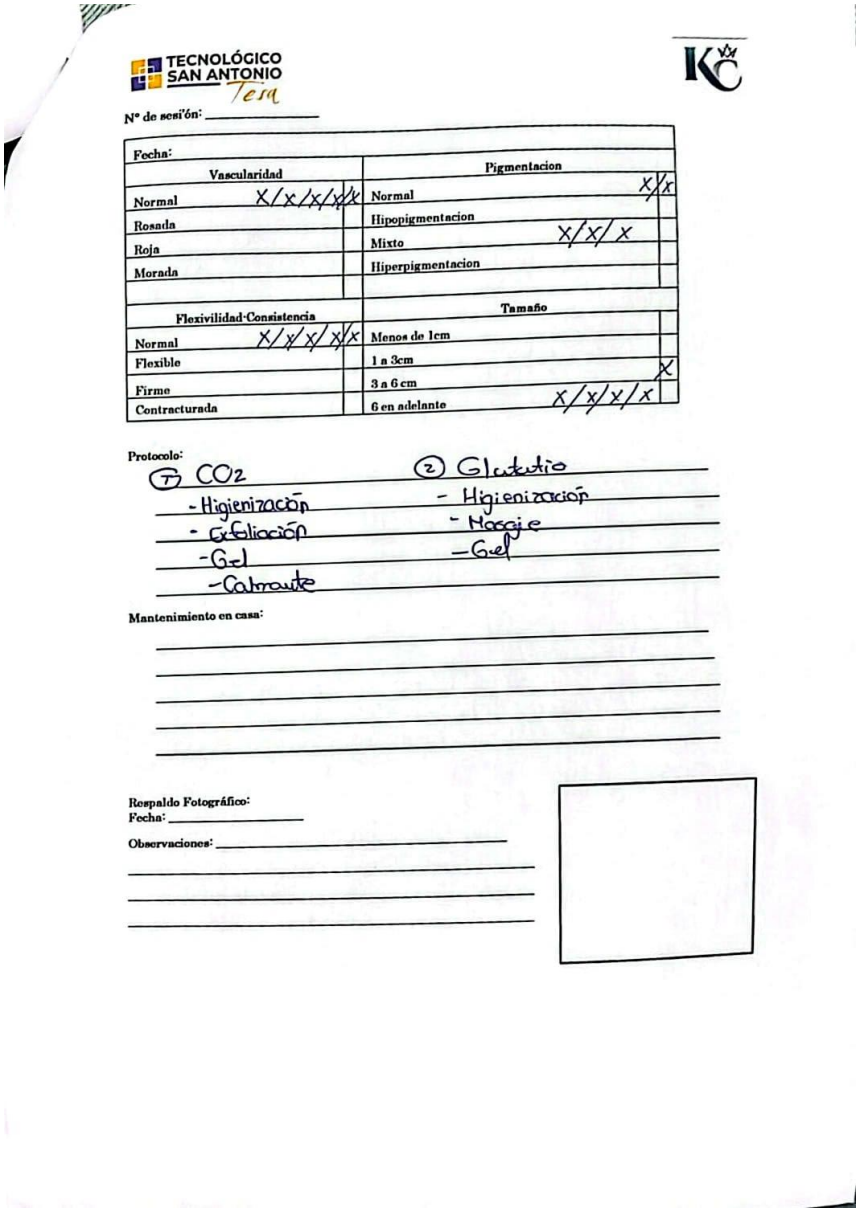
2 Cicatrices por diferentes cesarias visibles

**Tratamiento Sugerido:**

Protocolo con vinagre CO2 y Glutatio

**Protocolo:**

*Figure 23 Ficha Técnica y de Seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Nº de sesi'ón: _____

Fecha:

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | X/X/X/X/X | Normal | X/X |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X/X/X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | X/X/X/X/X | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | X |
| Contracturada | | 6 en adelante | X/X/X/X |

Protocolo:

① $CO_2$
- Higienización
- Exfoliación
- Gel
- Calmante

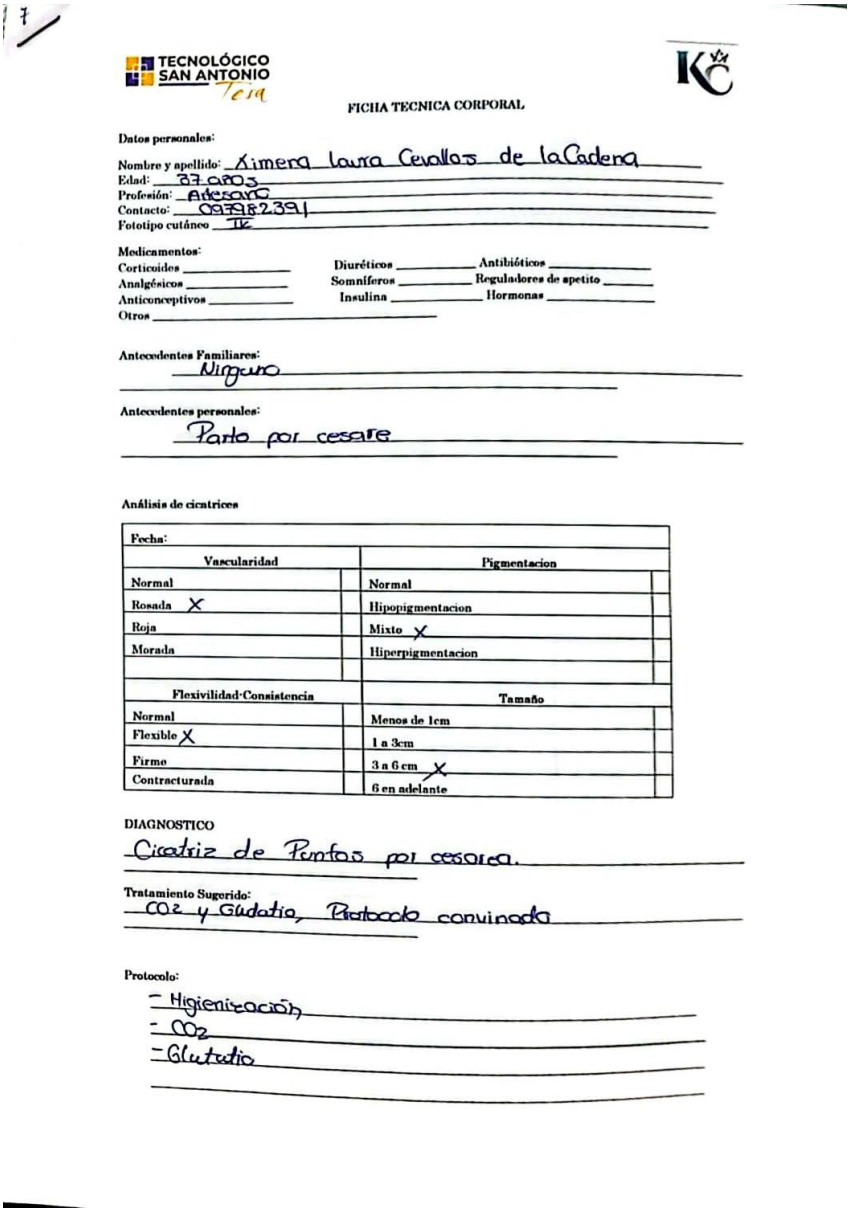
② Glutatio
- Higienización
- Masaje
- Gel

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 24 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tera

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Ximena Laura Cevallos de la Cadena
Edad: 37 años
Profesión: Asesora
Contacto: 0979823911
Fototipo cutáneo: IV

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diuréticos _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

Ninguno

**Antecedentes personales:**

Parto por cesarea

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada X | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto X | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible X | | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm X | |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**

Cicatriz de Pentos por cesarea.

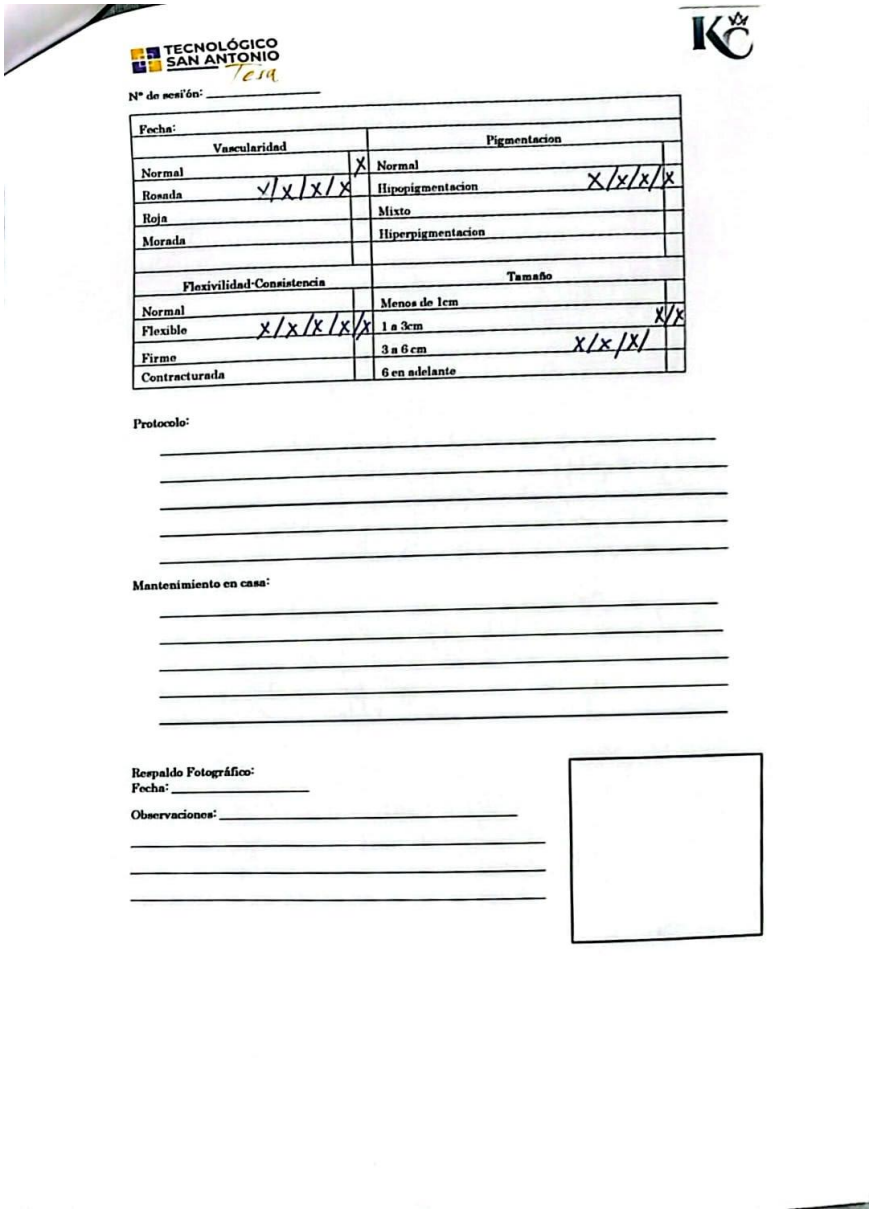
**Tratamiento Sugerido:**

CO2 y Glutatio, Protocolo convinado

**Protocolo:**

- Higienización
- $CO_2$
- Glutatio

*Figure 25 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

N° de sesi'ón: _____

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | X | Normal | |
| Rosada | √/X/X/X | Hipopigmentacion | X/X/X/X |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | X/X/X/X/X | 1 a 3cm | X/X |
| Firme | | 3 a 6 cm | X/X/X/ |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**Protocolo:**

_____
_____
_____
_____
_____

**Mantenimiento en casa:**

_____
_____
_____
_____
_____

**Respaldo Fotográfico:**
**Fecha:** _____

**Observaciones:** _____
_____
_____
_____

*Figure 26 Ficha técnica y de seguimiento*

8

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Jonatan Xavier Chusin Lombimbo
Edad: 29 años
Profesión: Chofer
Contacto: 0999214287
Fototipo cutáneo: IV

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diuréticos _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

Abuela materna (+) Cancer a la Piel

**Antecedentes personales:**

Accidente de Moto.

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada X | | Hipopigmentacion X | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme X | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante X | |

**DIAGNOSTICO**

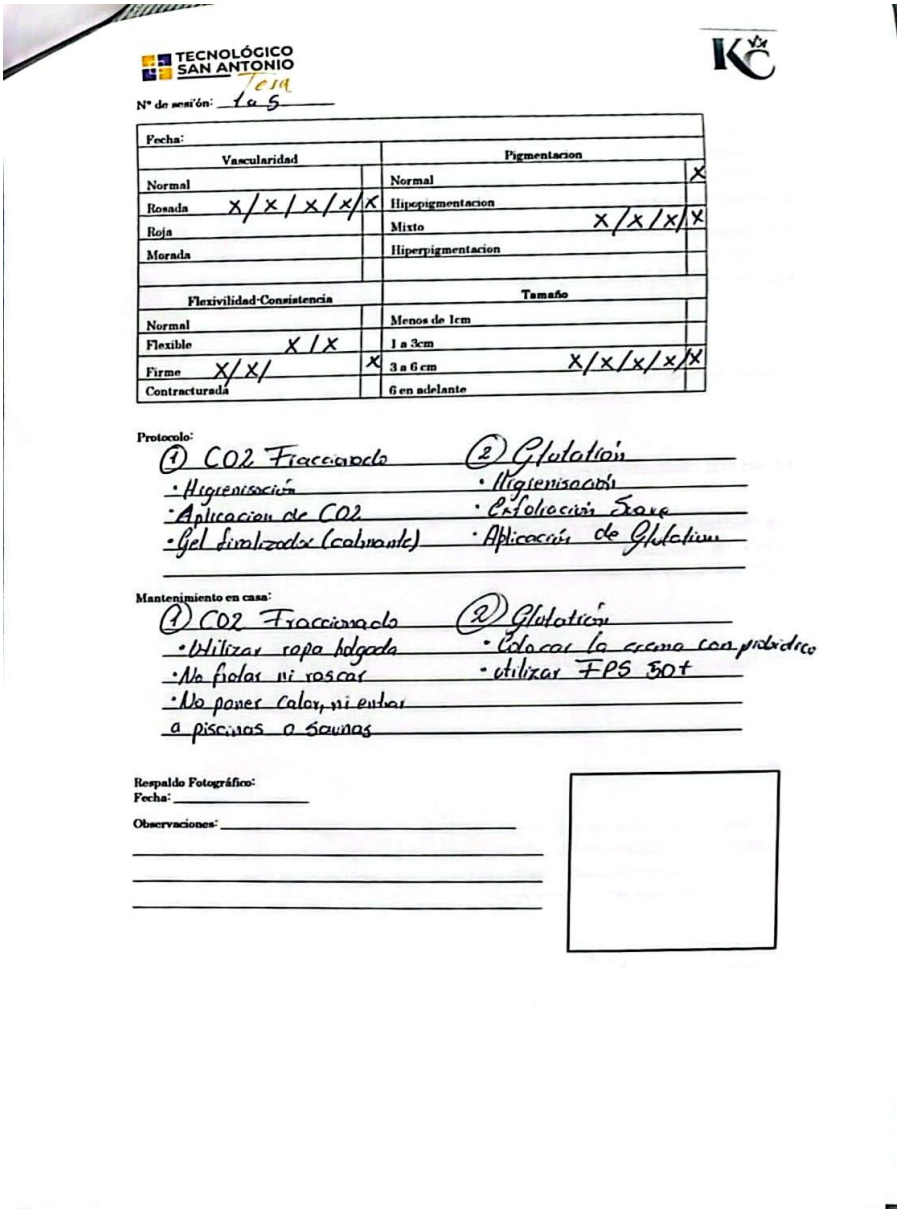
Cicatriz por accidente de Moto hace 6 Meses

**Tratamiento Sugerido:**

**Protocolo:**

Protocolo convinado CO2 y Glutatio

*Figure 27 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Tesis

Nº de sesión: 1 a 5

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | | Normal | X |
| Rosada | X/X/X/X/X | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X/X/X/X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | X/X | 1 a 3cm | |
| Firme | X/X/ X | 3 a 6 cm | X/X/X/X/X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**Protocolo:**

① CO2 Fraccionado
- Higienización
- Aplicacion de CO2
- Gel tonalizador (calmante)

② Glutation
- Higienización
- Exfoliación Suave
- Aplicación de Glutation

**Mantenimiento en casa:**

① CO2 Fraccionado
- Utilizar ropa holgada
- No frotar ni rascar
- No poner calor, ni entrar a piscinas o saunas

② Glutation
- Colocar la crema con pinsel
- utilizar FPS 50+

**Respaldo Fotográfico:**
**Fecha:** _____

**Observaciones:** _____

*Figure 28 Ficha técnica y de seguimiento*

2 /

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

KC

**FICHA TECNICA CORPORAL**

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Danny Josue Lasso Terán
Edad: 23 años
Profesión: Gerente
Contacto: 0932534213
Fototipo cutáneo III

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diurétiros _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

Diabetes (abuela) Cancer (Tia Abuela)

**Antecedentes personales:**

Axidente de transito hace 3 años

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada | X | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | X | 3 a 6 cm | X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**

Cicatriz de coloración mixta derivado de cirugía por accidente de transito

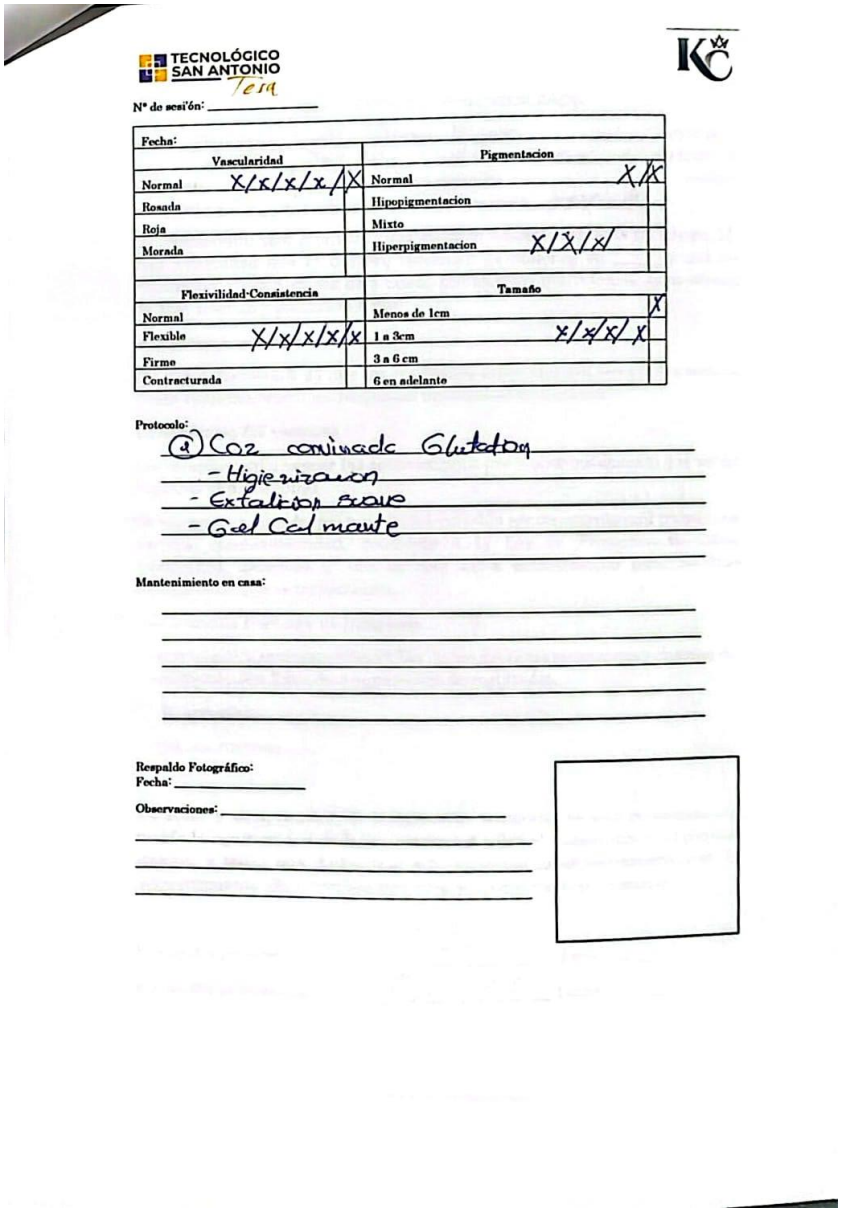
**Tratamiento Sugerido:**

Protocolo combinado CO2 fraccionado, glicolicos y peptidos cutaneos

**Protocolo:**

1) Higienización
2) Exfoliación suave
3) Aplicación de Glicolico (dermapen)
4) FPS 50+

*Figure 29 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Tesa

Nº de sesi'ón: _____

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | X/x/x/x/X | Normal | X/X |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | X/X/x/ |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | X |
| Flexible | X/x/x/x/x | 1 a 3cm | x/x/x/x |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

Protocolo:

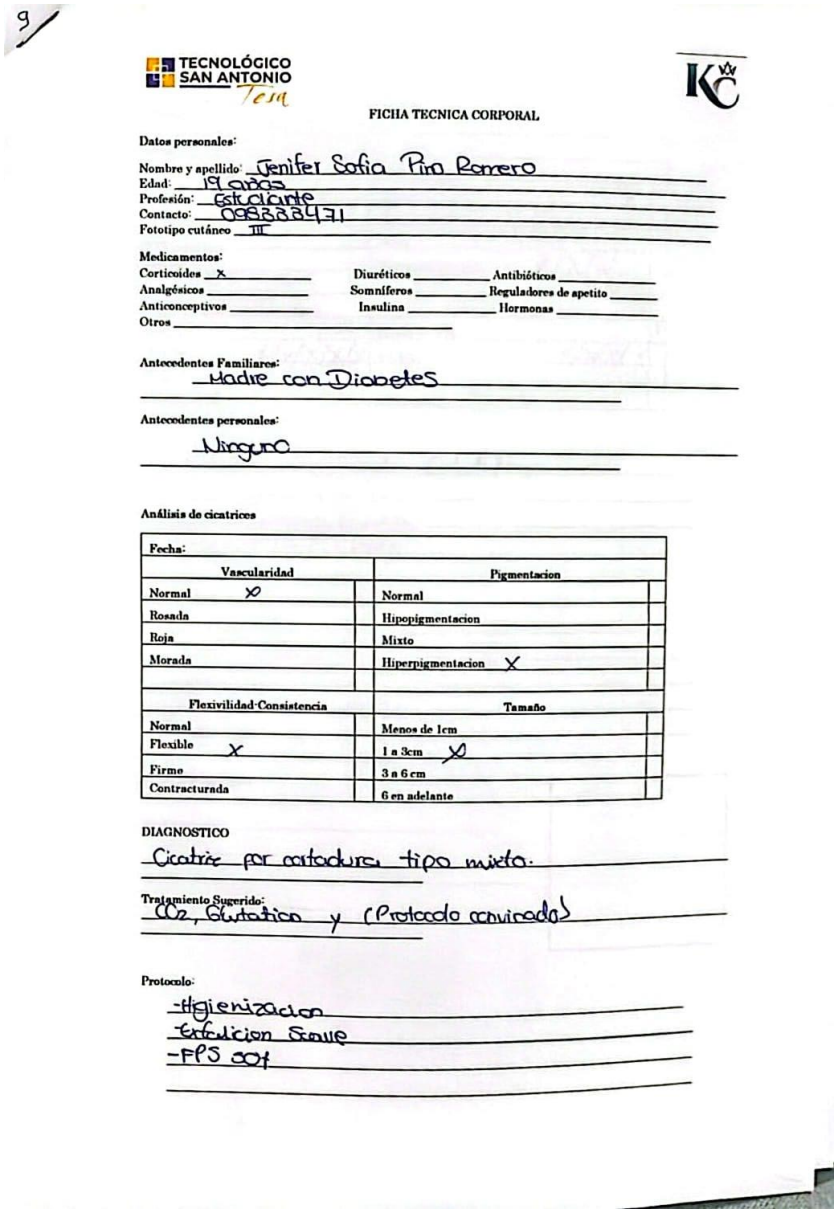
(2) Coz convinada Glutation
- Higienizacion
- Exfoliacion suave
- Gel Calmante

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 30 Ficha técnica y de seguimiento*



9

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

KC

**FICHA TECNICA CORPORAL**

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Jenifer Sofia Pino Romero
Edad: 19 años
Profesión: Estudiante
Contacto: 0983334171
Fototipo cutáneo III

**Medicamentos:**

Corticoides X — Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ — Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ — Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

**Antecedentes Familiares:**

Madre con Diabetes

**Antecedentes personales:**

Ninguno

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | X | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | X |
| | | | |
| Flexividad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | X | 1 a 3cm | X |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**

Cicatriz por quemadura tipo mixto.

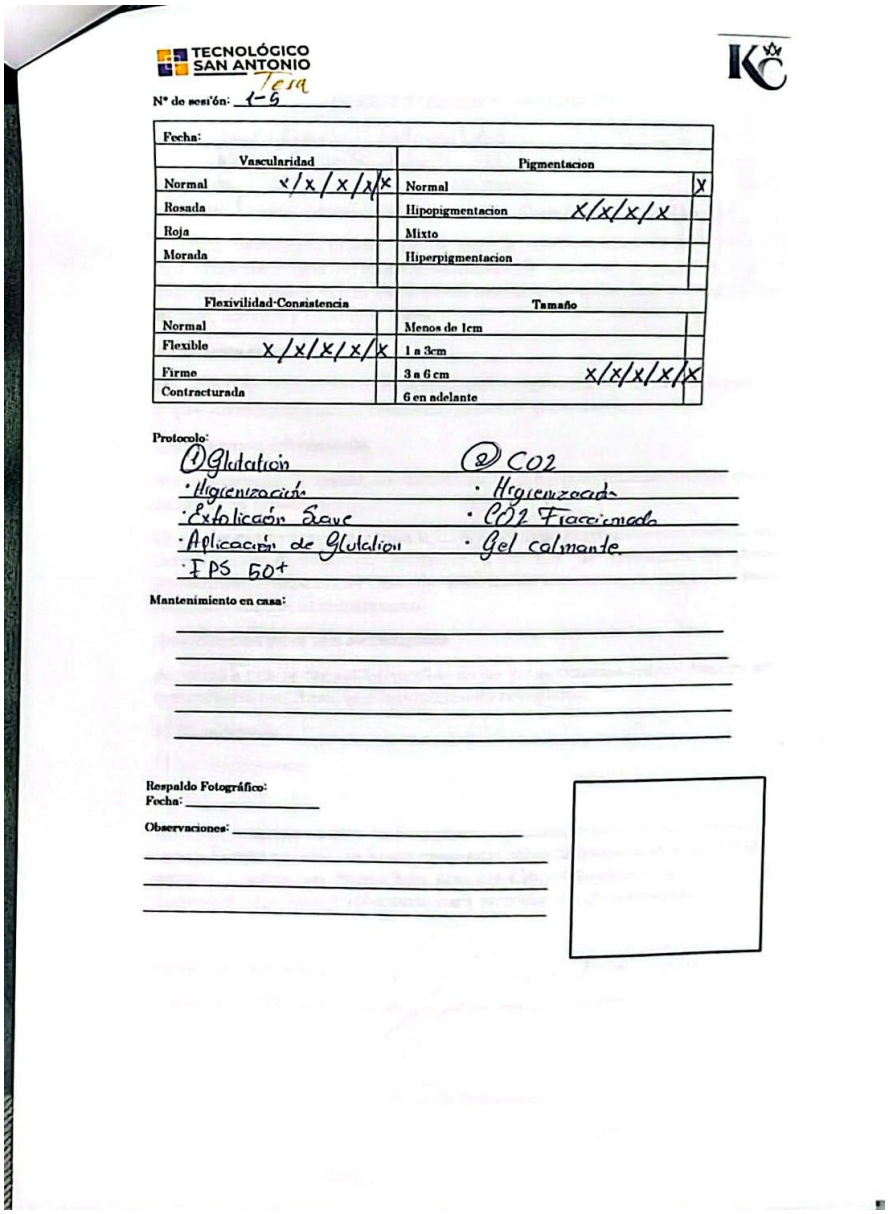
**Tratamiento Sugerido:**

Co2, Glutatica y (Protocolo convenido)

**Protocolo:**

-Higienizacion
-Exfolicion Suave
-FPS 50+

*Figure 31 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Tesa

N° de sesión: 1-5

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | x/x/x/x/x | Normal | x |
| Rosada | | Hipopigmentacion | x/x/x/x |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | x/x/x/x/x | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | x/x/x/x/x |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

Protocolo:

① Glutation
- Higienización
- Exfoliación Suave
- Aplicación de Glutation
- FPS 50+

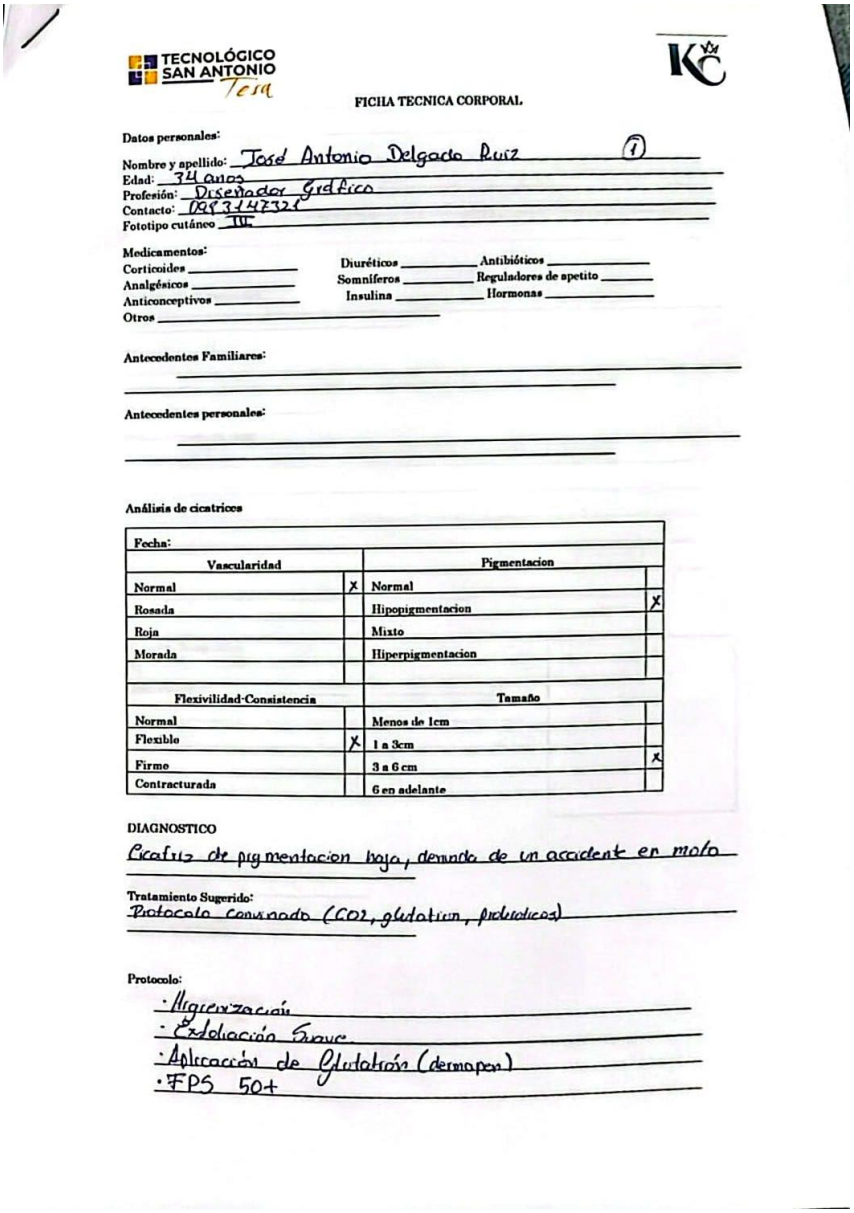
② CO2
- Higienizacion
- CO2 Fraccionado
- Gel calmante

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha:

Observaciones:

*Figure 32 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: José Antonio Delgado Ruiz (1)
Edad: 34 años
Profesión: Diseñador Gráfico
Contacto: 0993147326
Fototipo cutáneo III

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diuréticos _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

**Antecedentes personales:**

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | X | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | X |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | X | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**

Cicatriz de pigmentacion baja, derivado de un accident en moto

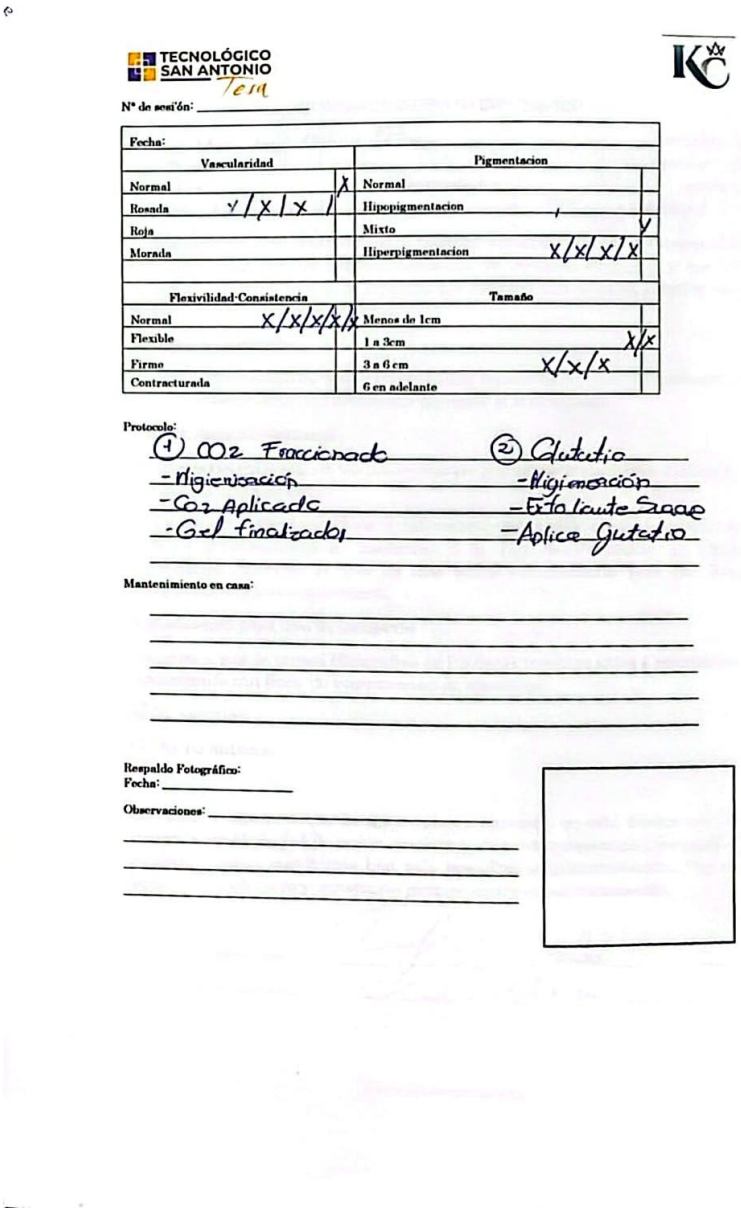
**Tratamiento Sugerido:**

Protocolo combinado (CO2, glutation, polirodicos)

**Protocolo:**

- Higienizacion
- Exfoliación Suave
- Aplicación de Glutatión (dermapen)
- FPS 50+

*Figure 33 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tem

N° de sesi'ón: _____

Fecha:

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | X | Normal | |
| Rosada | X/X/X/X | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | X/X/X/X |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | X/X/X/X/X | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | X/X |
| Firme | | 3 a 6 cm | X/X/X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

Protocolo:

① CO2 Fraccionado
- Higienización
- Co2 Aplicado
- Gel finalizado

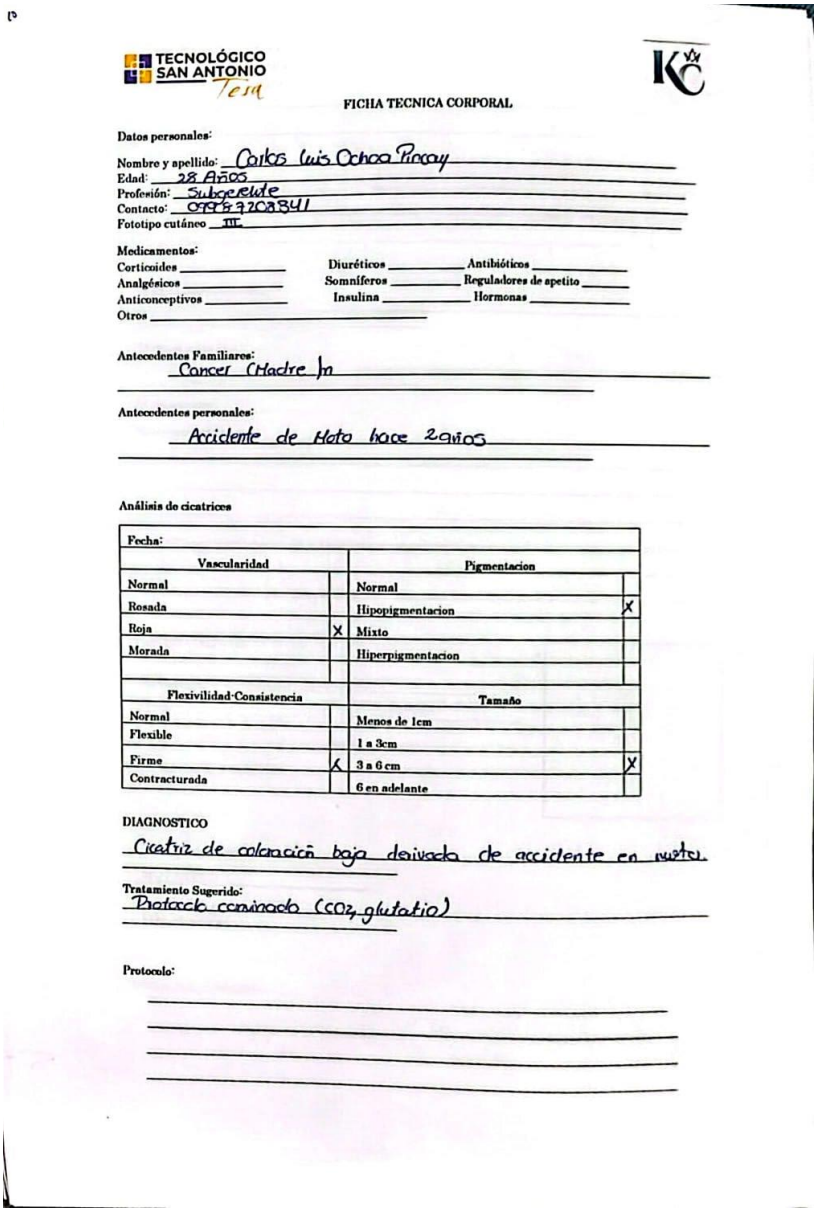
② Glutatio
- Higienización
- Exfoliante Sacae
- Aplica Glutatio

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 34 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Carlos Luis Ochoa Pincay
Edad: 28 Años
Profesión: Suboficial
Contacto: 0986720841
Fototipo cutáneo III

**Medicamentos:**

Corticoides _____ Diuréticos _____ Antibióticos _____
Analgésicos _____ Somníferos _____ Reguladores de apetito _____
Anticonceptivos _____ Insulina _____ Hormonas _____
Otros _____

**Antecedentes Familiares:**

Cancer (Madre) n

**Antecedentes personales:**

Accidente de Moto hace 2 años

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| **Vascularidad** | | **Pigmentacion** | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | X |
| Roja | X | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexividad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | X | 3 a 6 cm | X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**

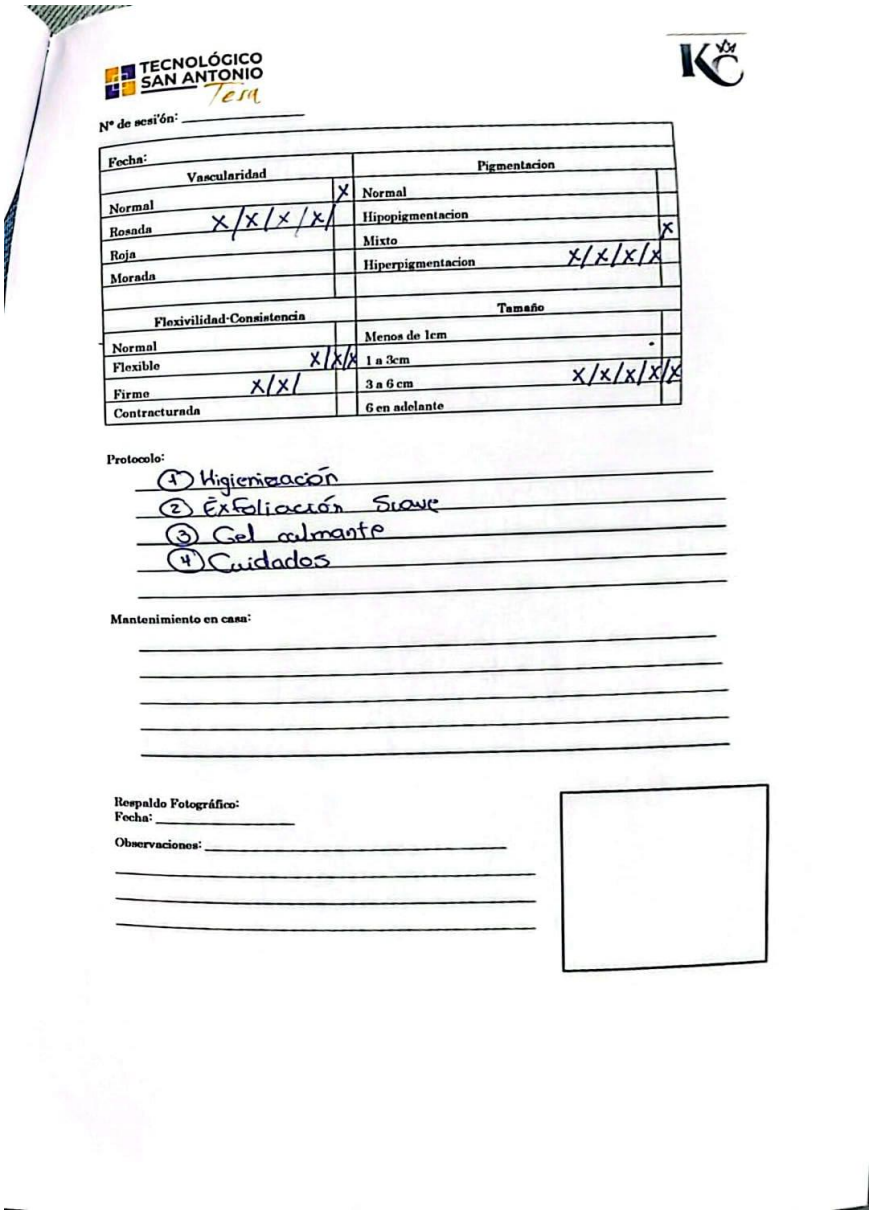
Cicatriz de coloración baja derivada de accidente en moto.

**Tratamiento Sugerido:**

Protocolo combinado (CO2, glutatio)

**Protocolo:**

*Figure 35 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Nº de sesi'ón: _____

Fecha:

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | X | Normal | |
| Rosada | X/X/X/X/ | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | X/X/X/X |

| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
|---|---|---|---|
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | X/X/X | 1 a 3cm | |
| Firme | X/X/ | 3 a 6 cm | X/X/X/X/X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

Protocolo:

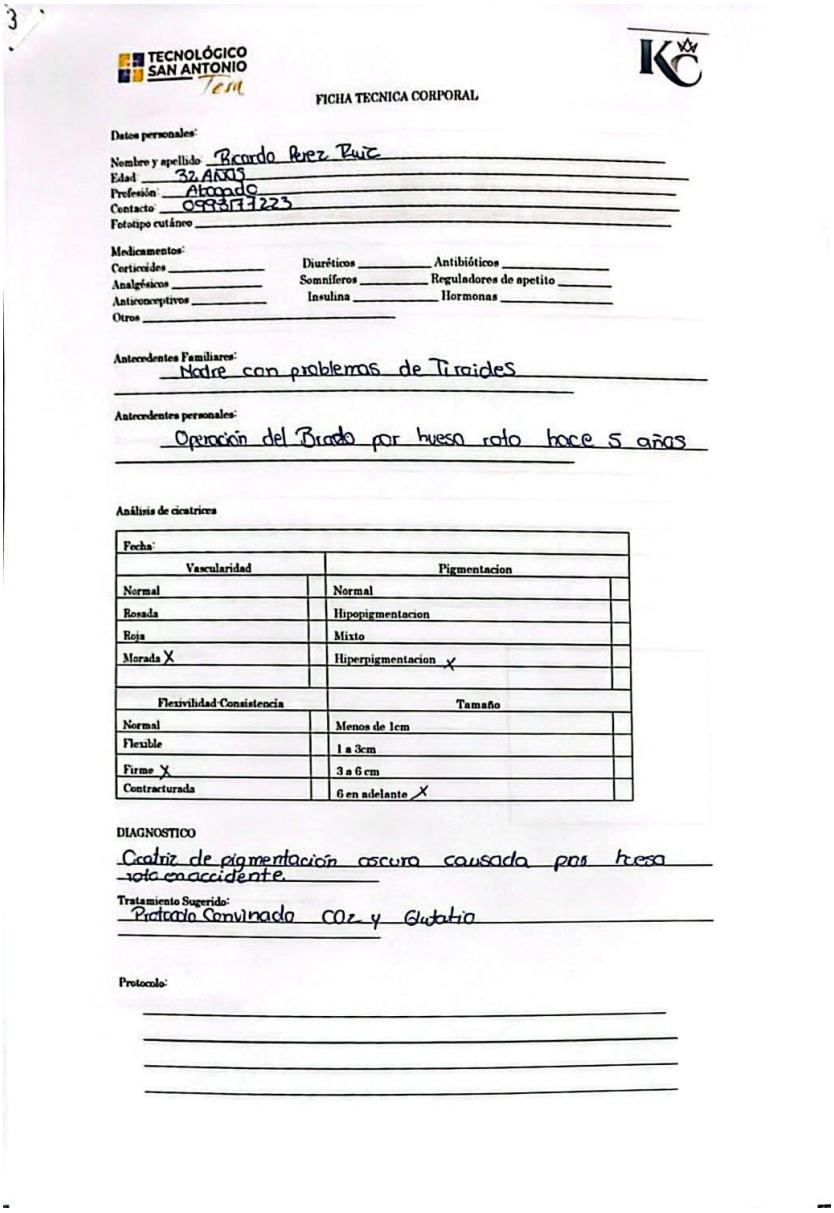
1. Higienización
2. Exfoliación Suave
3. Gel calmante
4. Cuidados

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 36 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Ricardo Perez Ruiz
Edad: 32 AÑOS
Profesión: Abogado
Contacto: 0993597223
Fototipo cutáneo

**Medicamentos:**

Corticoides ____ Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

**Antecedentes Familiares:**

Madre con problemas de Tiroides

**Antecedentes personales:**

Operación del Brazo por hueso roto hace 5 años

**Análisis de cicatrices**

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada X | | Hiperpigmentacion X | |
| | | | |
| Flexividad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme X | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante X | |

**DIAGNOSTICO**

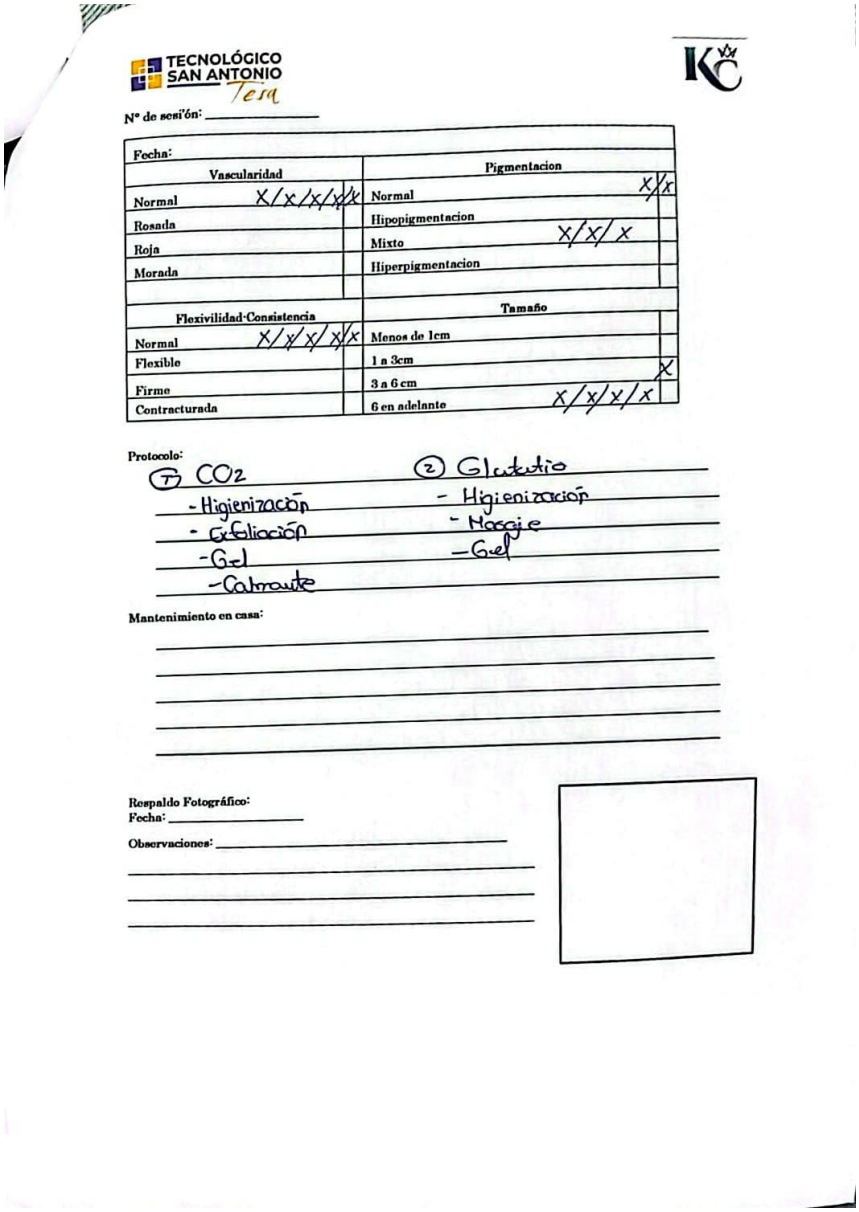
Cicatriz de pigmentación oscura causada por hueso roto en accidente.

**Tratamiento Sugerido:**

Protocolo Convinado CO2 y Glutatio

**Protocolo:**

*Figure 37 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

KC

Nº de sesión: _____

Fecha:

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | X/X/X/X/X | Normal | X/X |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | X/X/X |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | X/X/X/X/X | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | X |
| Contracturada | | 6 en adelante | X/X/X/X |

Protocolo:

① $CO_2$
- Higienización
- Exfoliación
- Gel
- Calmante

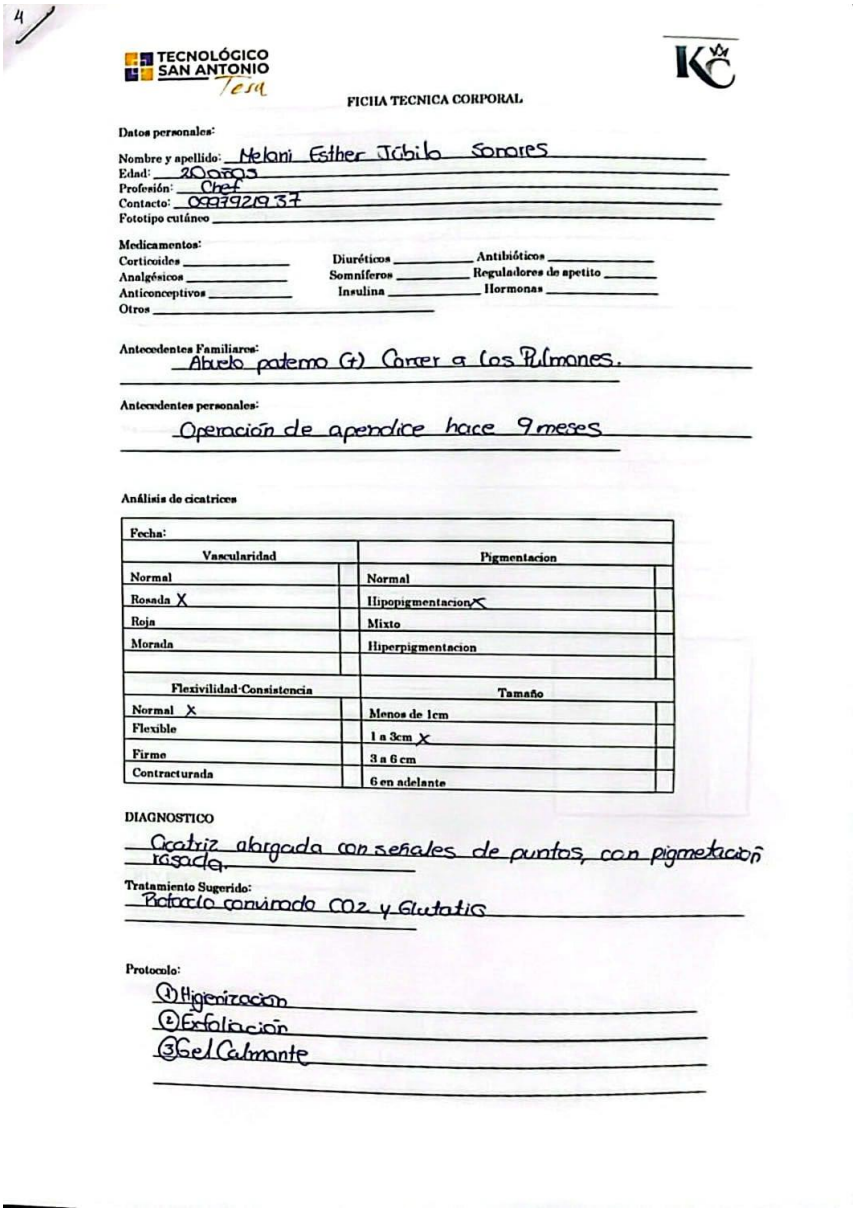
② Glutatio
- Higienización
- Masaje
- Gel

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 38 Ficha técnica y de seguimiento*



4

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO
Tesa

KC

FICHA TECNICA CORPORAL

Datos personales:

Nombre y apellido: Melani Esther Júbilo Sonores
Edad: 20 años
Profesión: Chef
Contacto: 0997921937
Fototipo cutáneo

Medicamentos:

Corticoides ____ Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

Antecedentes Familiares:
Abuelo paterno (+) Cancer a los Pulmones.

Antecedentes personales:
Operación de apendice hace 9 meses

Análisis de cicatrices

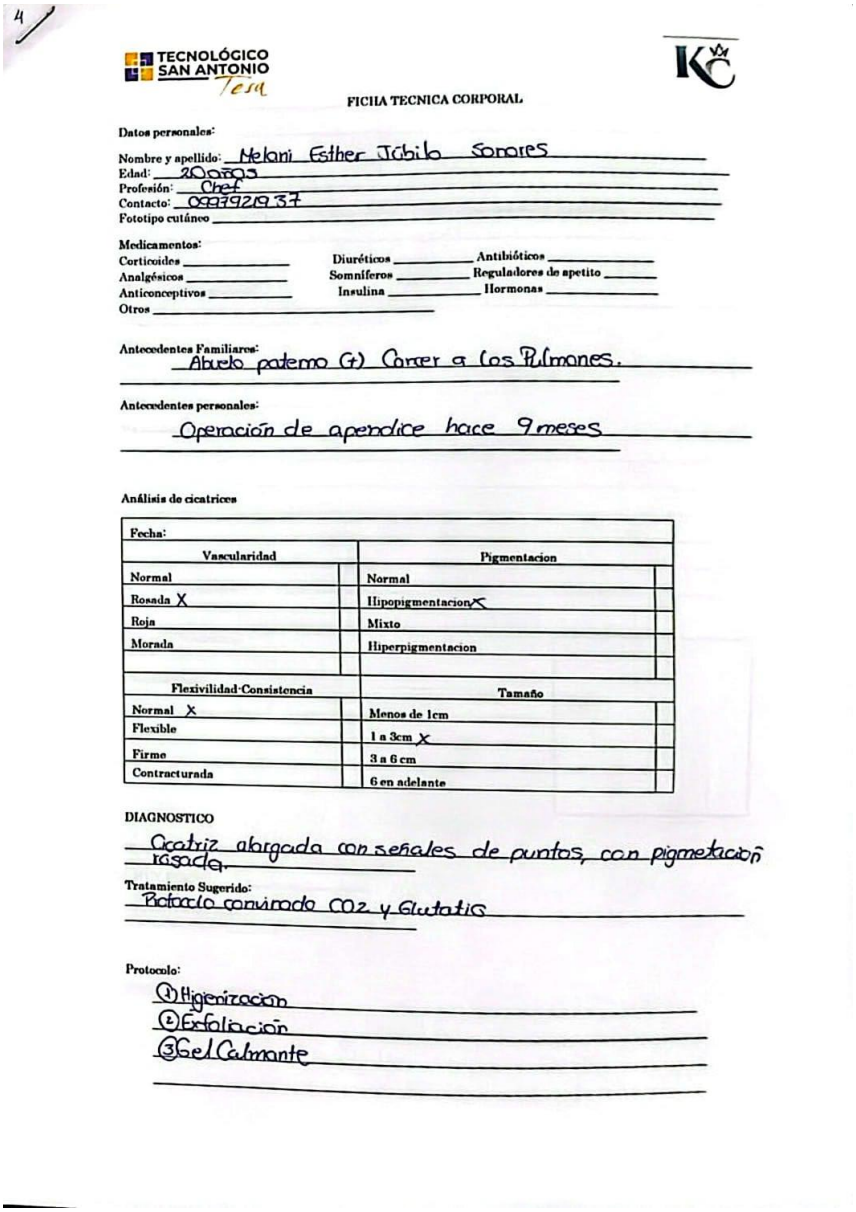
| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada X | | Hipopigmentacion X | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal X | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm X | |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

DIAGNOSTICO
Cicatriz alargada con señales de puntos, con pigmetación rosada.

Tratamiento Sugerido:
Protocolo convinado CO2 y Glutatio

Protocolo:
1) Higienización
2) Exfoliación
3) Gel Calmante

*Figure 39 Ficha técnica y de seguimiento*



4

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO
Tesa

KC

FICHA TECNICA CORPORAL

Datos personales:

Nombre y apellido: Melani Esther Júbilo Sonores
Edad: 20 años
Profesión: Chef
Contacto: 0997921937
Fototipo cutáneo

Medicamentos:

Corticoides ____ Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

Antecedentes Familiares:
Abuelo paterno (+) Cancer a los Pulmones.

Antecedentes personales:
Operación de apendice hace 9 meses

Análisis de cicatrices

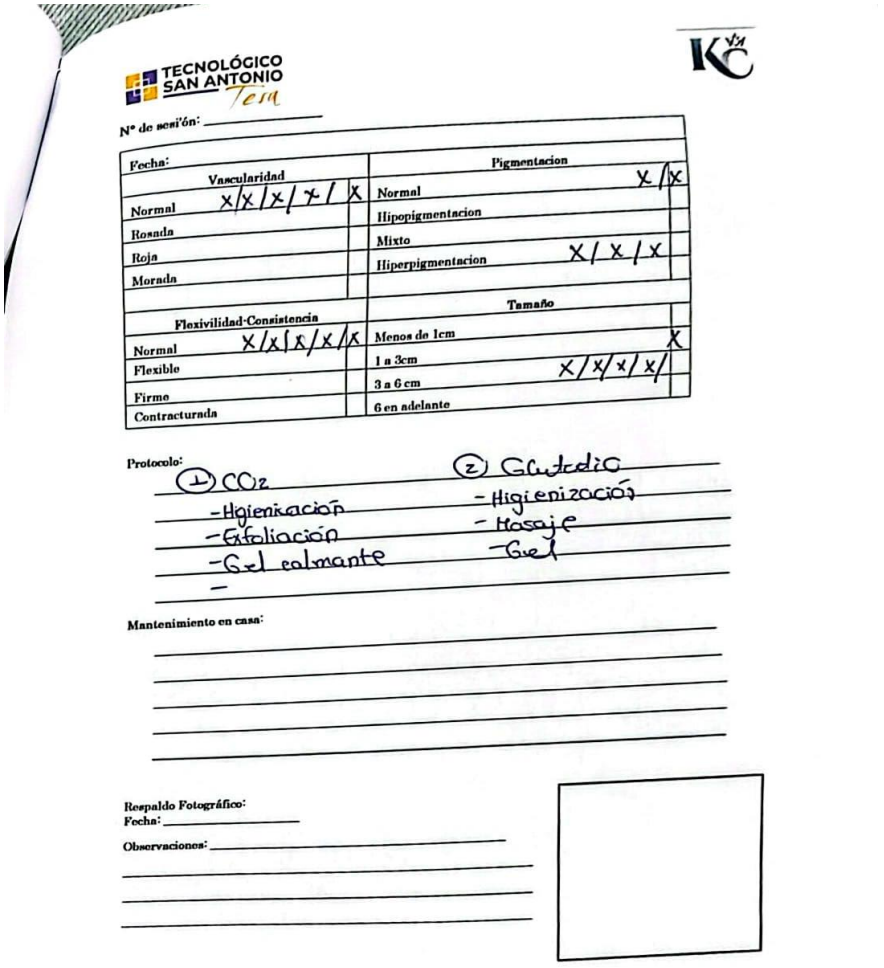
| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada X | | Hipopigmentacion X | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| Flexivilidad-Consistencia | | Tamaño | |
| Normal X | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm X | |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

DIAGNOSTICO
Cicatriz alargada con señales de puntos, con pigmetación rosada.

Tratamiento Sugerido:
Protocolo convinado CO2 y Glutatio

Protocolo:
1) Higienización
2) Exfoliación
3) Gel Calmante

*Figure 40 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

N° de sesión: _____

Fecha:

| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | X/X/X/X/X | Normal | X/X |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | |
| Morada | | Hiperpigmentacion | X/X/X |
| **Flexivilidad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | X/X/X/X/X | Menos de 1cm | X |
| Flexible | | 1 a 3cm | |
| Firme | | 3 a 6 cm | X/X/X/X |
| Contracturada | | 6 en adelante | |

Protocolo:

① $CO_2$
- Higienización
- Exfoliación
- Gel calmante
-

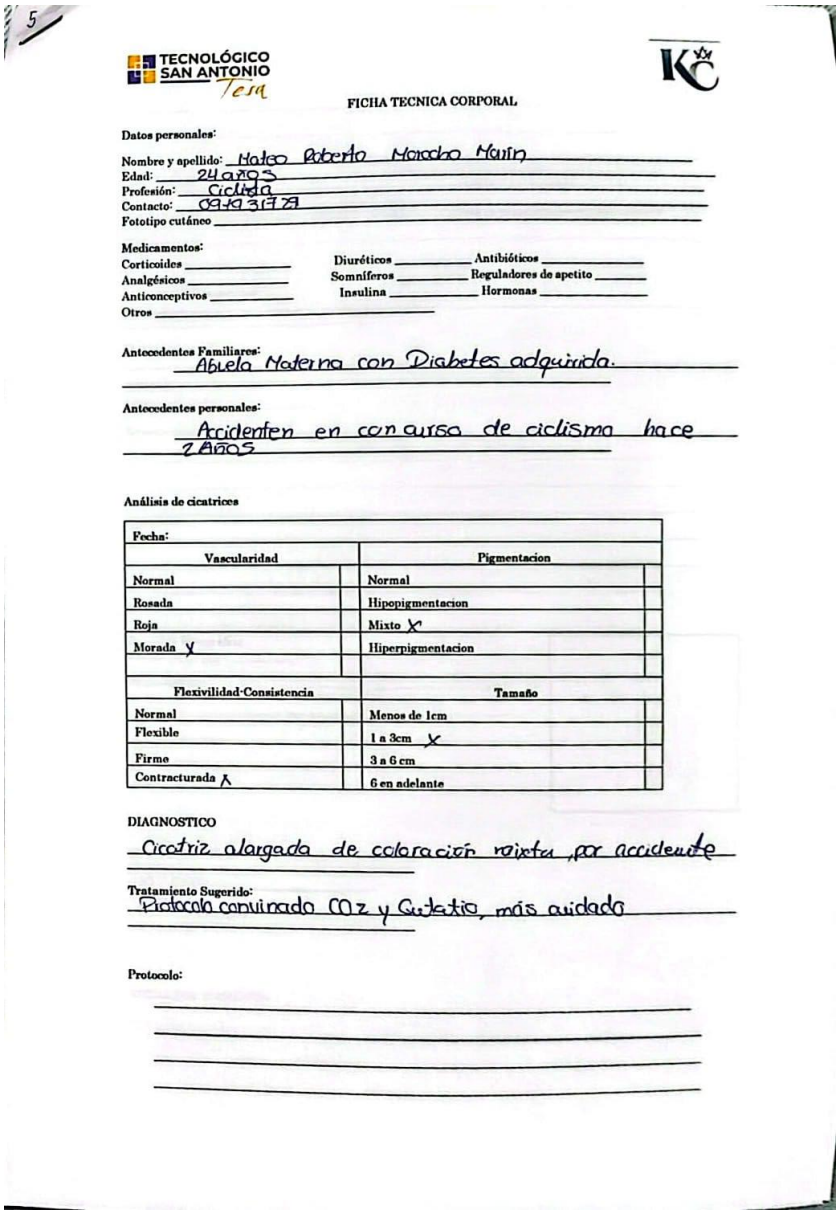
② Glutatión
- Higienización
- Masaje
- Gel

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 41 Ficha técnica y de seguimiento*



5

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

KC

FICHA TECNICA CORPORAL

**Datos personales:**

Nombre y apellido: Mateo Roberto Morocho Marin
Edad: 24 años
Profesión: Ciclista
Contacto: 09-49 317 79
Fototipo cutáneo

**Medicamentos:**

Corticoides ____ Diuréticos ____ Antibióticos ____
Analgésicos ____ Somníferos ____ Reguladores de apetito ____
Anticonceptivos ____ Insulina ____ Hormonas ____
Otros ____

**Antecedentes Familiares:**
Abuela Materna con Diabetes adquirida.

**Antecedentes personales:**
Accidenten en concurso de ciclismo hace 2 años

**Análisis de cicatrices**

**Fecha:**

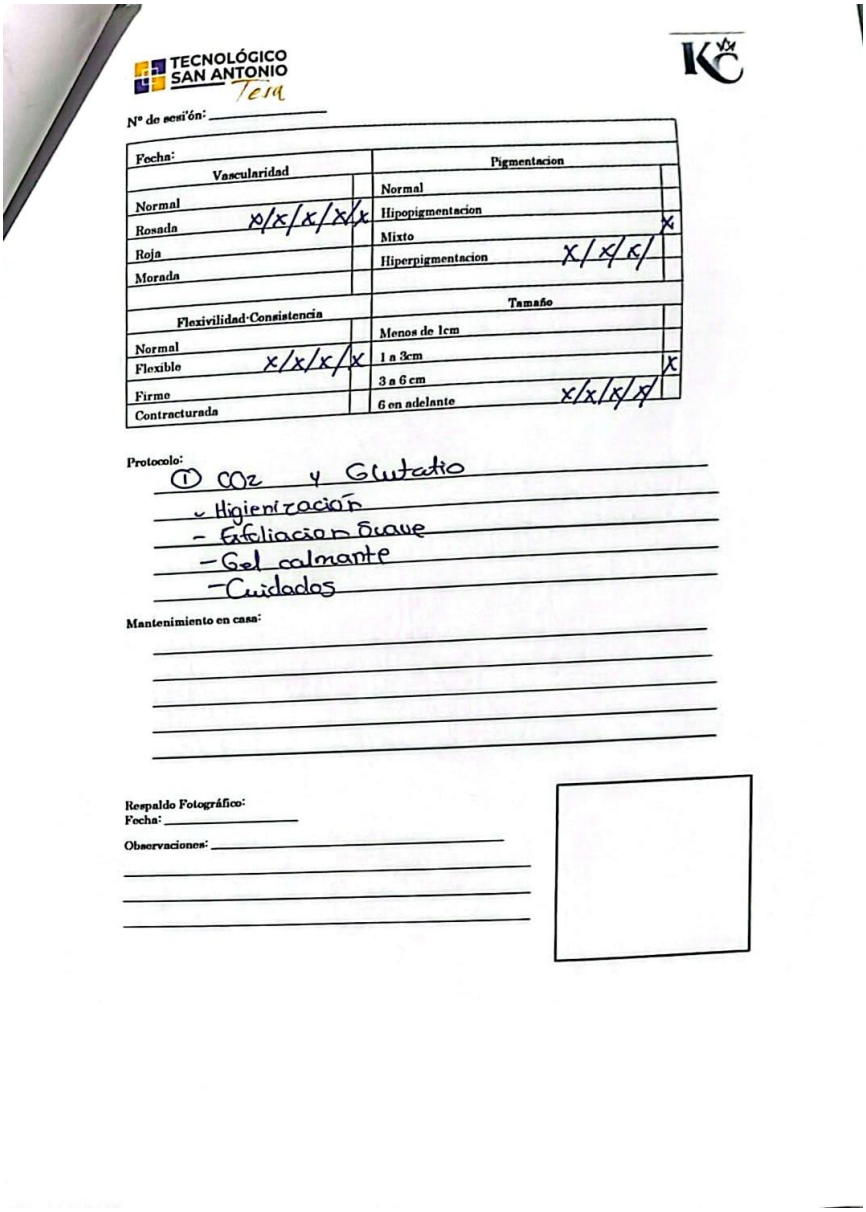
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
|---|---|---|---|
| Normal | | Normal | |
| Rosada | | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto X | |
| Morada X | | Hiperpigmentacion | |
| | | | |
| **Flexividad-Consistencia** | | **Tamaño** | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | | 1 a 3cm X | |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada X | | 6 en adelante | |

**DIAGNOSTICO**
Cicatriz alargada de coloración mixta, por accidente

**Tratamiento Sugerido:**
Protocolo convinado CO2 y Cutaxio, más cuidado

**Protocolo:**

*Figure 42 Ficha técnica y de seguimiento*



TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tera

N° de sesi'ón: _____

| Fecha: | | | |
|---|---|---|---|
| Vascularidad | | Pigmentacion | |
| Normal | | Normal | |
| Rosada | x/x/x/x/x | Hipopigmentacion | |
| Roja | | Mixto | x |
| Morada | | Hiperpigmentacion | x/x/x/ |
| Flexivilidad·Consistencia | | Tamaño | |
| Normal | | Menos de 1cm | |
| Flexible | x/x/x/x | 1 a 3cm | x |
| Firme | | 3 a 6 cm | |
| Contracturada | | 6 en adelante | x/x/x/x |

Protocolo:
① CO2 y Glutatio
- Higienización
- Exfoliacion suave
- Gel calmante
- Cuidados

Mantenimiento en casa:

Respaldo Fotográfico:
Fecha: _____

Observaciones: _____

*Figure 43 Ficha técnica y de seguimiento*

**DIRECCIÓN DE TITULACIÓN**

**CERTIFICACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TESA**

Certifico que el trabajo de titulación, denominado “Protocolo de uso de CO2 fraccionado, glutatión y probióticos para cicatrices traumáticas”, realizado por Karla Gabriela Castelo Chávez, ha sido analizado mediante *Turnitin*, herramienta especializada para la verificación de similitud de contenido y el uso de Inteligencia Artificial.

El análisis reveló un porcentaje de similitud del 15%, así como un 0% de uso de herramientas de Inteligencia Artificial. En consecuencia, el documento cumple con los estándares requeridos por TESA, garantizando su autenticidad y originalidad.

Quito, 17 de julio de 2025

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa
COORDINACIÓN TITULACIÓN

Ph.D. (c) Pablo Andrés Heredia Guzmán