

*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
HOSPITAL ANTONIO LENIN FONSECA - MANAGUA*



*EFICACIA DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN EL MANEJO DE  
CICATRICES INESTÉTICAS NO QUELOIDEA EN PACIENTE ATENDIDOS  
EN EL HOSPITAL ESCUELA ANTONIO LENÍN FONSECA DURANTE EL  
PERIODO ABRIL A DICIEMBRE DEL 2014*

*AUTOR: JOSUE LUIS PÉREZ BALANCO  
MÉDICO RESIDENTE IV AÑO*

*TUTOR Y ASESOR METODOLÓGICO: DRA. LILLIEMT PALMA  
MÉDICO ESPECIALISTA CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y  
RECONSTRUCTIVA*

*FEBRERO 2015*

## **OPINION DEL TUTOR**

El estudio de “EFICACIA DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS EN EL MANEJO DE CICATRICES INESTÉTICAS EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL ESCUELA ANTONIO LENIN FONSECA DURANTE EL PERIODO DE ABRIL A DICIEMBRE DEL 2014”, por el Dr. José Luis Pérez Blanco, contribuye sin lugar a dudas a mejorar la calidad de la atención de los pacientes que asisten a la consulta externa de Cirugía Reconstructiva del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, demandando ayuda para ver de qué forma se le resuelve el problema de su lesión.

Es realmente asombroso ver como realizando técnicas novedosas, sencillas y poco costosas se coadyuva a la satisfacción de los usuarios contribuyendo de esta forma a la disminución de los problemas psicológicos y de autoestima que conlleva el hecho de portar una cicatriz.

Felicito al Dr. Pérez Blanco y lo insto a continuar desarrollando esta técnica y a seguir entregándose a sus paciente con amor y esmero.

TUTOR:

**Dr. Leandro José Pérez**

MB. Cirugía Plástica y Reconstructiva

## I. INTRODUCCION.

Las cicatrices inestéticas es una de las razones de consulta mas comunes en Cirugía Plástica; el incremento de modalidades no quirúrgicas para manejo de cicatrices han mejorado los cambios característicos de estas presentaciones

El temor del paciente de someterse a una sala de operaciones con periodo de estancia intrahospitalaria variable o ya sea de forma ambulatoria, les provoca mucha ansiedad e incomodidad, acuden solicitando cambios visibles en sus cicatrices que sean prácticos, con resultados a corto plazo y a un costo más accesible.

La aplicación del Plasma Rico en plaquetas, son muy diversas. En los últimos tiempos se emplea como nueva terapia fundamentalmente en el potencial regenerativo y antiinflamatorio de los factores de crecimientos contenidos en las plaquetas.

El Plasma rico en plaquetas, puede ser utilizado con eficacia como tratamiento para cicatrices patológicas e inestéticas, los cuales debido a su uso en otras índoles de carácter dermatológico y estética se ha visto efectividad sobre el manejo de estas patologías propias de proceso anormal de cicatrización.

No existe una terapia única que pueda ser útil en el manejo de todo tipo de cicatrices, ya que las cicatrices tienen una forma de presentación muy diversa. Definimos nuestros procedimientos terapéuticos de acuerdo con la siguiente clasificación:

Cicatrices queloides

Cicatrices atróficas

Cicatrices pigmentadas

Cicatrices por acné

Cicatrices postquirúrgicas

***El Queloide*** es un tipo de cicatriz que crece por fuera de los límites de la lesión inicial, se manifiesta por una coloración roja-violácea, con bordes elevados una

consistencia fibrosa. Puede ser el resultado de un procedimiento quirúrgico, heridas, quemaduras, infecciones o enfermedades en la piel como el acné.

Las zonas que más comúnmente forman este tipo de cicatrices son: regiones mandibulares, hombros, pecho y espalda. Las personas de raza negra tienen mayor predisposición para desarrollarlas.

Históricamente se han utilizado múltiples tratamientos para los queloides, los cuales pueden usarse solos o en combinación:

**Láser:** El tratamiento con láser de los queloides está indicado ya que produce mejoría en todos los componentes de la cicatrización anormal. Cuando la cicatriz es muy roja o violácea se utilizan los láseres vasculares.

Los láseres de ERBIUM O CO2 estimulan profundamente la producción de colágeno y ayudan a la organización de las fibras colágenas en las capas profundas de la piel, al mismo tiempo que con su componente ablativo emparejan la superficie cutánea.

**Microdermoabrasión:** La microdermoabrasión actúa produciendo un "lijado" de la superficie de la cicatriz lo que estimula la producción de una nueva cicatriz, mejorando el color y la textura de la misma.

**Infiltración:** Las cicatrices con un componente fibroso muy grande se benefician con la inyección de corticoides dentro de la cicatriz, ya que produce atrofia de la misma. De otro lado también disminuye la proliferación de vasos sanguíneos en la cicatriz.

**Criocirugía:** La aplicación de Nitrógeno líquido con probeta en algunos queloides ha sido un tratamiento utilizado por años para reducir el tamaño del queloide, normalmente produce necrosis del centro de la cicatriz; en la actualidad la tecnología láser ha desplazado su uso.

**Cirugía:** Algunos queloides muy seleccionados pueden beneficiarse de la resección quirúrgica. La mayoría de los Queloides pueden empeorar con la cirugía

ya que se estimula una nueva cicatriz. La selección de la cicatriz que se va a operar tiene que ser hecha en forma muy cuidadosa. Las cicatrices atróficas son aquellas cicatrices que han quedado hundidas, en la mayoría de los casos son postquirúrgicas o cicatrices de acné.

En las cicatrices posteriores a cirugía puede realizarse Láser que estimula la producción de colágeno, microdermoabrasión, cirugía. Las cicatrices por el acné son uno de los retos más frecuentes para el Dermatólogo, debido a que pueden coexistir diversas presentaciones en un mismo paciente.

El acné tiende a dejar cicatrices deprimidas (en picahielo o en valle) hipertróficas o queloides, tractos fibrosos, cicatrices enrojecidas y/o pigmentadas y áreas en las que puede haber gran pérdida de volumen y flacidez importante. Solo un médico experto puede elegir un esquema de tratamiento apropiado a cada caso.

Los tratamientos más utilizados en el manejo de las cicatrices son:

Láser: Los láseres de Erbium o CO<sub>2</sub>, son los más comúnmente usados en el tratamiento de las cicatrices ya que provocan la renovación de las capas profundas de la piel, llevando a contracción del colágeno, lo que mejora el aspecto flácido de la piel. Al mismo tiempo se trabaja la parte superficial de las cicatrices mejorando la tersura y dando un aspecto alisado a la superficie realizando un peeling controlado. En todos los casos es necesario realizar varias sesiones o una combinación de procedimientos para lograr resultados satisfactorios. Otras tecnologías que producen calentamiento del colágeno, como la Radiofrecuencia pueden ser de utilidad en la mejoría de la flacidez, pero sin trabajar el aspecto superficial de las cicatrices.

Peeling químico: Tradicionalmente se han utilizado una amplia variedad de sustancias químicas, que estimulan la renovación celular, mejoran la pigmentación, producen la tensión de la piel. Los peelings solos o en combinación con microdermoabrasión o subscisión se convierten en una herramienta excelente, por su rapidez, facilidad de aplicación.

Microdermoabrasión: En el tratamiento de las cicatrices que deja el acné la microdermoabrasión debe realizarse en forma profunda para llegar a la dermis, que es donde se realiza la renovación del colágeno.

Subcisión: Es un procedimiento que se utilizó durante muchos años y ha caído un poco en desuso a pesar de su gran eficacia y bajo costo. Consiste en introducir una aguja por debajo de una cicatriz deprimida, con el fin de romper los puentes fibrosos y producir un pequeño hematoma, que al curar rellena un poco la cicatriz.

Es un procedimiento que se debe realizar en múltiples oportunidades para lograr resultados notorios. Se puede combinar con otras terapias para ver resultados más rápidos.

**Bioestimulación cutánea:** Consiste en la aplicación de PLASMA RICO EN PLAQUETAS, que se obtiene de la sangre del mismo paciente, el cual tiene abundantes factores de crecimiento que estimulan el desarrollo celular en la piel. Especialmente útil cuando hay múltiples cicatrices deprimidas.

Los factores de crecimiento y otros componentes activos del plasma estimulan la formación de colágeno y aceleran la cicatrización cuando se combinan con otros procedimientos como el láser o los peelings químicos. La Bioestimulación con Plasma Rico en Plaquetas puede combinarse con el Dermaroller generándose una Terapia Inductora de Colágeno (TIC) biológicamente activa y natural con el Plasma del propio paciente. Los resultados físicos y el grado de satisfacción de nuestros pacientes demuestran eficacia de este tratamiento.

Los concentrados de PRP han sido ampliamente utilizados en la última década como complemento en las técnicas de regeneración de tejidos. Los autores que han empleado clínicamente el PRP aseguran que no existen riesgos de infección o transmisión de enfermedades y niegan la existencia de algún tipo de efecto indeseable.

## II. ANTECEDENTES

La aplicación del Plasma Rico en plaquetas, son muy diversas. En los últimos tiempos se emplea como nueva terapia fundamentalmente en el potencial regenerativo y antiinflamatorio de los factores de crecimientos contenidos en las plaquetas.

Desde hace mas de 10 años se viene aplicando en Europa y Estados Unidos, dichas técnicas con buenos resultados en: lesiones musculares y tendinosas y trastornos degenerativos: artrosis, condropatías y problemas de cicatrización.

La técnica del empleo de Plasma Rico en Plaquetas fue descrita y llevada a la práctica por el Dr. Eduardo Anitua (médico español) en 1996 para la realización de implantes bucales con un resultado excelente.

Por lo que hoy, los magníficos resultados que se obtienen con su aplicación para acelerar la cicatrización, mejorar los resultados de tratamientos de todo tipo (incluso quirúrgicos), favorecer la consolidación de injertos de piel, así como la aplicación post-peeling o como tratamiento de base incorporado a los cosméticos, siguen sorprendiendo a los expertos.

En la década de los noventa varios autores utilizaron los concentrados a base de plasma rico en plaquetas (PRP) en injertos orales y maxilofaciales, con el fin de obtener la fibrina de manera autóloga, activando el PRP con trombina bovina. Observaron que además del beneficioso efecto osteoconductor que aportaba la fibrina, existía un aporte de *factores de crecimiento* beneficioso para la curación ósea.

En la actualidad se aplica en varios países Europeos como Alemania, Francia, Suiza e Inglaterra y en nuestro continente se ha aplicado además de los Estados Unidos en Canadá, Brasil y Argentina con favorables resultados para diversas índoles ya sea médica y estética.

### III. JUSTIFICACION

Los factores de crecimiento regulan la mayoría de los procesos celulares relacionados con la piel y actúan fijándose a receptores específicos en la membrana celular, se adhieren y la célula se estimula produciendo el efecto deseado.

Todos los procesos generales de la piel están gobernados por complejas fuerzas de factores de crecimientos, que en función de su actividad aceleradora o inhibidora, producen un equilibrio que puede ser desplazado en función de las propias necesidades del tejido o de las células.

Entre las funciones de los factores de crecimiento cabe destacar la estimulación de los procesos de división, migración y diferenciación celular, especialmente de las células endoteliales, fibroblastos, monocitos y macrófagos. Además, tienen una importante actividad angiogénica y estimulan la síntesis de colágeno y elastina.

Aunque los factores de coagulación eran ampliamente conocidos, poco se sabía de la potencialidad que guardan las plaquetas sintetizando componentes capaces de reconstruir tejidos que hasta hace poco se consideraban como NO regenerables.

El PRP restaura la vitalidad cutánea, aumenta su grosor, recupera la consistencia elástica, mejora la afluencia vascular, estimulando las secreciones e incrementando la tersura y apariencia de la piel. El objetivo de usar factores de crecimiento es acelerar la reparación y regeneración de los tejidos de la zona localmente dañada (2).

El uso del Plasma Rico en Plaquetas (PRP) es un tratamiento aprobado por el FDA además ha sido estudiado y probado clínicamente con anterioridad en diversas áreas de la medicina. La utilización de fibrina liofilizada y de la fibrina autóloga se ha llevado a cabo desde hace décadas en los procedimientos de colocación de injertos (4).



Se han descrito los beneficios contenidos en el plasma, calcula que cada inyección de plasma de 2 ó 3 ml contiene 3.31 millones de plaquetas que contienen a su vez una gran cantidad de factores de crecimiento necesarios para la mejor regeneración celular.

Consideramos que es de gran importancia conocer el *Uso del Plasma Rico en Plaquetas en nuestra institución como manejo en las Cicatrices Patológicas e inestéticas* las cuales se dan muy frecuentemente en nuestra área de trabajo por las diversas variedades de presentación en que puedan darse las cicatrices en las diferentes etapas posquirúrgicas de nuestros pacientes, y el determinar los beneficios y reacciones de su aplicación en pacientes.

De esta forma plantear pautas para el empleo y el manejo con Plasma Rico en Plaquetas en nuestra institución. Y así realizar estudios de casos control y comparativos a futuro. Tomando medidas de tratamiento y obtener resultados de mayor beneficio y bienestar del paciente.

El empleo de Plasma Rico en Plaquetas, a diferencia de otros tratamientos médicos, no se sintetiza de productos naturales o artificiales, sino sencillamente consiste en cosechar e implantar sus propias células encargadas de la regeneración celular en el lugar adecuado.

#### **IV. PLATEAMIENTO DE PROBLEMA.**

¿ES EFICAZ EL PLASMA RICO EN PLAQUETAS PARA MANEJO DE  
CICATRICES PATOLÓGICAS NO QUELOIDEAS?

## **V. OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la eficacia del plasma rico en plaquetas como tratamiento de cicatrices patológicas no queloideas en pacientes atendidos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca durante el periodo de abril a diciembre del 2014

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Identificar la evolución clínica de los pacientes tratados con plasma rico en Plaquetas en cicatrices patológicas durante el periodo de estudio.
3. Evaluar el grado de satisfacción de nuestros pacientes por medio del uso de este método.

## VI. MARCO TEORICO.

El Plasma Rico en Plaquetas (PRP) es un concentrado autólogo, no tóxico, no alergénico de plaquetas que contiene y libera mediante degranulación factores de crecimiento y citosina que estimulan la regeneración ósea y de tejidos blandos.

El recuento de plaquetas en sangre periférica es normal: 130.000 a 400.000 plaquetas/mm cúbico, valores disminuidos por debajo de 50.000 se pueden producir sangrado espontáneo, si baja a 5.000 puede ser fatal por hemorragia en el sistema nervioso central o hemorragia masiva del tracto gastrointestinal y Valores aumentados en algunas enfermedades hemoproliferativas.

Las plaquetas son células sanguíneas que ayudan en el proceso de coagulación y que además son fuente de múltiples factores de crecimiento. Cuando las plaquetas se activan, liberan todos sus factores.

Entre las funciones de los factores de crecimiento (FC) cabe destacar la estimulación de los procesos de división, migración y diferenciación celular, especialmente de las células endoteliales, fibroblastos, monocitos y macrófagos. Además, tienen una importante actividad angiogénica y estimulan la síntesis de colágeno y elastina.

Los FC más importantes son:

**IGF1 insulino like:** aumenta el crecimiento epidérmico.

**bFGF:** estimula a los fibroblastos.

**VEGF:** estimula endotelio vascular (angiogénesis).

**Factor de crecimiento epitelial:** estimula re-epitelización de la piel, promueve la formación de nuevos vasos sanguíneos y la actividad de la colagenasa, una enzima que ayuda a remodelar la parte media de la piel.

**Factor de crecimiento fibroblástico:** estimula la formación de nuevos vasos sanguíneos, la síntesis de nuevo colágeno y la contracción de las heridas.

**Factor de crecimiento derivado de las plaquetas:** estimula las células de la defensa, estimula la producción de nuevo colágeno.

**Factor transformador beta de crecimiento:** potente estimulador de síntesis de colágeno, reduce la cicatrización, promueve la replicación celular.

**Factor transformador alfa de crecimiento:** estimula el crecimiento de las células mesenquimales, de los vasos sanguíneos y de la capa más superficial de la piel.

**Factores de crecimiento de la insulina:** estimula la cicatrización.

**Factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF):** estimula el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos. Restablece la suplencia vascular para los injertos y repara los vasos dañados por el trauma.

Todos estos factores de crecimiento tienen un beneficio en el proceso de cicatrización. Se han utilizado en diferentes ramas de la medicina como en cirugía plástica, otorrinolaringología, urología, cirugía máxilofacial, dermatología y ortopedia con gran éxito y con excelentes resultados.

Técnicas avanzadas de medicina regenerativa se estudian en ingeniería de la piel para el restablecimiento de patologías cutáneas como sustitutos cutáneas, polímeros como colágeno y fibronectina.

### **Piel y conceptos actuales sobre ingeniería tisular.**

La piel es el órgano más grande del cuerpo de los vertebrados, compuesta por epidermis, dermis con una nervios y aporte vascular, una tercera capa la hipodermis compuesta principalmente por grasa y tejido conectivo. Estas 3 capas juegan un papel muy importante de protección al cuerpo ante daño corporales cutáneos. Epidermis es una capa fina y totalmente celular, tiene el suficiente grosor para proveer la función de barrera. La capa epidérmica y los anexos cutáneos (cabello, unas, glándulas sudoríparas y sebáceas) mantienen la homeostasis a través del constante regeneración de la capa celular basal. La epidermis es expuesta a rayos ultravioletas resultando en lesión, siendo uno de los

factores de daño celular del estrato corneo que son sustituidas por migración de células de capa basal.

La dermis situada inmediatamente por debajo la epidermis, esta compuesta por colágeno con elastina y glicosaminoglicanos. Las células mayormente presentes en la dermis con los fibroblastos, que es capas de producir enzimas remodeladoras como proteasas y colagenasas, que tienen un papel muy importante en el proceso de regeneración cutánea.

La hipodermis localizada por debajo la dermis, contiene considerable tejido adiposo que esta bien vascularizado y que contribuye a las propiedades mecánicas y termorregulación de la piel. Una de las proteínas naturales más abundantes responsables de mantener la estructura es el colágeno; este es principalmente sintetizado por fibroblastos y miofibroblastos, existen 20 diferentes tipos de colágeno.

Componente multifuncional mayor es también la fibronectina; ha mostrado ser un vehiculo para factores de crecimiento que participan en acelerar el proceso de cura cutánea. La fibrina junto con fibronectina (componente multifuncional), estos asociados soportan a los queratinocitos y fibroblastos.

Factores de crecimiento es un potente activador de células de origen mesenquimal y estimulador de quimiotaxis, proliferación y expresión de genes en monocitos, macrófagos y fibroblastos, acelerando la deposición de matriz extracelular. Citocinas de factor de crecimiento beta (TGF- $\beta$ ) son reguladores de células de crecimiento, diferenciación y formación de matriz extracelular.

Factor de crecimiento de fibroblasto (FGFs) participa en la regulación de la proliferación, diferenciación y migración celular.

El factor de crecimiento vascular endotelial, fibras endógenas forman matriz provisional para promover la angiogenesis. El factor de crecimiento epidérmico participa en la homeostasis.

Propiedades de los factores del crecimiento presentes en el Plasma Rico en Plaquetas:

1. Inducir mitogénesis (aumentando el número de células involucradas en la reparación tisular).
2. Inducir angiogénesis (generando nuevos capilares y vascularizando tempranamente la zona a regenerar). Regular la liberación de factores de crecimiento de otras células que promueven la síntesis de fibroblastos y osteoblastos.
3. Acelerar los efectos de los factores de crecimiento de otras células, ya que las plaquetas desencadenan este proceso de regeneración, pero su vida no supera los diez días, por lo tanto, su acción es continuada por otras células como los macrófagos que también tienen la propiedad de liberar factores de crecimiento.

Ventajas del Plasma Rico en Plaquetas:

- Acelerar la reparación ósea al fortalecer la calidad/cantidad del hueso formado (osteogénesis).
- Inducir la prematura cicatrización de las heridas, ya que aumenta la revascularización (angiogénesis) y estimula la síntesis y diferenciación de las células precursoras.
- Acelerar la reparación y cicatrización de las heridas, liberando factores que estimulan la reproducción de las células (células troncales, fibroblastos y células endoteliales).

Aplicaciones Clínicas:

- Regeneración ósea.
- Integración Ósea.
- Implantes dentales.
- Tratamientos periodontales.
- Bioestimulación.**
- Cirugía periodontal y oral.
- Cirugía Máxilofacial.
- Cicatrización de úlceras crónicas de piel.
- Reparación de heridas complicadas.

-Cirugía Plástica.

Clasificación de métodos para obtención de PRP, según las características farmacológicas y del material:

P-PRP (plasma rico en pura plaquetas).

L-PRP (Plasma rico en plaquetas y Leucocitos).

P-PRF (fibrina rica en pura plaquetas).

L-PRF (fibrina rica en plaquetas y Leucocitos).

Después de la centrifugación se obtienen tres fases:

RBC (fase inferior).

Plasma acelular en la fase superior.

Gel PRF en el medio.

- Se forma una matriz fuerte de fibrina con arquitectura tridimensional.
- En esta se concentran plaquetas y leucocitos. Al presionar entre dos gasas se obtiene una membrana fuerte autóloga.

#### **Indicaciones:**

- Bioestimulación cutánea
- Estrías y cicatrices.
- Vehículo para stem cells (estimulación de células pluripotenciales abundantes en el tejido graso).
- Ulceras por decúbito, venosas, diabéticas.
- Implante capilar.
- Autoinjerto graso.

#### **Cambios histológicos:**

- Aumento de la proliferación Fibroblástica.
- Aumento del colágeno no cicatrizal (tipos III y IV).
- Aumento del ácido hialurónico (sustancia fundamental).
- Recupera la dermis original sin desarrollo de cicatriz.



### **Beneficios del tratamiento de plasma rico en plaquetas:**

Es un tratamiento eficaz y seguro, ya que se trata de su propia sangre. Los beneficios de aplicar estos factores de crecimiento súper concentrados son varios:

En cirugía de trasplante capilar:

\* Acelera el proceso de cicatrización.

- Disminuye el riesgo de infección.
- Aumenta el porcentaje de supervivencia de los injertos.
- Acorta el periodo de reposo del folículo acelerando repoblación de zona Sembrada.
- Hace menos visible la cicatriz de la zona donadora.

Para alopecia androgenética:

- Prolonga la fase anágena o de crecimiento del folículo piloso.
- Aumenta el calibre de la fibra capilar.
- Mejora el color del pelo.
- Mejora la cobertura hasta en un 75% las zonas tratadas.
- Aumenta la densidad capilar en las zonas tratadas.

En dermatología cosmética:

- Sirve como material de relleno.
- Suaviza pliegues y arrugas finas.
- Mejora la textura de la piel.
- Disminuye el tamaño de los poros.
- Mejora la tonalidad de la piel.
- Induce la producción de colágeno nuevo.
- Mejora las manchas de la piel.

### **Cómo se realiza el tratamiento de Plasma rico en Plaquetas:**

La cantidad dependerá del defecto a tratar máximo 500 mm<sup>3</sup>, sabiendo que de cada 10cm<sup>3</sup> de sangre se obtienen 1cm<sup>3</sup> de Plasma Rico en Plaquetas.

Sangre se centrifugará en equipo perfectamente calibrado, durante 20 minutos a 3000 rpm, esto es importante pues a mayor velocidad de centrifugación excesiva reduce dramáticamente la cantidad de factores de crecimiento.

La sangre centrifugada se comportara precipitando al fondo los elementos morfos y superponiéndolos por orden de densidades. Al fondo formula roja (glóbulos rojos) y la parte superior será plasma (porque conserva la actividad del fibrinógeno).

El área superficial del plasma se dividirá en 3 partes:

- Tercio superior pobre en factores de crecimiento.
- Tercio medio contiene misma cantidad de plaquetas y de factores de crecimiento que a la sangre circulante.
- Tercio inferior próximo a la formula roja, contiene una abundante cantidad de plaquetas y de factores de crecimiento. Cifra promedio de 660, 000 000 000 células. Este tercio es el que mas nos interesa y debe ser manejado cuidadosamente en laboratorio.

El plasma luego es separado mediante pipeteado meticuloso para no crear turbulencias en las fracciones obtenidas hasta llegar a la fracción 3 con el plasma rico en plaquetas. Este puede ser implantado en cualquier área quirúrgica que requiera actividad de regeneración tisular sin riesgo de reacción inmunológica adversa, pues se trata de un concentrado celular autólogo.

Los factores pueden inyectarse sin necesidad de activación con gluconato de calcio, pues los factores lo tomaran de la economía orgánica para iniciar su actividad. EL tiempo límite de maniobra es de dos horas desde el inicio de la sangría hasta la colocación, pues tanto las células como los factores son de corta vida. Para acelerar el proceso se puede elevar la temperatura del plasma a 37 °C, antes de activarlo, disminuyendo de 2 a 3 minutos el tiempo de formación del coagulo.

El Plasma rico en plaquetas (PRP) es un concentrado de plaquetas, obtenido por centrifugado de la sangre del propio paciente, que contiene proteínas,

especialmente factores de crecimiento (FC), responsables de la coagulación, cicatrización y regeneración tisular.

Este concentrado es líquido. Si deseamos la formación de un coágulo (más manejable y duradero) activamos el PRP con cloruro cálcico al 10%. Esto provoca la transformación del fibrinógeno en fibrina produciendo la activación y agregación de estas plaquetas y la formación, unos minutos después, de un coágulo amarillo o sanguinolento, dependiendo de la presencia de hematíes.

La degranulación de las plaquetas, con la consiguiente liberación de los factores de crecimiento que están dentro de su citoplasma, aparece a las pocas horas y tienen una vida media de tres días.

El plasma rico en plaquetas es un preparado autólogo, no tóxico, no alérgico, obtenido por centrifugación de la sangre del paciente, cuya función está directamente ligada a la liberación de los factores de crecimiento de las propias plaquetas.

Varios estudios han demostrado que los factores de crecimiento plaquetario liberados ante un estímulo por los gránulos alfa de las plaquetas, tiene la propiedad de:

- Inducir Aumento de número de Células involucradas en la reparación tisular.
- Inducir y genera nuevos capilares y vascularizando en la reparación tisular
- Regular y estimular la liberación de factores de crecimiento de otras células que promueven la síntesis de fibroblastos y osteoblastos.

**EL PLASMA RICO EN PLAQUETAS (PRP) TIENE MUCHAS VENTAJAS:**

**-SEGURO:** el PRP es un producto realizado con la propia sangre del paciente (autólogo), por lo tanto no hay posibilidad de transmisión de enfermedades.

**-COSTO ACCESIBLE:** considerando la seguridad y efectividad que brinda.

**-DE FÁCIL APLICACIÓN:** el PRP es fácil de aplicar, 25 minutos toma todo el proceso.

- EFICACIA: propicia una cicatrización y maduración rápida y de buena calidad.
- PLASMA RICO EN PLAQUETAS: es un preparado AUTOLOGO, no toxico, no alergénico, obtenido por centrifugación de la sangre del paciente a intervenir cuya función esta directamente ligada a la liberación de los factores de crecimiento de las propias plaquetas.

La Bioestimulación es el tratamiento reconstitutivo más importante, mediante la inyección intradérmica de PRP podemos incrementar la proliferación Fibroblástica y bioestimar la piel del paciente. El PRP restaura la vitalidad cutánea, aumenta su grosor, recupera la consistencia elástica, mejora la afluencia vascular, estimulando las secreciones e incrementando la tersura y apariencia de la piel.

Esto lo podemos llevar a la práctica habitual, mediante la preparación de un concentrado de plaquetas provenientes de sangre total, que luego de su activación con cloruro de calcio, constituye el producto hoy conocido por nosotros como PLASMA RICO EN PLAQUETAS ( P.R.P ).

-El PLASMA RICO EN PLAQUETAS es un producto que se obtiene por centrifugación diferencial de sangre autóloga, es decir, extraída del mismo paciente, logrando un producto concentrado de plaquetas ( 600.000 a 1.500.000 x mm ), que al combinarse con la mezcla de activación de Trombina/Calcio constituye un "gel" que al ser aplicado localmente en forma intradérmica, potencia los mecanismos de regeneración, de manera rápida y eficaz.

Un coágulo natural de la sangre, contiene un 94% de glóbulos rojos, un 5% de plaquetas y menos de un 1% de glóbulos blancos. Un coágulo o gel de PLASMA RICO EN PLAQUETAS contiene un 95% de plaquetas, un 4% de glóbulos rojos y un 1% de células blancas.

Mediante la centrifugación de la sangre, también obtenemos PLASMA POBRE EN PLAQUETAS (P.P.P), que es el plasma residual obtenido en la segunda parte del procedimiento, que contiene los factores de la coagulación y fundamentalmente el fibrinógeno, proteína presente en el plasma humano.

Su función en la última etapa de la cascada de coagulación es la de convertirse en fibrina, previa activación por la molécula de trombina y calcio. La malla de fibrina así constituida permite el atrapamiento de las plaquetas y la estabilización del coágulo sanguíneo, contribuyendo también a la rápida y efectiva cicatrización de los tejidos blandos que cubren la zona a regenerar.

El 95 % de los pacientes se manifiestan satisfechos con las mejoras en el aspecto, la textura, la tersura, el tacto, el tono, el brillo, la luminosidad de la piel tratada.

Tras la aplicación no se observan signos de alteración en la dermis.

La ventaja de contar con una preparación obtenida del propio paciente, evita el riesgo de infección o transmisión de enfermedades, no requiere prueba de alergia y gracias a su composición rica en hemostáticos, evita la formación de equimosis o hematomas.

El tratamiento, apto para hombres y mujeres, no requiere ningún tipo de preparación previa, y tras su aplicación, las personas se reincorporan de forma inmediata a su vida social, sin una sola cicatriz, marca o enrojecimiento. La mejoría es apreciable desde los primeros días y es máxima a los 20 o 30 días, manteniéndose estable muchos meses.

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO.

- **Tipo de estudio:**

Estudio tipo ensayo clínico Experimental.

- **Área de estudio:**

Pacientes atendidos por el departamento de Cirugía Plástica del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca (H.E.A.L.F.) ubicado en el pabellón A del ala este. El servicio cuenta con 7 camas en sala de quemados y 7 camas pacientes del servicio de Cirugía Plástica, con un total de 14 camas en el departamento. El personal médico está conformado por 8 médicos de base, especialistas en Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva y por 13 médicos residentes de II y IV año cursando la especialidad. Y con apoyo diario de personal de enfermería. En la ciudad de Managua, Nicaragua. Estos pacientes fueron captados a través de la consulta externa y fueron manejados de forma ambulatoria.

- **Población de estudio:**

Pacientes captados y atendidos en Consulta Externa por el servicio de Cirugía Plástica con secuelas cicatrizales y/o cicatrices patológicas no queloides procedimiento en el período de estudio, y, que cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

Pacientes atendidos por departamento de Cirugía Plástica H.E.A.L.F.

Cicatrices visibles y no visibles de carácter patológicas

Enfermedades crónica compensada (hipertensión arterial, diabetes mellitas).

Firma de consentimiento informado.

Sin datos de infecciones cutáneas.

Afebril  $\leq 37^{\circ}$  C.

.

Criterios de exclusión:

Enfermedades crónicas no compensadas.

Colagenopatias.

Queloides

Zona con datos de infección cutánea.

Consumo de medicamentos antiplaquetarios  $\leq 7$  días.

Antecedente de lesiones cutáneas maligna o premalignas.

**Grupos de estudio:**

Los pacientes estudiados recibieron tratamiento infiltración convencional: fracción de plasma rico en plaquetas únicamente.

**Grupo de estudio:**

Al grupo se utilizó el siguiente protocolo:

Los pacientes captados en nuestra consulta externa con diagnóstico de cicatrices patológicas principalmente deprimidas e hipertróficas.

Los pacientes que aceptaron tras una explicación detallada y sencilla el procedimiento; y firmaron consentimiento informado para participar en el presente estudio.

Tras limpieza del área con agua y jabón, se aplicara de forma inyectable concentrado de solo plasma en plaquetas una vez preparado bajo técnica de asepsia y antisepsia.

Extracción de 10 cc de sangre periférica en tubos estériles de 4,5 ml y base de citrato sódico 0,5 ml como anticoagulante.

Se centrifugaran los tubos con las muestras de sangre a 3000 rpm separándose el plasma en fracciones. Para nuestro estudio empleamos la fracción plasmática rica

en plaquetas. Aproximadamente (0,2-0,4 cc) inmediatamente encima de la serie roja. Se obtienen 1-2 ml tras centrifugación cuando el hematocrito está dentro de los parámetros clínicos habituales.

Se infiltra PRP intradérmico con aguja hipodérmica numero 27- 30 fr. en una jeringa de 10 ml. Mientras el paciente se encuentra en camilla de consulta externa y bajo asistencia de personal de enfermería, se explica sitios de infiltración (los sitios prioridad referidos por el paciente previa evaluación física y médica), se realiza compresión gentil sobre sitios de infiltración para reducir pápula de contenido plasmático infiltrado, se pide al paciente que a través de respiraciones profundas controle periodo de ansiedad y leve molestia a la infiltración, se aplica sobre puntos necesarios de infiltración.

Con cada cita evaluativa se completa llenado de ficha de estudio y encuesta.



## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta momento de lesión.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Edad real de cada paciente medida en años.
Sexo	Características fenotípicas y genotípicas del hombre y la mujer	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Masculino. Femenino.
Procedencia	Lugar de origen del paciente.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Urbano. Rural.
Manejo	Donde es le dio tratamiento al paciente.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Ambulatorio. Intrahospitalario.
Localización	Región anatómica donde se encuentra cicatriz inestéticas	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Cualquier parte del cuerpo.
Efectos Adversos	Consecuencia de infiltración de tratamiento a nivel local o sistémico.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Dolor. Ardor. Eritema. Fiebre.
Infiltración	Frecuencia de infiltración	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Cada 2 semanas. Cada 4 semanas. Cada 6 semanas. Cada 8 semanas.
Complicaciones	Síntomas distintos de la enfermedad y que agravan el pronóstico de esta.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Infección. Dolor. Profundización surco. Pústula. Abandono.
Raza	Grupo étnico.	Ficha de recolección de datos	Mestiza. Blanca. Negra.

Grado de satisfacción	Respuesta proporcionada de paciente sobre efectividad de tratamiento	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Bajo. Regular. Bueno. Muy bueno. Excelente
Recomendaría método de tratamiento	Buena referencia de tratamiento a su familia y conocidos.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico	Si. No.
Efecto sobre desvanecimiento de cicatriz	Cambios clínicos y físicos por regeneración tisular.	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico.	Aceptable No aceptable Cambia de color Se desvanece Se hipertrofia.
Solución a infiltrar PLASMA	Cantidad de plasma obtenido de la centrifuga	Ficha de recolección de datos/Expediente clínico.	< 1 ml. 1ml >1ml

### Recolección de la información e Instrumento de Recolección:

Primaria: obtenida por el propio paciente o familiar.

Secundaria: ficha de recolección de datos y expediente clínico.

Una vez calificado el paciente para el presente estudio se iniciaron los pasos para su empleo:

- Se extrajeron de 10 ml de sangre venosa periférica, colocar en tubos estériles con tapa conteniendo 20 gotas de citrato de sodio al 3,8% por cada 10 ml de sangre (como anticoagulante).
- Se centrifugó a 3000 rpm durante 20 minutos.
- Por cada 10 ml de sangre extraída se obtienen 2- 4 ml de PRP.
- La coagulación se genera a los 5-8 minutos.

Se aplicó el PRP de forma tópica inyecta con jeringas de 1 ml con agujas 30G ½.

El efecto se observa después de 7, 15 días y 1 mes. Se realizaron de 1-6 sesiones

**Procesamiento y Análisis:**

Base de datos en Microsoft Excel donde se tabularon y se aplicaron técnicas de estadística descriptiva. Los resultados se presentaran en forma de gráficos de frecuencia absoluta y relativa uni y bivariadas.

**Aspectos éticos de la investigación:**

Se realizaron de acuerdo a los lineamientos de la declaración de HELSINKI 2004, en la que se contempla proteger a los seres vivos sujetos de investigación, para lo cual se les explicó a los tutores o responsables de cada uno de los participantes los siguientes puntos:

1. Debe de haber voluntad de participar en la investigación, la negativa de paciente a participar o continuar se respetará.
2. Existe confidencialidad de los datos, los cuales sólo fueron accedidos por el tutor o investigador desde una base de datos con código de entrada.
3. Se les explicó a cada uno de los responsables, en un lenguaje entendible, donde se respondió a todas las preguntas sobre riesgos, beneficios y resultados de la investigación.
4. Compromiso de atender cualquier complicación durante y después de la investigación otorgada por el tutor.

El tutor legal o el paciente firmaron después de leer detenidamente el consentimiento informado para la realización de este método de tratamiento con Plasma Rico como tratamiento de cicatrices patológicas.

Se elaboró una carta dirigida a la Dirección del H.E.A.L.F. para obtener la autorización para la realización del estudio.

## VIII. RESULTADOS

En este estudio hay un equilibrio en el sexo de los estudiados ya que se presentó el 50% para masculinos y femeninos. El grupo etario en donde más se presentaron los afectados fue en el comprendido entre 31 y 40 años, seguido del grupo entre 20 y 30 años 39%. El 73% de ellos era de raza mestiza, el 12% blanco y el 15% de la raza negra. (Gráficos 1, 2 y 3)

El 85% eran procedentes del área urbana de Managua y de las cabeceras departamentales, el 73% eran casados, presentando el 15% de ellos presentaban enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes tipo 2. El 69% fue captado en la consulta externa y el 27% fueron captados fuera del hospital. El 31% eran personas con capacitación técnica, el 23% eran profesionales graduados y estudiantes. (Gráficos 4, 5, 6, 7 y 8)

Al 26% de los estudiados se les había realizado cirugías previas locales y al 15% infiltraciones previas con cortico esteroides. Las cicatrices que se presentaron fueron las atróficas en un 42%, las hipertróficas 35% y las secuelas de acné en un 12%. El 100% de ellos recibieron atención médica especializada de tipo ambulatoria. Los sitios en donde más se realizó la infiltración fueron en la cara el 54%, en el codo y el hombro en un 12%. (Gráficos 9, 10 y 11)

La cantidad de plasma infiltrada fue de 2cc, 58% de los casos y un 1cc para el 19% de los afectados. La frecuencia de las sesiones fue del 73% para los de cada 3 semanas y del 23% para los de cada 4 semanas. Los efectos adversos que más se presentaron fueron ardor 69%, dolor 19% y eritema al 12% de los casos. (Gráficos 12, 13 y 14)

El número de sesiones recibidas por cada uno de los pacientes fue de cuatro sesiones para el 46% de ellos, tres sesiones 35% y cinco sesiones 19%. Se presentó sangrado como complicación del procedimiento al 12% y los efectos observados sobre la cicatriz fueron camuflaje 46%, se desvaneció 27%, cambio de color 19% y se atrofió en el 8% de los pacientes. (Gráficos 15, 16 y 17)

El 73% de los afectados quedó muy satisfecho por los resultados observados y el 100% de los atendidos recomendaría este tratamiento a todas aquellas personas que lo necesiten. (Gráficos 18 y 19)

## IX. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El Plasma Rico en Plaquetas (PRP) es un concentrado autólogo, no tóxico, no alergénico de plaquetas que contiene y libera mediante degranulación factores de crecimiento y citosina que estimulan la regeneración ósea y de tejidos blandos. Es inocuo y puede ser utilizado para pacientes de ambos sexos y de cualquier grupo de edad, sin importar la raza, la profesión, el estado civil, ni que el paciente padezca de patologías de cualquier causa.

Tampoco hay referencia de que este procedimiento influya en el hecho de que los pacientes se les hayan practicado cirugías previas locales e infiltraciones previas con cortico esteroides. Es cierto que existen empíricamente ciertos riesgos como la carcinogénesis, la capacidad de metástasis y la transmisión de patógenos pero: No existe ningún caso descrito. El empleo del PRP según un método estandarizado no debe ni puede entrañar peligros de este tipo.

Las cicatrices que se presentaron fueron las atróficas en un 42%, las hipertróficas 35% y las secuelas de acné en un 12%. Los sitios en donde más se realizó la infiltración fueron en la cara el 54%, en el codo y el hombro en un 12%. (Gráficos 9, 10 y 11)

Hay lesiones por diversas causas que son capaces producir cicatrices que afectan de alguna manera la autoestima de los afectados y pueden derivar en función de su extensión y de las condiciones añadidas que presente el paciente o el agente causante, hacia posibles complicaciones importantes y secuelas físicas que corresponden a la propia cicatrización.

También pueden ocurrir retracciones cutáneas, más frecuentemente en las quemaduras que afectan áreas de flexión articular. De otro lado, las secuelas emocionales son altamente traumáticas en la psicología de este tipo de pacientes, sobre todo cuando quedan cicatrices residuales y/o las quemaduras se localizan en zonas visibles como la cara (54% de los afectados) o miembros superiores

(32% de los afectados). Asimismo, las secuelas cicatriciales repercuten en ausentismo laboral, con tasas difíciles de pronosticar. No hay que olvidar que los sobrecostos hospitalarios, cuando la evolución es tórpida, hacen necesario implementar medidas que acorten la duración del tratamiento y minimicen las secuelas postraumáticas. Sin duda, todo esto se refleja también en el grado de satisfacción por parte del paciente con respecto a los resultados del tratamiento.

En este estudio en donde las cicatrices fueron de tipo atrófica, hipertrófica, secuelas de acné y un caso de hipertrófica por cesárea en donde como resultado conclusivo tenemos que el 73% refiere un grado de satisfacción de muy bueno y que el 100% de ellos recomendaría este tratamiento para las personas que presenten este tipo de afectación nos permite reflexionar y comparar estos resultados con los que refiere la literatura consultada las que comentan que sobre las bondades del empleo de PRP asociadas a los factores de crecimiento que liberan las plaquetas, aunque la mayoría de los estudios disponibles tratan sobre dolor crónico músculo-esquelético, tendinopatías, capsulitis y osteoartritis (9).

Estos estudios han arrojado nueva luz sobre los mecanismos de acción con que contribuyen los factores liberados en la degranulación plaquetaria y en la reparación de tejidos previamente lesionados (10); sin olvidar el importante papel que juegan las citoquinas en el proceso de reparación tisular (11). Aunque no tan numerosas, encontramos también desde la década de los 80, referencias sobre la utilización de PRP en la cicatrización de úlceras crónicas en extremidades inferiores (12); pero, a partir de los años 90 se han publicado trabajos sobre el empleo de preparados plaquetarios en solución o gel, como el estudio prospectivo de Frykbert (13), de respuesta estadísticamente significativa para el tratamiento de úlceras crónicas. Posteriormente, Montón (14) comunicó buenos resultados, aunque sin cuantificación analítica, sobre úlceras de etiología diversa de largo tiempo de evolución y algunos casos de reconstrucción mamaria tratados con PRP. En este sentido, también hay informes sobre los buenos resultados de este tratamiento por Anitua (15) y por Driver (16).

Sin embargo, no encontramos tantas referencias sobre la utilización de PRP en el tratamiento de las quemaduras, aunque el trabajo de Poon (17) ayuda a desvelar la relación entre los mecanismos inmunomoduladores moleculares y los factores de crecimiento que intervienen en la reparación del daño tisular. Por otra parte, los trabajos de Eppley (18, 19) dejan clara la importancia que juega la concentración de factores de crecimiento, considerando que es esencial lograr un incremento de hasta 8 veces en el valor basal del número de plaquetas.

Cabe mencionar también el trabajo de Márquez de Aracena (21) sobre quemaduras conjuntivales, que a pesar de recoger un escaso número de pacientes, hecho que puede limitar el estudio analítico, se extrapola bien con los resultados del trabajo que se presenta. Kazakos (22) habla también sobre los buenos resultados que obtiene al tratar heridas traumáticas y quemaduras por fricción empleando PRP en forma de gel, en tanto que Henderson (23) apunta que las lesiones secundarias a tratamiento con láser ablativo para rejuvenecimiento cutáneo aceleran la angiogénesis si se emplea PRP. El PRP incrementa la proliferación de fibroblastos, y por lo tanto, la formación de colágeno.

Como consecuencia de la utilización de PRP en los procesos que requieren fases de regeneración en diversos órganos o tejidos, hemos de plantearnos la posibilidad de utilizar PRP como ocurre en las quemaduras de segundo grado. Es sabido que ante una quemadura de estas proporciones se origina una respuesta inflamatoria con participación de mediadores químicos y enzimáticos, radicales libres y hormonas (24). A esta respuesta se añade la activación sucesiva de macrófagos y otras células entre las que se incluyen las plaquetas, que igualmente liberan mediadores de la reparación del tejido.

En esta situación, el planteamiento que tomamos para el presente estudio fue acelerar el proceso reparativo con el concentrado de plaquetas, previniendo así las complicaciones cicatriciales. Las plaquetas activadas liberan en primer lugar el denominado PDGF o factor de crecimiento derivado de estos elementos formes de la sangre; péptido que tiene un papel importante en la reparación de cualquier



tipo de heridas (25). En este sentido, los resultados obtenidos sobre las cicatrices y el grado de satisfacción de los pacientes indican que la propuesta terapéutica realizada tiene en cuenta que el PRP se emplea ya como aliado para tratar lesiones que requieren injertos o colgajos (26).

## **X. CONCLUSIONES**

1. Los pacientes más afectados fueron mestizos, técnicos, profesionales y estudiantes de ambos sexos, de los grupos etarios comprendidos entre los 20 y 40 años de edad.
2. Las lesiones que más se estudiaron fueron las atróficas, hipertróficas y las secuelas de acné que se presentaban en las regiones de la cara y miembros superiores.
3. La cantidad de plasma rico en plaqueta que más se utilizó fue de 2cc, con una frecuencia de cada 3 semanas y en un número total de 3 y 4 sesiones.
4. El efecto sobre la cicatriz fue de desvanecimiento, de camuflaje y de cambio de color.
5. El grado de satisfacción de los pacientes fue de muy bueno y todos ellos recomendarían este tratamiento para este tipo de lesiones.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Implementar el tratamiento con Plasma Rico en Plaquetas en todos aquellos pacientes con cicatrices inestéticas que así lo requieran.
2. Dar seguimiento a los pacientes que estén siendo sometidos a este proceso de manera que no abandonen el tratamiento.
3. Proponer a la dirección superior del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca por su bajo costo como tratamiento coadyuvante de las cicatrices inestéticas.

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. Ward PA, Till GO.: Pathophysiologic events related to thermal injury of skin. J Trauma. 1990; 30 (12 Suppl): S75-S79. [ [Links](#) ]
2. Bendlin A, Linares HA, Benaim F.: Tratado de Quemaduras. Interamericana McGraw-Hill, México, 1993, Cap. 14,15. [ [Links](#) ]
3. Benaim F. Quemaduras. En: Gutierrez F, Oria A (Edit.): Cirugía de Michans. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1988. [ [Links](#) ]
4. Deitch E, Rutan R, Rutan T.: Burn management. In: Irwing R, Cerra F, Rippe J (Edit.): Intensive Care Medicine. Lippincott Raven, Philadelphia 1988. [ [Links](#) ]
5. Knighton D, Hunt T, Thakral K, Goodson W.: Role of platelets and fibrin in the healing sequence: an in vivo study of angiogenesis and collagen synthesis. Ann Surg. 1982; 196(4):379-388. [ [Links](#) ]
6. Informe/V1/23052013. Informe de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios sobre el uso de plasma rico en plaquetas. 23 de mayo de 2103. [ [Links](#) ]
7. Pietrzak WS, Eppley BL.: Platelet rich plasma: biology and new technology. J Craniofac Surg. 2005; 16(6):1043-1054. [ [Links](#) ]
8. Anitua E, Alonso R, Girbau C, Aguirre JJ, Muruzabal F, Orive G. Antibacterial effect of plasma rich in growth factors (PRGF® -Endoret® ) against Staphylococcus aureus epidermidis strains. Clin Exp Dermatol. 2012; 37:652-657. [ [Links](#) ]
9. Anitua E, Sánchez M, Nurden AT, et al.: Plateletreleased growth factors enhance the secretion of hyaluronic acid and induce hepatocyte growth factor production by synovial fibroblasts from arthritic patients. Rheumatology (Oxford). 2007; 46(12):1769-1772. [ [Links](#) ]
10. Sánchez M, Anitua E, Orive G, Mujika I, Andia I. Platelet-rich therapies in the treatment of orthopaedic sport injuries. Sports Med. 2009; 39(5):345-354. [ [Links](#) ]
11. Andia I, Sanchez M, Maffulli N. Tendon healing and platelet-rich plasma therapies. Expert Opin Biol Ther. 2010; 10(10):1415-1426. [ [Links](#) ]
12. Knighton DR, Ciresi KF, Fiegel VD, Austin LL, Butler EL.: Successful treatment with autologous plateletderived wound healing factors (PDWHF). Ann Surg. 1986; 204(3):322-330. [ [Links](#) ]
13. Frykbert RG, Driver VR, Carman D, et al.: Chronic wounds treated with a physiologically relevant concentration of platelet-rich plasma gel: A prospective case series. Ostomy Wound Manage. 2010; 56(6):36-44. [ [Links](#) ]

14. Montón J, Pérez S, Gómez GJ. Experiencia clínica en el empleo de factores de crecimiento autólogos obtenidos de plasma rico en plaquetas. *Cir plást iberolatinoam*. 2007; 33(3):155-162. [ [Links](#) ]
15. Anitua E, Aguirre JJ, Algorta J, et al.: Effectiveness of autologous preparation rich in growth factors for the treatment of chronic cutaneous ulcers. *J Biomed Mat Res B Appl Biomater*. 2008; 84(2):415-421. [ [Links](#) ]
16. Driver VR, Hanft J, Fylling CP, Beriou JM.: Autogel Diabetic Foot Ulcer Study Group. A prospective, randomized, controlled trial of autologous platelet-rich plasma gel for the treatment of diabetic foot ulcers. *Ostomy Wound Manage*. 2006; 52(6):68-74. [ [Links](#) ]
17. Poon IK, Hulett MD, Parish CR.: Molecular mechanisms of late apoptotic/necrotic cell clearance. *Cell Death Differ*. 2010; 17(3):381-394. [ [Links](#) ]
18. Eppley BL, Woodell JE, Higgins J. Platelet quantification and growth factor analysis from platelet-rich plasma: implications for wound healing. *Plast Reconstr Surg*. 2004; 114(6):1502-1508. [ [Links](#) ]
19. Eppley BL, Pietrzak WS, Blanton M.: Platelet-rich plasma: a review of biology and applications in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2006; 118(6):147e-59e. [ [Links](#) ]
20. Pallua N, Wolter T, Markowicz M.: Platelet-rich plasma in burns. *Burns*. 2010; 36(1):4-8. [ [Links](#) ]
21. Márquez-de-Aracena R, Montero-de-Espinosa I, Muñoz M, Pereira G.: Subconjunctival application of plasma platelet concentrate in the treatment of ocular burns. Preliminary results. (Article in Spanish). *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2007; 82(8):475-481. [ [Links](#) ]
22. Kazakos K, Lyras DN, Verettas D, Tilkeridis K, Tryfonidis M. The use of autologous PRP gel as an aid in the management of acute trauma wounds. *Injury*. 2009; 40(8):801-805. [ [Links](#) ]
23. Henderson JL, Cupp CL, Ross EV, et al.: The effects of autologous platelet gel on wound healing. *Ear Nose Throat J*. 2003; 82(8):598-602. [ [Links](#) ]
24. Grayson LS, Hansbrough JF, Zapata-Sirvent RL, et al.: Quantitation of cytokine invols in skin graft donor site wound fluid. *Burns*. 1993; 19(5):401-405. [ [Links](#) ]
25. Hao T, Zhu J, Hu W, et al.: Autogenous platelet-rich plasma gel with acellular xenogeneic dermal matrix for treatment of deep II degree burns. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery* 2010; 24(6):647-649. [ [Links](#) ]
26. Chen Tm, Tsai JC, Burnouf T.:A novel technique combining platelet gel, skin graft, and fibrin glue for healing recalcitrant lower extremity ulcers. *Dermatol Surg*. 2010; 36(4):453-460. [ [Links](#) ]

### **XIII. ANEXOS**

**Tabla 1****Relación por grupos de Edad de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 10 a 19 años	1	3.8	3.8	3.8
20 a 30 años	10	38.5	38.5	42.3
31 a 40 años	11	42.3	42.3	84.6
41 a 50 años	2	7.7	7.7	92.3
Mayor de 60 años	2	7.7	7.7	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 2****Relación por Sexo de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Masculino	13	50.0	50.0	50.0
Femenino	13	50.0	50.0	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 3****Raza de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Mestizo	19	73.1	73.1	73.1
Blanca	3	11.5	11.5	84.6
Negro	4	15.4	15.4	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 4****Procedencia de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Urbano	22	84.6	84.6
	Rural	4	15.4	100.0
	Total	26	100.0	100.0

**Tabla 5****Ocupación de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Comerciante	1	3.8	3.8
	Estudiantes	6	23.1	26.9
	Profesionales	6	23.1	50.0
	Técnicos	8	30.8	80.8
	Agricultor	1	3.8	84.6
	Domestica	2	7.7	92.3
	Sin Datos	2	7.7	100.0
	Total	26	100.0	100.0

**Tabla 6****Estado Civil de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Soltero	7	26.9	26.9
	Casado	19	73.1	100.0
	Total	26	100.0	100.0



**Tabla 7**

**Antecedentes Patológicos Personales de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Enfermedades Crónicas	4	15.4	15.4	15.4
Alergias/Atopias	1	3.8	3.8	19.2
Ninguna	21	80.8	80.8	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 8**

**Lugar de Atención y Captación de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Emergencia	1	3.8	3.8	3.8
Consulta Externa	18	69.2	69.2	73.1
Extra Hospital	7	26.9	26.9	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 9**

**Procedimientos Previos y Complementos en los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Cirugías Previas Locales	7	26.9	26.9	26.9
Infiltraciones Previas	4	15.4	15.4	42.3
Preso-Terapia	1	3.8	3.8	46.2
Laserterapia	2	7.7	7.7	53.8
Ninguna	12	46.2	46.2	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 10**

**Tipo de Cicatriz presentada por los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hipertrófica	9	34.6	34.6	34.6
Atrófica	11	42.3	42.3	76.9
Deprimida/Atrófica	1	3.8	3.8	80.8
Válidos Cicatriz por Acné	1	3.8	3.8	84.6
Secuela de Acné	3	11.5	11.5	96.2
Hipertrófica por Cesárea	1	3.8	3.8	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 11**

**Tipo de Atención recibida por los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Ambulatoria	26	100.0	100.0	100.0

**Tabla 12**

**Sitio de Infiltración recibida por los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cara	14	53.8	53.8	53.8
Torax	1	3.8	3.8	57.7
Dorso	1	3.8	3.8	61.5
Hombro	3	11.5	11.5	73.1
Válidos Codo	3	11.5	11.5	84.6
Cuello	2	7.7	7.7	92.3
Mano	1	3.8	3.8	96.2
Antebrazo	1	3.8	3.8	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 13****Cantidad Infiltrada en los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0.5cc	1	3.8	3.8	3.8
1cc	5	19.2	19.2	23.1
1.5cc	2	7.7	7.7	30.8
2cc	15	57.7	57.7	88.5
2.5cc	2	7.7	7.7	96.2
3cc	1	3.8	3.8	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 14****Frecuencia de Infiltraciones en los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Cada 2 Semanas	1	3.8	3.8	3.8
Cada 3 Semanas	19	73.1	73.1	76.9
Cada 4 Semanas	6	23.1	23.1	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 15****Efectos Adversos en los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Ardor	18	69.2	69.2	69.2
Dolor	5	19.2	19.2	88.5
Eritema	3	11.5	11.5	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 16****Numero de Sesiones recibidas por los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Tres Sesiones	9	34.6	34.6	34.6
Cuatro Sesiones	12	46.2	46.2	80.8
Cinco Sesiones	5	19.2	19.2	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 17****Complicaciones que presentaron los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Sangrado	3	11.5	11.5	11.5
Ninguna	23	88.5	88.5	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 18****Efecto Sobre Cicatriz en los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Desvanece	7	26.9	26.9	26.9
Se Atrofia	2	7.7	7.7	34.6
Camuflaje	12	46.2	46.2	80.8
Cambio de Color	5	19.2	19.2	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 19**

**Grado de Satisfacción de los pacientes del estudio**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Satisfecho	7	26.9	26.9	26.9
Válidos Muy Satisfecho	19	73.1	73.1	100.0
Total	26	100.0	100.0	

**Tabla 20**

**Recomendaría este tratamiento a otros pacientes**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	26	100.0	100.0	100.0

FOTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

13/05/14



Colgajo Frontal Avance

19/05/14



Caso: 1

Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

28/05/14



Sesión N° 2 y 3

15/06/14



Caso: 1

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

21/06/14



Reparo y sesión N° 5

05/07/14



Caso: 1

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

09/05/14



Trauma facial + Hx. Avulsiva Labial

09/05/14



Caso: 2

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

09/05/14

10/05/14



Posquirúrgico



Caso: 2

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

22/06/14

22/06/14



Sesión Nº 2



Caso: 2



## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

04/07/14



Sesión N° 4 y 5

21/07/14



Caso: 2

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

22/03/14



22/03/14



Caso 3

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

29/03/14

12/05/14



Nº de sesiones: 2



Caso 3

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

11/03/14

11/03/14



Sesión N° 1



Caso 4

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

30/03/14

15/04/14



Sesión N° 2 y 3



Caso :4

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

26/04/14

26/04/14



N° de sesiones: 3



Caso 4

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

11/07/14



Injerto parcial

08/08/14



Caso: 5

## Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

12/08/14



Sesión 1 y 2

23/08/14



Caso: 5

# Eficacia PRP en cicatrices inestéticas

**Centrifuga**

**Plasma**



EQUIPAMIENTO



Caso: 4

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad \_\_\_\_\_

Con cédula numero: \_\_\_\_\_, autorizo al Dr.  
\_\_\_\_\_ con código MINSa N° \_\_\_\_\_

Para que se me practique el procedimiento de INFILTAÇÃO DE PLASMA RICO EN PLAQUETAS en mis secuelas cicatrízales con el objetivo de mejorar la apariencia de la misma y tener mejor resultado en el manejo de mi lesión; a la vez me responsabilizo de posibles reacciones adversas que se puedan presentar dado que estoy de manera voluntaria y estando claro (a) de que se trata de un Estudio Experimental en el cual no me conlleva ningún costo monetario ni de otra índole.

Dado en la ciudad de \_\_\_\_\_ alas \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Paciente: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del responsable: \_\_\_\_\_

Firma del Médico y código: \_\_\_\_\_