

**Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**



**“INFLUENCIA DEL ESTADO DE AYUNO Y EL ESTADO POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN, PESO Y TIEMPO DE FORMACIÓN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE EN ALUMNOS DEL X SEMESTRE DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2019”**

Tesis Presentada por el  
Bachiller:

**Vilca Molina Frank Anthony**

Para optar el Título Profesional  
de: **Cirujano Dentista**

Asesor de Tesis:

**Dr. Tejada Pradell Hugo**

**Arequipa-Perú**

**2022**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 09 de Diciembre del 2019

**Dictamen: 005267-C-EPO-2019**

Visto el borrador del expediente 005267, presentado por:

**2011800161 - VILCA MOLINA FRANK ANTHONY**

Titulado:

**INFLUENCIA DEL ESTADO DE AYUNO Y EL ESTADO POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN,  
PESO Y TIEMPO DE FORMACIÓN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE  
EN ALUMNOS DEL X SEMESTRE DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2019**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**0653 - ROSADO LINARES MARTIN LARRY  
DICTAMINADOR**



**2159 - BALDARRAGO SALAS WILLMER JOSE  
DICTAMINADOR**



**2293 - PEREA CORIMAYA ELIZABETH MARIELA  
DICTAMINADOR**



**ESTA TESIS SE LA DEDICO A:**

***Dios, que me guio por el buen camino, me dio fuerzas para seguir adelante y en los problemas que se presentaban, enseñándome a seguir adelante ante las adversidades sin perder nunca la dignidad ni rendirme en el intento.***

***A mis padres, por su apoyo, consejos, Ayuda en los momentos difíciles, y por Ayudarme con los recursos necesarios Para terminar mis estudios. Me han enseñado, mis valores, mis Principios, mi carácter, mi empeño, Mi perseverancia, mi coraje para conseguir Mis objetivos y no rendirme ante cualquier dificultad que se me presente en la vida.***

## RESUMEN

La fibrina rica en plaquetas inyectable se convierte en un buen enfoque para la curación de tejidos blandos y mineralizados con la formación de una red tridimensional de fibrina que contiene plaquetas, leucocitos, colágeno tipo I, osteocalcina y factores de crecimiento. De hecho, la fibrina rica en plaquetas inyectable puede estar indicada en diversas aplicaciones médicas con respecto a la bioactividad, la técnica simplificada y la mezcla de fluidos con otros biomateriales<sup>1</sup>.

La presente investigación tiene por objetivo demostrar una alteración según el estado metabólico del paciente en la fibrina rico en plaquetas inyectable (I-PRF) y si realmente se necesita de una condición previa por parte del paciente que va a ser sometido a una cirugía periodontal, cirugía implantológica o tratamientos faciales con la técnica de regeneración con concentraciones plaquetarias.

Corresponde a un estudio observacional, prospectivo, transversal, comparativo y de campo. Se observó el volumen, peso y tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable obtenido en 5ml de sangre de pacientes en estado de ayuno y postprandial.

Se aplicó la prueba estadística de T de Student y según los resultados obtenidos, se encontró una gran diferencia estadísticamente en el tiempo en que se demora en formar la membrana en paciente en estado de ayuno y pacientes en estado postprandial, por lo cual llegamos a la conclusión, que es necesario una condición metabólica previa para aplicar a tratamientos quirúrgicos o estéticos, faciales.

**Palabras clave:** fibrina rica en plaquetas inyectable, estados metabólicos, factores de crecimiento, bioactividad, regeneración

## ABSTRACT

Injectable platelet-rich fibrin (I-PRF) becomes a good approach to healing soft and mineralized tissues with the formation of a three-dimensional fibrin network that contains platelets, leukocytes, type I collagen, osteocalcin and growth factors. In fact, injectable platelet-rich fibrin may be indicated in various medical applications with respect to bioactivity, simplified technique and mixing fluids with other biomaterials.

This research aims to demonstrate an alteration according to the patient's metabolic status in rich fibrin injectable platelets (I-PRF) and whether you really need a precondition for the patient to be subjected to periodontal surgery, implant surgery or facial treatments with the regeneration technique with platelet concentrations

It corresponds to an observational, prospective, cross-sectional, comparative and field study. The volume, time and weight of injectable platelet-rich fibrin obtained in 5ml of blood from fasting and postprandial patients were observed.

The statistical test of Student's T was applied and according to the results obtained, a great difference was found statistically in the time it takes to form the membrane in a fasting patient and patients in a postprandial state, so we reach the conclusion, that a previous metabolic condition is necessary to apply to surgical or aesthetic, facial treatments

**Key words:** injectable fibrin rich platelet metabolic states, growth factors, bioactivity, regeneration

## INTRODUCCION

La búsqueda por acelerar la neoformación ósea es una constante en el área médica y odontológica, desde hace mucho tiempo se investiga la influencia de las células sanguíneas sobre los biomateriales aplicados en el organismo humano.

Esta evolución, viene del final de la década de 1990, en el siglo pasado, con la difusión del plasma rico en las plaquetas (PRP), seguido por la segunda generación de agregados plaquetarios, la fibrina rica en plaquetas (PRF), hasta el reciente coágulo avanzado de fibrina rica en plaquetas (A-PRF). Estos concentrados plaquetarios proponen una aceleración en la cicatrización de tejidos blandos y duros a través del aumento de la concentración de factores de crecimiento, como el factor de crecimiento transformante- $\beta$  (TGF- $\beta$ ), factor de crecimiento similar a la insulina1 (IGF-1), factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF), factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), factor de crecimiento fibroblástico (FGF), factor de crecimiento epidermal (EGF) y factor de crecimiento epidermal derivado de plaquetas (PDEGF) .

La utilización de estos agregados plaquetarios de La forma inyectable es bastante difundida, principalmente, en la Ortopedia y en la Cirugía, donde fue posible obtener resultados favorables, pero estos concentrados utilizan tubos para la recolección de sangre venosa con la presencia de anticoagulante o gel separador. Sin embargo, los tubos utilizados en la técnica que será presentada en este trabajo, no presentan aditivos que interfieran en su obtención. Por lo tanto, el objetivo de esta nota técnica es presentar una alternativa de producción de fibrina rica en plaquetas para su uso en su forma líquida (inyectable).

## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| RESUMEN .....  | i   |
| ABSTRACT .....   | ii  |
| INTRODUCCION .....   | iii |
| CAPITULO I: .....  | 1   |
| I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....   | 2   |
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....   | 2   |
| 1.1. Determinación del Problema .....                                      | 2   |
| 1.2. Enunciado del Problema.....   | 2   |
| 1.3. Descripción del Problema.....   | 2   |
| 1.3.1 Área del Conocimiento.....   | 2   |
| 1.3.2. Análisis De Variables .....   | 3   |
| 1.3.3 Interrogantes Básicas .....  | 3   |
| 1.3.4. Taxonomía de la investigación .....                                 | 4   |
| 1.4. Justificación .....   | 4   |
| 2. OBJETIVOS .....   | 6   |
| 3. MARCO TEÓRICO.....  | 6   |
| 3.1 Marco Conceptual .....   | 6   |
| 3.1.1. Fibrina Definición y Conceptos.....                                 | 6   |
| 3.1.2. Formación De La Fibrina.....  | 6   |
| 3.1.3. FIBRINA RICA EN PLAQUETAS PRF.....                                  | 8   |
| 3.1.4. Fibrina Rica En Plaquetas: Bioingeniería Tisular.....               | 9   |
| 3.1.5. Método De Obtención De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable..... | 11  |
| 3.1.6. Definición De Términos .....  | 12  |
| 3.1.7. Características y ventajas de la I-PRF: .....                       | 13  |
| 3.1.8. Aplicaciones Clínicas en Odontología.....                           | 13  |
| 3.1.9. Mecanismos de acción de I- PRF .....                                | 14  |
| 3.1.10. Condiciones previas a cumplir por el paciente que va a ser .....   | 14  |
| sometido a aplicación de I- PRF .....                                      | 14  |
| 3.1.11. Estados Metabólicos Del Paciente .....                             | 15  |
| 3.1.12. Interferencias Preanalíticas.....                                  | 18  |
| 3.2. Antecedentes De Investigación.....                                    | 20  |
| 4. HIPÓTESIS .....   | 31  |
| II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....                                       | 33  |

|  |    |
|--|----|
| 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN ..... | 33 |
| 1.1 Técnica.....   | 33 |
| 1.2 Instrumentos: .....                                      | 36 |
| 1.3 Materiales.....  | 37 |
| 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:.....                               | 37 |
| 2.1 Ubicación espacial: .....                                | 37 |
| 2.2 Ubicación temporal: .....                                | 37 |
| 2.3 Unidades de estudio:.....                                | 37 |
| 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN .....                           | 39 |
| 3.1 Organización.....  | 39 |
| 3.2 Recursos .....   | 40 |
| 3.3 Prueba Piloto:.....                                      | 40 |
| 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS: .....             | 40 |
| 4.1 Plan de Procesamiento de Datos: .....                    | 40 |
| 4.1.1 Tipo de Procesamiento: .....                           | 40 |
| 4.1.2 Plan de Operaciones .....                              | 40 |
| 4.2 Plan De Análisis De Datos.....                           | 41 |
| 4.2.1 Tipo de Análisis .....                                 | 41 |
| 4.2.2 Tratamiento Estadístico .....                          | 41 |
| RESULTADOS.....  | 43 |
| DISCUSIÓN .....  | 49 |
| CONCLUSIONES.....  | 51 |
| RECOMENDACIONES .....  | 52 |
| REFERENCIAS.....   | 53 |
| ANEXOS .....   | 55 |
| ANEXO N.º 1.....   | 56 |
| ANEXO N.º 2.....   | 58 |
| ANEXO N.º 3.....   | 60 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>TABLA N.º 1:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE .....             | 43 |
| <b>TABLA N.º 2:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL PESO DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE .....                | 45 |
| <b>TABLA N.º 3:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL TIEMPO DE FORMACION DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE ..... | 47 |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| <b>GRAFICO N.º 1:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE .....             | 44 |
| <b>GRAFICO N.º 2:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL PESO DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE .....                | 46 |
| <b>GRAFICO N.º 3:</b> INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL TIEMPO DE FORMACION DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE ..... | 48 |



# CAPITULO I:

## I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Determinación del Problema

El presente problema de investigación pretende demostrar si realmente se necesita de una condición previa del paciente para poder ser sometido a una cirugía periodontal, una cirugía implantológica o tratamientos faciales mediante regeneración con concentrados plaquetarios, ya que en diversos protocolos ponen como indicación antes del acto quirúrgico que el paciente debe evitar la ingesta de alimentos copiosos el día anterior y que el paciente se encuentre en ayuno, estas condiciones alterarían la cantidad de Fibrina Rica en Plaquetas inyectable obtenida.

El problema en cuestión ha sido determinado por revisión de antecedentes investigativos y consulta a expertos

#### 1.2. Enunciado del Problema

**INFLUENCIA DEL ESTADO DE AYUNO Y EL ESTADO POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN, PESO Y TIEMPO DE FORMACIÓN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE EN ALUMNOS DEL X SEMESTRE DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2019**

#### 1.3. Descripción del Problema

##### 1.3.1 Área del Conocimiento

- a. **Área General** : Ciencias de la Salud
- b. **Área Específica** : Odontología
- c. **Especialidad** : Periodoncia e Implantología
- d. **Línea** : Bioingeniería de Tejidos, protocolos

### 1.3.2. Análisis De Variables

| VARIABLES |  | INDICADORES       |
|-----------|--|-------------------|
| V.E.1     | Estado de ayuno  |                   |
| V.E.2     | Estado postprandial  |                   |
| V.R.1     | Volumen de la fibrina rica en plaquetas inyectable             | Expresión en ml.  |
| V.R.2     | Peso de la fibrina rica en plaquetas inyectable                | Expresión en gr.  |
| V.R.3     | Tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable | Expresión en min. |

### 1.3.3 Interrogantes Básicas

- ¿Cómo influye el estado de ayuno en el volumen, peso y tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable?
- ¿Cómo influye el estado postprandial en el volumen, peso y tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable?
- ¿Cuál de los dos estados influye más en el volumen, peso y tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable?

### 1.3.4. Taxonomía de la investigación

| ABORDAJE     | TIPO DE ESTUDIO               |                     |  |                                     |                              | DISEÑO      | NIVEL       |
|--------------|-------------------------------|---------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
|              | Por la técnica de recolección | Por el tipo de dato | Por el nº de mediciones de la variable | Por el nº de muestras o poblaciones | Por el ámbito de recolección |             |             |
| Cuantitativo | Experimental                  | Prospectivo         | Transversal                            | Comparativo                         | Experimental                 | Comparativo | Explicativa |

### 1.4. Justificación

#### a. Relevancia Científica

Esta técnica está siendo utilizada a nivel mundial con mucho éxito, logrando resultados favorables y tiene un bajo costo comparado con otras técnicas similares, tiene varias investigaciones y artículos que apoyan su uso en diferentes áreas de salud como medicina deportiva, tratamientos faciales, cirugía, ortopedia, traumatología.

La investigación posee relevancia científica y contemporánea. La primera está representada por el conjunto de nuevos conocimientos relativos a los parámetros clínicos críticos sobre la utilización de concentrados plaquetarios en la regeneración.

#### b. Originalidad

Mediante este presente trabajo tiene una novedad específica, ya que actualmente no se han realizado estudios sobre I-PRF teniendo en cuenta el fenotipo y genotipo de la población, en Perú las características genotípicas son totalmente distintas a las de otros países.

### **c. Relevancia Contemporánea**

Actualmente la técnica de fibrina rica en plaquetas inyectable (I-PRF), tiene una fuente autóloga que contiene factores de crecimiento derivado de la fibrina rica en plaquetas (PRF) y contiene factor de crecimiento transformado tipo  $\beta$  (TGF  $\beta$ ), también contiene otros tipos de factores de crecimiento que representan un papel fundamental en la cicatrización de los tejidos blandos y la regeneración ósea.

### **d. Viabilidad**

La Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable que se utilizó en nuestro estudio es un producto obtenido del propio paciente procesado en el mismo laboratorio de la Universidad Católica de Santa María Arequipa, con una centrifuga para su procesamiento.

### **e. Interés personal**

La relevancia práctica que nos brinda el conocer las diferencia entre las cantidades obtenidas de Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable y su relación con el estado metabólico en el que se encuentra el paciente , ya que existen protocolos que toman en cuenta estado metabólico, los cuales aseguran que habrá cambios significativos en la producción de fibrina, al conocer esta variable nos ayudará a optimizar la técnica de obtención de la Fibrina Rica en Plaquetas líquida y conocer la necesidad o no de una condición previa que debe tener el paciente y la cantidad obtenida de acuerdo al volumen, el peso y el tiempo. de la muestra.

### **f. Otras razones**

Obtener el Título Profesional de cirujano dentista, y de hacer conocida esta investigación novedosa sobre la I-PRF

## 2. OBJETIVOS

1. Determinar la influencia del estado de ayuno en el volumen, peso y tiempo de la fibrina rica en plaquetas inyectable.
2. Determinar la influencia del estado postprandial en el volumen, peso y tiempo de la fibrina rica en plaquetas inyectable.
3. Comparar la influencia del estado de ayuno y el estado postprandial en el volumen, peso, y tiempo de la fibrina rica en plaquetas inyectable.

## 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1 Marco Conceptual

#### 3.1.1. Fibrina Definición y Conceptos

Según la Real Academia Española la fibrina es la sustancia albuminoidea, insoluble en el agua y en los líquidos salinos, producida por la coagulación de otra sustancia también albuminoidea que se halla disuelta en ciertos líquidos orgánicos como la sangre, la linfa, etc<sup>2</sup>.

De acuerdo al Diccionario Académico de la Medicina se conceptualiza a la fibrina como la proteína insoluble formada a partir de la proteína plasmática fibrinógeno durante la coagulación de la sangre. Forma parte esencial del coágulo sanguíneo<sup>3</sup>.

#### 3.1.2. Formación De La Fibrina

La fibrina se encuentra en la sangre en una forma inactiva, llamada fibrinógeno es una parte esencial de la cascada de coagulación.

El fibrinógeno es una glucoproteína soluble que se encuentra en el plasma. Es sintetizado principalmente a nivel hepático y tiene una vida media de 100 horas. Como factor

de la coagulación, el fibrinógeno es un precursor de la fibrina. Además, participa en procesos de inflamación, aterogénesis y trombogénesis. También es un reactante de fase aguda. Aumenta la degranulación de las plaquetas en respuesta al difosfato de adenosina<sup>4</sup>.

En la nueva cascada de la coagulación se observan en tres fases consecutivas; inicial, de amplificación y de propagación.

En las dos últimas participan activamente la plaqueta y la trombina.

### **Fase inicial**

El complejo factor tisular-factor VII, de forma directa e indirectamente a través del factor IX, activa inicialmente el factor X transformando pequeñas cantidades de protrombina en trombina, que son aún insuficientes para completar el proceso de formación de la fibrina.

### **Fase de amplificación**

La trombina así formada, junto con el calcio de la sangre y los fosfolípidos ácidos, que provienen de la plaqueta, participa activamente en un proceso de retroalimentación para la activación de los factores XI, IX, VIII y V y, de forma especial, para acelerar la activación de la plaqueta. Simultáneamente, por mecanismos quimiotácticos, los factores mencionados son atraídos a la superficie de las plaquetas donde tienen lugar de forma muy rápida importantes procesos de activación y multiplicación.

### **Fase de propagación**

La amplificación del proceso por mecanismos de retroalimentación entre trombina y plaqueta y la activación

de todos estos factores permiten activar grandes cantidades del factor X y formar el complejo protrombina para convertir la protrombina en trombina y a expensas de ésta, el fibrinógeno se convierte en fibrina. El proceso final, siempre es en la superficie de la plaqueta, se acelera para generar de forma explosiva grandes cantidades de trombina y fibrina<sup>5</sup>.

### 3.1.3. FIBRINA RICA EN PLAQUETAS PRF

La Fibrina Rica en Plaquetas puede ser considerada como un biomaterial de curación autólogo, que incorpora en una matriz de fibrina autóloga la mayoría de los leucocitos, plaquetas y factores de crecimiento cosechadas a partir de una simple muestra de sangre. El Fibrina Rica en Plaquetas (PRF) pertenece a una generación de concentrados de plaquetas orientados a la preparación simplificada, sin la manipulación bioquímica de sangre<sup>6</sup>.

Actualmente, la lenta polimerización durante la preparación del Fibrina Rica en Plaquetas parece generar una red de fibrina muy similar a la natural. Tal red conduce a una migración y proliferación celular más eficiente y por lo tanto a la cicatrización<sup>7</sup>.

El Fibrina Rica en Plaquetas se desarrolló por primera vez en Francia por Choukroun y otros colaboradores para su uso específico en cirugía oral y maxilofacial<sup>8</sup>.

Según Choukroun, es la combinación de plaquetas, leucocitos en una matriz de un gel que nos sirve para iniciar y desarrollar el proceso de cicatrización. Si a esto le están buscando agregar factores de crecimiento ya es una generación siguiente<sup>9</sup>.

inicialmente se conocía solo del Plasma Rico en Plaquetas (PRP) que solo era plasma sanguíneo en donde se concentraba la mayor cantidad de plaquetas que las que naturalmente tenía; con el transcurso del tiempo y estudios posteriores realizados se demostró que no sólo se necesitaba de plaquetas para iniciar este proceso, sino también de la fibrina. Hoy en día a este concentrado plaquetario se le conoce como una de segunda generación de estos concentrados, donde se le da mayor importancia a la fibrina que solo a las plaquetas.

#### **3.1.4. Fibrina Rica En Plaquetas: Bioingeniería Tisular**

Recientemente, una clasificación mundial de concentrados de plaquetas se publicó, y estos productos ahora se clasifican en 4 familias, relacionados con sus leucocitos y sus contenidos de fibrina.

La Fibrina Rica en Plaquetas de Choukroun es actualmente el único producto de la clase LPRF (leucocitos y plaquetas ricas en fibrina), tanto con alto contenido de leucocitos y fuerte arquitectura tridimensional de fibrina. Además, las membranas PRF liberan grandes cantidades de factores de crecimiento tales como TGFB 1, PDGF - AB, VEGF y glicoproteínas de la matriz (tales como trombospondina – 1, GPIIb, GPIIIa) durante 7 días en matriz de fibrina in vitro. Los factores intrínsecos y su contenido de leucocitos son los ingredientes claves para una mejor cicatrización de los tejidos superficiales y hueso, en particular a través de la estimulación de neoangiogenesis. Esto recientemente se demostró in vitro, que la Fibrina Rica en Plaquetas aumenta la proliferación de muchos tipos de células diferentes, tales como fibroblastos, osteoblastos, adipocitos, y queratinocitos<sup>10</sup>.

La Fibrina Rica en Plaquetas también estimula la diferenciación osteoblástica. Además, debido a la influencia de los leucocitos se da la angiogénesis ya que producen grandes cantidades de VEGF implicados en este proceso. La matriz de fibrina del Fibrina Rica en Plaquetas, como un biomaterial de llenado, ha producido resultados clínicos consistentemente favorables. El Fibrina Rica en Plaquetas como un Coágulo de sangre optimizado, también ha demostrado ser un material osteoconductor muy eficiente en elevaciones de seno<sup>11</sup>.

El protocolo de Fibrina Rica en Plaquetas es, finalmente, una forma de transformar un coágulo de sangre natural en una membrana bioactiva clínicamente utilizable. Los efectos sinérgicos de la matriz de fibrina y su contenido de factores de crecimiento conducen a una curación natural y mejorada de los tejidos blandos y duros. Las citoquinas de plaquetas y leucocitos son liberadas gradualmente durante la resorción fisiológica de la matriz de fibrina y las glicoproteínas de la matriz permiten la migración celular y la proliferación rápida. Esta liberación gradual de citoquinas parece jugar un papel regulador en los fenómenos inflamatorios en los tejidos heridos. Sin embargo, la función mecánica del Fibrina Rica en Plaquetas también debe ser considerada ya que permiten la protección temprana de la herida y la ayuda en el cierre primario de los tejidos blandos<sup>12</sup>.

Mediante esta técnica, se imita el proceso de coagulación natural, produciendo una membrana bioactiva barata y simple. Varios investigadores han tratado de desarrollar este tipo de membranas de una forma artificial agregando los factores de crecimiento en las membranas de colágeno, Esta técnica simple de Fibrina Rica en Plaquetas provoca el producto bioactivo más natural disponible en actualmente.

### 3.1.5. Método De Obtención De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable

La muestra de sangre se extrae del paciente, dependerá el tipo de tratamiento quirúrgico que se realizará, solo se hará una sola centrifugación, con un kit de centrifugación y recogida específica de la I-PRF, la manipulación de la sangre será sin anticoagulante durante la recolección de sangre y sin trombina bovina o cloruro de calcio.

Al término de este proceso se observa 2 fracciones<sup>13</sup>:

- 1) La parte superior del tubo contiene la fibrina rica en plaquetas en estado líquido, amarilla anaranjada
- 2) La parte inferior se encuentra un concentrado de eritrocitos de color rojo oscuro



#### Componentes del centrifugado de I-PRF

Esta técnica no requiere ni anticoagulante ni trombina bovina (ni ningún otro agente gelificante). No es nada más que centrifugar la sangre sin ninguna adición, lo que hace posible evitar todas las restricciones de la ley francesa relacionada con la reimplantación de productos derivados de la sangre. Esta tecnología requiere una centrífuga PC-02 y un kit de recolección de Proceso (Niza, Francia).

El protocolo de Fibrina Rica en Plaquetas es muy simple: una muestra de sangre es tomada sin anticoagulante en tubos

de 10 ml, que son inmediatamente centrifugadas a 3000 rpm (aproximadamente 400g de acuerdo con nuestros cálculos) durante 2 minutos. La ausencia de anticoagulante implica la activación en unos pocos minutos de la mayoría de las plaquetas de la muestra de sangre al contacto con las paredes del tubo y la liberación de la cascada de coagulación<sup>12</sup>.

Se deben tomar precauciones adicionales para evitar mezclar estas dos fases, con el fin de no alterar las propiedades del PRF líquido. La recolección de este sobrenadante debe realizarse con la ayuda de una jeringa con una aguja directamente en el tubo. las células sanguíneas que se obtienen, leucocitos (monocitos, neutrófilos, linfocitos) y plaquetas. Una de las principales características de I-PRF, además de estar en forma líquida, se forma un coagula entre 5 y 10 minutos después de su producción.

### 3.1.6. Definición De Términos

**Plasma rico en plaquetas (PRP):** El plasma rico en plaquetas es una fracción de plasma que se obtiene de la sangre autóloga que tiene una concentración de plaquetas superior a la del plasma en condiciones basales, también contiene factores de crecimiento que son secretadas por las plaquetas.

**Fibrina Rica en Plaquetas (PRF):** la Fibrina Rica en Plaquetas es un concentrado plaquetario que se define como un biomaterial autólogo, libre de anticoagulantes y químicos externos. Se obtiene en un sólo proceso de centrifugación, en el que se forma una red de fibrina con una alta concentración de plaquetas y leucocitos, que secretan

biomoléculas claves en el proceso de reparación y/o regeneración de tejidos<sup>14</sup>.

**Fibrina rica en plaquetas inyectable (I-PRF):** La Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable es un concentrado de sangre de segunda generación que se obtiene a menor velocidad de centrifugado y sin anticoagulantes, como el centrifugado es a baja velocidad da como resultado la preservación de plaquetas y leucocitos, permitiendo una mayor cosecha de células. Las plaquetas junto a los leucocitos juegan un papel clave en la cicatrización de heridas y de la regeneración de tejidos, pero también potencian el proceso de forma muy eficaz, los leucocitos junto con las plaquetas secretan diferentes factores de crecimiento.

#### **3.1.7. Características y ventajas de la I-PRF:**

- Volúmenes de Sangre reducidos
- Una sola centrifugación
- Diferentes potenciales terapéuticos
- 100% Autóloga
- Disminuye el dolor
- Se puede utilizar en tratamientos faciales o estéticos
- No produce alergias
- Reduce el tiempo de regeneración a un 50%
- Si se realiza bajo un correcto protocolo se consigue la mayor eficacia
- Al no tener aditamentos ni anticoagulantes el Tiempo de trabajo es mínimo

#### **3.1.8. Aplicaciones Clínicas en Odontología**

- Regeneración de rebordes alveolares atróficos.
- Regeneración ósea alrededor de implantes osteointegrados,

- Rellenando el defecto inmediatamente después de haber colocado el o los implantes
- En exodoncias múltiples
- Defectos infra óseos
- Irrigador subgingival y en endodoncias
- En defectos óseos periapicales, luego de una apicectomía
- En injertos óseos, para rellenar la zona donante, estimulando su regeneración

### **3.1.9. Mecanismos de acción de I- PRF**

Los mecanismos de acción que se desarrollaran son:

#### **c.1. PRIMERA SEMANA:**

- Se formará y vascularizará la fibrina.
- Libera ARNm de factor de crecimiento transformador beta (TGF- $\beta$ ), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), colágeno 1
- Los osteoblastos maduros secretan una matriz de colágeno
- Hay una liberación lenta de los factores de crecimiento

#### **c.2.SEGUNDA Y TERCERA SEMANA:**

- Continuará el proceso de regeneración y cicatrización
- Se iniciará la angiogénesis capilar
- Empezará el proceso de reabsorción y remodelación
- Se sigue produciendo la liberación de más factores de crecimiento

### **3.1.10. Condiciones previas a cumplir por el paciente que va a ser**

#### **sometido a aplicación de I- PRF**

- a) Al momento de la aplicación el individuo no debe presentar ninguna enfermedad infecciosa activa que altere la aplicación.

- b) Si el individuo esta con tratamientos médicos que alteran la coagulación sanguínea, lo debe comunicar para tener conocimiento sobre esa situación.
- c) El individuo no debe ingerir o consumir comidas copiosas el día anterior o horas antes de la aplicación.
- d) El individuo debe estar en ayuno de alimentos como lácteos 4 horas antes de la aplicación.

### 3.1.11. Estados Metabólicos Del Paciente

#### **Pradial:**

(Del latín prandium, comida.) Adjetivo. Relativo a las comidas.

- Preprandial. Que sobreviene antes de las comidas.
- Postprandial. Que sobreviene después de las comidas<sup>15</sup>.

#### **Ayuno:**

Según el RAE, el ayuno es la abstinencia de toda comida y bebida desde las doce de la noche antecedente<sup>16</sup>.

Algunos países llaman (ayuno) a la abstinencia de comer solo en el desayuno, mientras que para todas las otras abstinencias (solida, liquida, motivos religiosos etc.) usan la palabra Diayuno.

Puede realizarse por diversos motivos, pero los principales son religiosos, como técnica curativa básica en la naturopatía asociado o no a infusiones de plantas medicinales, medicinas naturistas ó como manifestación pacífica. En este último caso suele llamárselo huelga de hambre<sup>17</sup>.

Rüdiger Dahlke, naturópata, desde su libro "El ayuno consciente", considera que el ayuno es un negar, realizado

de forma consciente, de los deseos y necesidades del cuerpo físico, subrayando la primacía de la conciencia sobre la materia.

Tras leer todas estas definiciones podemos darnos cuenta que todas tienen una cosa en común y es el hecho de que en cuanto a la definición de lo que significa el ayuno físicamente, con carácter terapéutico, son bastante similares, pero cuando ya se trata de hacer una aproximación a lo espiritual, religioso ... difieren mucho las unas de las otras ya que dependen del grupo, colectivo que la ha realizado<sup>18</sup>.

Actualmente, varias investigaciones han encontrado muchos beneficios en el estado de ayuno. Estos se han realizado en su mayoría en condiciones de ayuno intermitente o restricción calórica y van desde neurológicos y prevención del Alzheimer a metabólicas, cerebrovasculares y cardiovasculares.

El ayuno puede ser definido como la abstención, falta o interrupción en la ingesta de alimentos. Nutricionalmente se considera ayuno al cese total de la ingesta de alimento y puede clasificarse de acuerdo a la duración, pudiendo ser breve, que dura unos días, o prolongado, que dura semanas o meses. Esta clasificación a su vez puede ser organizada de acuerdo a su causa. Por ejemplo: los ayunos que realizan para hacerse análisis de sangre, los ayunos por causa de traumatismo o intervención quirúrgica. O aquellos ayunos que son involuntarios por motivo de hambrunas.

En este periodo en que nuestro organismo no obtiene alimentos, sobrevive por la utilización de los recursos que él nos suministra mediante interacción hormonal e interacción metabólica para así mantener el equilibrio energético.

Durante la privación de alimento los niveles de glucosa, aminoácidos y triacilglicerol disminuyen, provocando que este periodo se caracterice por la degradación de diferentes compuestos, esto para mantener el metabolismo de aquellos órganos y tejidos que dependen de glucosa y suministrar energía a todos los demás tejidos.

Durante el período postabsortivo (cuando finaliza el período absortivo), se disminuye la concentración de glucosa en sangre, disminuye la concentración plasmática de la insulina y disminuye la incorporación de glucosa por los tejidos, aquí nuestro cuerpo obtendrá la glucosa por la degradación de glucógeno hepático. Durante un ayuno que dure un corto tiempo, nuestro organismo utilizará el glucógeno hepático y también estará activa otras vías metabólicas (neoglucogénesis y degradación de grasas). Cuando el ayuno dura un tiempo prolongado, nuestro cuerpo obtiene principalmente la glucosa por la vía neoglucogénica, degradación de grasas y síntesis de cuerpos cetónicos<sup>19</sup>.

### **Postprandial:**

La situación postprandial constituye el estado metabólico habitual en el que se encuentra el ser humano a lo largo del día, al producirse una superposición de los productos absorbidos en las distintas comidas diarias. Este estado de absorción se manifiesta de dos a cuatro horas después de la ingesta de alimentos, durante este período hay diferentes aumentos en la concentración de la glucosa en la sangre, aminoácidos y triacilgliceroles. En esta etapa está presente el ensamble y transporte de los quilomicrones los cuales entregan los elementos obtenidos de la dieta que contengan triacilglicerol, colesterol, vitaminas liposolubles hacia los

tejidos periféricos, Según el RAE adj. *Med.* Posterior a las comidas<sup>20</sup>.

El periodo de absorción de alimentos se caracteriza por ser un estado anabólico, caracterizado por el aumento de la síntesis de triacilgliceroles, glucógeno y proteínas a diferencia del catabolismo que predomina en el ayuno.

Durante el periodo postprandial se eleva la concentración de glicemia en sangre lo que da lugar a la respuesta del páncreas endocrino para la liberación de la hormona insulina y la disminución en la liberación de la hormona glucagón<sup>21</sup>.

### **3.1.12. Interferencias Preanalíticas.**

La fase preanalítica es aquella parte del proceso que abarca todos los pasos a seguir en orden cronológico, partiendo desde la solicitud del médico, la indicación, la preparación del paciente, la obtención de la muestra primaria, el transporte hacia y dentro del laboratorio; finaliza cuando el procedimiento analítico comienza<sup>22</sup>.

La interferencia analítica es usada para designar el efecto que provoca una sustancia distinta a la que estamos midiendo en la determinación de la concentración.

El analito será el componente que intentamos medir en la muestra y la interferencia será un componente de la muestra distinta al analito, la cual alterará el resultado final.

Las interferencias analíticas se dividen en dos grupos: endógenas y exógenas, las endógenas son interacciones con metabolitos propios del organismo pueden ser producidas por ciertas patologías, las exógenas se puede producir por alteraciones durante la extracción o manejo de la muestra, contaminación de la muestra pueden estar

determinadas por la administración de medicamentos todas estas alteraciones son independientes del paciente.

### **Efecto de la ingesta de alimentos en la concentración de determinados analitos**

Tanto la dieta como el ayuno prolongado pueden producir variaciones en la concentración de determinados analitos.

El ayuno prolongado, considerándose éste como aquel que supera las 24 horas, da lugar a elevaciones en la concentración de bilirrubina, de triglicéridos, glicerol y ácidos grasos libres, también se produce una disminución en la concentración de albúmina, prealbúmina, C3 y transferrina.

No obstante, es importante que un paciente se encuentre en ayuno antes de ser sometido a una extracción de sangre para asegurar que las determinaciones analíticas sean compatibles con los valores de referencia. Se producen variaciones en la concentración de triglicéridos, variaciones en la concentración de colesterol que reflejan las tendencias alimentarias a largo plazo, y variaciones en la glucemia. Existen determinados alimentos que producen modificaciones en la concentración de distintos analitos. Las dietas ricas en proteínas producen elevaciones en la concentración de ácido úrico, urea y amoníaco. La concentración de colesterol se reduce tras una dieta rica en ácidos grasos insaturados.

La presencia de serotonina en el plátano, piña, tomate y aguacate da lugar a una excreción elevada de ácido 5-hidroxiindolacético en orina, al igual que las bebidas con cafeína provocan una liberación de catecolaminas en la médula suprarrenal y tejido cerebral llevando consigo una elevación de los ácidos grasos libres no esterificados en plasma<sup>23</sup>.

### 3.2. Antecedentes De Investigación

- a. **Título:** Obtención de la fibrina rica en plaquetas inyectables (i-PRF) y su Polimerización con injerto óseo

**Autores:** Carlos Fernando de Almeida Barros Mourão, Helder Valiense, Elias Rodrigues Melo, Natália Belmock Mascarenhas Freitas Mourão, Mônica Diuana-Calasans Maia

**Resumen:** La utilización de los agregados plaquetarios autólogos es una realidad innovadora en los procedimientos médicos y odontológicos actualmente. Su objetivo es promover una mejor cicatrización de los tejidos blandos y duros. Entre ellos, el plasma rico en plaquetas (PRP), es la principal alternativa para la utilización en la forma líquida (inyectable). Estos agregados plaquetarios en la forma inyectable son a menudo empleados en procedimientos regenerativos, presentando buenos resultados cuando se utilizan. El objetivo de este trabajo es presentar una alternativa para estos agregados, a través de la producción de fibrina rica en plaquetas en su forma líquida (inyectable), y posibilitar su utilización con materiales particulados para injertos óseos en su forma polimerizada<sup>24</sup>.

- b. **Título:** Uso de la Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable (i-PRF) en Defectos Infra Óseos en Terapia Periodontal no Quirúrgica. Reporte de Dos Casos

**Autores:** A. J Correa, J. P Alister, C Manterola

**Resumen:** Entre los concentrados plaquetarios de segunda generación, ha suscitado creciente interés, el uso de fibrina rica en plaquetas y leucocitos inyectable (i-PRF); que se obtiene a partir de la centrifugación inmediata de sangre

venosa del propio individuo, y que aporta concentraciones elevadas de factor de crecimiento vascular endotelial, factor de crecimiento transformante beta, y factor de crecimiento derivado de plaquetas, entre otras proteínas que inician y coordinan el proceso reparativo. Su nula citotoxicidad y consistencia líquida abren un nuevo campo de estudio y experimentación en el ámbito de la Cirugía Oral y de la Periodoncia, como sustancia para irrigar. El objetivo de este manuscrito fue reportar el uso del i-PRF como irrigador subgingival en el tratamiento periodontal convencional de defectos infra óseos con 6 meses de seguimiento. En ambos casos, se verificó un efecto positivo de irrigación, lo que abre el debate al uso de productos farmacéuticos tradicionales como la clorhexidina versus preparados autólogos sin efectos adversos reportados a la fecha.<sup>25</sup>

**c. Título:** Fibrina rica en plaquetas inyectable (i-PRF): ¿oportunidades en odontología regenerativa?

**Autores:** Richard J Miron , Masako Fujioka-Kobayashi, Maria Hernandez, Umadevi Kandalam, Yufeng Zhang, Shahram Ghanaati, Joseph Choukroun

**Resumen:**

Objetivos: El plasma rico en plaquetas (PRP) se ha utilizado en odontología regenerativa como un concentrado suprafisiológico de factores de crecimiento autólogos capaces de estimular la regeneración tisular. A pesar de esto, se han expresado preocupaciones con respecto al uso de anticoagulantes, agentes que se sabe que inhiben la cicatrización de heridas. En este estudio, se investigó una formulación líquida de fibrina rica en plaquetas (PRF) denominada PRF inyectable (i-PRF) sin el uso de anticoagulantes.

Materiales y métodos: PRP estándar e i-PRF (centrifugados a 700 rpm (60 G) durante 3 min) se compararon para la liberación del factor de crecimiento hasta 10 días (8 muestras de donantes). Además, biocompatibilidad de fibroblastos a las 24 h (ensayo vivo/muerto); migración a las 24 h; Se investigó la proliferación a los días 1, 3 y 5, y la expresión de PDGF, TGF- $\beta$  y colágeno1 a los días 3 y 7.

Resultados: La liberación del factor de crecimiento demostró que, en general, el PRP tenía una mayor liberación temprana de factores de crecimiento, mientras que el i-PRF mostró niveles significativamente más altos de liberación total a largo plazo de PDGF-AA, PDGF-AB, EGF e IGF-1 después de 10 días. PRP mostró niveles más altos de TGF- $\beta$ 1 y VEGF a los 10 días. Si bien ambas formulaciones exhibieron una alta biocompatibilidad y una mayor migración y proliferación de fibroblastos en comparación con el plástico de cultivo de tejidos de control, el i-PRF indujo una migración significativamente más alta, mientras que el PRP demostró una proliferación celular significativamente más alta. Además, i-PRF mostró niveles significativamente más altos de ARNm de TGF- $\beta$  a los 7 días, PDGF a los 3 días y expresión de colágeno1 a los 3 y 7 días en comparación con PRP.

Conclusiones: i-PRF demostró la capacidad de liberar concentraciones más altas de varios factores de crecimiento e indujo una mayor migración de fibroblastos y expresión de PDGF, TGF- $\beta$  y colágeno1. Ahora es necesaria una futura investigación con animales para validar aún más el uso de i-PRF como un agente bioactivo capaz de estimular la regeneración de tejidos.<sup>26</sup>

**d. Título:** Estudio Comparativo del Recuento de Plaquetas: Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable (i-PRF) Comparada con Plasma Rico en Plaquetas (PRP).

**Autores:** Tania Malan, Anita Woolley

**Resumen:**

Introducción: En las últimas décadas han evolucionado diferentes conceptos para la mejor regeneración tisular posible en heridas, cirugía y piel (Choukroun 2017, Dohle 2018). El uso de PRP y sus factores de crecimiento está atrayendo mucha atención entre esteticistas, dermatólogos y cirujanos (Takura, 1996, Yildiz, 2016, Wang, 2016). Las plaquetas contienen altas cantidades de factores de crecimiento capaces de estimular la proliferación celular (mitogénesis), la remodelación de la matriz (Dohan, 2009) y el crecimiento vascular (angiogénesis) (Robert, 2001). El PRP es una biotecnología relativamente nueva que forma parte de la ingeniería de tejidos y la terapia celular (Robert, 2001). El PRP se originó hace 40 años, cuando se utilizaron productos derivados de la sangre para sellar heridas y estimular la cicatrización (Dohan, 2009). Algunos estudios descubrieron que el inconveniente del PRP es que el uso adicional de anticoagulantes inhibe la curación de las heridas (Wang, 2016). Además, la combinación óptima de cada componente celular en el PRP sigue siendo desconocida debido a la variedad de sistemas generadores de PRP disponibles en el mercado, lo que dificulta saber qué preparación de PRP es mejor para cada indicación clínica (Boswell, 2014).

Ahora ha surgido un protocolo de segunda generación conocido como PRF (fibrina rica en plaquetas) o i-PRF de Choukroun. Se diferencia del PRP en el sentido de que no hay anticoagulantes ni aditivos y se centrifuga a menor

velocidad (Dohan, 2006). El PRF tiene una mezcla de plaquetas, glóbulos blancos, proteína morfogénica ósea (BMP), células madre y factores de crecimiento (Holistic, 2018). Sin embargo, estos conceptos han estimulado el interés comercial y la explotación con una amplia variedad de protocolos y kits de preparación (Dohan, 2009).

Más confusa es la diversa nomenclatura según quien comercialice el producto, como Vivostat PRF, Fibrinet Platelet Rich Fibrin Matrix (PRFM), Dracula Kit, etc. También existen varias clasificaciones como L-PRP i-PRF, PRF, etc. El uso de concentrados de plaquetas y su eficacia es controvertido (Dohan, 2009). Dohan (2009) continúa diciendo que las aplicaciones y los métodos conducen a un producto diferente con diferente biología y usos potenciales. Una revisión de la literatura sobre las diversas clasificaciones y el impacto se suma a la confusión, ya que los protocolos, las máquinas y los métodos de activación son todos diferentes. Además, la literatura menciona concentrados "grandes" o "ricos" pero no se pudo encontrar ninguna evidencia real de sus números dentro de la literatura. Por lo tanto, los estudios son en su mayoría empíricos, sin datos reales detrás y sin estandarización. La literatura sigue sin aclarar las verdaderas diferencias clínicas entre estos productos de fibrina relacionados (Dohan, 2008). Dohan (2008) continúa diciendo que las diferencias entre el PRP y el i-PRF nunca se han analizado en lo que respecta a su contenido de leucocitos o al parámetro clave del concentrado final de plaquetas y nunca se han documentado con precisión. El problema es que sólo se dispone de datos empíricos sobre las distintas centrifugadoras, los protocolos y el rendimiento de las plaquetas (Redaelli, 2010). Las pruebas se hacen a "ojo", donde los clínicos o los vendedores comerciales juzgan el número de plaquetas, que

a menudo se basa en la cantidad de plasma separada de los glóbulos rojos. El objetivo de esta evaluación era determinar el recuento de células de 4 kits comerciales para medir con precisión la diferencia de recuentos de células, pero sobre todo la cantidad de concentración de plaquetas en cada kit.

**Conclusión:** La evaluación demostró que las condiciones y el protocolo de preparación de i-PRF produjeron un rendimiento de plaquetas significativamente mayor en comparación con los protocolos de PRP. La revisión de la literatura ha demostrado la eficacia y la función de las plaquetas. Lo que esta evaluación demuestra además es que las entidades comerciales y los clínicos están confundidos por la nomenclatura y no tienen una comprensión adecuada o un entendimiento de lo que sus diversas centrífugas entregan y su posterior impacto en sus resultados. En este estudio, las fuerzas de centrifugación más bajas proporcionaron mayores recuentos de plaquetas. Esto cuestiona el uso futuro del PRP y su eficacia. ¿Es el concentrado de sangre de segunda generación i-PRF la mejor opción para los clientes y los médicos? Los métodos y productos necesitan definición y estandarización, parámetros de calidad específicos e indicaciones clínicas, incluidas las contraindicaciones (Banihashemi, 2014). Existen estudios limitados sobre la eficacia y la seguridad clínicas. Este estudio contribuye a destacar las diferencias entre el PRP y el i-PRF. Sin embargo, se necesitan más estudios para comprobar la eficacia en la práctica.<sup>27</sup>

**e. Título:** Fibrina rica en plaquetas inyectable: un nuevo material en medicina y odontología

**Autores:** Zeliha Betül Özsağır, Mustafa Tunalı

**Resumen:** Los concentrados de sangre se han utilizado en medicina y odontología durante muchos años como una gran variedad de productos. Sin embargo, cabe destacar la fibrina rica en plaquetas inyectable (i-PRF), un concentrado de sangre autógeno descubierto hace tres años. No es difícil predecir que este concentrado de sangre completamente autógeno, que puede utilizarse con métodos mínimamente invasivos y tiene muchas indicaciones, se utilizará muy ampliamente en el futuro.

Desventajas asociadas con el uso adicional de anticoagulantes que se encuentran en PRP han sido demostrado inhibe el proceso de cicatrización de heridas.

Desventajas del PRP:

1. Dado que el producto resultante no es completamente autógeno, puede prevenir la inflamación natural creando una reacción de sustancia extraña en el primer período de cicatrización de heridas.
2. La estructura de la matriz de fibrina formada por artificial la coagulación es más rígida, a diferencia de la fibrina estructura matriz formada por coagulación natural. Esta estructura dura hace que los factores de crecimiento en su contenido para ser lanzado rápidamente y en poco tiempo en lugar de un lanzamiento lento y controlado.
3. Causa pérdida de tiempo por su alto costo y el proceso de preparación que consta de muchos pasos.

En conclusión, i-PRF se puede utilizar en todas las áreas donde

PRP se utiliza y proporcionará un beneficio positivo en regeneración en comparación con PRP, ya que plaquetas, leucocitos

y los factores de crecimiento en su contenido son más altos que el PRP.<sup>28</sup>

- f. **Título:** Fibrina rica en plaquetas inyectables: contenido celular, morfológico y caracterización de proteínas.

**Autores:** Varela HA, Souza JCM, Nascimento RM3, Araújo RF Jr, Vasconcelos RC, Cavalcante RS, Guedes PM, Araújo AA.

**Resumen:**

**OBJETIVOS:** El objetivo del presente estudio fue evaluar el contenido de células sanguíneas, los aspectos morfológicos, la expresión génica del colágeno tipo I y la liberación de factores de crecimiento en una fibrina inyectable rica en plaquetas (iPRF).

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se recogieron muestras de sangre de 15 voluntarios para preparar muestras de i-PRF. La sangre periférica se utilizó como grupo de control. Las muestras de coágulo de sangre y i-PRF se cultivaron durante 10 días. El sobrenadante de las muestras se recolectó para la cuantificación por inmunoensayo ELISA de los factores de crecimiento de PDGF y VEGF durante períodos de 1, 8, 24, 72 y 240 h. Las muestras de i-PRF y de coágulos de sangre se caracterizaron biológicamente mediante el análisis histológico e inmunohistoquímico para IL-10, osteocalcina y TGF- $\beta$ . Se usó microscopía electrónica de barrido (SEM) para inspeccionar la red de fibrina y la distribución de plaquetas y leucocitos. Se utilizó el método de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) para evaluar la expresión génica del colágeno de tipo I.

**RESULTADOS:** Se registró una mayor concentración de plaquetas y linfocitos en i-PRF que en sangre periférica ( $p < 0,05$ ). La liberación de VEGF fue más alta en las muestras de coágulos de sangre ( $1933 \pm 704$ ) que para i-PRF ( $852 \pm 376$ ;  $p < 0,001$ ). La inmunohistoquímica mostró una

regulación positiva de TGF-B, IL-10 y osteocalcina en el grupo i-PRF. La RT-PCR mostró un aumento en la expresión del gen del colágeno tipo I en i-PRF ( $p < 0.05$ ). Las imágenes de SEM revelaron aglomeración de plaquetas en algunas regiones, mientras que una red de fibrina fue notable en toda la muestra i-PRF.

**CONCLUSIONES:** La fibrina rica en plaquetas inyectable se convierte en un buen método para la cicatrización de tejidos blandos y mineralizados considerando la formación de una red tridimensional de fibrina que incluye plaquetas, leucocitos, colágeno tipo I, osteocalcina y factores de crecimiento. De hecho, la fibrina inyectable rica en plaquetas se puede indicar en varias aplicaciones médicas con respecto a la bioactividad, la técnica simplificada y la mezcla fluida con otros biomateriales<sup>29</sup>.

- g. **Título:** Efectos de una fibrina inyectable rica en plaquetas sobre el comportamiento de los osteoblastos y la formación de tejido óseo en comparación con el plasma rico en plaquetas

**Autores:** Xuzhu Wang, Yufeng Zhang, Joseph Choukroun, Shahram Ghanaati y Richard J. Miron

**Resumen:** El plasma rico en plaquetas (PRP) se ha utilizado durante muchos años como un agente regenerador capaz de inducir la vascularización de diversos tejidos utilizando factores de crecimiento derivados de la sangre. A pesar de esto, se ha demostrado que los inconvenientes relacionados principalmente con el uso adicional de anticoagulantes que se encuentran en el PRP inhiben el proceso de cicatrización de la herida. Por estas razones, recientemente se ha desarrollado un nuevo concentrado de plaquetas sin aditivos utilizando velocidades de centrifugación más bajas. El

objetivo de este estudio fue, por lo tanto, investigar el comportamiento de los osteoblastos de esta nueva terapia (fibrina rica en plaquetas inyectables; i-PRF, 100% natural sin aditivos) en comparación con el PRP tradicional. Los osteoblastos primarios humanos se cultivaron con i-PRF o PRP y se compararon con el plástico de cultivo tisular de control. Se investigaron un ensayo vivo / muerto, un ensayo de migración así como un ensayo de adhesión / proliferación celular. Además, la diferenciación de los osteoblastos se evaluó mediante fosfatasa alcalina (ALP), rojo de alizarina y tinción de osteocalcina, así como PCR en tiempo real para los genes que codifican Runx2, ALP, colágeno1 y osteocalcina. Los resultados mostraron que todas las células tenían altas tasas de supervivencia durante todo el período de estudio, independientemente de las condiciones de cultivo. Mientras que el PRP indujo un aumento significativo de 2 veces en la migración de osteoblastos, el i-PRF demostró un aumento de 3 veces en la migración cuando se comparó con el control de plástico de cultivo de tejidos y PRP. Si bien no se observaron diferencias para la unión celular, el i-PRF indujo una tasa de proliferación significativamente mayor a los tres y cinco días en comparación con el PRP. Además, i-PRF indujo una tinción de ALP significativamente mayor a los 7 días y una tinción de alizarina roja a los 14 días. También se observó un aumento significativo en los niveles de ARNm de ALP, Runx2 y osteocalcina, así como en la tinción inmunofluorescente de osteocalcina en el grupo i-PRF en comparación con PRP. En conclusión, los resultados del presente estudio favorecieron el uso de i-PRF de formulación natural en comparación con el PRP tradicional con anticoagulantes. Por lo tanto, se justifica la investigación adicional sobre el papel directo de la fibrina y los leucocitos

contenidos en i-PRF para dilucidar mejor su papel positivo en i-PRF en la cicatrización de heridas en tejidos<sup>30</sup>.

- h. **Título:** Un nuevo método para mejorar el biotipo gingival: fibrina rica en plaquetas inyectables (I-PRF)

**Autores:** Z.B. Ozsagir, E. Saglam, B.Y. Sen, M. Tunali, J. Choukroun

**Resumen:** Antecedentes y objetivo: Un biotipo gingival delgado es un factor predisponente importante para las recesiones gingivales. Todavía no hay manera de mejorar el espesor gingival predeciblemente. La fibrina rica en plaquetas (PRF) se desarrolló como un concentrado de plaquetas autólogo de segunda generación sin el uso de anticoagulantes u otros aditivos, que Choukroun et al. en 2001. En 2014, se desarrolló una fibrina rica en plaquetas inyectable (I-PRF) mediante la modificación de las fuerzas de centrifugación por centrifugación y la utilización de tubos de centrifugación sin vidrio. Este ensayo clínico controlado aleatorizado intenta evaluar el aumento del grosor gingival utilizando I-PRF y microagujas en individuos con grosor gingival delgado.

Métodos: en este estudio de boca dividida, 10 pacientes sistémicamente sanos con biotipo gingival delgado fueron tratados al azar con I-PRF + microaguja y I-PRF. I-PRF se inyectó en un lado y I-PRF + microaguja (aguja de calibre 30) se realizó en el otro lado del mismo paciente. El índice de placa (PI), el índice gingival (GI), el sangrado en el sondaje (BOP), la profundidad de sondaje (PD), el nivel de inserción clínica (CAL), el grosor gingival (GT) y el ancho del tejido queratinizado (KTW) se evaluaron antes del tratamiento y un mes después de las inyecciones finales.

Resultados: Cuando se compararon los grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en términos de GT y KTW. En las comparaciones intragrupo, se observó un aumento estadísticamente significativo en GT tanto en I-PRF (GT aumentó de  $0.51 \text{ mm} \pm 0.148$  a  $0.68 \text{ mm} \pm 0.214$  ( $p < 0.001$ )) e I-PRF + microaguja (GT aumentó de  $0.47 \text{ mm} \pm 0.134$  a  $0.65 \text{ mm} \pm 0.170$  ( $p < 0.001$ )) grupos. Un aumento estadísticamente significativo en KTW fue solo en el grupo de microagujas I-PRF + (KTW aumentó de  $3.33 \text{ mm} \pm 1.46$  a  $3.87 \text{ mm} \pm 1.76$  ( $p = 0.005$ )).

Conclusión: la inyección de I-PRF puede ser beneficiosa para aumentar el grosor gingival, y la inyección de I-PRF con microaguja también podría jugar un papel para aumentar el ancho del tejido queratinizado<sup>31</sup>.

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que, el estado de ayuno sobre todo en un examen de sangre nos garantiza la consistencia, calidad y un claro resultado en el recuento de componentes sanguíneos y el estado postprandial implica una variación en los resultados en los componentes sanguíneos debido a la ingesta de diferentes alimentos como un aumento de fibrinógeno debido a los niveles transitorios elevados del colesterol.

Es probable que el estado de ayuno influya más que el estado postprandial en el volumen, peso y tiempo de formación de fibrina rica en plaquetas inyectable.



## **CAPITULO II:**

## II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

#### 1.1 Técnica

##### a. Precisión de la Técnica

Se utilizó la **observación experimental** para recoger información de las variables volumen, peso y tiempo de formación de la Fibrina Rica en Plaquetas Inyectable después de la aplicación de los estados de ayuno y postprandial.

##### b. Esquematización

| VARIABLE INVESTIGATIVAS           | TÉCNICA                  |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Volumen                           | Observación Experimental |
| Peso                              |                          |
| Tiempo De Formación De La Fibrina |                          |

##### c. Descripción de la Técnica

- Desinfección de la zona de punción
- Punción venosa
- Extracción sanguínea
- Poner la muestra en tubos de centrifuga, Centrifugado a 3000 rpm por 2 minutos, separación de los componentes
- Medición de la cantidad de volumen de fibrina rica en plaquetas obtenido en ml. con probeta.
- Medición del peso de la fibrina rica en plaquetas obtenido en gr.  
con balanza digital Ohaus

- Medición del tiempo de formación de la membrana fibrinógena rica en plaquetas en minutos.

#### d. Diseño Investigativo

##### c.1. Tipo de Diseño

Ensayo clínico randomizado, simple ciego con emparejamiento intergrupar

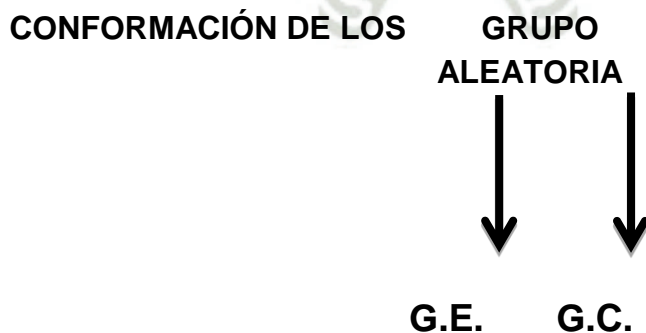
##### c.2. Esquema Básico

| GRUPOS | PRE TEST | ESTÍMULO | VOLUMEN DE SANGRE | TRATAMIENTO    |
|--------|----------|----------|-------------------|----------------|
| G.E.   |          | X        | 5 ml.             | O <sub>2</sub> |
| G.C.   |          | Y        | 5 ml.             | O <sub>2</sub> |

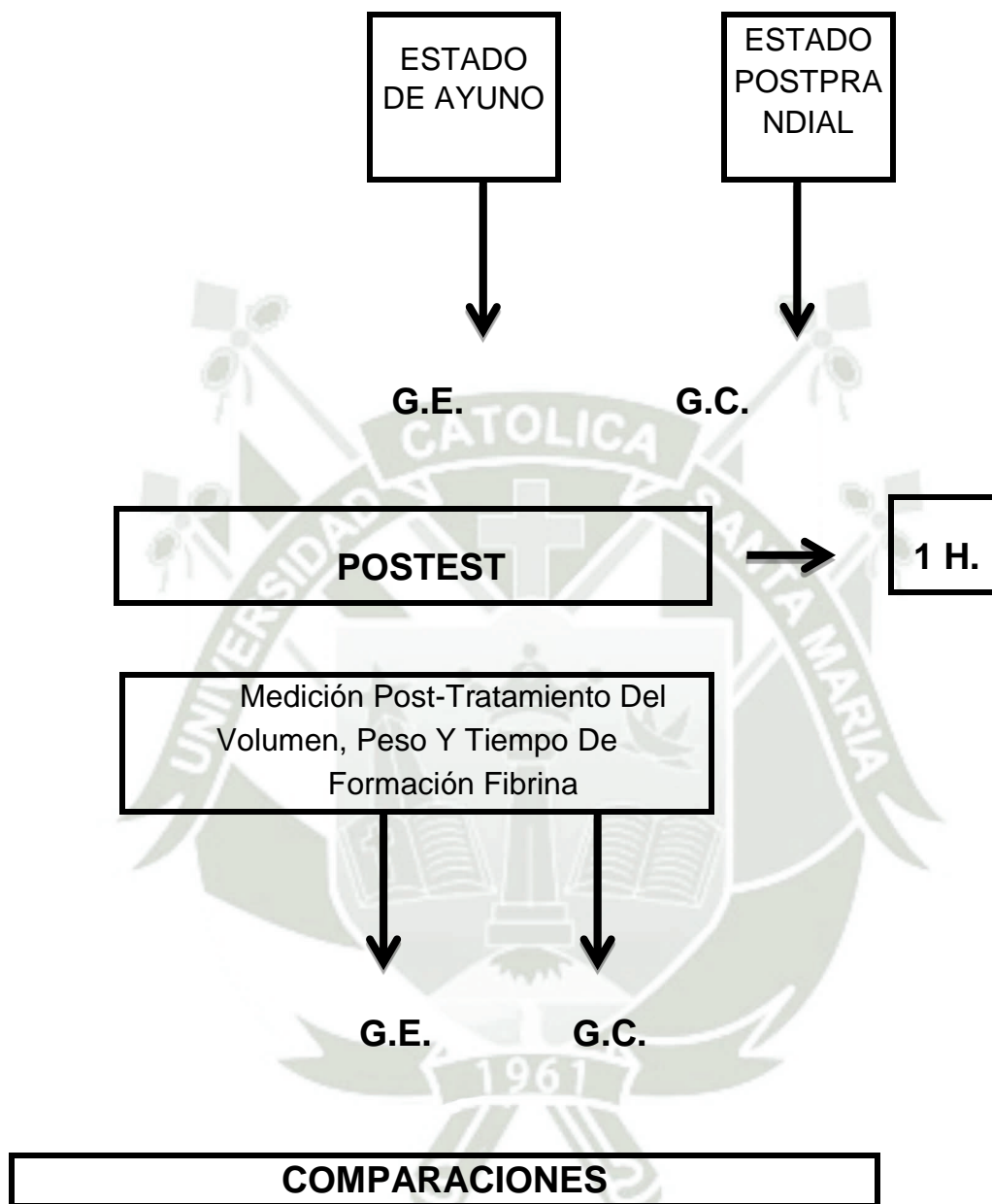
##### Leyenda:

- G.E.: Grupo Experimental
- G.C.: Grupo De Control
- X: Estado De Ayuno
- Y: Estado Postprandial

##### c.3. Diagramación Operativa



**TRATAMIENTO EXPERIMENTAL**



| FASES   |                                   | G.E. | G.C. |
|---------|-----------------------------------|------|------|
| POSTEST | Volumen                           | ← →  | ← →  |
|         | Peso                              | ← →  | ← →  |
|         | Tiempo De Formación De La Fibrina | ← →  | ← →  |

## 1.2 Instrumentos:

### a. Instrumento documental

#### a.1. Precisión del Instrumento

Se empleó un instrumento estructurado denominado “Ficha de Recolección de Datos” confeccionada en base a las variables e indicadores

#### a.2. Estructura del Instrumento

| VARIABLES INVESTIGATIVAS                                    | EJES | SUBINDICADORES    | SUBEJES |
|---|------|-------------------|---------|
| Volumen de fibrina rica en plaquetas inyectable             | 1    | Expresión en ml.  | 1.1     |
| Peso de fibrina rica en plaquetas inyectable                | 2    | Expresión en gr.  | 2.1     |
| Tiempo de formación de fibrina rica en plaquetas inyectable | 3    | Expresión en min. | 3.1     |

#### a.3. Modelo del Instrumento

Figura en anexos de la tesis.

### b. Instrumentos Mecánicos

- Ligadura
- Tubos de ensayo (2)
- Centrifuga

### 1.3 Materiales

- Algodón
- Alcohol
- Jeringa de 10 CC.

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:

### 2.1 Ubicación espacial:

#### a. **Ámbito general:**

Universidad Católica de Santa María.

#### b. **Ámbito específico:**

Facultad de Odontológica de la Universidad Católica De Santa María.

### 2.2 Ubicación temporal:

La investigación se realizó en el semestre Par-2019

### 2.3 Unidades de estudio:

#### a. **Unidades de Análisis**

Alumnos de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica

De Santa María

**Opción:** Grupos

#### b. **Identificación de los grupos**

G.E: alumnos en Estado ayuno

G.C: alumnos en Estado postprandial

### **c. Control de los grupos**

#### **c.1. Criterios de Inclusión**

- Alumnos del X semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica De Santa María

#### **c.2. Criterios de Exclusión**

- Pacientes que no deseen participar del estudio
- Pacientes con alguna enfermedad sistémica
- Alumnas del X semestre de la facultad de odontología de la Universidad Católica De Santa María

#### **c.3. Criterios de Eliminación**

- Sujeto en tratamiento médico anti coagulado sin opción a la suspensión del mismo
- Deceso

### **d. Tamaño de los grupos**

#### **d.1 Obtención de la muestra por tabla**

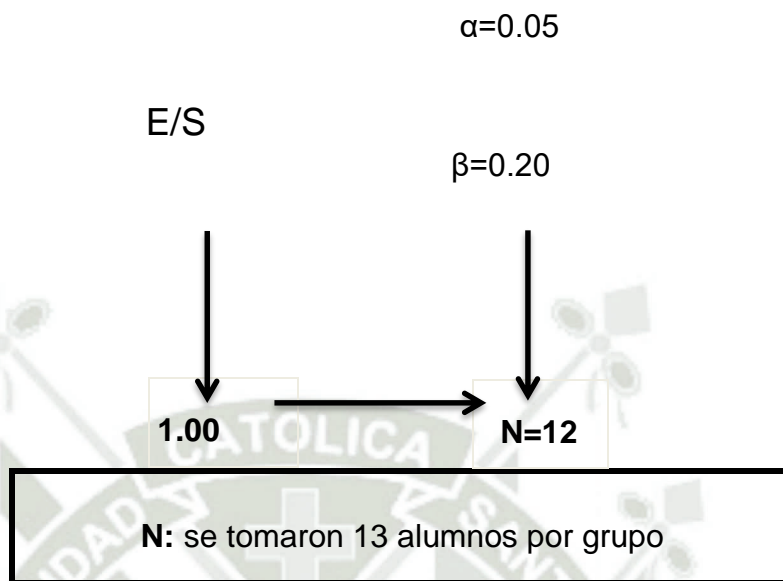
E/S: Tamaño estandarizado del efecto

E/S: 1

$\alpha$ : 0.05 (unilateral)

$\beta$ : 0.20

## d.2 Cruce de valores en la tabla



## d.3 Formalización del grupo

| GRUPOS            | N° |
|-------------------|----|
| G.E: Preprandial  | 13 |
| G.C: Postprandial | 13 |

## 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

### 3.1 Organización

- Autorización
- Preparación de las Unidades de Estudio
- Formalización de las U.E.
- Prueba Piloto

### 3.2 Recursos

#### a. Recursos Humanos:

a.1. **Investigador:** Vilca Molina Frank Anthony

#### b. Recursos Físicos:

Disponibilidad de los ambientes del laboratorio de la universidad católica de santa maría

#### c. Recursos Económicos:

Subvención Propia.

#### d. Recursos Institucionales:

Universidad Católica de Santa María.

### 3.3 Prueba Piloto:

a. **Tipo de prueba:** Incluyente.

b. **Muestra piloto:** 1% de cada grupo.

c. **Recolección piloto:**

Administración preliminar de los instrumentos a cada grupo piloto.

## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS:

### 4.1 Plan de Procesamiento de Datos:

#### 4.1.1 Tipo de Procesamiento:

Manual

#### 4.1.2 Plan de Operaciones

##### b.1 Clasificación:

Tipo de Matriz de ordenamiento de Registro y Control.

**b.2 Codificación:**

Sistema Dígito.

**b.3 Plan de Recuento:**

Tipo Electrónico.

**b.4 Plan de Tabulación:**

Se utilizará tabla de doble entrada.

**b.5 Plan de Graficación:**

Grafica de Barras.

**4.2 Plan De Análisis De Datos**

**4.2.1 Tipo de Análisis**

Análisis Bifactorial  
Trivariado

**4.2.2 Tratamiento Estadístico**

| VARIABLES | TIPO         | ESCALA DE MEDICIÓN | ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA                      | PRUEBA       |
|-----------|--------------|--------------------|--|--------------|
| Volumen   | Cuantitativa | De razón           | Desviación estándar<br>Diferencias de medias | T de Student |
| Peso      |              |                    |  |              |
| Tiempo    |              |                    |  |              |



## **CAPITULO III:**

## RESULTADOS

**TABLA N.º 1 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE**

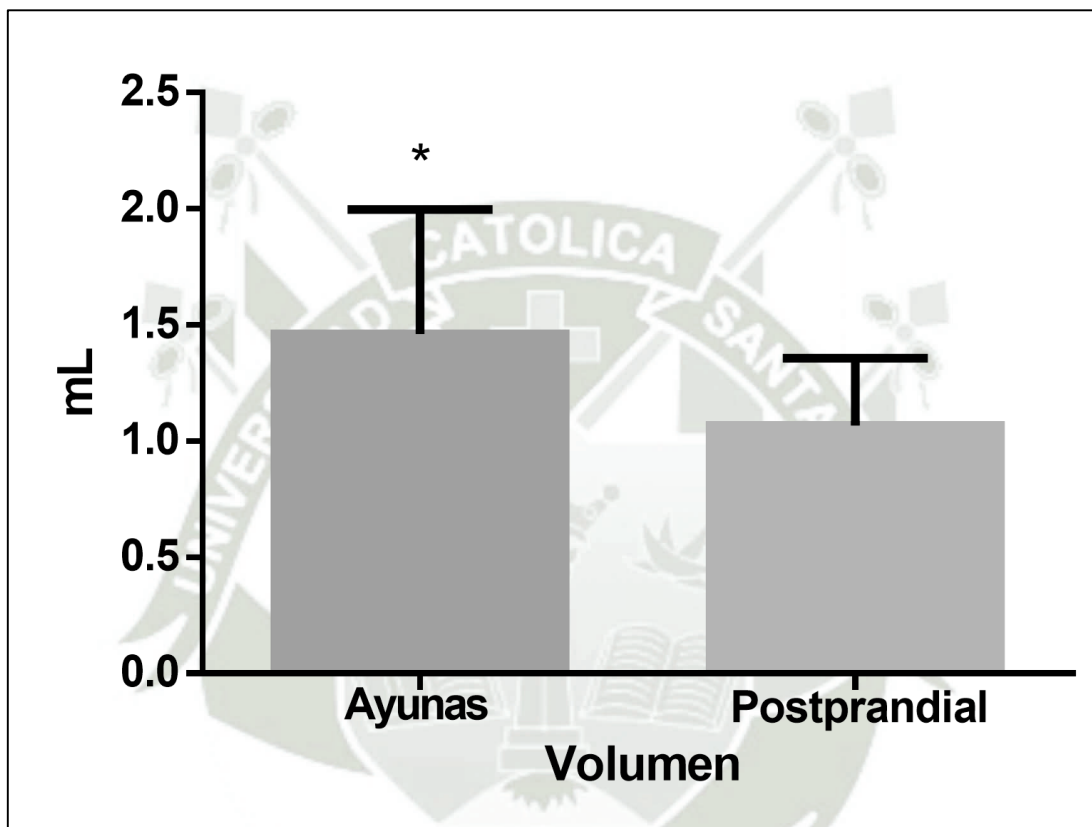
| ESTADISTICOS         | Ayuno         | Postprandial  |
|----------------------|---------------|---------------|
| Media                | 1.462         | 1.067         |
| Desviación estándar  | <b>0.5347</b> | <b>0.2902</b> |
| Diferencia de medias | 0. 395        |               |
| Valor P (0,05)       | <0. 0332      |               |

**Fuente:** Matriz de sistematización.

Se visualiza que los puntos más resaltantes de la tabla N° 1, la media del volumen de la fibrina obtenida en pacientes con diferentes estados metabólicos y en 5 ml de sangre son: 1.462 para pacientes en estado de ayuno mucho más que el encontrado en el estado postprandial, se encuentra diferencia estadística significativa entre ambos ya que el valor de  $P < 0,05$  obteniendo como valor

P: 0.0332

### GRAFICO N.º 1 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL VOLUMEN DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE



Fuente: Matriz de sistematización.

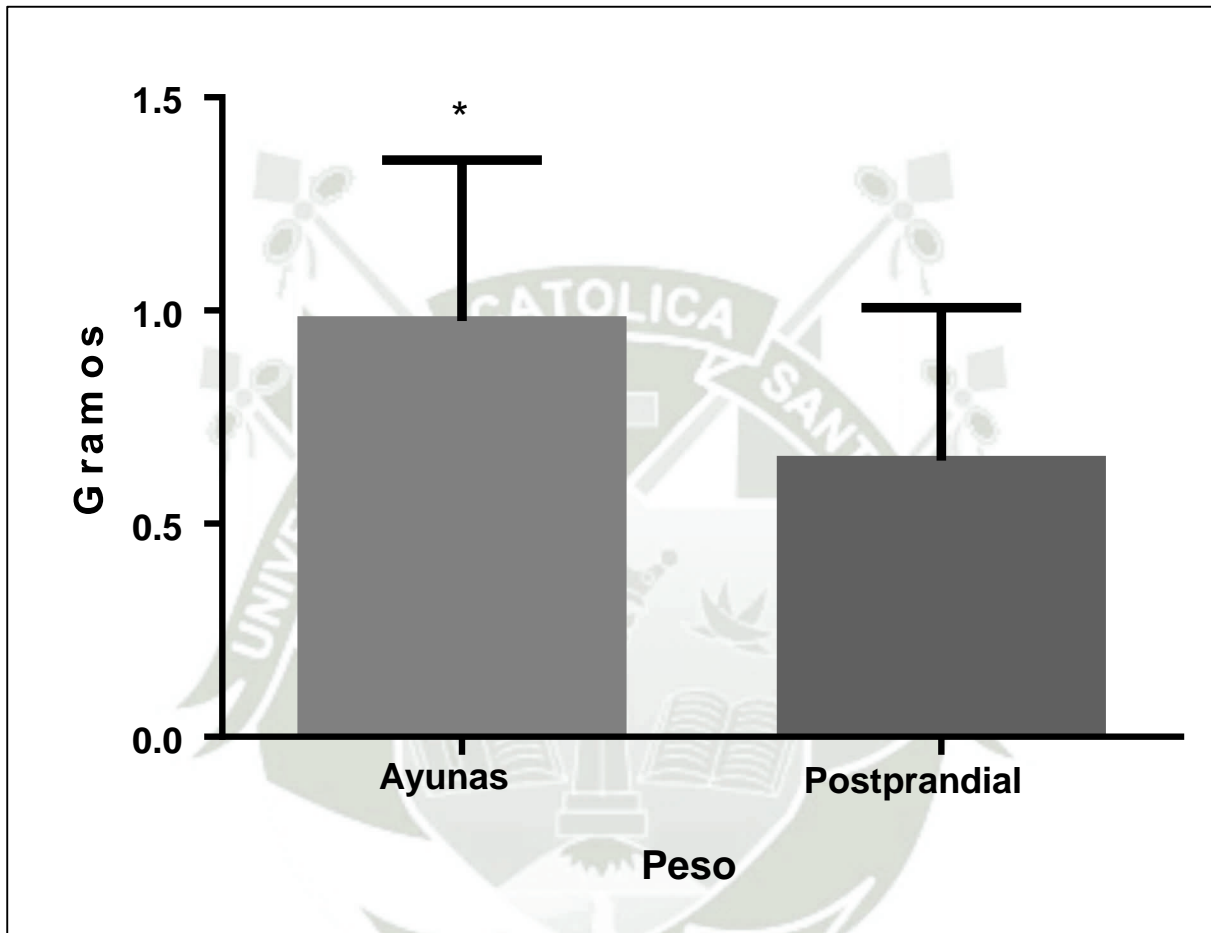
**TABLA N.º 2 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL PESO DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE**

| <b>ESTADISTICAS</b>         | <b>Ayuno</b> | <b>Postprandial</b> |
|-----------------------------|--------------|---------------------|
| <b>Media</b>                | 0.975        | 0.648               |
| <b>Desviación estándar</b>  | 0.3785       | 0.3585              |
| <b>Diferencia de medias</b> | 0. 327       |                     |
| <b>Valor P (0,05)</b>       | <0. 0410     |                     |

**Fuente:** Matriz de sistematización.

Podemos observar en la tabla N.º 2, la media del peso en gramos de la fibrina obtenida en pacientes con diferentes estados metabólicos y en 5 ml de sangre es: 0.975 para pacientes en estado de ayuno y el encontrado en el estado postprandial: 0.648, se encuentra diferencia estadística significativa entre ambos ya que el valor de  $P < 0,05$  obteniendo como valor  $P: 0.0410$

## GRAFICO N.º 2 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL PESO DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE



Fuente: Matriz de sistematización.

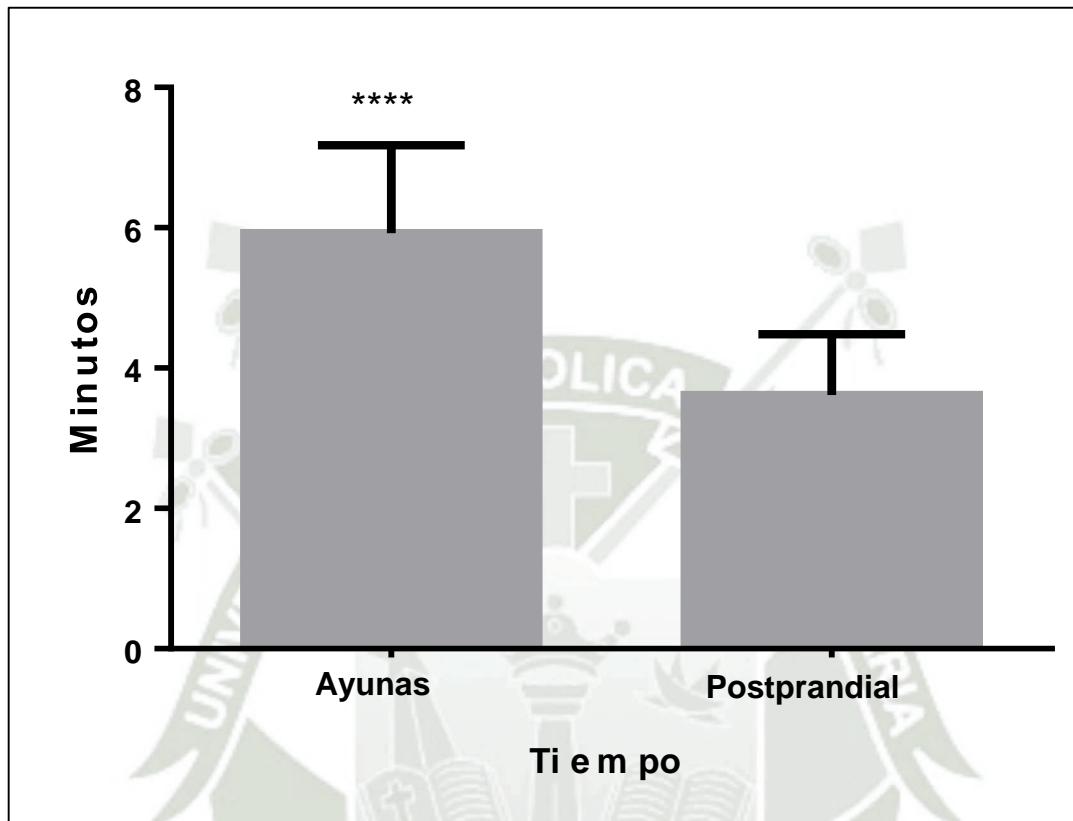
**TABLA N.º 3 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL TIEMPO DE FORMACION DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE**

| <b>ESTADISTICAS</b>         | <b>Ayuno</b> | <b>Postprandial</b> |
|-----------------------------|--------------|---------------------|
| <b>Media</b>                | 5.923        | 3.615               |
| <b>Desviación estándar</b>  | <b>1.256</b> | <b>0.8697</b>       |
| <b>Diferencia de medias</b> | 2. 308       |                     |
| <b>Valor P (0,05)</b>       | <0. 0001     |                     |

**Fuente:** Matriz de sistematización.

Podemos observar en la tabla N° 3, la media del tiempo de la fibrina obtenida en pacientes con diferentes estados metabólicos y en 5 ml de sangre es: 5.923 para pacientes en estado de ayuno y el encontrado en el estado postprandial: 3.615, se evidencia diferencia estadística significativa entre ambas ya que el valor de  $P < 0,05$  obteniendo como valor  $P: 0.0001$

### GRAFICO N.º 3 INFLUENCIA DE LOS ESTADOS DE AYUNO Y POSTPRANDIAL EN EL TIEMPO DE FORMACION DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS INYECTABLE



Fuente: Matriz de sistematización.

## DISCUSIÓN

I-PRF es una nueva alternativa como agregado plaquetario para diferentes áreas de medicina y odontología, Permitir que los expertos realicen más investigaciones que involucren este producto Siendo autógeno, reduce las posibilidades de reacciones adversas al material implantado, principalmente inmunomediado, como con otros tipos de injerto, que lo acredita como una opción viable en los procedimientos regenerativo.

La técnica presentada en este artículo permite la incorporación de injerto óseo sin el uso de anticoagulantes u otros aditivos, formando así un "filete de injerto óseo" bien adherido con ha sido demostrado. Creemos que con esta técnica es posible emprender diferentes estudios médicos u odontológicos, Promoción rápida y sencilla de i-PRF a uso en forma líquida o polimerizada<sup>32</sup>.

Entre los concentrados plaquetarios de segunda generación, ha suscitado creciente interés, en el uso de fibrina rica en plaquetas inyectable (IPRF); que se obtiene a partir de la centrifugación inmediata de sangre venosa del propio individuo, y que aporta concentraciones elevadas de factor de crecimiento vascular endotelial, factor de crecimiento transformante beta, y factor de crecimiento derivado de plaquetas, entre otras proteínas que inician y coordinan el proceso reparativo.

Su nula citotoxicidad y consistencia líquida abren un nuevo campo de estudio y experimentación en el ámbito de la cirugía Oral, endodoncia y de la Periodoncia, como sustancia para irrigar<sup>33</sup>.

El proceso de polimerización para la producción de PRF produce una red tridimensional de fibrina más compleja, más densa y más gruesa que el coágulo de sangre. I-PRF es un derivado de la sangre rico en plaquetas y leucocitos, con la propiedad de liberar gradualmente las citocinas y los

factores de crecimiento involucrados en el proceso de reparación del tejido durante su remodelación.

I-PRF forma un compuesto híbrido cuando se asocia con material cerámico por la afinidad entre estos compuestos. Su caracterización biológica y morfológica se convierte en un paso importante para comprender sus efectos clínicos y proporciona pautas para futuros estudios clínicos<sup>34</sup>.

Al realizar la presente investigación y al analizar estadísticamente los resultados tanto en pacientes en ayuno como en postprandial llegamos a la conclusión que debería incluirse en los protocolos de I-PRF y derivados, el requisito de que el paciente debe estar en estado de ayuno, es necesario una condición metabólica previa y que se puede recibir al paciente tanto de emergencia como en la consulta privada, ya sea para una intervención quirúrgica, implantes dentales , cirugías periodontales o simples extracciones de dientes, también se utilizaría en tratamientos estéticos faciales.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

El estado de ayuno produjo un volumen de: 1.462 ml, un peso de: 0.975 grs, un tiempo de: 8.923 min.

### SEGUNDA

El estado postprandial produjo un volumen del: 1.067 ml, un peso de: 0.648 grs, en tiempo de: 3.615 min.

### TERCERA

El estado de ayuno influye más que el estado postprandial en el volumen, peso y tiempo de formación de la fibrina rica en plaquetas inyectable en alumnos del X semestre de la facultad de odontología

### CUARTA

Consecuentemente la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis de la investigación ( $p < 0.05$ )

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA

Sugiero difundir las investigaciones científicas a diversos docentes y tesis sobre la fibrina rica en plaquetas inyectable, de forma que tengamos clara nuestra realidad en el tema con el fin no abocarnos solamente en temas relacionados.

### SEGUNDA

Con el presente estudio y estudios posteriores que puedan realizar al respecto, los doctores podrán elaborar un cuadro con el fin de que al momento de utilizar esta técnica se tome en cuenta la cantidad exacta de sangre a extraer al conocer el volumen, peso y tiempo de formación de fibrina rica en plaquetas inyectable obtenida para poder aplicarlo en los pacientes en sus tratamientos.

### TERCERA

Al momento de aplicar la fibrina rica en plaquetas inyectable a los pacientes durante los tratamientos quirúrgicos u estéticos que se ameritan se les recomendará a los pacientes que llegue en ayunas, ya que con el estudio realizado se observó que los resultados obtenidos en el volumen, peso es mayor la cantidad obtenida en pacientes en ayunas y en el tiempo de formación de fibrina nos da un mayor tiempo de manejo de la I-PRF.

## REFERENCIAS

1. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a secondgeneration platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: e37–e44
2. Dohan DM, Choukroun J, Diss a et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a secondgeneration platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101:45–50.
3. Dohan DM, Choukroun J, Diss a et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a secondgeneration platelet concentrate. Part III: leukocyte activation: a new feature for platelet concentrates, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101 ():51–55.
4. Almeida C, Valiense H, Rodrigues E, Belmock N, Diuana-Calasans M. Obtenção da fibrina rica em plaquetas injetável (i-PRF) e sua polimerização com enxerto ósseo *Rev. Col. Bras. Cir.* vol.42 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2015 □ Dohan Ehrenfest DM, Del Corso M, Diss A, Mouhyi J, Charrier JP. Threedimensional architecture and cell composition of a Choukrouns platelet-rich fibrin clot and membrane. *J Periodontol* 2010; 81():546–555.
5. Argumedo G. M. Inyección intra-articular de plasma rico en plaquetas para el tratamiento de la artrosis de rodilla, ONA Industria Gráfica, S.A. Polígono Agustinos, c/ F – 31013 Pamplon 1. abril 2014
6. Gassling V, Douglas T, Warnke PH, Acil Y, Wiltfang J, Becker ST. Platelet-rich fibrin membranes as scaffolds for periosteal tissue engineering. *Clin Oral Implants Res* 2010 May;21(5):543-9.
7. Chao Y, Chin K, Huei J. Clinical application of platelet-rich fibrin as the sole grafting material in periodontal intrabony defects. *Journal of Dental Sciences* (2011) 6, 181e188
8. Fierro V, Martinez R, Hidalgo J, Toranzo J, Pozos A. Colocacion de plasma rico en factores de crecimiento postextraccion de terceras molares: Reporte de un caso.*Revista Odontologica Mexicana* 2011.15(2):109-114

9. Harish S, Vipin D, Uma M. Platelet-Rich fibrin: A second generation platelet concentrate and a new friend of oral and maxillofacial surgeons. *Ann Maxillofac Surg.* Jan-Jun 2011; 1(1): 53–57.
10. Chen TL, Lu HJ, Liu GQ, Tang DH, Zhang XH, Pan ZL, et al. Effect of autologous platelet-rich plasma in combination with bovine porous bone mineral and bio-guide membrane on bone regeneration in mandible bicortical bony defects. *J Craniofac Surg.* 2014;25(1):215-23.
11. Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, et al. Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *J Oral Implantol.* 2014;40(6):679-89.
12. VAREL H. de Almeida, Fibrina rica em plaquetas injetável (I-PRF): caracterização celular, morfológica e proteica. Brasil 2018







**ANEXO N.º 1**

**MODELO DEL INSTRUMENTO**

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ficha N°....

### FICHA DE RECOLECCIÓN

Edad..... Sexo.....

#### 1. Volumen De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable

1.1 Expresión en ml.....

#### 2. Peso De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable

2.1 Expresión en grs.....

#### 3. Tiempo De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable

3.1. Expresión en min.....



**ANEXO N.º 2**  
**MATRIZ DE REGISTRO Y**  
**CONTROL**

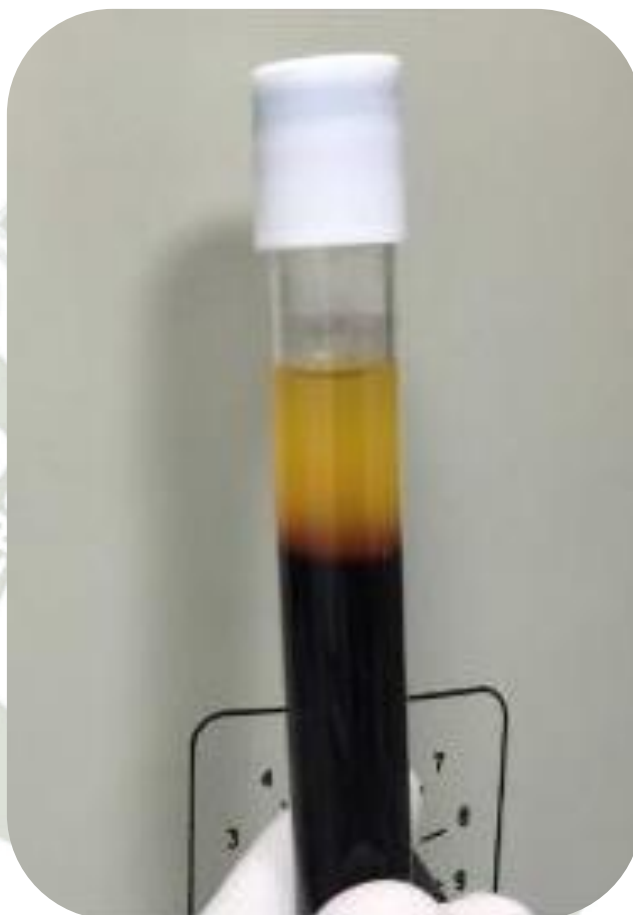
## MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL

| Base De Datos Obtenida De Fibrina Liquida De Pacientes En Ayunas Y Postprandial |         |      |        |              |      |        |
|---|---------|------|--------|--------------|------|--------|
| Ayunas  |         |      |        | Postprandial |      |        |
| alumnos   | Volumen | peso | tiempo | Volumen      | peso | tiempo |
| 1   | 1.5     | 0.81 | 6      | 1.0          | 0.40 | 4      |
| 2   | 1.4     | 0.56 | 5      | 1.1          | 0.43 | 4      |
| 3   | 2.4     | 1.20 | 8      | 1.2          | 0.40 | 5      |
| 4   | 1.5     | 0.71 | 6      | 0.5          | 0.20 | 3      |
| 5   | 1.2     | 0.51 | 5      | 1.2          | 0.53 | 4      |
| 6   | 1.5     | 0.85 | 6      | 1.4          | 0.45 | 5      |
| 7   | 2.3     | 1.11 | 7      | 1.5          | 0.65 | 5      |
| 8   | 2.3     | 1.22 | 8      | 0.5          | 0.28 | 3      |
| 9   | 1.5     | 0,80 | 6      | 1.1          | 0.52 | 4      |
| 10  | 2.0     | 0.83 | 6      | 1.2          | 0.50 | 5      |
| 11  | 2.1     | 1.02 | 7      | 0.5          | 0.30 | 4      |
| 12  | 1.5     | 0.75 | 6      | 1.0          | 0.40 | 4      |
| 13  | 1.3     | 0.51 | 5      | 1.0          | 0.43 | 3      |

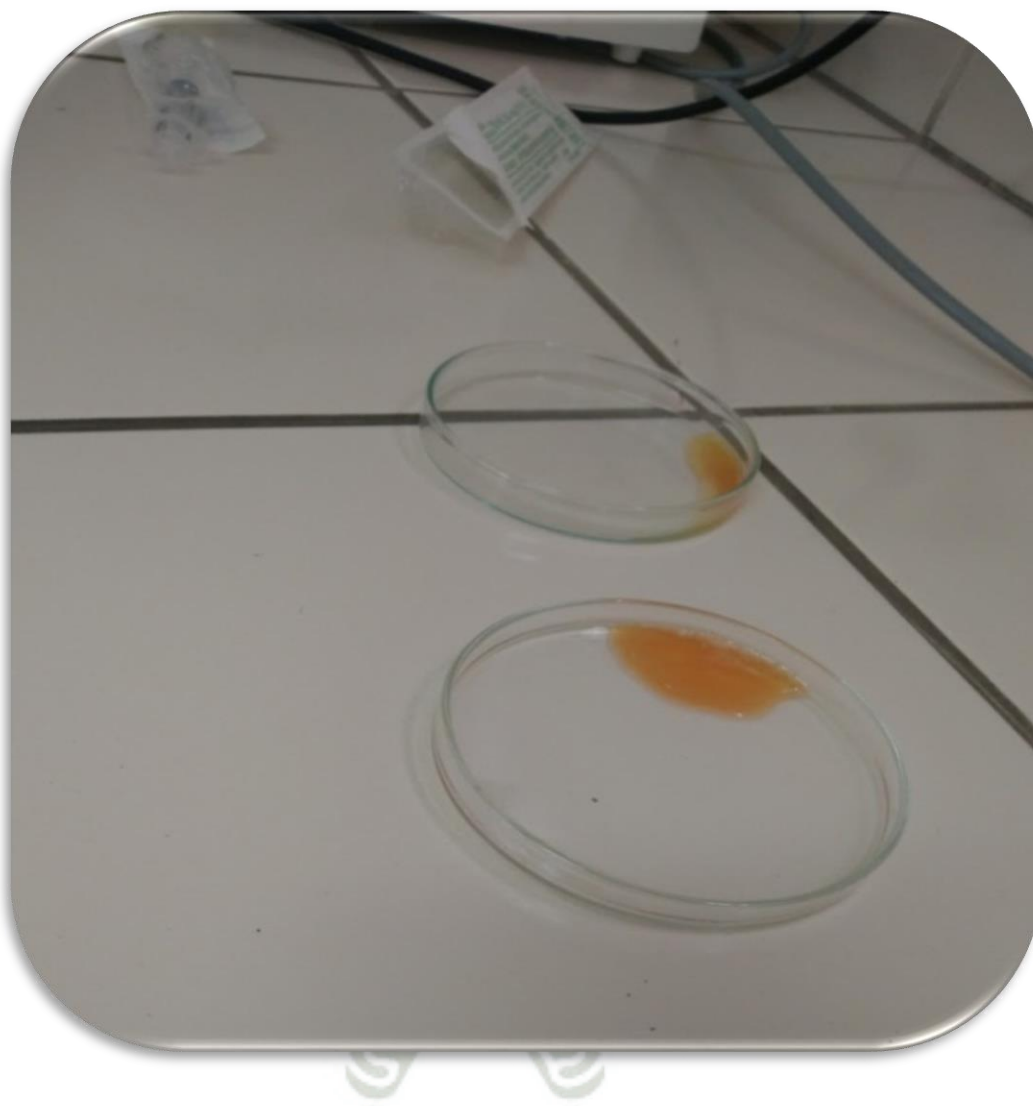


**ANEXO N.º 3**  
**IMAGENES**

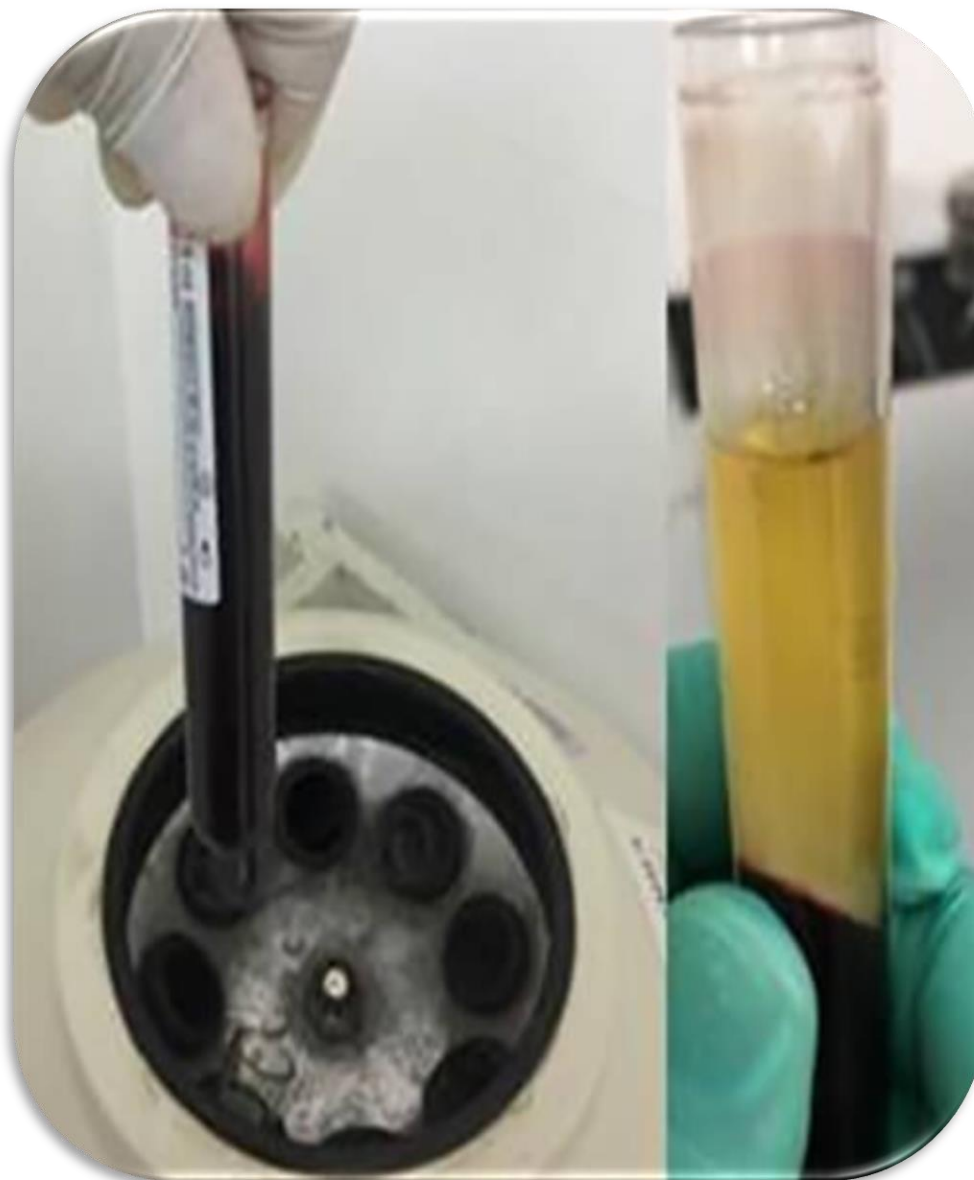
## Obtención De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable Después De Sacarla De La Centrifuga



## Tiempo De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable Antes De Convertirse En Membrana Fibrinógeno



## Volumen Obtenido De La Fibrina Rica En Plaquetas Inyectable Después De 2 Minutos De Centrifugado



## EPÍGRAFE

1 Hugo Almeida Varela & Júlio C. M. Souza & Rubens M. Nascimento & Raimundo F. Araújo Jr & Roseane C. Vasconcelos & Rômulo S. Cavalcante & Paulo M. Guedes & Aurigena A. Araújo, Fibrina Rica Em Plaquetas Injetável: Conteúdo Celular, Morfológico E Proteico.

2 Diccionario de la Real Academia Española.

3 Diccionario Académico De La Medicina.

4 Fibrinogen: Biochemistry, Epidemiology and Determinants.

[www.bago.com/BagoArg/Biblio/clmedweb350.htm](http://www.bago.com/BagoArg/Biblio/clmedweb350.htm)

5 La nueva cascada de la coagulación y su posible influencia en el difícil equilibrio entre trombosis y hemorragia, Francisco Pérez-Gómez, Ramón Bover. Revista Española de cardiología.

6 DOHAN D, DEL CORSO M, DISS A, MOUHYI J, CHARRIER J. Three – Dimensional Architecture and Cell Composition of a Choukroun's Platelet – Rich Fibrin Clot and Membrane. Journal Periodontal. April 2010.

7 Efecto Clínico Del Plasma Rico En Fibrina (Prf) Como Terapia Conjunta A La Fase Quirúrgica En El Tratamiento De La Periodontitis Crónica, Vento Vegas Diana Ernestina, Lima Perú 2015

8 Cantidad De Fibrina Rica En Plaquetas (Prf) Según Protocolo Choukroun Obtenida De Pacientes En Estado De Ayuno Y Postprandial A Diferentes Volúmenes Sanguíneos En La Segunda Especialidad De Periodoncia E Implantología U C S M , Arequipa 2013, Hermelindadora Cámara Cabello Arequipa Perú 2015

9 Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV:clinical effects on tissue healing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101: e56–e60.

10 Dohan D, Del Corso M, Diss A, Mouhyi J, Charrier J. Three – Dimensional Architecture and Cell Composition of a Choukroun's Platelet – Rich Fibrin Clot and Membrane. Journal Periodontal. April 2010; 81(4): 546-555.

11 Meza J, Lecca M, Correa E, Ríos K. Rev Estomatol Herediana. 2014; 24 (4):287-293.

12 Dohan Ehrenfest DM, de Peppo GM, Doglioli P, Sammartino G. Growth Factors 2009;27(4):63–69.

13 UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación. Camara-Cabello, H. D. Vol. (2) Núm. (1) 2015.

14 Análisis Estructural De La Fibrina Rica En Plaquetas Y Sus Aplicaciones En Odontología Regenerativa, David Alexander Gutiérrez Ramírez, Juan Pablo Hinojosa

- Sarria, *Universitas Odontológica*, Vol. 37, Núm. 79, 2018, Pontificia Universidad Javeriana
- 15 Diccionario Medico.
- 16 RAE.
- 17 Enciclopedia Wikipedia.
- 18 Monografias.com.
- 19 <https://bioclinicahoy.wikispaces.com>.
- 20 RAE.
- 21 <https://bioclinicahoy.wikispaces.com>.
- 22 Ellison SRL, Rosslein M, Williams A. Quantifying uncertainty in analytical measurements. 2nd ed. London: EURACHEM/CITAC, 2000.
- 23 Laboratorio De Urgencias: Fase Preanalítica Y Cartera De Servicios.
- 24 Rev. Col. Bras. Cir. vol.42 no.6 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2015.
- 25 Int. J. Odontostomat. vol.13 no.3 Temuco set. 2019
- 26 *Clinical Oral Investigations* volume 21, pages 2619–2627 (2017)
- 27 Estudio controlado de laboratorio in vitro. Departamento de Hematología, Royal Hallamshire Hospital. Reino Unido, MSc Aesthetic Medicine, FIBMS Senior Biomedical Scientist, Marzo 2020
- 28 Departamento de Periodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad de Ciencias de la Salud, Estambul, Turquía, junio de 2020
- 29 *Investigaciones Clínicas Orales*. 2018 12 de julio. Doi: 10.1007 / s00784-018-2555-2.
- 30 Nova Southeastern University Fecha: 06 de abril de 2017.
- 31 *journal of clinical periodontology*. 20 june 2018.
- 32 Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro/RJ, Brasil; Farmacêutico, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro/ RJ, Brasil; 3. Programa de Pós-Graduação em Administração e Gestão da Assistência Farmacêutica, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro/ RJ, Brasil. Rev. Col. Bras. Cir. 2015; 42(6): 421-423.
- 33 CORREA, A. J.; ALISTER, J. P. & MANTEROLA, C. Uso de la fibrina rica en plaquetas inyectable (i-prf) en defectos infra oseos en terapia periodontal no quirúrgica. reporte de dos casos. *Int. J. Odontostomat.*, 13(2):271-274, 2019.
- 34 Orientador(a): Prof. Dra. Aurigena Antunes de Araújo Co-orientador: Prof. Dr. Julio CM Souza, FIBRINA RICA EM PLAQUETAS INJETÁVEL (I-PRF): Caracterização Celular, Morfológica E Proteica, Natal/Rn 2018.