



# Análisis neutrósofico sobre las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología.

## Neutrophic analysis on the applications of platelet-rich plasma in dentistry.

**Adriana Micaela Mendoza Altamirano**<sup>1</sup>, **Cristofer Mijael Catota Velasco**<sup>2</sup>, **Jenny Victoria Manosalvas Tapia**<sup>3</sup>, and **Mónica Sofía Pallo Sarabia**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [oa.adrianamma90@uniandes.edu.ec](mailto:oa.adrianamma90@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [oa.cristofermcv88@uniandes.edu.ec](mailto:oa.cristofermcv88@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [oa.jennymta13@uniandes.edu.ec](mailto:oa.jennymta13@uniandes.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.monicsaps83@uniandes.edu.ec](mailto:ua.monicsaps83@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** El estudio presenta el uso del plasma rico en plaquetas (PRP) como una forma potenciadora de características específicas tanto histológicas de los tejidos conformados por células con receptores para los factores de crecimiento plaquetarios como los fundamentos biológicos del PRP a nivel celular, la técnica de obtención, y sus usos clínicos en el área de odontología en la actualidad. Durante el proceso investigativo se tuvo en cuenta los postulados del diseño transversal, es por ello que el objetivo de la investigación es aplicar la Neutrosófia para el análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología. Para una adecuada obtención del conocimiento científico se tuvieron en cuenta métodos como el analítico sintético, el inductivo deductivo, la encuesta a estudiantes, la medición y la distribución de frecuencias absolutas y relativas. Una vez aplicados y tabulados los datos obtenidos se interpretaron los resultados los que tienen un nivel adecuado de validez, lo cual evidenció la importancia del empleo de la neutrosófia en esta temática, aspectos que reafirman que el uso de PRP es un método económico porque se obtiene del mismo paciente, además del procesamiento simple, por lo que su uso se vuelve fácilmente accesible y prometedor en la odontología regenerativa.

**Palabras clave:** neutrosófia, plasma rico en plaquetas, PRP, regenerativo, coagulación

**Summary.** The study presents the use of platelet-rich plasma (PRP) as an enhancer of specific histological characteristics of tissues made up of cells with receptors for platelet growth factors, as well as the biological foundations of PRP at the cellular level, the technique used to obtain it, and its current clinical uses in the area of dentistry. During the research process, the postulates of the transversal design were taken into account, which is why the objective of the research is to apply Neutrosophy for the analysis of the applications of platelet-rich plasma in dentistry. In order to adequately obtain scientific knowledge, methods such as synthetic analytical, deductive inductive, student survey, measurement and distribution of absolute and relative frequencies were taken into account. Once the data obtained had been applied and tabulated, the results were interpreted and found to have an adequate level of validity, which showed the importance of the use of neutrosophy in this subject, aspects that reaffirm that the use of PRP is an economical method because it is obtained from the same patient, in addition to the simple processing, making its use easily accessible and promising in regenerative dentistry.

**Keywords:** neutrosophy, platelet-rich plasma, PRP, regenerative, coagulation.

### 1 Introducción

Las plaquetas son elementos clave en la hemostasia y la trombosis, juegan un papel activo en la regeneración tisular al liberar varios factores de crecimiento y citosinas que modulan la angiogénesis, la remodelación, reclutamiento, proliferación y diferenciación de matriz extracelular y células madre. El plasma rico en plaquetas comenzó a usarse en los años 80 y 90 y se utilizó en varios campos de la medicina para diversos procedimientos regenerativos. Actualmente, el uso de plasma rico en plaquetas se ha incrementado debido a su versatilidad en aplicaciones clínicas, bajo costo y facilidad de uso. [1], [2-28-29]

El plasma rico en plaquetas es una suspensión espesa de sangre centrifugada que contiene una alta concentración de plaquetas. Una alta concentración de plaquetas puede provocar la liberación de grandes cantidades de factores de crecimiento. [1] El potencial restaurador del PRP en diversas especialidades dentales ha sido probado

y forma parte de la práctica clínica diaria. Sin embargo, los protocolos para su uso y la evidencia científica para su aplicación están en constante cambio y evolución, [3].

En el campo de la odontología, existen tratamientos que requieren un tratamiento profesional, que provocan la pérdida de soporte dentario y óseo, dando lugar a la reabsorción paulatina del reborde alveolar contenido en este techo óseo vertical y horizontal, que suma. La complejidad del tratamiento, como en especialidades en los cuales se usa los implantes osteointegrados, porque tanto los cambios morfológicos como su funcionalidad se producen en el tejido óseo alveolar y la mucosa gingival tras dicho tratamiento, por lo que la introducción de nuevas técnicas favorece la recuperación ósea mediante este método de injerto-reconstrucción, [4], [5-30-31]. Las ventajas del tratamiento PRP están relacionadas con el hecho de que es económico, rápido y fácil de recibir. Existen riesgos potenciales debido a su origen principalmente autólogo y propiedades asociadas a métodos de administración inocuos. Infecciones relacionadas con el tratamiento o reacciones de rechazo con PRP son mínimas. [1], [6].

En odontología, la regeneración de tejidos se produce después de un daño, reemplazando así células de la misma clase, estas pueden realizar la misma función en la zona enferma, esta regeneración se estudia y confirma su participación y utilidad en el proceso de regeneración en la cual su diferencia con la reparación es que forma una cicatriz con una arquitectura y función celular diferente [7], [8].

El plasma rico en plaquetas tiene un gran futuro en la ingeniería de tejidos, porque no describe efectos secundarios y ofrece ventajas quirúrgicas inigualables que justifican su uso en diversos tratamientos, considerando su utilidad en el tratamiento donde puede ser utilizado, porque su uso. Usar la recuperación ósea sigue siendo cuestionable. [9], [10-34-35].

Se debe considerar que el uso de plasma rico en plaquetas en diversos tratamientos odontológicos se enfoca en brindar una alternativa a un tratamiento más efectivo, es decir optimizar el pronóstico y mejorar los resultados, aportando un mayor beneficio durante la intervención, y no sustituir el procedimiento. [6-32-33]

La efectividad mostrada por el PRP debe ser tomada como una alternativa de tratamiento para optimizar un tratamiento y no para intentar substituir o arreglar un procedimiento clínico. La evidencia apunta a que el uso de PRP en procedimientos dentales proporciona beneficios interesantes. Sin embargo, el diagnóstico preciso y criterio clínico es aún más importante para el éxito de un tratamiento regenerativo, [4].

Siempre se debe anotar el protocolo de producción o de aplicación a analizar, ya que el no hacerlo indica la ausencia de la sustancia. No existen ensayos clínicos controlados aleatorizados válidos para todas las indicaciones clínicas para las que se ofrecen en el mercado, lo que refleja una clara oportunidad para el ecosistema local de crear ensayos clínicos que generen evidencia de alta calidad y así brindar una amplia gama de pacientes. Una opción de tratamiento que asegura una mejora real en su salud, [11-36-37].

1.1. Regeneración ósea: Se describirá el uso del PRP en procedimientos de regeneración ósea, como el aumento de la cresta alveolar antes de la colocación de implantes dentales, la regeneración de defectos óseos periodontales y la cirugía de resección de quistes maxilares. [12]

Se evaluará partir de la regeneración de tejidos blandos: Se explorará la aplicación del PRP en procedimientos de regeneración de tejidos blandos, como la cicatrización de heridas de tejidos periodontales y mucosas, el tratamiento de úlceras aftosas recurrentes y el incremento de grosor de la encía en pacientes con recesión gingival, [13]. Tratamiento de la osteonecrosis de los maxilares inducida por bifosfonatos: Se discutirá el posible papel del PRP en el tratamiento de esta complicación, que puede ocurrir en pacientes que reciben bifosfonatos como parte de su tratamiento contra el cáncer, [10-38-39-40].

El plasma rico en plaquetas realiza un proceso en el que contrarresta los procesos celulares de envejecimiento, en donde sus propiedades estimuladoras y moduladoras lo convierte en un elemento de utilidad para mejorar los mecanismos de regeneración tisular, tanto en tejidos duros y blandos el proceso de regeneración se genera a nivel celular y molecular a través de proteínas que se estimula por el PRP, [10], [11-41-42].

Es por ello que el objetivo general de la investigación es: aplicar la Neutrosófia para el análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología.

#### Objetivos específicos

- Analizar los fundamentos teóricos de las propiedades del plasma y su aplicación en la odontología
- Explicar las propiedades del plasma mediante la sistematización teórica del estado del arte de la temática investigada
- Aplicar técnicas neutrosóficas para el análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología.
- Valorar los resultados obtenidos derivados de la tabulación de los datos

## 2 Materiales y métodos

En el presente estudio se parte de los fundamentos básicos de la investigación transversal es un tipo de estu-

dio que se realiza en un momento específico en el tiempo y recopila información de diferentes individuos o grupos en ese mismo momento.

- **Momento específico:** La investigación transversal se lleva a cabo en un solo momento o durante un período breve. A diferencia de otros diseños de investigación que pueden seguir a los participantes a lo largo del tiempo, la investigación transversal se centra en un solo punto en el tiempo.
- **Recopilación de datos:** Durante ese momento, se recopila información de los participantes o grupos. Pueden ser encuestas, entrevistas, observaciones u otros métodos de recolección de datos.
- **Diversidad de participantes:** La investigación transversal busca obtener datos de una muestra representativa de la población en estudio. Esta muestra puede incluir individuos de diferentes edades, géneros, niveles educativos.
- **Análisis:** Después de recopilar los datos, se analizan para identificar patrones, tendencias o relaciones entre variables. Este análisis proporciona una instantánea de la situación en ese momento.

A partir de lo antes declarado y siendo consecuente con los fundamentos asumidos en la investigación. Se procede a explicar cada uno de los métodos y técnicas utilizadas. Las mismas fueron contextualizadas a los objetivos de la presente investigación.

### Teóricos

**Analítico-sintético:** para determinar los aspectos teóricos esenciales del proceso de investigación sobre la Neutrosófia para el análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología. **Inductivo-deductivo:** permitió hacer inferencias y generalizaciones sobre los diferentes aspectos esenciales de la Neutrosófia para el análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología, así como para la interpretación de los datos obtenidos en los diferentes momentos de la investigación.

### Empíricos

**Encuesta:** se empleó para conocer los estados de opinión de los estudiantes universitarios respecto a las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología. **Medición:** se utilizó un conjunto de procedimientos y reglas sistemáticas utilizados para asignar números o categorías a características o propiedades de objetos, eventos o fenómenos, con el fin de cuantificar y comparar esas características. La medición es esencial en la investigación científica y en diversos campos, ya que proporciona una base objetiva para la recopilación de datos y el análisis de resultados. Este fue el método que sustenta la Escala de medición utilizada: pues esta permite analizar desde la neutrosófia las características específicas que determinan la naturaleza de los datos recopilados.

### Estadísticos matemáticos

Se empleó la estadística descriptiva, particularmente el cálculo porcentual, además de las construcciones de tablas de doble entrada para una mayor visualización de los datos presentados.

## 2.1 Población y muestra

Para la investigación se tuvieron en cuenta las bases de la Neutrosófia sobre las muestras aspectos que han formado parte del estudio del arte de esta temática de por varios investigadores dentro de ellos es necesario plantear a los siguientes: [14], [15-43-44], [16]. Pues han profundizado desde diversas aristas las diferentes fórmulas para su selección de muestras neutrosóficas. Al realizar un análisis de cada una de ellas, en la presente investigación se asume la planteada a continuación.

- $p$  = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia
- $q$  = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ( $1 - p$ )
- El nivel de confianza deseado ( $Z$ ). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada.

La precisión absoluta ( $d$ ). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).

- $N$  es tamaño de la población
- Para el presente estudio se procedió de la forma siguiente:
- En este caso se desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%,  $z = [1.654, 1.98]$
- $d = [0.05, 0.0]$  y  $p = [0.4, 0.43]$ ,  $N = 39$ .

Es por ello que se seleccionaron 39 estudiantes de la carrera de Odontología de la sede de Ambato de la UNIANDES. Los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria utilizando el procedimiento de tómbola. Con una edad promedio de 23, 6 años. Todos firmaron el consentimiento informado.

## 2.2 Método neutrosófico

Dentro de las técnicas neutrosóficas utilizadas, se utilizaron las escalas Likert neutrosóficas, esto ha sido recomendado por autores como [17], [18] [19], quienes consideran que los valores deben de estar compuestos por  $P A(x)$ ,  $I A(x)$ ,  $N A(x)$ , donde  $P A(x)$  denota una pertenencia positiva,  $I A(x)$  es indeterminada, y  $N A(x)$  es negativa. El estudiante puede evaluar la pertenencia del manual presentado en sus criterios de satisfacción a los tres conjuntos.

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés), de acuerdo a lo planteado por [14], [15]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [17], [18] [19]

Donde Con para todo  $x$

El intervalo  $[a, b, c]$  representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de  $x$  en  $A$ , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como  $A$ , donde  $a, b, c \in [0,1]$ , y  $a+b+c \leq 3$

A partir de los postulados de la neutrosofía, la membresía de la indeterminación se representa independientemente junto con la membresía de la verdad y la falsedad en el conjunto de la neutrosofía esto ha sido recomendado por varios investigadores como [17], [20]. El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de  $x$  en  $A$ , respectivamente.

$$A = \{(x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)) : x \in X\}$$

Donde

$$u_a(x) : X \rightarrow [0,1], r_a(x) : X \rightarrow [0,1] \text{ y } v_a(x) : X \rightarrow [0,1]$$

$$\text{Con } 0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$$

Los intervalos  $u_a(x)$ ,  $r_a(x)$  y  $v_a(x)$  denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de  $x$  en  $A$ , respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como  $A$ , donde  $a, b, c \in [0,1]$ , y  $a+b+c \leq 3$ .

**Tabla 1.** Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN
Muy Alto (MA)	(1,0,0)
Alto (A)	(0.70,0.35,0.28)
Medio (M)	(0.50,0.50,0.49)
Bajo (B)	(0.40,0.85,0.75)
Muy Bajo (MB)	(0,1,1)

**Fuente:** elaboración propia

Sea  $A = (T, I, F)$  un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación  $S$  relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [8]

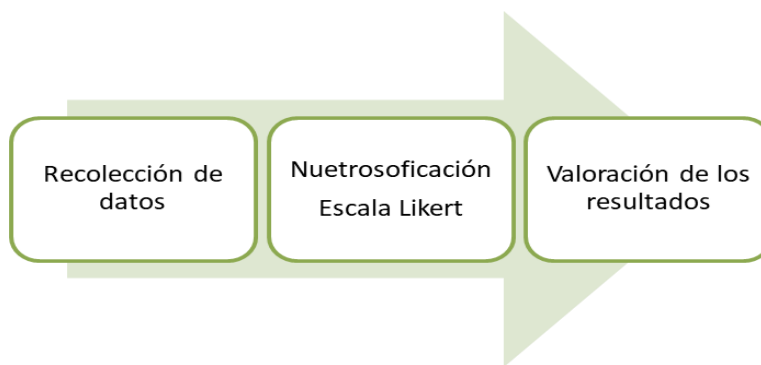
La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

Su algoritmo de ejecución explota básicamente la noción de medidas de distancia entre dos entidades cualesquiera, y en base a ello se forman los conglomerados. La fórmula de la distancia más comúnmente utilizada para estos valores es la euclidiana:

$$d(A - B) = \sqrt{[P_A(x_i) - P_B(x_i)]^2 + [I_A(x_i) - I_B(x_i)]^2 + [N_A(x_i) - N_B(x_i)]^2}$$

La neutrosofía como ya fue abordado fue propuesta por Smarandache [14] para el tratamiento de las neutralidades. Esta ha formado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica, [18].

Para la implementación de la investigación se utiliza el modelo neutrosófico en el mismo de proponen tres pasos fundamentales. Los cuales se visualizan en la figura 1 de la presente investigación.



**Figura 1.** Pasos realizados en el modelo neutrosófico

### 3 Resultados y discusión

**Tabla 2.** Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

Pregunta	Muy Alto (MA)	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)	Muy Bajo (MB)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre las propiedades del plasma y su aplicación en la odontología	7 (17,6%)	9 (23,1%)	12 (30,1%)	11 (28,2%)	-

**Fuente:** elaboración propia

Al valorar los resultados de la tabla 2 se puede plantear que solo el 17% de los estudiantes participantes en el estudio manifestaron tener muy alto conocimiento sobre el contenido de la pregunta. Mientras que aunque se incrementó en 2 estudiantes solo el 23,1% de la muestra optó por esta alternativa de la encuesta.

Por otra parte, la mayoría de los estudiantes optaron por el término lingüístico medio. Esto se vio reflejado en que 30,1% marcó esta alternativa, que si es verdad no es negativa es la de menor puntuación de las positivas para el estudio. Por su parte, la categoría bajo fue seleccionada por 28,2%. Siendo necesario resaltar que la muy bajo no tuvo porcentaje.

**Tabla 3.** Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

Pregunta	Muy Alto (MA)	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)	Muy Bajo (MB)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre las propiedades del plasma en la odontología actual	8 (20,6%)	10 (25,6%)	15 (38,4%)	6 (15,4%)	-

**Fuente:** elaboración propia

Los resultados de la tabla 3 se corresponden con la respuesta de los estudiantes a la pregunta 2 de la encuesta. Donde estos son similares a los de la pregunta anterior. Pues la categoría Muy Alto solo fue marcada en la encuesta por el 20,6% del total de integrantes de la muestra. Mientras que la de Alto tuvo un 25,6%. La categoría Medio fue la que mayor cantidad de estudiantes la señalaron el 38,4%. Mientras que se observa una disminución en la categoría Bajo con respecto a la pregunta anterior, solo el 15,4%. Mientras que es necesario resaltar que ningún estudiante seleccionó la categoría Muy Bajo.

#### 4 Discusión

El tratamiento de PRP realizado en humanos según el artículo de Feigin nos indica que el plasma rico en plaquetas solo o en combinación con injertos óseos para el tratamiento de bolsas intraóseas se ha evaluado con resultados contradictorios. Evaluó el aloinjerto óseo liofilizado desmineralizado (DFDBA) en combinación con PRP para el tratamiento endoesqueleto de defectos periodontales. Sesenta huesos intraóseos con defectos fueron tratados con solución salina DFDBA (grupo de control) o DFDBA y PRP (grupo de prueba). Los resultados a los 12 meses mostraron una mejoría clínica significativamente mayor de estos déficits con la combinación de PRP y DFDBA en comparación con DFDBA más solución salina. Sin embargo, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en la respuesta del tejido duro entre los dos grupos de tratamiento, por lo que los autores concluyeron que el PRP no tuvo ningún efecto sobre el relleno del tejido duro o la formación de nuevo tejido duro. Se evaluó la eficacia de PRP en combinación con DFDBA en comparación con PRP solo en el tratamiento de defectos intraóseos y se concluyó que la combinación de DFDBA/PRP proporcionó mejores parámetros clínicos y radiológicos, así como tasa de inserción clínica, profundidad de sondaje y resolución de defectos. [21]

En su estudio, de Del Fabbro revisó 24 estudios y concluyó que los concentrados de plaquetas son beneficiosos en el tratamiento quirúrgico de la enfermedad periodontal y concluyó que el PRP puede brindar beneficios adicionales cuando se usa en combinación con material de injerto para el tratamiento de defectos intraóseos, pero no se obtuvo ningún beneficio significativo. Encontró especialmente para el tratamiento gingival. [21]

En otro procedimiento Yañez en un estudio realizado a una paciente con periodontitis agresiva localizada, realizó un tratamiento con PRP se inició con un desbridamiento por colgajo, se realiza una incisión intrasulcal que se extiende más allá del sitio del defecto para permitir la elevación del colgajo y la visualización de todo el defecto. El aloinjerto óseo se hidrató con PRP mientras se eliminaba el defecto y se raspaba y alisaba la superficie de la raíz. Para comenzar, se agregó trombina bovina mezclada con gluconato de calcio en una proporción de 1:6 a PRP de activación. Esto permite que las moléculas de adhesión celular se unan a los injertos óseos aloinjertos y crea uniones funcionales que son más fáciles de manipular. Cuando el PRP se combina con un aloinjerto a los huesos, los cirujanos pueden usar el material de varias maneras. En este caso clínico, también se utiliza en forma de película, donde se aplican varias capas de PRP endurecido en el sitio (la película dura alrededor de 5 a 7 días). Esto permite que los factores de crecimiento fluyan desde el coágulo hacia el injerto. El colgajo se reemplaza y se sutura, los resultados que se valoró a la paciente a los 6 y 12 meses después del tratamiento y se clasificó como paciente de bajo riesgo a la recurrencia de enfermedad periodontal, [7].

El plasma rico en plaquetas se obtiene de la propia sangre del paciente. Los instrumentos y equipos utilizados para el procedimiento deben ser desechables y de uso propio del paciente, evitando así el riesgo de infecciones cruzadas. [5]

El PRP es una fracción plasmática cuya concentración de plaquetas es más de 2-5 veces mayor que el número

de plaquetas en la sangre periférica. El PRP es capaz de influir en las células que tienen la capacidad de consolidarse y así aumentar su número de actividad mitogénica y estimular el crecimiento de los vasos sanguíneos internos. Por lo tanto, es poco probable que estimule los sustitutos óseos y otros materiales no celulares. [8] Los requisitos de la preparación rápida de concentrado de plaquetas es ser viables en la práctica ambulatoria, concentrar las plaquetas entre 3-6 veces sus niveles basales, retener y preservar plaquetas viables, liberar factores de crecimiento durante 7-10 días, [21-45-46].

Las plaquetas son un elemento clave en la hemostasia y la trombosis, así también tiene un papel fundamental en la regeneración de los tejidos a través de la liberación de factores del crecimiento y citoquinas que actúan en la angiogénesis, remodelado celular y el reclutamiento, proliferación y diferenciación de células madre. Por lo que cubre algunas indicaciones en su uso para el uso del plasma rico en plaquetas PRP el crecimiento y maduración ósea, la estabilización de injertos, el sellado de heridas, la cicatrización de heridas, la hemostasia encargada de la detención del sangrado capilar y de potenciales hematomas, en el campo de la implantología y otras aplicaciones en la traumatología y ortopedia en lesiones óseas y del tejido blando, transportador de fármacos [10], [21]. El mecanismo de acción se encarga de acelerar el proceso fisiológico de cicatrización y regeneración del tejido óseo, durante la primera semana de uso del PRP comienza la liberación de FC más tarde, a partir del tercer día los macrófagos continúan secretándolo, lo que favorece. Ambiente de cabecera donde se usó porque la hipoxia induce quimiotaxis seguida de revascularización ahora por angiogénesis, [6]

Las aplicaciones en la odontología se lo utilizan para la regeneración de tejidos duros como blandos dando muy buenos resultados en algunos tratamientos, aunque su uso no sea bien evidenciado en otros [4]. Se lo utiliza por su capacidad regenerativa y control de cicatrización, en estudios realizados presentan buenos resultados en la utilización en cirugías de terceros molares además de dar buenos resultados en estudios realizados en ratones donde la reparación ósea es beneficiosa en hueso necrosado por bisfosfonatos, [11].

La cicatrización ósea se puede considerar como un fenómeno biológico de reparación, pues vemos una reorganización de la estructura ósea y de las propiedades de sus componentes. El crecimiento, la adaptación y la reconstrucción ósea están regulados por varios factores, como el material genético, su función en el organismo, las condiciones ambientales a las que está expuesto, además de la participación de las proteínas morfogenéticas en el proceso de regeneración. Factores crecimiento distintos de los llamados osteoprogenitores. "Se ha demostrado que los osteoprogenitores derivados de la médula experimentan una diferenciación osteoblástica en respuesta a las BMP y otros factores de crecimiento, [6]

En la periodoncia se efectúa con la interacción entre los microorganismos patógenos y la respuesta inmune del huésped, pues una susceptibilidad de este provoca una agresión al periodonto de protección y de inserción. [10]. Se presenta un caso clínico por Ortiz en el cual una paciente de 29 años de edad, quien fue captada en la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la UNAM. La paciente refirió como antecedente dental que dos años atrás le habían iniciado tratamiento de ortodoncia, sin haber diagnosticado la enfermedad periodontal. En la Clínica de Periodoncia se le diagnosticó periodontitis agresiva localizada y se inició su tratamiento después de firmar el consentimiento informado [7]. Se realizó un procedimiento de desbridamiento por colgajo. Se hizo una incisión intrasural que se extendió más allá del sitio del defecto para permitir levantar el colgajo y visualizar todo el defecto. Se hidrató el aloinjerto óseo con el PRP mientras se desbridó el defecto y se rasparon y alisaron las superficies radiculares [7], [21]. Una vez que el PRP se combina con el aloinjerto óseo, el cirujano puede usar el material de varias formas. En este caso clínico se utilizó también en forma de membrana, colocándose en el sitio varias capas de PRP coagulado esta membrana tiene una duración de aproximadamente 5 a 7 días. (9) Esto permite que los factores de crecimiento se filtren fuera del coágulo y penetren en el injerto. Se reposicionaron los colgajos y se suturó con seda negra de tres ceros con puntos suspensorios utilizando los brackets de la paciente para evitar una mayor contracción del tejido, [7].

En la Cirugía Bucal se considera en tratamientos para elevación del seno maxilar: no se ha podido demostrar de forma concreta que tenga un efecto osteoinductor intrínseco sobre los biomateriales usados para este tratamiento por lo que no se podría recomendar su uso [22-47]. Aunque cols observaron una mejora del 3-4% en la formación de hueso en un estudio realizado en 12 ovejas el resultado de su estudio fue considerado como clínicamente no significativo afirmando que el PRP tiene una capacidad regeneradora de baja potencia. Un estudio realizado en humanos con la participación de 3 pacientes en donde se realizó el injerto con hueso bovino desmineralizado con y sin PRP, no se observaron diferencias significativas, [23-48].

Los Injertos de hueso combinado con técnicas de regeneración tisular guiada defectos intraóseos en donde se mejora la ganancia en la inserción clínica y el relleno óseo en los controles posteriores a un tiempo de 2 años. Con la utilización de materiales bioactivos con capacidad diferenciadora, debe ser ontogénico con la formación y desarrollo de hueso en sentido genérico, osteoinductivo que tiene que ver con la estimulación de la ontogénesis y osteoconductor con la formación de matriz a través de la cual se puede formar hueso nuevo, en estas técnicas son de mayor complejidad el uso del PPR, [24].

La evidencia existente a cambios clínicos y radiológicos en la regeneración y curación de hueso y tejidos blandos utilizando plasma rico en fibrina después de la extracción dental en comparación con la curación fisiológica. Los cambios clínicos posoperatorios incluyen dolor, edema, trismus, curación de tejidos blandos, profundi-

dad de sondaje y sangrado. En radiografía, la altura del hueso se cambia para tener en cuenta el patrón trabecular. EVA (escala analógica visual) para el dolor, sistema de imágenes 3d y medidas faciales (para el edema), calibradores manuales (para el trismo), sondas periodontales (para la profundidad de sondaje) para evaluar los cambios anteriores), criterios de Landry (para evaluar la cicatrización del tejido), escala de sangrado y radiografías y tomografías panorámicas y apicales (cicatriz ósea), [25].

Los principales beneficios terapéuticos de los tratamientos de medicina regenerativa se derivan de los efectos paracrinos de altas concentraciones de factores tróficos, que incluyen la estimulación de células madre endógenas para promover la proliferación y la curación. PRP, un portador y fuente de factores de crecimiento, es una preparación de plasma autólogo que contiene plaquetas concentradas que se ha estudiado ampliamente para su uso como andamio bioactivo en terapia celular e ingeniería de tejidos. En los últimos años, el PRP se ha convertido gradualmente en un punto caliente en la odontología regenerativa debido a su uso en odontología y cirugía oral. Muchos estudios han reportado la efectividad del PRP en el tratamiento de diversas enfermedades orales. [7], [23].

Los concentrados ricos en plaquetas como el PRP y el PRF son las últimas innovaciones en el campo de la reparación del tejido dental dañado. El PRP es un concentrado de proteína PRP que se obtiene de sangre entera y se centrifuga para eliminar los glóbulos rojos. Se ha informado que la velocidad y la duración de la centrifugación afectan el recuento de plaquetas, la tasa de enriquecimiento, la liberación del factor de crecimiento y la eficacia del PRP. Un método de doble centrifugado de 160 g durante 10 min seguido de 250 g durante 15 min dio como resultado una mayor producción de plaquetas, citocinas y factores de crecimiento y una migración y proliferación celular aceleradas. En perros, la centrifugación a 1000 g durante 5 minutos y 1500 g durante 15 minutos aumentó seis veces la concentración de plaquetas. PRF es un concentrado rico en plaquetas de segunda generación que contiene plaquetas autólogas y leucocitos en una matriz compleja de fibrina, [4].

El plasma rico en plaquetas lleva a cabo un proceso en el que resiste los procesos de envejecimiento celular, donde sus propiedades estimulantes y moduladoras lo convierten en un elemento útil para mejorar los mecanismos de regeneración tisular tanto en tejidos duros como blandos, en proceso de regeneración. Se producen en la célula. Ya nivel molecular a través de proteínas estimuladas por PRP, [26].

En odontología, la regeneración de tejidos se produce después de un daño, reemplazando así células de la misma clase, estas pueden realizar la misma función en la zona enferma, esta regeneración se obtiene por una serie de señales que provienen de los llamados factores de crecimiento, y diversos estudios confirman su participación y utilidad en el proceso de regeneración en la cual su diferencia con la reparación es que forma una cicatriz con una arquitectura y función celular diferente, [24], [25]. No se han descrito en la literatura efectos secundarios causados por el plasma rico en plaquetas, por lo que es una técnica de ingeniería tisular que promete buenos resultados en el tratamiento regenerativo, pues sus ventajas quirúrgicas permiten al profesional realizar procedimientos más complejos con mayor probabilidad. el pronóstico es bueno porque proporciona una mejor estabilidad tisular, acelerando la regeneración tisular. Aunque no hay evidencia documentada Existen hipótesis sobre los efectos secundarios del uso de PRP, según las cuales su mecanismo de acción puede causar carcinogénesis en el sitio de aplicación, [12], [27].

## Conclusiones

El uso de PRP se convierte en un método económico porque se obtiene del mismo paciente, además del procesamiento simple, por lo que su uso se vuelve fácilmente accesible y sus resultados prometedores se relacionan con el campo de la medicina regenerativa porque es angiogénico. Sus propiedades son útiles en la terapia regenerativa, por lo que se ha convertido en objeto de interés odontológico en tratamientos donde se requiere la regeneración de zonas críticas durante los procedimientos quirúrgicos.

Se concluye que la aplicación de Fibrina rica en plaquetas (PRF) promueve el proceso de cicatrización de los tejidos y reduce las molestias como dolor, inflamación y sangrado después de una cirugía de terceros molares mandibulares, aunque las variantes Fibrina rica en plaquetas avanzada (A- PRF) y Fibrina rica en leucocitos y plaquetas (L-PRF) son más eficientes que la PRF simple.

Mediante el empleo de una escala Likert neutrosófica se demostró la validez del análisis de las aplicaciones del plasma rico en plaquetas en la odontología.

## Referencias

- [1] Org.ar. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.sah.org.ar/revistasah/numeros/12-vol-20-congre-2016.pdf>, 2016
- [2] SEC Piedra, KAA Varela. Actualización en plasma rico en plaquetas. Acta Med Costarric [Internet], [citado el 5 de agosto de 2023];61(4):142–51. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022019000400142](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022019000400142), 2020
- [3] Researchgate.net. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/357414617\\_Plasma\\_rico\\_en\\_plaquetas\\_en\\_Odontologia\\_Revision\\_de\\_la\\_li](https://www.researchgate.net/publication/357414617_Plasma_rico_en_plaquetas_en_Odontologia_Revision_de_la_li)



- [teratura](#)
- [4] J Rodríguez Flores, MA Palomar Gallego, J Torres García-Denche. Plasma rico en plaquetas: fundamentos biológicos y aplicaciones en cirugía maxilofacial y estética facial. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];34(1):8–17. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-05582012000100002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582012000100002), 2012
- [5] M González, M Arteaga-Vizcaíno, M Benito, M Benito. Aplicación del plasma rico en plaquetas (PRP) y sus derivados en implantología dental y cirugía plástica [Internet]. Scielo.org, [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/ic/v53n4/art09.pdf>, 2012
- [6] RE Plaquetas, LQ Leyva, CC León Ramentol, Q Verdecia. Ética en la medicina regenerativa y tratamiento con plasma rico en plaquetas [Internet]. Disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/viewFile/26/11>, 2021
- [7] C Clínico. *Revista Odontológica Mexicana* [Internet]. Org.mx. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rom/v19n2/v19n2a7.pdf>, 2019
- [8] W Escalante Otárola, G Castro Núñez, L Geraldo Vaz, MC Kuga. Fibrina rica en plaquetas (FRP): Una alternativa terapéutica en odontología. *Rev Estomatol Hered* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];26(3):173. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552016000300009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000300009), 2016
- [9] F Zotti, M Albanese, L Rodella, P Nocini. Platelet-rich plasma in treatment of temporomandibular joint dysfunctions: Narrative review. *Int J Mol Sci* [Internet]. [citado el 13 de agosto de 2023];20(2):277. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30641957/>, 2019
- [10] CAI Médico, HJ Médica. La medicina regenerativa: fundamentos y aplicaciones [Internet]. Org.co. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v24n2/0122-0667-rmri-24-02-119.pdf>, 2019
- [11] SG Kim, M Malek, A Sigurdsson, LM Lin, B Kahler. Regenerative endodontics: a comprehensive review. *Int Endod J* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];51(12):1367–88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29777616/>, 2018
- [12] LA Gómez, VC Romero, WHM Rubiano. O uso do plasma rico em plaquetas no tratamento da acne e suas cicatrizes: estudo-piloto. *Surg cosmet dermatol (Impr)* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];156–9. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-880238>, 2017
- [13] E Anitua, S Fernández-de-Retana, MH Alkhrasat. Platelet rich plasma in oral and maxillofacial surgery from the perspective of composition. *Platelets* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];32(2):174–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33350883/>, 2021
- [14] F. Smarandache. "Introduction to Neutrosophic Statistics". Ed. Infinite Study, 150, 2014
- [15] F. Smarandache. "Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic" Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016
- [16] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosophia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
- [17] F. Smarandache, "of Neutrosophic Numbers". *Critical Review*, Vol. 13, 2016. 13: p. 103. 2016
- [18] N.B Hernández. Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique. *Neutrosophic Sets & Systems*, 2018. 23.
- [19] Y M Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, L A Zaldívar Castellanos, R González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, Vol. 8, 2019
- [20] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
- [21] P Everts, K Onishi, P Jayaram, JF Lana, K Mautner. Platelet-rich plasma: New performance understandings and therapeutic considerations in 2020. *Int J Mol Sci* [Internet]. [citado el 13 de agosto de 2023];21(20):7794. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33096812/>, 2020
- [22] N Farshidfar, D Jafarpour, P Firoozi, S Sahmeddini, S Hamedani, RF de Souza, et al. The application of injectable platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: A systematic scoping review of In vitro and In vivo studies. *Jpn Dent Sci Rev* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];58:89–123. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35368368/>, 2022
- [23] Edu.pe. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4971/Ortiz\\_aw.pdf?sequence=3](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4971/Ortiz_aw.pdf?sequence=3)
- [24] J Xu, L Gou, P Zhang, H Li, S Qiu. Platelet-rich plasma and regenerative dentistry. *Aust Dent J* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];65(2):131–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32145082/>, 2020
- [25] D TY Cartagena. Comparación entre el uso de plasma rico en fibrina y la cicatrización fisiológica en los cambios clínicos y radiográficos del tejido óseo y blando postextracción dental en adultos: una revisión sistemática autores: paula balmaceda rivera iliany utria acevedo trabajo de grado previo a la obtención del título de estomatólogo y ciru-

- jano oral facultad de odontología programa de estomatología y cirugía oral universidad de cartagena [Internet]. Edu.co. [citado el 5 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/15994/Proyecto%20PRF%20documento%20final.pdf?sequence=1>, 2021
- [26] M Derwich, M Mitus-Kenig, E Pawlowska. Mechanisms of action and efficacy of hyaluronic acid, corticosteroids and platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis-A systematic review. *Int J Mol Sci* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];22(14):7405. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34299024>, 2021
- [27] J Alcaraz-Rubio, A Oliver-Iguacel, JM Sanchez-Lopez. Plasma rico en factores de crecimiento plaquetario. Una nueva puerta a la Medicina regenerativa. *Rev Hematol Mex* [Internet]. [citado el 5 de agosto de 2023];16(2):128–42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=59346>, 2015
- [28] Reyes, P. R. S. A., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. “Hybrid and avant-garde methods for cost of capital evaluation”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 4, pp 482-489, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4001/3919>
- [29] Márquez-Cariel, G., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. “Relationship between the people’s Republic of China and the Republic of Ecuador: a perspective from the dependency theory”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 49-62, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3605/3546>
- [30] Caveda, D. A., Sánchez, F. M., Ortega, R. A. S., & Chán, M. M. B. “El modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica Ecotec: fundamentos epistemológicos, didácticos y metodológicos para su implementación”. *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol. 2 núm 3, 2015. <https://media.proquest.com/media/hms/ORIG/1/tUAsB?s=dHk1ZIRf3SpGV%2B%2FY1rpgHfT9Br4%3D>
- [31] Vergara-Romero, A., Morejón-Calixto, S., Márquez-Sánchez, F., & Medina-Burgos, J. “Economía del conocimiento desde la visión del territorio: Knowledge economy from the perspective of the territory”. *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 9 núm 3, pp 37-62, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/680/430>
- [32] Cariel, G. M., Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Molestina, G. A. “Bidependencia internacional en Ecuador: Estados Unidos y China: International bidependence in Ecuador: The United States and China”. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol 9 núm 6, pp 1-19, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/747/457>
- [33] Sánchez, F. M. “EL SECTOR INFORMAL Y LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA PEQUEÑA EMPRESA” EN AMÉRICA LATINA, EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX”. *Revista Científica Ecociencia*, vol 1 núm 1, pp 1-13, 2014.
- [34] Leonard, Y. G., Sánchez, F. M., del Río, J. A. J., & Romero, A. V. “Capítulo 4. Tourist destination management and cultural heritage: a perspective of the city of Havana”. In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 93, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [35] Ortega, R. S., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. “Capítulo 18. Natural and cultural heritage un the turismo economy of the province of Guayas”. In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 421, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [36] Amores, E. R., Vega, L. L., Sánchez, F. M., & León, V. L. “Modelo econométrico de los gastos operativos de la banca en el Ecuador: Periodo 2012–2019: Econometric model of banking operating expenses in Ecuador: Period 2012-2019”. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol 8 núm 3, pp 80-99, 2021. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/514/342>
- [37] Pozo-Estupiñan, C., Sorhegui-Ortega, R., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. “Pensamiento Económico: Sostenibilidad y Economía Agraria (Economic Thinking: Sustainability and Agricultural Economy)”. In *Forthcoming*, En IX Congreso Internacional “Tecnología, Universidad y Sociedad”. Samborondón, Ecuador, 2021.
- [38] del Valle Blanco, D., & von Feigenblatt, O. F. “Similitudes y complementariedades entre “La nueva agenda juventudes” y “La cumbre del futuro””. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, vol 4 núm 1, pp 289-296, 2024. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/163/138>
- [39] Aparicio-Gómez, O. Y., Ostos-Ortiz, O. L., & von Feigenblatt, O. F. “Competencia digital y desarrollo humano en la era de la Inteligencia Artificial”. *Hallazgos*, vol 20 núm 40, pp 217-235, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/9254/8156>

- [40] Von Feigenblatt, O. F., & Gómez, Ó. Y. A. (Eds.). “Transcending the eternal debate between traditional and progressive education: A constructive scholarly dialogue”. Ediciones Octaedro, 2023.
- [41] Ortiz, O. L. O., Aparicio-Gómez, O. Y., & von Feigenblatt, O. F. “Assessing a country’s scientific contribution towards sustainability from higher education: a methodology for measuring progress towards the Sustainable Development Goals (SDG)”. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, vol 16 núm 2, pp 343-361, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/8848/8052>
- [42] von Feigenblatt, O. F., & Ricardo, J. E. “The challenge of sustainability in developing countries: the case of Thailand”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 4, pp 394-402, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3992/3910>
- [43] von Feigenblatt, O. F. “Traditional Education in the Public Sphere: A Contested Terrain”. *Revista Internacional de Filosofía Teórica y Práctica*, vol 3 núm 2, pp 87-106, 2023. <https://www.editic.net/riftp/index.php/riftp/article/view/81/68>
- [44] von Feigenblatt Rojas, O. F. “Introducing the emerging field of Academic Diplomacy”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 316-325, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3632/3573>
- [45] Pérez, G. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., Rivera, A., & von Feigenblatt, O. F. “El liderazgo educativo en los programas de educación especial: Una revisión de la literatura”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 785-801, 2023.
- [46] Negro, A. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “La responsabilidad social corporativa, Una revisión histórica alineada a dos teorías que colaboran con el concepto”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 769-783, 2023
- [47] Solís, N. F., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “Uso de factores resilientes en la gestión empresarial durante tiempos de crisis por Pandemia Covid-19”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol. 8, núm. 3, pp 505-511, 2023
- [48] Verdezoto, M. I. M., Álvarez, D. R., & Falcón, V. V. “Neutrosophic Evaluation of Legal Strategies for Decision-making in a Digital Context”. *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 62 num 1, pp 20, 2023. [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss\\_journal](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss_journal)

**Recibido:** noviembre 31, 2023. **Aceptado:** diciembre 22, 2023