



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by Arizona State University

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA**

**Trabajo Académico**

Fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis  
atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del  
2024

**Para optar el Título Profesional de**  
Especialista en Hematología

**Presentado por:**

**Autora:** Chambi Cunga, Isabel Rosa

**Asesora:** Dra. Astete Medrano, Delia Jessica

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5667-7369>

Lima – Perú

2023

	<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN</b>	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-017	<b>VERSIÓN: 02</b> REVISIÓN: 02

ACTA N° 227-2023/EAPTM/UPNW

Siendo las 10:00 horas, del día 03 de Diciembre del 2023, en el salón virtual de la Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, los miembros del Jurado del Trabajo Académico, integrado por:

Presidente: Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas

Secretario: Mg. Cesar Alfonso Champa Guevara

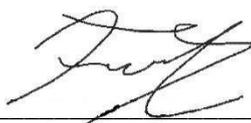
Vocal: Mg. Mery Ann Cossio Villar

Se reunieron para la sustentación del Trabajo Académico en el formato de Proyecto de Tesis titulado: "FRACCION PLAQUETARIA INMADURA Y TROMBOCITOPENIA EN PACIENTES CON SEPSIS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ DEL CALLAO-PERÚ, PERIODO ENERO A ABRIL DEL 2024" que presenta la Licenciada CHAMBI CUNGA, ISABEL ROSA para optar el Título de Especialista en Hematología.

La Asesora del Trabajo Académico es la profesora: Dra. Delia Jessica, Astete Medrano

Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar, acuerda aprobar por unanimidad calificándola con la nota de: 17 ( MAGNA CUM LAUDE )

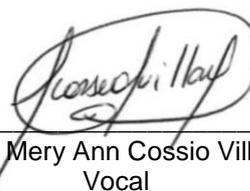
Firmado en: Lima, 03 de Diciembre del 2023



Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas  
Presidente



Mg. Cesar Alfonso Champa Guevara  
Secretario



Mg. Mery Ann Cossio Villar  
Vocal

# ÍNDICE

## 1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación.....	5
1.4.1. Teórica.....	5
1.4.2. Metodológica.....	5
1.4.3. Practica.....	6
1.5. Delimitación de la investigación .....	6
1.5.1. Temporal.....	7
1.5.2. Espacial.....	7
1.5.3. Recursos .....	7

## 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes .....	8
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	11
2.2. Bases teóricas .....	15
2.2.1 Las plaquetas.....	16
2.2.1.1 Estructura de las plaquetas.....	16
2.2.1.2 Función de las plaquetas.....	17
2.2.1.3 Megacariopoyesis: Origen de las plaquetas.....	18
2.2.1.4 Fracción de plaquetas inmaduras.....	20
2.2.1.5 valores referenciales de fracción de plaquetas inmaduras.....	20

2.2.1.6 Principios de medidas de las magnitudes relacionadas con las plaquetas y la fracción de plaquetas inmaduras.....	20
2.2.1.7 utilidad de la fracción de plaquetas inmaduras en pacientes con sepsis...	22
2.2.2 Trombocitopenia.....	23
2.2.2.1 Definición.....	23
2.2.2.2 Trombocitopenias por su origen.....	23
2.2.2.3 Causas de la trombocitopenia.....	24
2.2.2.4 Trombocitopenias en pacientes con sepsis.....	26
2.3. Formulación de hipótesis .....	28
2.3.1. Hipótesis general .....	28
2.3.2. Hipótesis específicas .....	28
<b>3. METODOLOGÍA</b>	
3.1. Método de la investigación .....	29
3.2. Enfoque de la investigación .....	29
3.3. Tipo de investigación .....	29
3.4. Diseño de la investigación .....	29
3.5. Población, muestra y muestreo .....	29
3.6. Variables y operacionalización .....	30
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
3.7.1. Técnica .....	31
3.7.2. Descripción de instrumentos .....	31
3.7.3. Validación .....	31
3.7.4. Confiabilidad .....	31
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos .....	31
3.9. Aspectos éticos .....	32
<b>4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>	
4.1. Cronograma de actividades .....	32
4.2. Presupuesto .....	34
<b>5. REFERENCIAS</b>	

## **6. ANEXOS**

6.1 Matriz de consistencia .....	1
6.2 Ficha de recolección de datos .....	2
6.3 validez de instrumento .....	3

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

La trombocitopenia, definida como una disminución en el número de plaquetas circulantes en la sangre por la cual el recuento de plaquetas es menor a 150.000/ul, ello es una condición médica que puede llevar a complicaciones hemorrágicas potencialmente graves. Se sabe que aproximadamente el 0.9% son de consultas de urgencia y el 25 a 41% son casos críticos tal es así que sabemos que el sangrado quirúrgico se va dar cuando tenemos plaquetas menores a 50.000/ul a diferencia que los sangrados espontáneos se dan con recuentos de plaquetas a menos 20.000/ul y los que ya comprometen la vida son menores a 10.000/ul. (1) En el contexto del Hospital San José del Callao, se ha observado una preocupante prevalencia de trombocitopenias en los pacientes con sepsis. Este fenómeno representa un desafío clínico y diagnóstico crucial para brindar una atención adecuada y oportuna a los pacientes que presentan esta condición. (2)

Además, se ha observado un interés creciente en el análisis de la fracción plaquetaria inmadura (FPI) como un indicador de la producción y liberación de plaquetas por la médula ósea, tal es así que podemos saber si la afección es a nivel de sangre periférica por aumento de destrucción y /o consumo de las plaquetas o por medula ósea por disminución en su producción. La FPI refleja la proporción de plaquetas jóvenes y menos maduros en la sangre, lo que podría brindar información valiosa sobre la función plaquetaria y la respuesta de la médula ósea en pacientes con trombocitopenias causados por sepsis. (3)

El Hospital San José del Callao, como institución de atención médica de referencia, atendiendo aproximadamente 150 pacientes por día en el servicio laboratorio de emergencia, por la cual se encuentra en la necesidad de evaluar y comprender en profundidad la relación entre la fracción plaquetaria inmadura y la trombocitopenia en los pacientes con sepsis que son atendidos en el Hospital San José del Callao. Esto permitirá mejorar la estratificación de riesgos, el diagnóstico preciso y la implementación de tratamientos adecuados para mitigar las complicaciones asociadas con la trombocitopenia. (4)

Por tanto, surge la necesidad de llevar a cabo una investigación exhaustiva que analice la relación entre la fracción plaquetaria inmadura y las trombocitopenias en los pacientes atendidos en el Hospital San José del Callao. Este estudio se propone identificar posibles correlaciones, establecer patrones y ofrecer un enfoque más integral para el manejo y tratamiento de pacientes con trombocitopenia causados por sepsis en este entorno hospitalario. (5)

Este planteamiento del problema establece la base para investigar la relación entre la fracción plaquetaria inmadura y las trombocitopenias, y cómo esta relación puede ayudar en la atención y manejo de pacientes del Hospital San José del Callao.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?

### **1.2.1 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?
- ¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?
- ¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?
- ¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.
- Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.
- Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.
- Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Justificación Teórica**

La relación entre la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenias en pacientes con sepsis atendidos en un laboratorio de emergencia del Hospital San José del Callao – Perú, periodo de enero a abril 2024, es un tema relevante y justificado por varias razones. Sabemos que la trombocitopenia es una condición médica caracterizada por una disminución anormal de las plaquetas en la sangre, lo que puede llevar a un aumento del riesgo de sangrado. (6) Es crucial entender y manejar esta condición en un entorno de emergencia donde la rapidez y precisión en el diagnóstico son fundamentales para la atención adecuada de los pacientes, es por ello que debe haber una evaluación precisa para lo cual la fracción plaquetaria inmadura es un marcador importante para evaluar la producción de plaquetas en la médula ósea. (7) Entender la relación entre esta fracción de plaquetas inmaduras y la trombocitopenia puede ayudar a los profesionales de la salud a diagnosticar con mayor precisión la causa y gravedad de la trombocitopenia en pacientes con sepsis de emergencia. Este estudio también puede permitir una mejor planificación del tratamiento y una intervención más eficaz para estabilizar a los pacientes y prevenir complicaciones asociadas con la trombocitopenia.

### **1.4.2. Justificación Metodológica**

Esta justificación metodológica proporciona una base sólida para abordar la relación entre la fracción plaquetaria inmadura y la trombocitopenia en pacientes atendidos en el laboratorio de emergencia del Hospital San José del

Callao en Perú durante el período de enero a abril del 2024, permitiendo obtener datos precisos y significativos para el avance del conocimiento en este campo.

Para lograr los objetivos de estudio se acude al empleo de técnicas de investigación, programas de Excel para el llenado de datos, utilización de diagramas de barras que nos ofrecen los conteos de frecuencia de distintos valores que se obtendrán con los datos recolectados, con ello se pretende conocer la relación que existe entre la fracción de plaquetas inmaduras y las trombocitopenias causados por sepsis aportando de esta manera un diagnóstico diferencial para los pacientes.

#### **1.4.3. Justificación Practica**

En laboratorio de Emergencia la fracción plaquetaria inmadura y la trombocitopenia son elementos importantes en el estudio hematológico, proporcionando indicadores claves para diagnosticar trastornos hematológicos que pueden requerir atención médica urgente.

A la vez permite monitorizar a los pacientes con enfermedades crónicas siendo ello fundamental para el tratamiento eficaz. Conocer la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenias ayuda a optimizar recursos hospitalarios como la gestión de bancos de sangre y la administración de transfusiones de plaquetas.

## **1.5. Delimitación de la investigación**

### **1.5.1. Temporal**

Este estudio se realizará entre periodo enero a abril del 2024.

### **1.5.2. Espacial**

El estudio se realizará en el servicio de Laboratorio de Emergencia del Hospital san José del Callao-Perú.

### **1.5.3. Recursos**

El estudio utilizara información de los parámetros que se obtienen del dosaje de muestras de sangre total tomadas en tubos de EDTA dipotásico, estas muestras pasaran por el equipo hematológico SYSMEX XN 1000 la cual a través de su canal de plaquetas fluorescentes medirá el conteo de plaquetas por este método y utilizara el colorante oxazina la cual aumenta la sensibilidad y especificidad en la determinación de la fracción de plaquetas inmaduras. Estos compuestos colorantes ingresan a la membrana celular y tiñen el ARN presente en las plaquetas. Estas plaquetas teñidas son luego pasadas a través de un rayo de luz emitido por un láser con una longitud de onda de 633 nm, donde son reconocidas por su tamaño celular (dispersión de luz hacia adelante) y, simultáneamente, se mide la intensidad de la fluorescencia (que es proporcional al contenido de ARN). Las plaquetas que exhiben una mayor intensidad de fluorescencia se identifican como plaquetas inmaduras y se expresan como un porcentaje llamado IPF (%).

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

**Mora Palma, D. y col. (2020)** en su investigación tuvieron como finalidad: “Utilidad de la fracción de plaquetas inmaduras comparado con la escala de Sofa para predecir mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en el Servicio de Terapia Intensiva del Hospital General Docente de Calderón de diciembre del 2019 a julio 2020”. El objetivo fue evaluar la eficacia de la fracción de plaquetas inmaduras para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en dicho servicio hospitalario. La metodología incluyó un enfoque analítico, observacional, prospectivo y validación de pruebas pronósticas, con una muestra de 96 pacientes. Se consideraron varias variables, como edad, sexo, presencia de sepsis, choque séptico, fracción de plaquetas inmaduras al ingreso y a las 72 horas, puntuación SOFA al ingreso y a las 72 horas, mortalidad y duración de la hospitalización. Para el análisis, se empleó el programa SPSSv22.0, y se calcularon sensibilidad, especificidad, valores predictivos, razón de verosimilitud, OR diagnóstico y curvas ROC. Los hallazgos indicaron que el 54.2% de los pacientes presentaban sepsis y el 45.8% choque séptico, con una tasa de mortalidad del 21,9%. La fracción de plaquetas inmaduras al ingreso demostró una efectividad con una sensibilidad del 90.5%, especificidad del 84.0% y un AUC de 0.93. A las 72 horas, la FPI también mostró una alta sensibilidad (95.24%), especificidad (90.67%) y AUC (0.96). En comparación, la escala SOFA al ingreso tuvo una sensibilidad del

90.5% y un AUC de 0.863, y a las 72 horas, la sensibilidad fue del 100%, con un AUC de 1. En conclusión, la fracción de plaquetas inmaduras demostró un rendimiento adecuado para predecir la mortalidad tanto al ingreso como a las 72 horas. Sin embargo, la escala SOFA presentó la mejor predicción de mortalidad. (8)

**Imperiali Rosario, C. y col (2020)** en su investigación tuvieron como finalidad: “Evaluación de la fracción de plaquetas inmaduras y de otros biomarcadores asociados a complicaciones inflamatorias en el postoperatorio de cirugía cardíaca”. El objetivo principal de esta tesis doctoral es evaluar la fracción de plaquetas inmaduras y otros biomarcadores asociados a complicaciones inflamatorias en el periodo posterior a la cirugía cardíaca. Esta evaluación busca apoyar a los clínicos en el diagnóstico objetivo y en la valoración temprana de la evolución de los pacientes durante el postoperatorio. Durante el período de 2015 a 2017, se incluyeron 327 pacientes que fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Universitario de Bellvitge después de someterse a una cirugía cardíaca importante. Se midieron varios biomarcadores cuidadosamente seleccionados debido a su relación con la respuesta inflamatoria. Estos biomarcadores incluyeron la fracción de plaquetas inmaduras, la concentración de interleucina-6, procalcitonina, proteína C reactiva y troponina T, este último utilizado como biomarcador de daño miocárdico. Durante su estancia en la UCI, se calcularon diferentes índices pronósticos para cada paciente y se registraron las complicaciones que experimentaron. A través de tres publicaciones en revistas científicas, se demostró que la diferencia entre dos resultados consecutivos de la fracción de plaquetas inmaduras se relaciona con una respuesta inflamatoria clínicamente

relevante y actúa como un predictor independiente del riesgo de sufrir dicha respuesta. Además, cuando se combina con el índice APACHE II, mejora la capacidad predictiva de la respuesta inflamatoria. Por otro lado, tanto el delta de troponina T como la fracción de plaquetas inmaduras están vinculados al desarrollo de eventos cardiovasculares importantes después de la cirugía cardíaca. Los resultados obtenidos en esta tesis doctoral demuestran, por primera vez, que la inclusión de la medición de la fracción de plaquetas inmaduras en el seguimiento postoperatorio de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca es una herramienta valiosa para identificar a aquellos pacientes que pueden experimentar una respuesta inflamatoria excesiva, lo que puede desencadenar complicaciones graves. (9)

**Seni Delgado, Dayana Jhusely (2021)** en su investigación tuvo como finalidad: “Trombocitopenia en pacientes de cuidados intensivos” Objetivo: El propósito de este estudio es analizar la evidencia documentada en la literatura médica sobre la incidencia de trombocitopenia en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. Materiales y Métodos: Realizamos una revisión bibliográfica descriptiva a través de una revisión sistemática de estudios publicados entre 2015 y 2021 en fuentes médicas altamente reconocidas, siguiendo la metodología PRISMA. Resultados: Nuestro análisis reveló que un 42,21% de los pacientes que son admitidos en unidades de cuidados intensivos desarrollan trombocitopenia. Las principales causas identificadas fueron sepsis, cirugía cardíaca postoperatoria, procedimientos terapéuticos, administración de heparina y antibióticos. Además, encontramos que la trombocitopenia está asociada con una prolongación de la estancia en la UCI y un mayor riesgo de complicaciones que afectan la morbilidad del

paciente. La resolución de esta afección requiere un tratamiento médico específico dirigido a la causa subyacente que la desencadenó. Conclusión: Nuestros hallazgos indican que la trombocitopenia es una complicación frecuente en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, principalmente debido a la vulnerabilidad de los pacientes que ingresan con diversas comorbilidades. La sepsis se identificó como la causa principal de trombocitopenia en esta revisión, y se observó que, en la actualidad, la trombocitopenia no se asocia directamente con la mortalidad de los pacientes críticos, sino que actúa como un factor de riesgo independiente. (10)

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

**Llacchua Arteaga, Mercedes (2018)** en su trabajo de investigación tuvieron como finalidad “Fracción de plaquetas inmaduras en trombocitopenias en el Laboratorio de Emergencia del Instituto Nacional de Salud del Niño 2016”. Su objetivo: El propósito de este estudio es investigar la relación entre la fracción de plaquetas inmaduras (IPF) y la presencia de trombocitopenia en las muestras analizadas en el área de Hematología del laboratorio de Emergencia del Instituto de Salud del Niño. Metodología: Este estudio se llevó a cabo mediante un enfoque observacional, transversal, analítico y retrospectivo. La medición de la IPF se realizó utilizando un analizador hematológico que utiliza dos métodos de medición: impedancia y citometría de flujo por fluorescencia. Este dispositivo no solo cuantifica el número total de plaquetas, sino que también calcula la fracción de plaquetas inmaduras en muestras de sangre total que previamente se habían tratado con ácido etilendiaminotetraacetato dipotásico (EDTAK2) y que presentaban diferentes grados de trombocitopenia, ya sea leve, moderada o grave. Los datos recopilados se procesaron utilizando

una hoja de cálculo en Excel, y se realizaron análisis estadísticos mediante el software STATA 14.0, utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Resultados: Los resultados del estudio revelaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la fracción de plaquetas inmaduras en función del tipo de trombocitopenia observada. Además, se observó que el 65% de las muestras provenían de la unidad de emergencia, el 20% de servicios críticos y el 15% de los servicios de Hospitalización del Instituto de Salud del Niño. Estos hallazgos sugieren que el IPF tiende a aumentar en casos de trombocitopenia grave y podría servir como un indicador de apoyo para el diagnóstico, aunque es responsabilidad de los clínicos diferenciar la causa de la trombocitopenia, ya sea debida a una producción disminuida o a una destrucción aumentada de plaquetas. (11)

**Canaza Colque, Nilda Marleny (2019)** en su investigación tuvieron como finalidad “Factores de riesgo asociados a trombocitopenia neonatal en el servicio de neonatología del Hospital III Goyeneche, Arequipa durante el periodo 2018”. El objetivo: El propósito de este estudio es identificar los factores de riesgo clave relacionados con la trombocitopenia neonatal en los recién nacidos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) durante el año 2018, en el Hospital III Goyeneche, Arequipa. Población: Se evaluó una población inicial de 323 posibles casos, de los cuales 78 cumplían con los criterios de inclusión. Metodología: El estudio se llevó a cabo utilizando un enfoque analítico, retrospectivo y transversal. Resultados: Los factores de riesgo encontrados, en orden de frecuencia, fueron los siguientes: infecciones durante el tercer trimestre del embarazo (28%), seguidas de sepsis (14.1%), insuficiencia placentaria (11.5%), prematuridad (7.7%), alteración del

bienestar fetal (6.4%), puntaje de APGAR <7 (6.4%), malformaciones congénitas (3.8%), trastornos cromosómicos (3.8%), nutrición parenteral insuficiente (3.8%), trastornos hematológicos (2.6%), asfixia perinatal (1.3%), niveles bajos de líquido amniótico (1.3%), intervenciones durante el parto (1.3%), y otros factores misceláneos (6%). En cuanto al género, el 56.4% de los casos eran niños varones. Conclusiones: Las infecciones durante el tercer trimestre del embarazo resultaron ser el factor de riesgo más significativo en las etapas tempranas de la trombocitopenia neonatal. La insuficiencia placentaria tuvo un impacto importante en las etapas fetales, mientras que la sepsis neonatal fue un factor clave en las etapas posteriores. Además, se observó que la población masculina presentaba una mayor vulnerabilidad a la trombocitopenia neonatal. (12)

**Bonifacio Mundaca, J. (2019)** en su trabajo de investigación tuvo como finalidad “Utilidad del parámetro hematológico automatizado: 'fracción de plaquetas inmaduras (% FPI)', en la evaluación de la eficacia del trasplante de progenitores hematopoyéticos en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas periodo de agosto -diciembre del 2018” Objetivo: El objetivo principal era mostrar que el % FPI podía predecir la integración del injerto de manera más precisa en comparación con otros parámetros como CAN y PQ. El estudio, de naturaleza prospectiva, analítica y observacional, recopiló datos de los parámetros CAN, PQ, % FPI y % FRI utilizando un analizador hematológico en el laboratorio de Hematología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas entre septiembre de 2018 y mayo de 2019. La muestra consistió en 56 pacientes con enfermedades onco-hematológicas que se sometieron a TPH autólogo y fueron atendidos en el Servicio de protección

al paciente neutropénico- SEPIN/TAMO. Se determinó que el % FPI  $\geq$  2% mostró integración antes que CAN, con una mediana de 10 días para el arraigo, mientras que para FPI  $\geq$  3.3%, la mediana fue de 14 días. Además, se observó que FRI  $\geq$  2.5% alcanzó la integración en el mismo tiempo que CAN, con una mediana de 11 días, y solo fue superado por CAN cuando FRI fue  $\geq$  5.5%, con una diferencia de un día. En última instancia, el estudio concluyó que los parámetros % FPI y % FRI no resultaron útiles para predecir la recuperación de la respuesta medular, ya que no aumentaron su valor antes que los parámetros CAN y PQ. Por lo tanto, el uso individual de estos parámetros para anticipar la recuperación hematopoyética carece de relevancia clínica. (13)

**Solís Leandro D. (2018)** en su investigación tuvieron como finalidad “Intervalos de referencia pediátricos para fracción de plaquetas inmaduras en el Instituto Nacional Salud del Niño Lima 2016”. Objetivos: Los objetivos incluyeron la determinación de los valores de referencia específicos para la fracción de plaquetas inmaduras (IPF) en niños que aparentemente estaban en buen estado de salud y que asistieron al Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) en Breña, Perú. Para lograrlo, se evaluaron 1200 niños aparentemente sanos (600 varones y 600 mujeres) utilizando el analizador hematológico Sysmex XN-1000. Los intervalos de referencia para IPF% e IPF-A fueron establecidos mediante un método no paramétrico conforme a la guía del Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). Los resultados revelaron que, en los niños aparentemente sanos, los rangos de referencia para IPF% e IPF Absoluto variaban según el grupo de edad y el sexo. Por ejemplo, en niños varones de 0 a <6 meses, los rangos eran de 0,9-9,9 % para IPF%, y en niñas en el mismo

grupo de edad era de 0,6-10.3 %. Se obtuvieron resultados similares para otros grupos de edad, lo que permitió establecer estos intervalos de referencia específicos para la población pediátrica y comparar los valores entre los distintos grupos etarios. (14)

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Las plaquetas**

En nuestra sangre fluyen diversas estructuras celulares y proteínas suspendidas en un líquido llamado plasma. Dentro del sistema vascular, un entorno verdaderamente asombroso, se encuentran unas diminutas fracciones de células denominadas plaquetas.

Estas plaquetas son pequeñas células discoideas (0,5-3  $\mu\text{m}$ ) desempeñan un amplio espectro de funciones, que abarcan desde la formación de coágulos para prevenir hemorragias hasta su papel fundamental en la defensa contra enfermedades. (15)

#### **2.2.1.1 Estructura de las plaquetas**

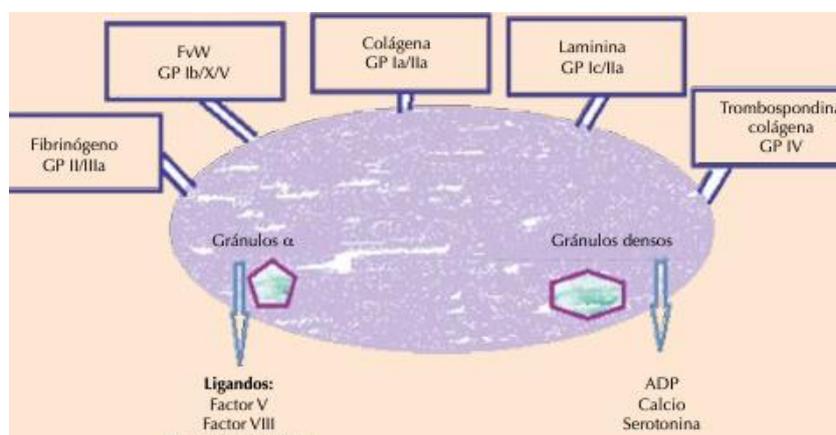
Los principales organelos presentes en las plaquetas son las mitocondrias, lisosomas, peroxisomas, gránulos alfa y gránulos densos. Estos dos últimos son particularmente significativos debido a su abundancia de factores que ejercen influencia en la coagulación sanguínea. (16)

Los gránulos alfa albergan una variada gama de sustancias, incluyendo selectina P, factor V, factor VIII, factor de von Willebrand, trombospondina, fibronectina, fibrinógeno,  $\beta$ -tromboglobulina, factor plaquetario 4 y factor de

crecimiento derivado de plaquetas (conocido por sus siglas en inglés como PDGF). (16)

Por otro lado, los gránulos densos funcionan como depósitos para el almacenamiento de adenosín difosfato (ADP), calcio y serotonina. Además, el citoplasma de las plaquetas puede contener otras sustancias como serotonina, epinefrina, norepinefrina, óxido nítrico y citocinas. (16)

La activación de las plaquetas ocurre a través de la interacción entre diversos receptores de membrana y un amplio conjunto de moléculas pequeñas, enzimas y complejos proteicos de gran tamaño. Este proceso tiene como objetivo la contracción del citoesqueleto de la plaqueta la cual está regulada por una serie de estímulos que desencadenan una secuencia de eventos. Estos estímulos incluyen la trombina, la tripsina, el colágeno, el ADP, la epinefrina, los metabolitos del ácido araquidónico, el factor activador de plaquetas y la epinefrina La activación plaquetaria se logra mediante la interacción entre factores tanto del entorno circundante (medio externo) como de los componentes internos de las plaquetas (medio interno), y este proceso se lleva a cabo a través de receptores de membrana las cuales son: receptores de ADP, receptores de epinefrina, receptores de serotonina, receptores de tromboxano A2, receptores de vasopresina, receptor del factor activador de plaquetas, receptores de trombina, receptores de colágena y receptores para la adhesión plaquetaria. (16)



**Figura 2: Principales receptores y ligandos de las plaquetas. Fuente: Brenda Gómez (2018) (16)**

### **2.2.1.2 Función de las plaquetas**

La función más ampliamente reconocida y estudiada de las plaquetas es su participación en un proceso llamado hemostasia. La hemostasia es el mecanismo por el cual el cuerpo utiliza plaquetas y factores de coagulación para detener el sangrado al cerrar las brechas en los vasos sanguíneos y evitar la pérdida de sangre. Una vez que se logra este proceso, comienza la cicatrización de la herida, y todo se mantiene en equilibrio. (15)

Para cumplir con esta función, las plaquetas pasan por una serie de pasos que podemos describir como "la triple A". **Adhesión:** Esto implica que las plaquetas se adhieren a la zona dañada en la arteria o vena, generalmente a través del colágeno, una proteína que se expone en el sitio de la lesión para señalar que hay una herida. **Activación:** En este paso, las plaquetas aumentan su tamaño y liberan el contenido de los gránulos que contienen en su interior. **Agregación:** Luego, las plaquetas se agrupan, adhiriéndose unas a otras para formar una red sobre la lesión, lo que se conoce como un trombo blanco. Esta red es la base del coágulo que se formará posteriormente. (15)

El papel de las plaquetas en este proceso de mantenimiento de la sangre en circulación en el torrente sanguíneo es tan crítico que, si las plaquetas no

funcionan correctamente o están enfermas, pueden producirse dos condiciones patológicas relacionadas con la hemostasia que es la hemorragia o la trombosis. (15)

Estas células desempeñan un papel crucial en nuestro sistema de defensa contra bacterias, virus y otros microorganismos ya que, al existir en grandes cantidades en la sangre, mucho más que los leucocitos que son los principales defensores del cuerpo, las plaquetas desempeñan un papel fundamental como vigilantes constantes para asegurarse de que ningún patógeno ingrese a la sangre de manera inadvertida. Algunas plaquetas literalmente fagocitan o "se comen" a ciertos patógenos para evitar que continúen circulando en la sangre y los eliminan internamente. Otras plaquetas provocan que las células del sistema inmunológico liberen trampas, que son redes compuestas de material genético, con el propósito de atrapar a los microbios y prevenir su propagación. Por lo tanto, podríamos decir que las plaquetas actúan de manera muy valiente, como "kamikazes" del cuerpo, al defenderlo contra los microorganismos invasores del exterior. (15)

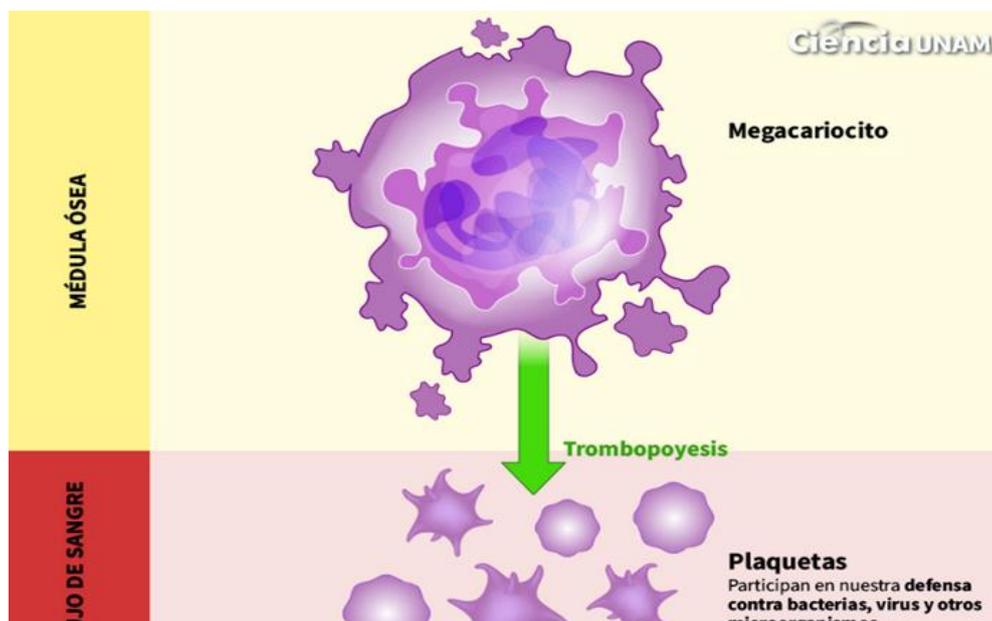
### **2.2.1.3 Megacariopoyesis: Origen de las plaquetas**

Las plaquetas son células pequeñas y carecen de núcleo, originándose a partir de la fragmentación del citoplasma de los megacariocitos (células de 80-150  $\mu\text{m}$  de tamaño). Estas células no experimentan una división celular completa; en su lugar, pasan por un proceso conocido como endomitosis o endorreducción, dando lugar a una célula con un núcleo que presenta múltiples lóbulos. Cada megacariocito es capaz de generar aproximadamente 2,000 plaquetas durante un proceso de maduración en la médula que abarca de 4 a 5 días. En condiciones normales, la producción de plaquetas

(trombopoyesis) compensa la destrucción habitual de plaquetas que ocurre en el hígado y el bazo, donde son fagocitadas por los macrófagos. (17)

Dado que la vida promedio de una plaqueta es de alrededor de 10 días, un adulto típico debe sintetizar aproximadamente 100 mil millones ( $1 \times 10^{11}$ ) plaquetas al día. Este nivel de producción puede aumentar significativamente, hasta más de 10-20 veces, en situaciones que requieren una mayor demanda de plaquetas. La producción de megacariocitos y plaquetas está regulada por la trombopoyetina (TPO), una glicoproteína producida principalmente en el hígado y los riñones. Los niveles circulantes de TPO están inversamente relacionados con la masa plaquetaria, ya que las plaquetas contienen receptores que se unen fuertemente a la TPO y la eliminan de la circulación. Por lo tanto, niveles elevados de plaquetas se unen a la TPO en circulación, lo que a su vez inhibe la síntesis de nuevas plaquetas al interferir con la acción de la TPO en su célula diana, el megacariocito. (17)

Una vez liberadas desde la médula ósea, las plaquetas ingresan al torrente sanguíneo, donde los niveles normales se sitúan entre 150 y 400 mil millones ( $150-400 \times 10^9$ ) por litro. No hay una reserva medular de plaquetas, y típicamente el 80% de ellas se encuentra en circulación, mientras que el 20% restante reside en la pulpa roja del bazo. (17)



**Figura 1: Trombopoyesis. Fuente: Bárbara Castrejón, DGDC-UNAM (2022) (15)**

#### **2.2.1.4 Fracción de plaquetas inmaduras**

Las plaquetas recién liberadas de la médula ósea presentan un tamaño más grande y son más sensibles que las maduras. Además, contienen cantidades superiores de ARN. Debido a su semejanza con los reticulocitos, se les denomina plaquetas reticuladas o inmaduras. Durante un largo período, se pensó que este ARN era un vestigio del ARN megacariocítico; sin embargo, investigaciones más actuales sugieren que las plaquetas pueden emplear este ARN en la síntesis de proteínas. (18)

#### **2.2.1.5 valores referenciales de fracción de plaquetas inmaduras**

En hombres: 0,2 al 5,7%

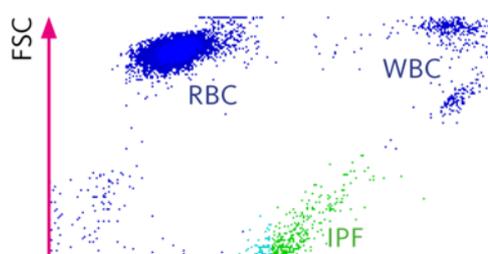
En mujeres: 0,4 al 4,2%

Es importante destacar que los intervalos de referencia no varían según los diferentes grupos de edad, por lo que no es necesario distinguir entre ellos. Además, se ha demostrado que no hay cambios en el porcentaje de IPF con el tiempo, ya sea en muestras almacenadas a temperatura ambiente o a 4°C. (19)

#### **2.2.1.6 Principios de medidas de las magnitudes relacionadas con las plaquetas y la fracción de plaquetas inmaduras.**

La serie XN de Sysmex emplea principalmente la técnica de impedancia eléctrica para realizar la mayoría de los conteos de plaquetas. Sin embargo, cuando la precisión del conteo de plaquetas alcanza sus límites utilizando la impedancia eléctrica, se activa una alarma. En estos casos, la serie XN lleva a cabo un análisis adicional utilizando un nuevo canal que utiliza un reactivo fluorescente, lo que aumenta el conteo de plaquetas en seis veces. Este proceso identifica y cuenta las plaquetas utilizando un colorante fluorescente de oxazina específico para plaquetas. Este colorante tiñe la superficie del retículo endoplásmico y las mitocondrias en las plaquetas. Este método resulta especialmente preciso y exacto en el conteo de plaquetas en casos de trombocitopenia, lo que es fundamental para tomar decisiones clínicas adecuadas. El nuevo método PLT-F demuestra ofrecer excelentes resultados en términos de reproducibilidad en muestras con recuentos de plaquetas inferiores a  $50 \times 10^9$  por litro ( $50 \times 10^3$  por microlitro). (20)

El canal PLT-F se utiliza para calcular con alta precisión el recuento de plaquetas, especialmente en casos de recuentos bajos. Este canal utiliza el método de citometría de flujo con láser semiconductor, que genera un diagrama de dispersión bidimensional. En este diagrama, el eje X representa la intensidad de la luz fluorescente lateral (SFL), mientras que el eje Y representa la intensidad de la luz dispersa frontal (FSC). Este diagrama de dispersión muestra grupos de plaquetas, así como partes de los eritrocitos, partes de los leucocitos y detritos u otros componentes celulares. Este método es esencial para lograr una medición precisa y fiable de las plaquetas, especialmente en situaciones en las que los recuentos son bajos. (21)



**Figura 3: Diagrama de dispersión del canal PLT-F con una distribución celular normal.**  
**Fuente: Sysmex xn 1000. (3)**

La IPF (Índice de Plaquetas Inmaduras) se calcula como una proporción entre el recuento de plaquetas en el área del diagrama PLT-F con una fuerte intensidad de luz fluorescente (zona IPF) y el recuento total de plaquetas. Este índice proporciona información valiosa sobre la fracción de plaquetas inmaduras en la muestra sanguínea. (21)

$$\text{IPF} = \frac{\text{Recuento de partículas en la zona IPF}}{\text{Recuento de partículas en la zona de plaquetas}} \times 100$$

#### **2.2.1.7 utilidad de la fracción de plaquetas inmaduras en pacientes con sepsis**

El índice de plaquetas inmaduras (IPF) tiene una elevada utilidad clínica en el diagnóstico de laboratorio y el tratamiento de la trombocitopenia. Esto se debe a su capacidad para relacionar niveles elevados de IPF con un aumento en la destrucción de plaquetas en la periferia sanguínea. Resulta particularmente útil en el apoyo al diagnóstico de la púrpura trombocitopénica idiopática y la púrpura trombocitopénica trombótica, y en aquellas pacientes con trombocitopenia por causa de la sepsis, permitiendo distinguir entre estos trastornos y situaciones de inhibición o insuficiencia de la médula ósea. En

estos últimos casos, el valor del IPF debería ser bajo. Además, el IPF puede servir como una medida sensible para evaluar la recuperación de la producción de plaquetas durante la anemia aplásica inducida por quimioterapia. (21)

## **2.2.2 Trombocitopenia**

### **2.2.2.1 Definición**

La trombocitopenia se define como un recuento plaquetario por debajo de 150,000 plaquetas por microlitro ( $\mu\text{L}$ ), aunque muchos expertos consideran más apropiada la cifra de 100,000/ $\mu\text{L}$  como umbral. Es importante destacar que, al diagnosticar la trombocitopenia, es esencial descartar la presencia de plaquetas gigantes (que mantendrían un índice de plaquetas inmaduras [IPF] normal) y de agregados plaquetarios, ya que estos pueden conducir a resultados falsos. (22)

En el caso de los agregados plaquetarios, es necesario considerar la posibilidad de una pseudotrombocitopenia, un fenómeno poco común (con una prevalencia de 0.09% - 1.9%). Esto ocurre debido a la agregación de plaquetas in vitro mediada por anticuerpos dependientes de EDTA o citrato. La pseudotrombocitopenia también puede estar relacionada con condiciones como sepsis, el uso de ciertos medicamentos, neoplasias y cirugía cardíaca. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estas consideraciones al evaluar un recuento bajo de plaquetas en el laboratorio clínico. (22)

### **2.2.2.2 Trombocitopenias por su origen**

La trombocitopenia puede clasificarse según su severidad de la siguiente manera:

Trombocitopenia Leve: Se presenta cuando el recuento plaquetario se encuentra entre 100,000/ $\mu$ L y 150,000/ $\mu$ L.

Trombocitopenia Moderada: Esta categoría abarca recuentos plaquetarios que oscilan entre 50,000/ $\mu$ L y 99,000/ $\mu$ L.

Trombocitopenia Severa: Se considera una trombocitopenia severa cuando el recuento de plaquetas es menor de 50,000/ $\mu$ L.

Además, la trombocitopenia también puede clasificarse según el momento en el que se manifiesta:

Trombocitopenia Temprana: Esta ocurre durante las primeras 72 horas de vida. En recién nacidos, a menudo está relacionada con condiciones como la hipoxia fetal crónica, que se observa en casos de preeclampsia, elevación de las enzimas hepáticas debido a la hemólisis, y el síndrome de plaquetas bajas, así como con la diabetes materna. (23)

Trombocitopenia Tardía: Se presenta después de las primeras 72 horas de vida. Las causas más comunes de trombocitopenia de inicio tardío incluyen infecciones bacterianas adquiridas, como la sepsis, y la enterocolitis necrotizante (ECN). En caso de infección, la trombocitopenia se desarrolla rápidamente, suele ser grave y puede tomar varias semanas en recuperarse. (23)

### **2.2.2.3 Causas de la trombocitopenia**

La trombocitopenia puede manifestarse de dos maneras: como una condición hereditaria o como una afección adquirida. Cuando hablamos de "hereditaria," nos referimos a la transmisión de los genes de esta enfermedad de los padres a sus descendientes. Por otro lado, cuando mencionamos "adquirida," significa que no se nace con esta afección, sino que se desarrolla en algún momento posterior en la vida. En ocasiones, la causa subyacente de la trombocitopenia puede ser desconocida. La reducción en el recuento de plaquetas puede deberse a diversas razones: (24)

En primer lugar, la médula ósea puede no estar generando una cantidad suficiente de plaquetas. (24)

En segundo lugar, aunque la médula ósea pueda estar produciendo plaquetas en cantidades adecuadas, el cuerpo puede estar destruyéndolas o agotándolas más rápidamente de lo normal. (24)

El riesgo de desarrollar trombocitopenia puede aumentar debido a varios factores, que incluyen:

Exposición a ciertas sustancias químicas, como pesticidas, arsénico y benceno, las cuales pueden reducir la velocidad de producción de plaquetas debido al entorno. Los hábitos de estilo de vida también pueden influir, ya que el consumo excesivo de alcohol puede ralentizar la producción de plaquetas. El consumo excesivo de alcohol puede causar una disminución temporal en el recuento de plaquetas, lo que es más común en individuos con bajos niveles de vitamina B12 o folato. Ciertos medicamentos tienen la capacidad de ralentizar la producción de plaquetas y, en algunos casos, pueden inducir una reacción inmunológica que confunde al cuerpo, llevándolo a destruir las plaquetas. (25)

Existen diversas afecciones médicas que también pueden resultar en un recuento bajo de plaquetas. Algunos ejemplos incluyen:

La anemia aplásica, una afección rara pero grave que ocurre cuando la médula ósea deja de producir suficientes células sanguíneas nuevas. Enfermedades autoinmunes, como la trombocitopenia inmunitaria (PTI), el lupus y la artritis reumatoide, que pueden llevar al sistema inmunológico a atacar y destruir erróneamente las plaquetas. El cáncer, como la leucemia o el linfoma, que puede dañar la médula ósea y destruir las células madre, lo que a su vez impide la producción de células sanguíneas saludables. Algunos tratamientos oncológicos, como la radiación y la quimioterapia, también pueden dañar las células madre. Afecciones que predisponen a la formación de coágulos sanguíneos, como la púrpura trombótica trombocitopénica (TTP) y la coagulación intravascular diseminada (DIC), pueden agotar las reservas de plaquetas en el cuerpo, lo que resulta en un recuento bajo. Las infecciones bacterianas y virales también pueden provocar una disminución temporal en los recuentos de plaquetas. (25)

En algunos casos, un bazo agrandado puede retener o eliminar un número excesivo de plaquetas, lo que se traduce en una insuficiente cantidad de plaquetas circulantes en la sangre. (26)

Durante el embarazo, algunas mujeres pueden experimentar trombocitopenia leve en las etapas cercanas al parto, aunque la causa exacta de este fenómeno aún no se comprende completamente. (26)

Por último, durante procedimientos quirúrgicos, las plaquetas pueden ser destruidas cuando pasan a través de válvulas cardíacas artificiales, inyectores

de vasos sanguíneos o sistemas de tubuladuras utilizados en transfusiones de sangre o cirugía de derivación. (26)

#### **2.2.2.4 Trombocitopenia en pacientes con sepsis**

Las plaquetas, además de desempeñar un papel fundamental en la coagulación sanguínea y la formación de trombos, se consideran en la actualidad como elementos esenciales en la respuesta inmunológica. Contribuyen tanto a la defensa del organismo contra infecciones como a la reparación de tejidos dañados, así como a la inflamación y la eliminación de patógenos. Es importante destacar que, aunque la trombocitopenia (una disminución en el número de plaquetas) se asocia comúnmente con una respuesta clínica negativa, no se establece una relación de causalidad directa. La trombocitopenia puede variar en sus causas y mecanismos, lo que influye en sus efectos en el paciente. (27)

En entornos de cuidados intensivos, se observa que aproximadamente del 35 al 45 % de los pacientes desarrollan trombocitopenia, y entre un 5 y un 20 % experimentan una forma grave de esta afección. (27)

La sepsis es un síndrome complejo caracterizado por una respuesta inmunológica, endocrina y metabólica desregulada frente a una infección. Esto puede resultar en el fracaso de múltiples órganos, shock y, en última instancia, la muerte. En otras palabras, la sepsis representa una reacción del organismo ante una infección que no sigue los patrones normales y que puede llevar a disfunciones orgánicas potencialmente mortales. (27)

En el contexto de la sepsis, se producen cambios en la coagulación sanguínea, incluyendo la disminución de agentes que disuelven los coágulos y la formación de coágulos, lo que a menudo está asociado con un trastorno llamado coagulación intravascular diseminada. Estos cambios son el resultado de alteraciones en las cascadas de coagulación y la liberación de citoquinas por células endoteliales y células mononucleares. Por lo general, el recuento de plaquetas en pacientes sépticos disminuye durante los primeros cuatro días de atención en cuidados intensivos. (27)

La trombocitopenia severa se convierte en un marcador pronóstico negativo importante en pacientes con sepsis, ya que primero indica un desorden en la coagulación sanguínea y se vuelve aún más relevante cuando se realizan seguimientos de los recuentos a lo largo de la evolución de la sepsis. (27)

## **2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

- Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

- Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.
- Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.
- Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

El método de investigación es hipotético – inductivo

#### **3.2. Enfoque de la investigación**

Enfoque cuantitativo.

#### **3.3. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es aplicativo.

#### **3.4. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es observacional, prospectivo y transversal con enfoque descriptivo – correlacional.

#### **3.5. Población, muestra y muestreo**

##### **3.5.1 Población**

Se utilizarán el total de pacientes atendidos en UCI, trauma shock y observación adultos del Hospital San José del Callao – Perú desde enero a abril del 2024.

Se aplicará criterios de selección:

Criterios de exclusión:

- Pacientes que estén recibiendo transfusión de plaquetas.
- Pacientes que presenten trombocitopenias congénitas.
- Pacientes que presenten otras trombocitopenias adquiridas que no sea por sepsis.
- Pacientes que no cuenten con datos y/o resultados de hemogramas con recuento plaquetas por fluorescentes.
- Pacientes gestantes atendidos en el Hospital San José del Callao.
- pacientes neonatos en el Hospital San José del Callao.
- Pacientes que no son atendidos en el Hospital San José del Callao.

**Criterios de inclusión:**

- pacientes con muestras de agregados plaquetarios por EDTA.
- Pacientes con muestras de agregado plaquetario por toma de muestra inadecuada.

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes atendidos en el servicio UCI, Trauma shock y observación adultos y pediátricos del Hospital San José del callao.
- Pacientes que son diagnosticados con trombocitopenias adquiridas por sepsis.

### **3.5.2 Muestra**

La muestra estudiada será la población total atendidos en el Hospital San José del Callao – Perú

### **3.5.3 Muestreo**

No aplica.

## **3.6. Variables y operacionalización**

Título: Fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenias en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital san José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.

Variable	Tipo de variable	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición	Valor
Grados de Trombocitopenias	Cuantitativa	Recuento de plaquetas por fluorescencia	-Leve  -Moderada  -Severo	Continua	100,000/ $\mu$ L y 149,000/ $\mu$ L  50,000/ $\mu$ L y 99,000/ $\mu$ L  > 50,000/ $\mu$ L
Determinación De la fracción de plaquetas inmaduras.	Cuantitativa	% FPI	En hombres  En mujeres	Nominal	0,2 al 5,7%  0,4 al 4,2%
Grupo etario	Cuantitativa	Edad	- Infante - Adolescente - Juventud - Adulto - Anciano	Continua	-1 a 11 años -12 a 18 años -19 a 30 años -30 a 60 años -60 años en adelante

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica

- Ficha de recolección de datos (Ver anexo 2).

#### 3.7.2. Descripción de instrumentos

Con el fin de abordar los objetivos establecidos en este estudio y considerando la forma en que se definieron y medirán las variables, se creó un formulario para recopilar la información necesaria. (Ver anexo 2)

### **3.7.3. Validación**

La validez del instrumento (ver anexo 3)

### **3.7.4. Confiabilidad**

El instrumento es estable en el proceso de recoger y analizar la información de las pruebas a procesar, garantizando una mayor confianza sobre las conclusiones emitidas.

### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

El análisis de la información se llevará a cabo de manera cuantitativa. Se utilizará la técnica de estadística descriptiva, que comprende un conjunto de métodos destinados a presentar la información recopilada a través de tablas, gráficos y medidas resumidas. En primer lugar, se recolectarán los datos de las pacientes con sepsis que han sido diagnosticadas con trombocitopenia, y se procederá a analizar estos datos para determinar el grado de trombocitopenia presente en la variable y su relación con la fracción de plaquetas inmaduras.

Para organizar los resultados obtenidos en el formulario aplicado, se creará una base de datos que utilizará Microsoft Excel Office. Posteriormente, se transferirán los datos al programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 22 para Windows en español. Este proceso incluirá la creación de tablas de frecuencia y gráficos, junto con su correspondiente análisis e interpretación.

### **3.9. Aspectos éticos**

Se gestionará la aprobación para llevar a cabo esta investigación a través del Decano de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Norbert Wiener. También se obtuvo permiso a través de la Dirección del Hospital San José del Callao para acceder a los registros de los pacientes que reciben atención en el servicio de laboratorio. Se garantizará la confidencialidad de los nombres de los pacientes mediante el uso de códigos de identificación en lugar de información personal.

#### **4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

##### **4.1. Cronograma de actividades**



## 4.2. Presupuesto

### 4.2.1 Recursos humanos

Autor: Lic. Isabel Rosa Chambi Cunga

Asesor de proyecto: Dra. Delia Jessica Astete Medrano

### 4.2.2 Bienes

TIPO	RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	MONTO S/
Bienes	Material de escritorio	unidad	1	100.00
	Impresiones	unidad	200	200.00
	Computadora	unidad	1	2500.00
	Estadística	unidad	1	250.00
	Hojas bond	millar	1	30.00
	Gastos varios	unidad	2	80.00

Total:3160.00

### 4.2.3 Servicios

TIPO	RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	MONTO S/
Servicios	Internet		1	150.00
	Transporte		30	300.00
	Recolección de dato	unidad	1	100.00
	Análisis de dato	unidad	1	250.00
	Servicio técnico		1	80.00

Total:880.00

### 4.2.4. Presupuesto final

Sub Total de Bienes	S/ 3 160.00
Sub Total de Servicios	S/ 880.00
<b>Total</b>	<b>S/ 4 040.00</b>

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tamagnonen. Trombocitopenia en pacientes internados en un hospital de tercer nivel.
2. Benegas P. "CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGICA DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS CON TROMBOCITOPENIA. [Online].; 2019. Acceso 19 de agosto de 2019. Disponible en: <https://biblioteca.medicina.usac.edu.gt/tesis/pre/2019/012.pdf>.
3. Sysmex. Plaquetas inmaduras y conocimiento clínico de la trombocitopenia.
4. S C. Fracción de plaquetas inmaduras (IPF%). En HEMATOLOGÍA. BUENOS AIRES; 2017. p. 335-337.
5. Marissa Gladys CA. "Trombocitopenia en gestantes hospitalizadas en un hospital público de Lima,2022".
6. NATIONAL HEART LABI. TRASTORNOS PLAQUETARIOS. [Online].; 2022. Acceso 8 de JULIO de 2022. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/trombocitopenia>.
7. Grotto DHZW. Plaquetas inmaduras, una revisión de conceptos. [Online].; 2018. Disponible en: <https://www.elhospital.com/es/noticias/plaquetas-inmaduras-una-revision-de-conceptos>.

8. Mora Palma DA, Paredes Carvajal VE. Utilidad de la fracción de plaquetas inmaduras comparado con la escala de Sofa para predecir mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico en el Servicio de Terapia Intensiva del Hospital General Docente de Calderón de diciembre del 2019 a julio 2020. 31 de Dic de 2020.
9. Imperiali Rosario C, López Delgado JC, Sánchez Navarro L, Dastis Arias M. Evaluación de la fracción de plaquetas inmaduras y de otros biomarcadores asociados a complicaciones inflamatorias en el postoperatorio de cirugía cardíaca.
10. Seni Delgado DJ. Trombocitopenia en pacientes de cuidados intensivos. Universidad Católica de Cuenca.
11. Llacchua Arteaga M. Fracción de plaquetas inmaduras en trombocitopenias en el Laboratorio de Emergencia del Instituto Nacional de Salud del Niño 2016. Universidad San Pedro.
12. Canaza Colque NM. Factores de riesgo asociados a trombocitopenia neonatal en el servicio de neonatología del Hospital III Goyeneche, Arequipa durante el periodo 2018. Universidad Nacional del Altiplano.
13. Bonifacio Mundaca JK. Utilidad del parámetro hematológico automatizado: 'fracción de plaquetas inmaduras (% FPI)', en la evaluación de la eficacia del trasplante de progenitores hematopoyéticos en pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas periodo de agosto -. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

14. Solís Leandro DJ. Intervalos de referencia pediátricos para fracción de plaquetas inmaduras en el Instituto Nacional Salud del Niño Lima 2016. Universidad San Pedro.
15. Sandoval\* AFCMEV. CIENCIAUNAM. [Online]; 2022. Acceso 14 de 01 de 2022. Disponible en: <https://ciencia.unam.mx/leer/1215/las-plaquetas-unas-celulas-muy-peculiares>.
16. Brenda Gómez-Gómez 1FLRWEJDG. Medigraphic. [Online].; 2018. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2018/mim182g.pdf>.
17. M. L. Lozano Almela JJCM. PREGRADO DE HEMATOLOGÍA. 4th ed. JIMENEZ JMM, editor. MADRID: LUZAN; 2018.
18. El Hospital. Catalogos de Proveedores para la Salud. [Online]; 2018. Acceso 04 de 10 de 2018. Disponible en: <https://www.elhospital.com/es/noticias/plaquetas-inmaduras-una-revision-de-conceptos>.
19. Valdivieso C. 1Servicio de Hematología clínica – Hospital El Carmen – Mendoza – Argentina. [Online].; 2018. Disponible en: <https://www.revistabioreview.com/revista-nota.php?nota=1701&revista=129>.
20. LIC. T.M. Conde Sanabria R. Evaluación de 3 métodos indirectos para el recuento estimado de plaquetas en frotis de sangre periférica Lima- Perú, 2022. Universidad Norbet Wiener.

21. Alberto Badc. Comparación entre los métodos de impedancia y fluorescencia para el recuento de plaquetas en pacientes con trombocitopenia del Hospital Nacional Dos de mayo, Lima 2018. universidad alas peruanas.
22. Jorge Huerta Aragonés ECdJ. Hematología práctica: Interpretación del hemograma. CONGRESO EN ACTUALIZACION EN PEDIATRIA 2022.
23. Cruzado Bjwv. Trombocitopenia como factor de riesgo de ductus arterioso persistente en prematuros del Hospital Regional Docente de Cajamarca, enero 2017 – diciembre 2021. Universidad Nacional de Cajamarca.
24. NHLBI. [Online].; 2022. Acceso 08 de 07 de 2022. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/trombocitopenia>.
25. Litin M.D., Scott. Trombocitopenia (recuento bajo de plaquetas). 5th ed. Book MCFH, editor. Minnesota; 2022.
26. Hoffman R BESL. Thrombocytopenia caused by platelet destruction, hypersplenism, or hemodilution. Hematology: Basic Principles and Practice. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier.
27. Nancy Escobar Jiménez JRMACC. Trombocitopenia versus SOFA para predecir mortalidad en pacientes con sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital de tercer nivel de Guatemala. Revista Científica: Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

**ANEXOS**

## 6.1. ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO:** Fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenias en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital san José del Callao-Perú, periodo enero-abril del 2023.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE DEPENDIENTE	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?</p> <p>¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?</p> <p>¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?</p> <p>¿Cuál es la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024?</p>	<p>Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo abril a julio del 2023.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Determinar la relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p>	<p>Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICOS</b></p> <p>Sí existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia leve en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia moderada en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia severa en pacientes con sepsis atendidos en el Hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p> <p>Si existe relación de la fracción plaquetaria inmadura y trombocitopenia según grupo etario en pacientes con sepsis atendidos en el hospital San José del Callao-Perú, periodo enero a abril del 2024.</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p>Trombocitopenia en pacientes con sepsis</p> <p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p>Fracción plaquetas inmaduras</p>	<p><b>DISEÑO METODOLÓGICO</b></p> <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>El tipo de investigación es aplicativo. Con enfoque cuantitativo</p> <p><b>METODO Y DISEÑO DE INVESTIGACION</b></p> <p>El método de investigación es hipotético – inductivo. El diseño de la investigación es observacional, prospectivo y transversal con enfoque descriptivo – correlacional.</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b></p> <p>Se estudiará todas las historias clínicas de las pacientes con diagnóstico de trombocitopenia causada por sepsis que se atendieron en el Hospital San José del Callao, enero a abril del2024. El muestreo es de tipo no probabilístico por conveniencia.</p>

--	--	--	--	--

## 6.2. ANEXO 2: INSTRUMENTO



### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS UNIVERSIDAD DNORBERT WIENER

#### I. DATOS

CODIGO DE PACIENTE:.....	
EDAD: ..... (años)	DNI/HC: .....
SERVICIO DE PROCEDENCIA: .....	

#### II. VARIABLE INDEPENDIENTE

Prueba	Resultado	Valores referenciales
% FPI	.....	Hombres: 0,2 al 5,7% Mujeres: 0,4 al 4,2%

#### III. VARIABLE DEPENDIENTE

Prueba	Resultado	Valores referenciales
TROMBOCITOPENIA	.....	-Leve: 100,000/ $\mu$ L - 149,000/ $\mu$ L  Moderada: 50.000/uI -  Severo: > 50,000/ $\mu$ L

INVESTIGADOR: Lic. Isabel Rosa Chambi Cunga

## 6.3. ANEXO 3: VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS



Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, "**FRACCION**

**PLAQUETARIA INMADURA Y TROMBOCITOPENIAS EN PACIENTES CON SEPSIS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ DEL CALLAO-PERÚ, PERIODO ENERO A ABRIL DEL 2024**", para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

**Sí hay suficiencia**

**Opinión de aplicabilidad:**

**Aplicable [X ]      Aplicable después de corregir[ ]      No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador Mg: Víctor Raúl Huamán Cárdenas  
DNI: 70092305**

**Especialidad del validador: Magister en gestión y desarrollo de tecnologías biomédicas**

**Fecha: 30/10/2023**

Mg. Víctor Raúl Huamán Cárdenas

DNI: 70092305

### **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS**

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, **"FRACCION PLAQUETARIA INMADURA Y TROMBOCITOPENIAS EN PACIENTES**

**CON SEPSIS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ DEL CALLAO-PERÚ, PERIODO ENERO A ABRIL 2024”,** para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	x		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	x		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	x		
4	La estructura del instrumento es adecuada	x		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	x		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	x		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	x		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	x		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

Si hay suficiencia

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [ x ]

Aplicable después de corregir[ ]

No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador Mg: Champa Guevara, César Alfonso**

**DNI: 09850357**

**Especialidad del validador: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**

**Fecha: 30/10/2023**



**firma del Juez experto**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS**

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, solicito su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada, “**FRACCION PLAQUETARIA INMADURA Y TROMBOCITOPENIAS EN PACIENTES CON SEPSIS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ DEL CALLAO-PERÚ, PERIODO ENERO A ABRIL 2024**”, para lo cual se requiere que pueda calificar, marcando con un aspa (X) en la casilla correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

Ítem N°	Criterio	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de la variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Los ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia**

**Opinión de aplicabilidad:**

Aplicable [ x ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador Mg: Carlos Hugo García Vásquez**

**DNI: 09435522**

**Especialidad del validador: Citología**

**Fecha: 30/10/2023**



firma del Juez experto

Lic. Carlos Hugo García Vásquez.  
Especialista en Citología RNE 00228  
CTMP 6003  
CODIGO ORCID:0000-0003-1085-2664  
**Asesor**



## ● 15% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
3	<b>Universidad Wiener on 2022-09-16</b> Submitted works	2%
4	<b>Universidad Wiener on 2022-09-18</b> Submitted works	1%
5	<b>repositorio.unas.edu.pe</b> Internet	<1%
6	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
7	<b>repositorio.continental.edu.pe</b> Internet	<1%
8	<b>Universidad Wiener on 2023-06-27</b> Submitted works	<1%