



Universidad  
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA**

**Trabajo Académico**

Niveles de amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en  
pacientes adultos con tumores sólidos del Instituto Nacional de Enfermedades  
Neoplásicas, Lima – 2023

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

**Presentado por:**

**Autora:** Mendoza Lizana, Vanessa Lisette


**Código ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-4055-5003>

**Asesor:** Dr. Avelino Callupe, Paul Fortunato

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3133-1390>

**Lima – Perú**

**2025**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSION: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Vanessa Lisette Mendoza Lizana egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "NIVELES DE AMPLITUD MÁXIMA POR TROMBOELASTOGRAFÍA Y LOS ÍNDICES PLAQUETARIOS EN PACIENTES ADULTOS CON TUMORES SÓLIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS, LIMA – 2023" Asesorado por el docente Dr .Paul Avelino Callupe, con ORCID: 0000-0003-3133-1390 tiene un índice de similitud de 11% ( ONCE ) del total, se deja constancia que la referencia de fuentes primarias tiene un valor de 6 % con código oid:14912:504128512 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

**Nota**




.....  
 Firma de autor  
 Vanessa Lisette Mendoza Lizana  
 DNI: 73012585



.....  
 Firma  
 Dr. Avelino Callupe Paul Fortunato  
 DNI: 41043323

Lima, 01 de octubre de 2025

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSION: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

En caso se supere el porcentaje de similitud máximo establecido (mayor a 4% en fuentes primaria), afirmo que dicho excedente corresponde a varios puntos del documento. Procedo a detallar y justificar del mismo. Manteniendo la trazabilidad y la integridad en la originalidad

El análisis de similitud del trabajo académico ha arrojado un 6 % de las fuentes primarias, superando el umbral del 4 % establecido como límite. Este resultado se debe, en parte, a la aplicación de los nuevos lineamientos del Vicerrectorado, los cuales no han considerado un filtro para excluir elementos formales como la carátula, el índice y los encabezados subtítulos de las secciones (Carátula, Índice, Problema, Formulación problema, objetivos general-específico, justificación de la investigación, limitación de investigación, marco teórico, formulación hipótesis, metodología, plan de procesamiento de datos, matriz de consistencia, ficha recolección de datos, validación de instrumento de juicio de experto, Anexos y otros).

Asimismo, el no se ha pretendido copiar sino la coincidencia esta en relación generalmente con el formato inherente de términos que el turnito identifica como similitud, tanto mi persona como investigador y nuestro asesor somos conscientes de la ética en investigación y asumimos nuestra declaración jurada.

<b>1. EL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problema específico.....	4
1.3 Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivo específico .....	4
1.4 Justificación de la investigación.....	5
1.4.1 Teórica.....	5
1.4.2 Metodológica .....	5
1.4.3 Práctica .....	6
1.5 Limitaciones del estudio.....	6
1.5.1 Temporal.....	6
1.5.2 Espacial.....	6
1.5.3 Recursos.....	6
<b>2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>8</b>
2.1 Antecedentes.....	8
2.1.1 Internacionales.....	8
2.1.2 Nacionales.....	11
2.2 Bases teóricas.....	11
2.2.1 Tromboelastografía (TEG).....	11
2.2.2 Índices plaquetarios.....	18
2.2.3 Hemostasia del cancer.....	22
2.3 Formulación de hipótesis.....	25
2.3.1 Hipótesis General.....	25
2.3.2 Hipótesis Específica.....	25
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>

3.1 Método de investigación.....	26
3.2 Enfoque de la investigación.....	26
3.3 Tipo de investigación.....	26
3.4 Diseño de la investigación.....	26
3.5 Población, muestra y muestreo .....	27
3.6 Variables y operacionalización.....	28
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.7.1 Técnica.....	29
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	29
3.7.3 Validación.....	30
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	32
3.9 Aspectos éticos.....	32
<b>4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....</b>	<b>34</b>
4.1 Cronograma de actividades.....	34
4.2 Presupuesto.....	35
<b>5. REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 1.</b> Matriz de consistencia.....	<b>43</b>
<b>Anexo 2.</b> Instrumento.....	<b>45</b>
<b>Anexo 3.</b> Validez de instrumento.....	<b>47</b>
<b>Anexo 4.</b> Amplitud máxima por tromboelastografía e índices plaquetarios en pacientes con tumores sólidos del INEN, lima – 2023.....	<b>48</b>
<b>Anexo 5</b> Operacionalización de variables.....	<b>51</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Índice plaquetarios y valores de referencia.....	21
<b>Tabla 2.</b> Tromboelastografía y valores de referencia.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tromboelastografía normal.....	13
<b>Figura 2.</b> Trazados de TEG según diversas situaciones.....	15
<b>Figura 3.</b> Histogramas de volumen plaquetario medio (MPV).....	19
<b>Figura 4.</b> Histograma del ancho de distribución plaquetaria (ADP).....	19
<b>Figura 5.</b> Metodo de impedancia de liquido de vaina o “sheat fluid”.....	20

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El cáncer es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, este se produce cuando las células se transforman en células tumorales por medio de un proceso que constituye varias etapas, pero usualmente consiste en la progresión de una lesión determinada como precancerosa hasta convertirse en un tumor maligno, según la Organización Mundial de la Salud tan solo en el 2020 cerca de 10 millones de personas fueron registradas como defunciones a causa de esta enfermedad, los tipos de cáncer que fueron los más comunes son los de mama, pulmón, colon, recto y próstata (39). En el continente americano, según la Organización Panamericana de Salud, tan solo en el 2022 esta enfermedad fue la causa de muerte de 1,4 millones de personas y se proyecta que continuara creciendo esta cifra hasta en 6,7 millones (40). Según los datos recolectados por la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC), en el 2020 estimó 69,869 nuevos casos de cáncer en el Perú, y según el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, la mayoría de casos de cáncer en el Perú son diagnosticados en estado avanzado, donde el tratamiento es más costoso y menos efectivo (41).

Las plaquetas juegan un rol importante en el desarrollo del cáncer y en los procesos inflamatorios ya que las células cancerosas pueden estimular la activación de plaquetas utilizándolas como barrera frente a fuerzas hemodinámicas y linfocitos NK, como lo demuestran las últimas investigaciones. Además, se ha observado que las plaquetas activadas pueden regular el tráfico de las células inmunitarias y las hematopoyéticas hacia el lecho donde se encuentra el tumor y estas mismas plaquetas, activadas por las células cancerosas, facilitan fenómenos protrombóticos y formaciones extracelulares neutrofilicas con capacidad para enmascarar las células cancerosas (1,4). Debido a ello, desde el año 1865 se tiene conocimiento

entre la relación del cáncer y la trombosis, ya que las células cancerosas favorecen un estado de hipercoagulabilidad o coagulación intravascular diseminada en este tipo de pacientes. Estos pacientes padecen de uno o más anomalías en sus pruebas de coagulación inclusive sin manifestaciones hemorrágicas y trombóticas. Las pruebas de laboratorio revelan que existe una formación de fibrina y fibrinolisis análogamente al crecimiento de tumores malignos y es cada vez mayor cuando hay metástasis (2). Este aumento de fibrina y del proceso de fibrinólisis aumenta el riesgo de sufrir un tromboembolismo venoso en los pacientes con cáncer y se encuentra asociado al tipo y el estadio en el que se ellos se encuentran, en el caso de los pacientes que padecen de tumores de alto riesgo, como los pacientes con tumores gástricos o pancreáticos, presenta un riesgo de hasta el 20% (3).

La tromboelastografía es una metodología que analiza la cinética de la formación de coágulos y ha sido utilizada en diversas áreas de salud, ha ayudado en la monitorización de cirugías cardiovasculares y trasplantes de hígado, su utilización se ha ampliado cada vez más abarcando campos en la oncología, demostrando que puede lograr predecir las complicaciones tromboembólicas posoperatorias (5). En pacientes con cáncer de próstata de se ha encontrado que la tromboelastografía puede detectar de manera más significativa la hipercoagulabilidad a diferencia de las pruebas de rutina, además de determinar una fuerte correlación entre los niveles de fibrinógeno con el parámetro de la amplitud máxima de la tromboelastografía (MA) ( $P < .001$ ) (6); en pacientes con cáncer de pulmón y accidente cerebrovascular isquémico criptogénico se encontró que la tasa de detección de hipercoagulabilidad mediante la tromboelastografía fue mayor a las pruebas de coagulación de rutina, además de encontrar una asociación significativa entre la amplitud máxima (MA) con los accidentes cerebrovasculares en estos pacientes ( $P < 0.05$ ) (7). También en un estudio realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas se reportó que los valores de MA se asociaron directamente con el conteo de plaquetas y los valores del fibrinógeno en pacientes con neoplasias ( $p < 0,001$ ) (13).

Estos hallazgos con respecto a la amplitud máxima nos podrían sugerir la importancia que guarda este parámetro con relación a los eventos trombóticos en los pacientes con tumores sólidos.

De igual manera, la aplicación de los índices plaquetarios en los procesos preoperatorios y en el desarrollo de algunos cánceres es algo que todavía se viene investigando, en un estudio se ha destacado el volumen plaquetario medio al encontrarlo relacionado con el conteo de plaquetas y como pueden ser marcadores significativos para distinguir tumores colorrectales y si se encuentra en etapas avanzadas o tempranas (8). Sin embargo, en otro estudio no se encontró una diferencia significativa entre el volumen plaquetario medio y los pacientes con tumores ginecológicos (9), lo que sugeriría investigar con mayor profundidad el valor del volumen plaquetario medio en pacientes con tumores sólidos.

Como se evidencia, la amplitud máxima de la tromboelastografía y los índices plaquetarios tienen una importante participación en las neoplasias con tumores sólidos ya sea en fases benignas o malignas, e incluso en el monitoreo del estado hemostático que emplean para detectar la hipercoagulabilidad, debido a ello es que nace la importancia de estudiar la relación que tienen estos biomarcadores. De esta manera se generará información sobre el tema y podrá ser de ayuda para comprender la relación de los cánceres de tumor sólido con estas pruebas. Por lo tanto, por todo lo anteriormente detallado resulta relevante un estudio con estas características.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general.**

- ¿Existe un nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos del INEN, Lima - 2023?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos?
- ¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos?
- ¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en pacientes oncológicos con tumores sólidos?
- ¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos?
- ¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos del INEN, Lima – 2023.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos.

- Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Teórica**

Las plaquetas juegan un rol importante en la respuesta inflamatoria y la trombocitosis es común en los pacientes con tumores sólidos, debido a ello la presente investigación busca ampliar la información sobre la contribución del parámetro de la amplitud máxima obtenida por tromboelastografía, los índices plaquetarios y ver su asociación, debido a que la tromboelastografía permite evaluar “in vitro” las propiedades viscoelásticas del coagulo en comparación a las otras pruebas convencionales; y en los últimos años se han reportado diferentes aplicaciones de esta metodología en neoplasias con tumores sólidos; es así que se ha podido observar la relación que guarda la amplitud máxima obtenida por la tromboelastografía con el fibrinógeno, factor importante en el proceso de coagulación (5-9), y de igual manera, en últimas investigaciones se han destacado algunos índices plaquetarios en el conteo de plaquetas y como marcador significativo en algunos tumores (8).

### **1.4.2 Metodológica**

El estudio se justifica con una metodología no experimental de tipo relacional, debido a que se pretende analizar y ver si existe una relación entre los resultados obtenidos de la tromboelastografía y de los índices plaquetarios, de esta forma se podrá vincular los niveles funcionales entre los índices plaquetarios que alarmen de hipercoagulabilidad (10). Asimismo, en últimas investigaciones se han encontrado una relación entre la amplitud máxima y las plaquetas (5,13)

### **1.4.3 Práctica**

El estudio proporcionará información que puede ser de utilidad para comprender los procesos de hipercoagulabilidad en los pacientes oncológicos con tumores sólidos, por medio de sus resultados de la amplitud máxima y los índices plaquetarios. Además, la aplicación de la tromboelastografía para entender la hemostasia de los pacientes con neoplasias es relativamente reciente en INEN y ayudar a comprender estos procesos es crucial para la institución ya que podría contribuir en la detección de los riesgos trombóticos que están asociados a algunos tipos de oncologías (6,7).

## **1.5 Limitaciones del estudio**

### **1.5.1 Temporal**

En este estudio se va requerir recopilar información de registros obtenidos de pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado que se hayan atendido entre enero a diciembre del año 2023.

### **1.5.2 Espacial**

Los datos que se emplearán para realizar los cálculos de este estudio serán proporcionados mediante los registros de los pacientes oncológicos con tumores sólidos que estuvieron hospitalizados en el INEN en la sede de Lima – Perú.

### **1.5.3 Recursos**

En este estudio se contará con el apoyo de un profesional tecnólogo médico encargado del área de Hematología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas para la recopilación de los resultados de los pacientes, así como asesores estadísticos y metodológicos para aseguramiento de la calidad del estudio; de la misma forma se emplearán medios materiales y financieros como contar con una computadora con acceso a internet, el tener un programa estadístico y un instrumento de recolección de datos que

nos permitirá compilar los datos necesarios para poder llevar a cabo los análisis estadísticos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Internacionales

Qiao et al. (11), evaluaron los múltiples factores relacionados con la coagulación en pacientes con cáncer gástrico metastásico en China. El estudio fue observacional, retrospectivo y de cohorte, donde se recopiló datos existentes de 516 registros de pacientes oncológicos, 72 % hombres y 28 % mujeres, con una mediana de edad de 62 años. En cuanto a los resultados descriptivos, el recuento medio de plaquetas fue de  $260,40 \pm 77,03 \times 10^9/L$ ; mientras que el valor medio de MA fue de  $60,58 \pm 6,73$  mm. Por otro lado, al evaluar los factores que influían en los resultados de la MA utilizando modelos de regresión logística, se pudo evidenciar en el análisis bivariado y multivariado que el recuento de plaquetas se asociaba positivamente con el valor de MA ( $p < 0,001$ ). Por lo tanto, se concluye que en pacientes con cáncer gástrico metastásico el valor de MA es un factor relacionado con la coagulación.

Quan et al. (7), en China evaluaron los parámetros obtenidos por la TEG y las pruebas de coagulación convencionales en pacientes con cáncer de pulmón con riesgo de accidente cerebro vascular (ACV) isquémico debido a la hipercoagulabilidad propia del cáncer. En este estudio es observacional de casos y controles de cohorte retrospectiva se obtuvo información de 35 pac. con cáncer de pulmón y antecedente de ACV isquémico (casos) y se emparejo por edad y sexo con 35 pacientes sanos (controles). La mediana de la edad fue de 66 años, y el 74 % fueron hombres. Se evidenció que el recuento medio de plaquetas en el grupo de casos fue de  $298,1 \pm 95,1 \times 10^9/L$ , y de  $246,9 \pm 70,9 \times 10^9/L$  en el grupo control. Por otro lado, el valor medio de MA fue de 69,9 mm (Intervalo: 65,6 – 71,9) en el grupo de casos y de 57,5 mm (Intervalo: 51,4 – 61,3) en el grupo de control. Además, en el análisis de correlación se observó que el recuento de plaquetas se asociaba

positivamente con el valor de MA ( $p < 0,001$ ). Se concluye que, en esta población, los valores de MA se asocian con el recuento total de plaquetas.

Wang et al. (12), analizaron los parámetros TEG y las pruebas de coagulación convencionales en pacientes con carcinoma de células renales (CCR). Para el estudio se recolectó de forma retrospectiva información de 317 pacientes con CCR estadio inicial y 82 pacientes con CCR en estadio avanzado. En su estudio observacional de tipo analítico retrospectivo reportaron que la edad media en el primer grupo fue de 56 años, siendo 55 % mujeres, mientras que en el segundo grupo la edad media fue de 62 años, siendo solo el 28 % mujeres. Los valores del recuento medio de plaquetas en el grupo con CCR estadio inicial fue  $213,6 \pm 59,6 \times 10^9/L$  y de  $262,2 \pm 92,5 \times 10^9/L$  en el grupo de estadio avanzado. En cuanto a la MA, en el primer grupo el valor medio observado fue de 62 mm (Intervalo: 57,5 – 65,6) y de 69,1 mm (Intervalo: 65,8 – 76,2) en el segundo grupo. Al valorar la correlación entre las pruebas de coagulación, se encontró asociación positiva entre el recuento de plaquetas y los valores de MA ( $p < 0,001$ ). Se concluye que, en pacientes con tumores renales malignos, tanto las pruebas convencionales de coagulación como los parámetros TEG permiten detectar los estados de hipercoagulabilidad, y además, estos parámetros se relacionan entre sí.

Wang et al. (6) evaluaron a pacientes con cáncer de próstata localizado y compararon los valores obtenidos en la TEG y las pruebas convencionales de coagulación. En su estudio observacional de tipo analítico retrospectivo incluyeron a 80 pacientes con cáncer de próstata no metastásico (casos) y 100 pacientes sanos de la misma edad (controles). La mediana de edad entre los casos fue de 64 años y de 61 años entre los controles. Los resultados mostraron que la mediana del valor de MA fue  $64,3 \text{ mm} \pm 4,82$  entre los pacientes oncológicos, y  $62,1 \text{ mm} \pm 5,02$  entre los voluntarios sanos. En este estudio no se evaluaron índices plaquetarios, sin embargo, sí se encontró asociación

positiva con los valores de fibrinógeno ( $p < 0,001$ ) y asociación negativa con los valores del INR ( $p < 0,001$ ). En base a estos datos, se evidenció que la TEG sirve para evaluar estados de hipercoagulabilidad en pacientes oncológicos, y se relaciona con algunos parámetros convencionales de coagulabilidad.

Yang et al. (8) analizaron la relación entre el volumen medio de plaquetas y el recuento de plaquetas en las personas con cáncer colorrectal. En su estudio clínico y de corte retrospectivo analizaron a 186 pacientes con cáncer colorrectal, 132 pacientes con pólipo adenomatoso y 108 pacientes sanos, que fueron el grupo control. Los resultados revelaron que el volumen plaquetario medio (MPV) fue significativamente menor en el cáncer colorrectal ( $8.48 \pm 1.10$ ) a diferencia de los pacientes con pólipo adenomatoso ( $8.83 \pm 0.90$ ) ( $p = 0.002$ ), además que el MPV no fue significativo en los subgrupos de cáncer, a diferencia de la relación entre el volumen medio de plaquetas y el recuento de plaquetas. Este estudio corroboró que las plaquetas se encuentran relacionadas con la inflamación y la trombosis, concluyendo que la relación entre el volumen medio de plaquetas y el recuento de plaquetas fueron un marcador de diagnóstico útil para distinguir los tumores colorrectales benignos y malignos en estadios tempranos y avanzados.

Wei et al. (9) investigaron la relación entre los valores predictivos y pronósticos de los parámetros plaquetarios preoperatorios en pacientes con tumores ginecológicos. En su investigación descriptivo y relacional trabajaron con los análisis de 1062 mujeres. Los resultados revelaron que hubo un aumento significativo entre el recuento de plaquetas y el plaquetocrito (PCT) en el grupo maligno y benigno ( $p < .001$ ), no hubo diferencia significativa en el PLT, PCT, MPV, P-LCR y ADP entre las diferentes ubicaciones de tumores y los tipos patológicos. Se concluyó que el PCT, MPV y P-LCR pueden ser empleados como parámetros auxiliares para la predicción de la presencia de tumores ginecológicos.

## **2.1.2 Nacionales**

Motta Rosada (13), evaluó en el INEN los parámetros de TEG y de pruebas clásicas de coagulación en 360 pacientes con diagnósticos de neoplasia, mediante la recopilación de información de registros médicos en su estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal. El 55 % de la muestra estuvo conformado con mujeres, el 76,5 % tenía 40 o más años, y respecto al diagnóstico oncológico, 92,2 % tenían tumores sólidos y 7,8 % neoplasias hematológicas. En cuanto al recuento de plaquetas, la media fue de  $331 \pm 23,2 \times 10^9/L$ , encontrándose el 46,4 % de la muestra dentro de rangos normales. Por su parte, la media de la MA fue de  $70,1 \pm 12,1$  mm, encontrándose un aumento del 51,8 % en las neoplasias con tumores sólidos. Además, los valores de MA se asociaron directamente con el conteo de plaquetas y los valores del fibrinógeno ( $p < 0,001$ ).

Después de una búsqueda extensa no se han encontrado otros estudios nacionales relacionados con las variables de interés de este estudio.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Tromboelastografía (TEG)**

#### **2.2.1.1 Definición y utilidad**

La tromboelastografía (TEG) es una prueba que se encuentra dentro de las denominadas pruebas viscoelásticas de hemostasia en la sangre, fue descrita inicialmente en el año 1948 por Hartert, y fue diseñada para poder detectar los cambios en tiempo real en la elasticidad y viscosidad de la sangre en el proceso de coagulación. Al tener un principio relativamente sencillo ha permitido que sea utilizada ampliamente para evaluar la función de coagulación global, además esta proporciona información rápida y confiable por lo que la convierte en una herramienta útil para el manejo de pacientes con coagulopatías y sangrado (14,15).

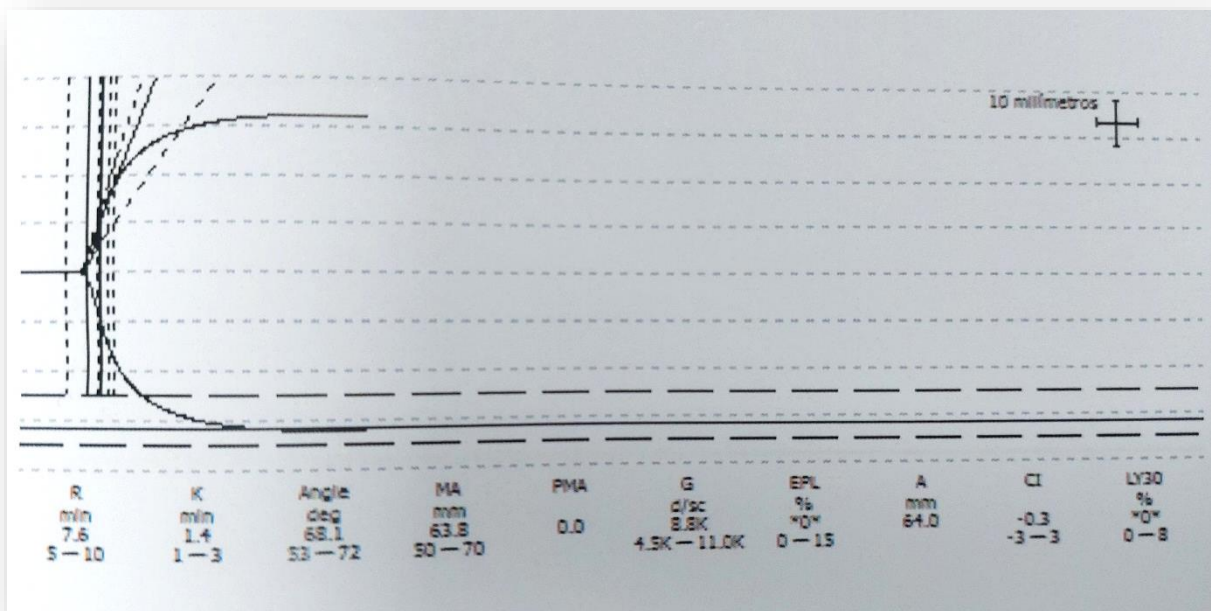
Su utilización en diversas especialidades médicas ha demostrado su utilidad clínica y su potencial para mejorar la atención y el tratamiento de los pacientes (7,16), además que su valor fundamental de la TEG es que permite facilitar la integración de las pruebas convencionales de coagulación con la función plaquetaria para poder dar un panorama más global sobre la fisiología de la hemostasia y según los patrones de la TEG, es posible identificar con precisión el defecto subyacente de la cascada de coagulación y determinar el tratamiento adecuado para el paciente, esta tecnología tiene aplicación para diferentes áreas como la predicción o el diagnóstico de hemorragias y coagulopatías (17).

### **2.2.1.2 Método y consideraciones técnicas**

A partir de la década de 1940 se han utilizado técnicas que analizan el proceso de hemostasia empleando las propiedades viscoelásticas propias de la sangre completa, desde entonces las aplicaciones y nuevas tecnologías se desarrollaron los siguientes 40 años a la par que consolidaban los análisis de hemostasia estándar que podemos apreciar en el presente, pero estas metodologías solo logran analizar una parte del proceso de hemostasia, en la década de 1980 se empezó a emplear el uso de la TEG en procedimientos donde ocurría una pérdida de sangre elevada, tratamiento de hemorragias graves, trasplante de hígado y cirugías cardíacas. El desarrollo de técnicas de monitorización viscoelástica para el estudio de la hemostasia ha experimentado un notable progreso por lo que ha generado interés e inversiones significativas (18).

La tromboelastografía (TEG) ha sufrido modificaciones a lo largo del tiempo desde que fue descrita, es así que en un intento de mejorarla se han desarrollado de manera comercial dos sistemas automatizados ROTEM™ y TEG™ (15), estas desarrollaron su tecnología de manera fundamentalmente similar, pero las métricas que reportan tienen diferente nomenclatura y se emplean diferentes reactivos (19).

La metodología de la prueba TEG consiste en recolectar 3 centímetros cúbicos (cc) de sangre total que puede obtenerse de accesos invasivos como catéteres centrales o líneas arteriales, y se toma en una jeringa o en un tubo citratado al 3.2% para poder depositarla, por medio de una pipeta, en una copa o vaso descartable que se incuba a 37°C y va a oscilar en un ángulo de 4°45' por cada 5 segundos, para ello un alfiler que se encuentra sujeto a un alambre de torsión es suspendido a la muestra sanguínea y mientras aumenta la fuerza viscoelástica para la formación del coagulo este se moverá de una forma característica y enviara la señal a un transductor que traduce la información a tiempo real y generará una traza gráfica (Figura 1). Los resultados se registran en una curva y se expresan en valores numéricos para evaluar diferentes parámetros (15,19,20).



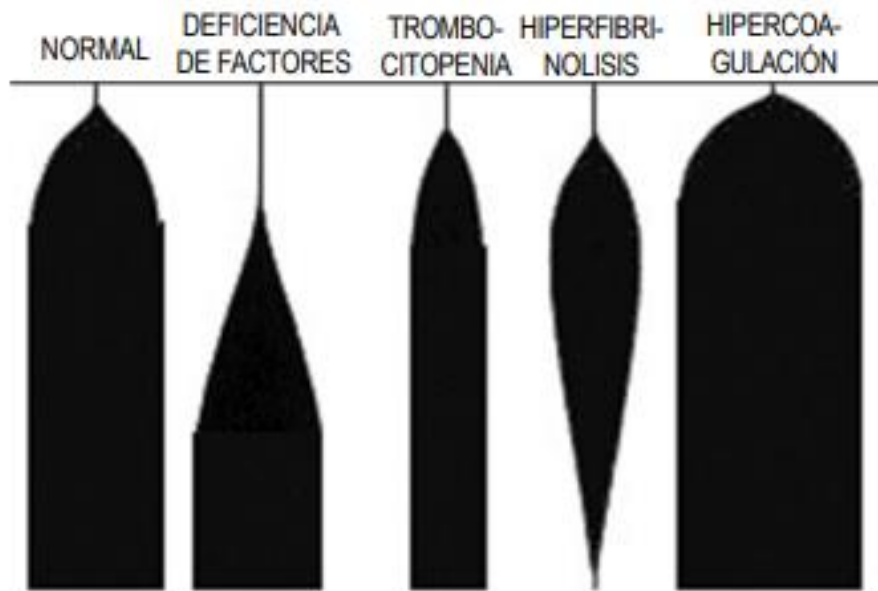
**Figura 1.** Tromboelastografía normal (16).

### 2.2.1.3 Parámetros y su utilidad clínica

Los parámetros más importantes en el TEG son los siguientes (21):

- Tiempo de reacción (R): Mide la velocidad de generación de tromboplastina y refleja la función del sistema intrínseco. Un valor prolongado puede indicar deficiencias de factores de coagulación o consumo de anticoagulantes, mientras que un valor acortado indica hipercoagulabilidad.
- Tiempo de coagulación (R + K): Mide la velocidad de formación de un coágulo sólido y refleja la función del sistema intrínseco, las plaquetas y el fibrinógeno. Un valor prolongado puede indicar deficiencias de factores de coagulación o consumo de antiagregantes plaquetarios, mientras que un valor acortado indica incremento en la función plaquetaria.
- Ángulo alfa: Mide la velocidad de formación de un coágulo sólido y evalúa la calidad del fibrinógeno y de las plaquetas. Un aumento indica hiperagregabilidad plaquetaria e hiperfibrinogenemia, mientras que una reducción indica presencia de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.
- Máxima amplitud (MA): Evalúa la máxima medida del coágulo y depende de la interacción de la fibrina con las plaquetas. Un valor aumentado indica mejora en la calidad de las plaquetas, del fibrinógeno y del factor XIII.
- Índice de lisis del coágulo (ILC): Mide la proporción del coágulo que ha presentado fibrinólisis en un tiempo determinado. Valores mayores de 8% pueden indicar estados de hiperfibrinólisis.

Dependiendo de la alteración hematológica que presente el paciente, los parámetros de la TEG se modifican, dando como resultado diferentes representaciones gráficas (Figura 2) (21).



**Figura 2.** Trazados de TEG según diversas situaciones clínicas (21).

#### 2.2.1.4 Condiciones clínicas en el reporte de MA

Uno de los parámetros fundamentales que pueden extraerse meticulosamente de los resultados de la tromboelastografía (TEG) es la amplitud máxima (AM), una medida crítica que sirve para indicar la fuerza global del coágulo formado, que se ve afectada significativamente por la funcionalidad de las plaquetas y los niveles de concentración de fibrinógeno presentes en el plasma. Las anomalías con respecto a la coagulación revelan anomalías en los parámetros del TEG, se ha encontrado que los pacientes con accidente cerebro vascular isquémico criptogénico que padecen de cáncer de pulmón presentan fibrinógeno, dimero D y la amplitud máxima apreciablemente mayores (7), además en pacientes que presentaban cáncer de próstata en estadios avanzados sus resultados de la TEG eran hipercoagulables, con un aumento en la amplitud máxima de manera significativa ( $P = 0.02$ ) (5). La aplicación de TEG en el área de oncología todavía se viene estudiando debido a que se sugiere que pueden identificar la hipercoagulabilidad en diferentes tipos de cáncer, pero el estudiar solo un parámetro anormal de la TEG para definir un estado de hipercoagulabilidad puede ser no recomendable; sin embargo, la MA

parece tener una importante correlación con el fibrinógeno ( $P < 0,001$ ) en pacientes con cáncer de próstata localizado (6), esto podría hacer destacar a la TEG sobre las pruebas de coagulación de rutina en este tipo de pacientes (7).

### 2.2.1.5 Valores referenciales

Los valores de referencia para la TEG se encuentran establecidos por los fabricantes, estos han determinado intervalos de valoración normativos con base a grupos de pacientes sanos. Sin embargo, la aplicación de esta técnica viscoelástica requiere de la verificación de estos rangos entregados por el fabricante con los rangos de referencia propios de la localidad (19). Ver Tabla 2.

**Tabla 2.** Tromboelastografía y valores de referencia.

<b>Parámetro</b>	<b>Valor normal</b>	<b>Descripción</b>
Tiempo de reacción (R)	5-10 minutos	Tiempo de coagulación activado
Ángulo alfa	47-74 grados	Evalúa actividad del fibrinógeno
Máxima amplitud (MA)	55-73 mm	Evalúa agregación plaquetaria
Índice de lisis del coágulo (ILC)	-3 a +3	Índice de estado de coagulación

NOTA. Tabla de elaboración propia en base a la Guía de procedimiento: Estudio de hemostasia por tromboelastografía (36).

### 2.2.1.6 Tromboelastografía en cáncer

La tromboelastografía es una metodología que su aplicación en diversos campos de la salud aún se viene estudiando, en los últimos años se ha estado viendo su utilidad en la capacidad que tiene para detectar hipercoagulabilidad, en este sentido la amplitud máxima (MA) ha demostrado ser un indicador estadísticamente significativo y tiene la capacidad de ayudar a la predicción de tromboembolismo venoso en lesiones traumáticas y quirúrgicas (42), estas propiedades han permitido evaluar su uso potencial en pacientes

con cáncer, como el cáncer gástrico, donde la TEG ha sido empleado para evaluar la fuerza entre la interacción de plaquetas con el fibrinógeno cuando forman coágulos, esta función ha sido representada principalmente por la MA, mostrando correlaciones significativas con los niveles de plaquetas y con la función de agregación plaquetaria, además que también han determinado que la MA está influenciada por el fibrinógeno (11).

## **2.2.2 Índices plaquetarios (IP)**

### **2.2.2.1 Definición**

Las plaquetas son producidas por la medula ósea, por medio de los megacariocitos que luego se fragmentan, estas circulan en el torrente sanguíneo aproximadamente entre 7 a 10 días, tradicionalmente la evaluación morfológica y conteo de plaquetas ha sido parte del hemograma completo, debido al conocimiento que se tenía sobre su papel en la hemostasia, específicamente a la interacción con las lesiones vasculares y la liberación de factores de coagulación, sin embargo en los últimos años se ha profundizado estudios en su interacción a afecciones inflamatorias y cómo influyen en otros tipos de células. Estos cambios han llevado a replantear su uso como un conjunto de biomarcadores para comprender o controlar ciertas afecciones o enfermedades (43).

Los IP son biomarcadores que revelan cuando las plaquetas se activan, esto nos dará una estimación del tamaño, la cinética y la morfología de proliferación de las plaquetas, y esto ayudara a evaluar las alteraciones plaquetarias. Los Índices plaquetarios que se utilizan con habitualidad son el volumen plaquetario medio (MPV), el ancho de distribución plaquetaria (ADP) y el plaquetocrito (PCT) (22,23).

### **2.2.2.2 Métodos para la evaluación de los Índices plaquetarios**

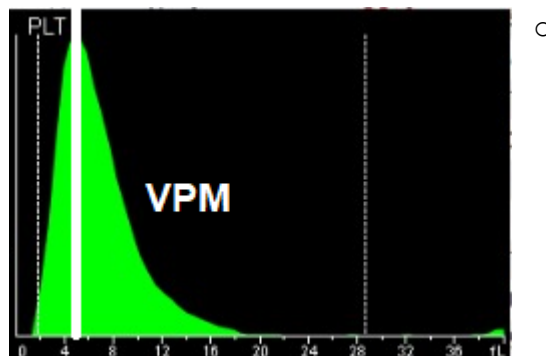
Los Índices plaquetarios se miden por diferentes metodologías en los analizadores hematológicos automatizados; alguna de estas metodologías son la dispersión óptica,

donde se realiza por medio de un citómetro de flujo en donde las células por medio de un diluyente especial pasan por un haz de luz de forma estrecha y mide la dispersión de luz y la iluminación; la impedancia de apertura, donde la célula que se encuentra suspendida en una solución electrolítica pasa a través de una zona de detección esta genera un cambio en la impedancia eléctrica; y la fluorescencia, que por medio de un reactivo fluorescente tiñe el ADN/ARN de los gránulos, las membranas y las células reticuladas que pasan por un haz de luz y se analiza la intensidad de fluorescencia que emite cada célula (24).

### 2.2.2.3 Tipos de índices plaquetarios: Parámetros convencionales

Los índices plaquetarios más habituales más utilizados se muestran en la Tabla 1 y se describen a continuación:

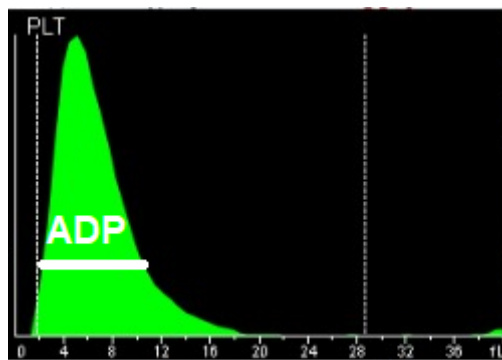
- Volumen plaquetario medio (VPM): Se encuentra definida por la relación entre el Índice plaquetario y las plaquetas, de esta forma puede medir el volumen circulante promedio. El VPM se expresa generalmente en femtolitros (fL) y su valor de referencia oscila entre 6,5 y 10,5 fL, La determinación del VPM se ve afectada por factores como el tipo de anticoagulante utilizado, el tiempo transcurrido entre la extracción de la muestra y su análisis, así como la presencia de fragmentos de eritrocitos y células inmaduras, los cuales pueden alterar la distribución del volumen plaquetario y su relación con el conteo de plaquetas (25).



**Figura 3.** Histograma del volumen plaquetario medio (VPM) (38)

Para calcular el VPM en sistemas ópticos se utiliza la curva de distribución plaquetaria, y esta se obtiene a partir de una transformación logarítmica de la curva de distribución plaquetaria, y para algunos sistemas ópticos es la moda del volumen plaquetario (23).

- Ancho de distribución plaquetaria (ADP): Mide el volumen con el que están dispersas las plaquetas, mide directamente la variabilidad que existe en el tamaño de las plaquetas, los cambios que ocurren en la activación plaquetaria y revela la diversidad que hay en el tamaño de las plaquetas, este indicador se ve incrementado en presencia de anisocitosis plaquetaria.



**Figura 4.** Histograma del Ancho de distribución plaquetaria (ADP) (38)

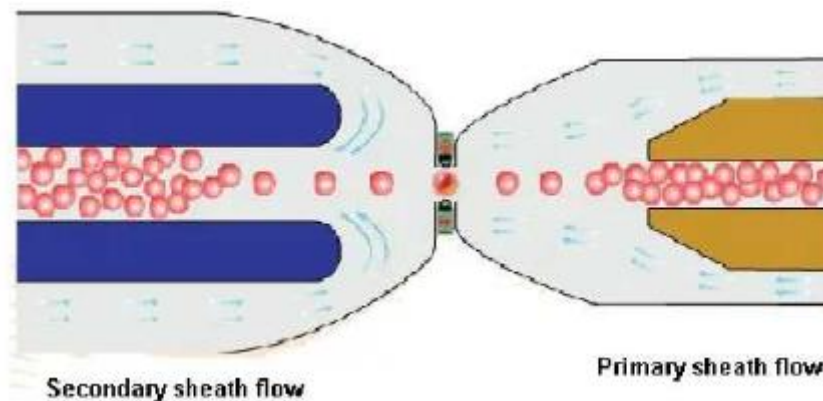
El ADP es una curva de distribución de las plaquetas que han sido medida al 20% de la altura relativa en una curva de distribución del tamaño de las plaquetas, con una altura total de la curva al 100% (23).

- Plaquetocrito (PCT): Es el volumen que ocupan las plaquetas en la sangre traducida en porcentaje y se calcula por medio de una formula, en condiciones fisiológicas normales, se mantiene un equilibrio entre la cantidad de plaquetas eliminadas y regeneradas, donde un rango normal estaría comprendido entre un 0.22 y 0.24%.

El PCT es calculado mediante la siguiente formula

$$\text{PCT} = \text{recuento de plaquetas} \times \text{VPM} / 10,000 \text{ (23).}$$

- Fracción de plaquetas inmaduras (IPF): Es un parámetro que mide el porcentaje de plaquetas jóvenes o inmaduras en la sangre periférica. Estas plaquetas inmaduras, también conocidas como plaquetas reticuladas, contienen ARN residual y son un indicador de la actividad de la trombopoyesis (46).
- Recuento de plaquetas: Indica la cantidad de plaquetas presentes en una muestra de sangre y se mide mediante técnicas de laboratorio especializadas, como la hematología automatizada que emplea métodos como la detección óptica de alta resolución o la tinción fluorescente. Este parámetro es esencial para evaluar la capacidad del organismo para formar coágulos y responder adecuadamente a situaciones que involucran sangrado o lesiones vasculares (26).



**Figura 5.** Método de Impedancia de líquido de vaina o “sheath fluid” (26)

**Tabla 1.** Índices plaquetarios y valores de referencia

Parámetros	Descripción	Unidad	Valor de referencia
Volumen medio de plaquetas (VPM)	Evaluación del volumen de trombocitos mediante el analizador	femtolitros (fL)	8,4 a 12,7 fl

Ancho de distribución del volumen plaquetario (ADP)	Evalúa la variabilidad en el volumen plaquetario	porcentaje (%)	15,5 a 16,8%
Plaquetocrito (PCT)	Volumen que ocupan las plaquetas al circular en la sangre	porcentaje (%)	0,17 a 0,37%
Recuento de plaquetas	Cantidad de plaquetas en sangre periférica	Microlitros (x10 <sup>9</sup> /L)	151 a 387 x10 <sup>9</sup> /L
Fracción de plaquetas inmaduras (IPF)	Cantidad de plaquetas jóvenes en sangre periférica	porcentaje (%)	1.1% a 7.1%

NOTA. Tabla de elaboración propia en base a los estudios (23,26).

#### **2.2.2.4 Condiciones clínicas en los índices plaquetarios**

Las plaquetas se ven estrechamente involucradas en los procesos oncológicos derivados de tumores sólidos, ya que ocurre un aumento masivo en las plaquetas no solo en la etapa de crecimiento del tumor, sino también en la etapa de diseminación metastásica (4). Se ha observado que los índices plaquetarios se ven alterados en estos procesos oncológicos, el recuento de plaquetas (PLT), la distribución de plaquetas (ADP) y especialmente el volumen plaquetario medio (VPM), particularmente este último Índice plaquetario se ha visto incrementado en la mayoría de casos relacionados a cáncer de tiroides, cáncer gástrico y cáncer de colon (27).

### **2.2.3 Hemostasia del cáncer**

#### **2.2.3.1 Definición**

La hemostasia es un entramado proceso mediante el cual mantiene a la sangre en estado líquido dentro de los vasos sanguíneo y detiene las hemorragias producto de brechas

vasculares, esta se encuentra comprendida clásicamente en tres etapas, denominadas hemostasia primaria, coagulación y fibrinólisis (28).

### **2.2.3.2 Hipercoagulabilidad en pacientes con cáncer**

El aumento de plaquetas es una manifestación clínica en los pacientes con cáncer, debido a que activan las plaquetas ocasionando así que se estimule la agregación plaquetaria por medio de mecanismos directos e indirectos, un mecanismo importante es la secreción de trombina efectuada por las células cancerosas, las células tumorales expresan difosfato de adenosina (ADP) que activan a las plaquetas por medio de sus receptores P2Y1 y P2Y12 generando que las plaquetas liberen aún más ADP que terminan activando a las plaquetas más cercanas; las células cancerosas también pueden producir factores tisulares (TF) que contribuyen en la activación plaquetaria y trombosis, debido a que el TF es el principal agente activador en la cascada de coagulación; y las células cancerosas también presentan mucinas que puede obligar una interacción entre los granulocitos y las plaquetas iniciando una serie de procesos que conlleva a inducir el cambio de la forma y la activación plaquetaria (1).

### **2.2.3.3 Dinámica de la coagulación en pacientes con tumor sólido.**

El cáncer ocasiona una serie de desregulaciones de los sistemas biológicos que se encuentran involucrado en la fisiología de la hemostasia, algunas de estas alteraciones pueden ser el aumento de subproductos plasmáticos de las reacciones de coagulación, debido a que el cáncer favorece a la activación de la coagulación sanguínea por medio de un estado de hipercoagulabilidad, en las pruebas de laboratorio se han podido determinar que ocurre un proceso de formación de fibrina y fibrinólisis simultáneamente cuando se está desarrollando tumores malignos en el paciente y es aún más frecuente en aquellos pacientes que se encuentran en fase metastásica (2,3). Además, las plaquetas poseen una enorme cantidad de factores de crecimiento que se encuentran almacenadas en sus gránulos

alfa, y en ambientes en donde se encuentra presente un tumor que está lejos de la vasculatura, estos activan todos sus mecanismos y estimulan a las plaquetas para promover la angiogénesis y que ocurra una neovascularización, de esta manera es inducida el crecimiento tumoral (1).

#### **2.2.3.4 Condiciones terapéuticas**

Los pacientes oncológicos con tumores sólidos requieren de cirugía para la extracción de estos, pero estas células oncológicas son capaces de producir un estado de hipercoagulabilidad, como se ha mencionado anteriormente. Además, los pacientes que padecen de cáncer de pulmón tienen un riesgo entre el 7% y 13% de fallecer a causa de un tromboembolismo venoso, este estado ocurre por una hipercoagulabilidad que se da de manera persistente, producto de que las células cancerosas aumentan la coagulabilidad (1).

#### **2.2.3.5 Prevención y tratamiento de trombosis**

Los pacientes oncológicos comparten los mismos factores que posee una persona que padece de riesgo general, como el padecer de hipertensión arterial, de diabetes, ser obeso, el ser mayor de 60 años, etc. Aunque también pueden tener riesgo adicional si padecen de enfermedad pulmonar, renal, de infecciones y propias de la quimioterapia. Para el tromboembolismo arterial en pacientes con tumores sólidos aún no se ha determinado directrices o recomendaciones para la profilaxis, sin embargo, para los tromboembolismos venosos las guías estadounidenses y europeas han encontrado un consenso en relación a la prevención de este problema en algunos tipos de cánceres sólidos, la utilización de biomarcadores hemostáticos específicos parece desempeñar un papel importante para esta función (2,3).

## **2.3 Formulación de hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis general**

Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos en el INEN, Lima – 2023.

### **2.3.2 Hipótesis específicas**

- Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
- Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de investigación**

El enfoque hipotético-deductivo que se usará en este estudio, está basado en la formulación de hipótesis y la deducción de hallazgos, fomenta la objetividad y rigurosidad, permitiendo la generación de nuevo conocimiento y la revisión constante de teorías (10).

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

El trabajo se desarrollará bajo el enfoque cuantitativo, ya que se empleará la recolección de datos numéricos y pruebas estadísticas para comprobar las hipótesis y comprobar posibles patrones de comportamiento y teorías (10).

#### **3.3. Tipo de investigación**

Será básica, porque tiene como propósito la generación de conocimientos teóricos y la comprensión de principios fundamentales, sin aplicaciones directas inmediatas, contribuyendo al avance general del conocimiento (10).

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

Es estudio según la intervención del investigador es observacional; según el control de medición de la variable de estudio es retrospectivo, porque el fenómeno objeto del estudio ya ocurrió previo al momento que se planificó la investigación; según el número de mediciones sobre la variable de estudio es transversal, debido a que la recolección de datos fue en un solo periodo de tiempo, y según el número de mediciones retrospectiva (29).

#### **3.5. Nivel de investigación**

La presente investigación está diseñada para situarse en el marco de la metodología de investigación correlacional, principalmente porque su objetivo fundamental es evaluar y

analizar meticulosamente las intrincadas relaciones que existen entre dos o más categorías o variables distintas dentro de un entorno contextual específico (29).

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

#### **Población**

La población hace referencia a el conjunto completo de elementos que comparten una característica común y son objeto de estudio (10). Para este estudio se cuenta con aproximadamente con 720 registros de los pacientes oncológicos con tumores sólidos que estuvieron hospitalizados en el INEN, entre enero a diciembre del 2023. Esta población se ha calculado teniendo en cuenta que se registran mensualmente un aproximado de 60 pacientes con tumores sólidos en el INEN.

#### **Muestra**

Se refiere a un subconjunto representativo de elementos seleccionados de una población, permitiendo hacer inferencias sobre la totalidad de la población, y en estudios clínicos se aplica la fórmula para una población finita, debido a que la población de interés es limitada y conocida en su totalidad (30). Esta fórmula tiene en cuenta el tamaño de la población ( $N = 720$ ), la variabilidad de la variable de interés ( $p$ ), establecida en este estudio en 50 % para obtener el mayor tamaño muestral, el coeficiente del nivel de confianza al 95 % ( $Z = 1.96$ ), y un error estimado esperado ( $e$ ) del 5 %. Reemplazando los valores, se obtiene un tamaño muestral mínimo de 251 registros de pacientes.

$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p(1 - p)}$$
$$n = \frac{720 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(720 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$
$$n = \frac{720 * 3.84 * 0.25}{(719) * 0.0025 + 3.84 * 0.25}$$

$$n = \frac{691.2}{2.75}$$

$$n = 251$$

La unidad de análisis de esta investigación es representada por registros de pacientes con tumores sólidos hospitalizados del INEN.

### **Criterio de inclusión**

- Registro de paciente con resultado diagnóstico oncológico de tumores sólidos en el INEN – 2023
- Registro de resultados de pacientes oncológicos con tumores sólidos que se hayan sometido a la prueba de tromboelastografía e índices plaquetarios.

### **Criterio de exclusión**

- Registro de pacientes sin resultados de pacientes oncológicos con tumores sólidos que no tengan resultados de tromboelastografía.
- Registro de pacientes oncológicos con tumores sólidos que no tengan resultados de sus índices plaquetarios.
- Registro de pacientes oncológicos con linfoma leucemizado, paciente con hematocrito alto, y con algún padecimiento hormonal no oncológico.
- Registro de pacientes con tratamiento quimioterapéutico y/o radioterapia a la toma de muestra de TEG y hemograma.

### **Muestreo**

Aleatorio simple, es decir que cada elemento de la población tendrá la misma probabilidad de ser seleccionado, garantizando la representatividad de la muestra en relación con la población completa (31).

### **3.7. Variables y operacionalización**

Clasificadas como variables principales y secundarias. Para mayor detalle de las variables ver el Anexo 5.

### **Variables principales**

- Amplitud Máxima por Tromboelastografía: Es un ensayo que mide las propiedades viscoelásticas del coágulo conforme a la amplitud máxima (16), para fines de esta investigación la dimensión que será explorada es la Máxima amplitud (MA).
- Índices plaquetarios: Son parámetros obtenidos del recuento sanguíneo que reflejan la morfología y proliferación de las plaquetas (32), y las dimensiones que se explorarán para el estudio son: Volumen plaquetario medio (VPM), Plaquetocrito (PCT), Ancho de distribución de plaquetas (ADP), Recuento de plaquetas y Fracción de plaquetas inmaduras (IPF).

### **Variables secundarias**

- Edad: Está definida como el tiempo de vida de un individuo (33)
- Sexo: Es descrita como el fenotipo de una persona (7).

## **3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.8.1. Técnica**

Se empleará una técnica documental, la cual implica la recopilación, clasificación, interpretación y síntesis de información proveniente de registros escritos y visuales. Esta técnica se centra en la observación sistemática y objetiva de comportamientos, eventos o fenómenos sin intervenir activamente en el entorno, y al no requerir manipulación de variables, permite capturar datos en situaciones naturales, lo que facilita la obtención de información precisa sobre situaciones clínicas (34).

### **3.8.2. Descripción de instrumentos**

Se utilizará una ficha que permita recolectar los datos provenientes de los equipos biomédicos y los registros de los pacientes incluidos en el estudio, la cual se ha diseñado específicamente en este estudio y se muestra en el Anexo 2.

Para la medición del recuento de las plaquetas y los índices plaquetarios se usará el equipo BC-6800Plus, el cual es un analizador automático para hematología y sirve para la obtención de datos cuantitativos de los análisis de laboratorio clínico *in vitro*, por medio de la aplicación de filtros de búsqueda del equipo se rastrearán los resultados de los pacientes de la base de datos. Por otro lado, para la evaluación de la tromboelastografía se usará el TEG® 5000 System, el cual mide las propiedades del trombo utilizando una pequeña copa que contiene sangre y oscila lentamente, cuando se forma el coágulo, se conecta la clavija y por medio del cable de torsión, que permite que gire la copa, se convierte el movimiento de la clavija en señales eléctricas que son controladas por el ordenador. Al igual que con el equipo BC-6800Plus, se realizará la búsqueda de información por medio de filtros de búsqueda del equipo de la base de datos del equipo.

### **3.8.3. Validación**

Se empleará una ficha para el registro de datos, la cual será sometida a un proceso de validación por juicio de expertos (Anexo 3), lo que permitirá que el instrumento califique de manera consistente lo que se pretende evaluar, garantizando la validez de los resultados obtenidos (35).

Para el control de calidad del equipo BC-6800 plus se emplean estrategias y procedimientos que valoran la precisión y estabilidad del equipo, los resultados de estos procedimientos corroboran la fiabilidad de los resultados. El control de calidad se realiza de diariamente con materiales con características conocidas y con intervalos frecuentes, los cuales son analizados mediante los programas Cc L-J y Cc X-B.

Por otro lado, el software analítico TEG (TAS) se utiliza para seleccionar los tipos de muestra antes de enviarlos al analizador para su análisis; en esta investigación, se utilizará principalmente el reactivo RapidTEG™. Los resultados de esta prueba han sido validados por el fabricante mediante un programa de garantía de calidad que abarca pruebas de rutina y un seguimiento del control de calidad; además, se llevan a cabo al menos dos niveles de control una vez al día para asegurar la calidad diaria del análisis (control Nivel I y Nivel II para TEG).

#### **3.8.4. Confiabilidad**

El control de calidad es fundamental para asegurar la confiabilidad de las pruebas de laboratorio. El uso de materiales de control adecuados, un buen análisis estadístico y las herramientas apropiadas permiten el seguimiento de indicadores y la aplicación de acciones correctivas, reduciendo el riesgo de resultados clínicamente no útiles (45). Para ello se verificará que el laboratorio cumpla con los requisitos de la EP15-A3 de la CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute).

Para el equipo BC-6800 plus se presentan ciertos controles los cuales se dan con una suspensión de sangre humana estimulada que son fabricados para supervisar y analizar la precisión del analizador. Los controles se calibran conforme a los niveles bajo, normal y alto. El uso rutinario de estos niveles comprueba el correcto funcionamiento del equipo y garantiza que los resultados son los correctos. Los calibradores son vendidos de forma comercial para calibrar parámetros del analizador, para construir la trazabilidad metrológica de los resultados del análisis. Estos calibradores son almacenados conforme a las indicaciones del fabricante.

Para la prueba de TEG utilizando el reactivo RapidTEG™, el fabricante ha establecido para el parámetro de MA un rango normal basado en una población de

referencia según las directrices establecidas en el documento C28-A2 del CSLI. La precisión de la prueba RapidTEG fue evaluada de acuerdo con el estándar EP-5-A del CLSI, mediante la realización de pruebas en muestras sanguíneas obtenidas de donantes sanos, utilizando dos lotes diferentes del reactivo RapidTEG, los cuales fueron sometidos a análisis a lo largo de 5 días, con la ejecución de dos series diarias, totalizando así 10 días de evaluación, estableciendo una precisión total de 5,5% para el parámetro MA (37).

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

#### ***3.8.1 Autorizaciones***

En primer lugar, se someterá el plan de investigación a la evaluación y aprobación por parte del Comité de Investigación y Ética de la UNW. Asimismo, se enviará una solicitud al comité ético del INEN para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo la investigación. Una vez obtenidos los permisos pertinentes, se coordinará con el área correspondiente de la jefatura del departamento para acceder a la base de datos de pacientes con tumores sólidos.

#### ***3.8.2 Procesamiento y recolección de datos***

Se accederá a la relación de datos del equipo “Mindray BC-6800 plus”, y se reunirá los datos de sexo (F y M) y edad del paciente (años), así como los valores de amplitud máxima obtenidos del mediante tromboelastografía por el TEG® 5000 System. Con los datos recopilados se diseñará una base de datos en Excel donde se realizará un primer control de calidad para verificar que se cuentan con los datos completos. En tal sentido, esta será la forma de gestionar la recolección de datos.

#### ***3.8.3 Plan de análisis de datos***

El análisis de cada variable se llevará a cabo mediante el programa estadístico SPSS, en su versión 27. Este proceso incluirá la exploración de la distribución mediante frecuencias,

así como el cálculo de medidas de tendencia central, como media, mediana, moda y desviación estándar. También se detalla que, para la verificación de la hipótesis, se iniciará con un análisis de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos. Posteriormente, se seleccionará la prueba estadística más apropiada en función del cumplimiento del supuesto de normalidad. En caso de cumplir el supuesto, se utilizará la prueba paramétrica R de Pearson, en caso contrario, se empleará la prueba de RS de Spearman.

### **3.10. Aspectos éticos**

No se tendrá contacto con los pacientes y el presente plan de tesis estará bajo criterio del comité de Ética del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas y del comité de Ética de la UNW. La investigadora se compromete a respetar la confiabilidad de los datos, el principio de justicia, beneficencia y no maleficencia. Adicionalmente, se garantizará la confidencialidad de los datos recopilados, los cuales serán cifrados mediante contraseñas de seguridad, asegurando su utilización exclusiva con fines de investigación.

#### 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

##### 4.1. Cronograma de actividades

Fases	Año 2024											Año 2025		
	Feb r	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Ju l	Ag o	Sep t	Oc t	No v	Di c	En e	Feb r	Ma r
Búsqueda bibliográfica	X	X	X	X	X									
Elaboración del protocolo de investigación			X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Presentación del plan de tesis al Comité de ética de la UPNW								X	X	X	X	X		
Aprobación del plan de tesis										X	X	X		
Recolección de datos											X	X	X	
Análisis y procesamiento de datos												X	X	X
Redacción de resultados y discusión													X	X
Elaboración del informe final														X

#### 4.2. Presupuesto

<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
<b>BIENES MATERIALES</b>			
Hoja A4	1/2 millar	20.00	10.00
Disco digital	3	0.80	2.40
Portafolio	6	2.00	12.00
Sobre Kraft	6	1.20	7.20
Lapicero	3	1.50	4.50
Copias	1/2 millar	0.10	50.00
Cartucho de tinta	4	60.00	240.00
Encuadernado	2	10.00	20.00
<b>Subtotal</b>			<b>346.10</b>
<b>PRESTACIÓN</b>			
Consultoría metodológica - teorica	15	250.00	3750.00
Índices Plaquetarios	251	50.00	12550.00
Teg- Hemograma	251	300.00	75300.00
Asesoría estadística	1	450.00	450.00
Red	Mes	80.00	240.00
Auxiliar	Mes	600.00	600.00
Movilidad	10	40.50	400.50
<b>Subtotal</b>			<b>92290.50</b>
<b>TOTAL</b>			<b>93636.60</b>

## 5. REFERENCIAS

1. Palacios AL, Mège D, Crescence L, Dignat F, Dubois C, Panicot L. Platelets, Thrombo-Inflammation, and Cancer: Collaborating with the Enemy. *Frontiers in Immunology*. [Internet]. 2019; 10:01805. [Consultado 7 de diciembre del 2023]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.01805>
2. Falanga A, Marchetti M, Vignoli A. Coagulation and cancer: biological and clinical aspects. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. [Internet]. 2013;11(2):223. [Consultado 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jth.12075>
3. Moik F, Ay C. Hemostasis and cancer: Impact of haemostatic biomarkers for the prediction of clinical outcomes in patients with cancer. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. [Internet]. 2022;20(12):2733-45. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jth.15880>
4. Buergy D, Wenz F, Groden C, Brockmann MA. Tumor–platelet interaction in solid tumors. *International Journal of Cancer*. [Internet]. 2012;130(12):2747-60. [Consultado 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ijc.27441>
5. Toukh M, Siemens DR, Black A, Robb S, Leveridge M, Graham CH, et al. Thromboelastography Identifies Hypercoagulability and Predicts Thromboembolic Complications in Patients with Prostate Cancer. *Thrombosis Research*. [Internet]. 2014;133(1):88-95. [Consultado 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.10.007>
6. Wang Z, Li J, Cao Q, Wang L, Shan F, Zhang H. Comparison Between Thromboelastography and Conventional Coagulation Tests in Surgical Patients With Localized Prostate Cancer. *Clin Appl Thromb Hemost*. [Internet] 2018;24(5):755-63. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1076029617724229>

7. Quan X, Qin Q, Que X, Chen Y, Wei Y, Chen H, et al. Utility of Thromboelastography to Identify Hypercoagulability in Lung Cancer Related Ischemic Stroke Patients. *Clin Appl Thromb Hemost*. [Internet]. 2020; 26:1-8. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1076029620975502>
8. Yang-Yang W, Xuan Z, Yuan-Yuan Q, Jin-Qiu Q, Fa-Quan L. Mean platelet volume/platelet count ratio in colorectal cancer: a retrospective clinical study. *BMC Cancer*. [Internet]. 2019;19(1):314. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5504-9>
9. Yang W, Chen Y ying, Bi C, Shu K yi, Ye M li, Li F fan, et al. Predictive and prognostic values of preoperative platelet parameters in patients with gynecological tumors. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*. [Internet]. 2020;34(7):e23295. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jcla.23295>
10. Hernández S, Mendoza CP. Metodología de la investigación. 6ta ed. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education; 2018. 753 p.
11. Qiao W, Sha S, Song J, Chen Y, Lian G, Wang J, et al. Association between multiple coagulation-related factors and lymph node metastasis in patients with gastric cancer: A retrospective cohort study. *Front Oncol*. [Internet]. 2023; 13:1099857. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1099857>
12. Wang X, Shi A, Huang J, Chen Y, Xue W, Zhang J. Assessment of hypercoagulability using thromboelastography predicts advanced status in renal cell carcinoma. *J Clin Lab Anal*. [Internet]. 2019;34(1): e23017. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jcla.23017>
13. Motta LF. Evaluación de las alteraciones de los parámetros de tromboelastografía, en pacientes con diagnóstico de neoplasia en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante los períodos 2017-2018 [Tesis para optar por el título de Licenciada

- en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021 [Consultado 25 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19435>
14. Nogami K. The utility of thromboelastography in inherited and acquired bleeding disorders. *British Journal of Haematology*. [Internet]. 2016;174(4):503-14. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjh.14148>
  15. Whiting D, DiNardo JA. TEG and ROTEM: Technology and clinical applications. *American Journal of Hematology*. [Internet]. 2014;89(2):228-32. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajh.23599>
  16. Luddington RJ. Thrombelastography/thromboelastometry. *Clin Lab Haematol*. [Internet]. 2005;27(2):81-90. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2257.2005.00681.x>
  17. Curry NS, Davenport R, Pavord S, Mallett SV, Kitchen D, Klein AA, et al. The use of viscoelastic haemostatic assays in the management of major bleeding. *British Journal of Haematology*. [Internet]. 2018;182(6):789-806. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjh.15524>
  18. Hartmann J, Murphy M, Dias JD. Viscoelastic Hemostatic Assays: Moving from the Laboratory to the Site of Care—A Review of Established and Emerging Technologies. *Diagnostics*. [Internet]. 2020;10(2):118. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10020118>
  19. Carll T, Wool GD. Basic principles of viscoelastic testing. *Transfusion*. [Internet]. 2020;60(S6):S1-9. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.16071>

20. Whiting D, DiNardo JA. TEG and ROTEM: Technology and clinical applications. *American Journal of Hematology*. [Internet]. 2014;89(2):228-32. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajh.23599>
21. López MS, Martinuzzo M, Taie AF, Barrera LH, D'Adamo MA, Otao JC, et al. Tromboelastometría y tromboelastografía. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. [Internet]. 2016;50(2):291-301. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n4/2395-8235-apm-37-04-00241.pdf>
22. Samuel D, Bhat AN, Prabhu VM. Platelet Indices as Predictive Markers of Prognosis in Critically Ill Patients: A Prospective Study. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. [Internet]. 2020;24(9):817-22. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23574>
23. Budak YU, Polat M, Huysal K. The use of platelet indices, plateletcrit, mean platelet volume and platelet distribution width in emergency non-traumatic abdominal surgery: a systematic review. *Biochem Med*. [Internet]. 2016;26(2):178-93. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.11613/BM.2016.020>
24. Briggs C, Harrison P, Machin SJ. Continuing developments with the automated platelet count. *International Journal of Laboratory Hematology*. [Internet]. 2007;29(2):77-91. [Consultado 3 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1751-553X.2007.00909.x>
25. Gutiérrez A, Gutiérrez Y, Carrillo R. Volumen plaquetario medio: el tamaño sí importa. *Med Int Mex*. [Internet]. 2013;29(3):307-10. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=41860>
26. Baccini V, Geneviève F, Jacqmin H, Chatelain B, Girard S, Wulleme S, et al. Platelet Counting: Ugly Traps and Good Advice. *Proposals from the French-Speaking Cellular*

- Hematology Group (GFHC). *Journal of Clinical Medicine*. [Internet]. 2020;9(3):808. [Consultado 3 de noviembre de 2023] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32188124/>
27. Detopoulou P, Panoutsopoulos GI, Mantoglou M, Michailidis P, Pantazi I, Papadopoulos S, et al. Relation of Mean Platelet Volume (MPV) with Cancer: A Systematic Review with a Focus on Disease Outcome on Twelve Types of Cancer. *Current Oncology*. [Internet]. 2023;30(3):3391-420. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/curroncol30030258>
28. Wayne C, Gruel Y, Pouplard C. Hemostasia: fisiología y principales pruebas de exploración. *EMC - Tratado de Medicina*. [Internet]. 2021;25(1):1-10. [Consultado 25 de octubre de 2023] Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(21\)44685-4](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(21)44685-4)
29. Arias J, Holgado J, Tafur T, Vasquez M. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis [Internet]. Primera edición digital. Puno: Inudi Perú; 2022. [Consultado el 30 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
30. Camacho J. Tamaño de muestra en estudios clínicos. *Acta Médica Costarricense*. [Internet]. 2010;52(6):20-1. [Consultado 30 de octubre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/>
31. Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*. [Internet]. 2017;35(1):227-32. [Consultado 30 de octubre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
32. Pogorzelska K, Krętowska A, Krawczuk-Rybak M, Sawicka-Żukowska M. Characteristics of platelet indices and their prognostic significance in selected medical condition – a systematic review. *Advances in Medical Sciences*. [Internet]. 2020;65(2):310-5.

[Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.advms.2020.05.002>

33. Nölke L, Mensing M, Krämer A, Hornberg C. Sociodemographic and health-(care-)related characteristics of online health information seekers: a cross-sectional German study. *BMC Public Health*. [Internet]. 2015;15(1):31. [Consultado 30 de octubre de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1423-0>
34. Dulzaides ME, Molina AM. Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*. [Internet]. 2004;12(2):1-5. [Consultado 14 de noviembre de 2023] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v12n2/aci11204.pdf>
35. López R, Avello R, Palmero DE, Sánchez S, Quintana M. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*. [Internet]. 2019;48(1):441-50. [Consultado 7 de diciembre de 2023] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e390.pdf>
36. Diagnóstico y tratamiento UDES. Guía de procedimiento: estudio de hemostasia por tromboelastografía [Internet]. Gob.pe. [citado el 12 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.insnsb.gob.pe/docstrans/resoluciones/archivopdf.php?pdf=2022/rd%20n%c2%b0%20000013-2022-dg-insnsb%20gu%c3%8da%20procedimiento.pdf>
37. EP05A3: Evaluating quantitative measurement Precision [Internet]. Clinical & Laboratory Standards Institute. [citado el 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://clsi.org/standards/products/method-evaluation/documents/ep0>
38. Dixit S, Jha T, Gupta R, Shah D, Dayal N, Kotru M. Practical approach to the interpretation of complete blood count reports and histograms. *Indian Pediatr* [Internet]. 2022;59(6):485–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13312-022-2540-3>
39. Organización Mundial de la Salud. Cáncer [Internet]. Who.int. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

40. Organización Panamericana de la Salud. Cáncer [Internet]. Paho.org. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/cancer>
41. Introducción I. Cáncer en el Perú según resultados de la vigilancia epidemiológica, año 2021 [Internet]. Gob.pe. [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin\\_20225\\_24\\_202501\\_4.pdf](https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_20225_24_202501_4.pdf)
42. Brown W, Lunati M, Maceroli M, Ernst A, Staley C, Johnson R, et al. Ability of thromboelastography to detect hypercoagulability: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2020 [citado el 24 de abril de 2024];34(6):278–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31815829/>
43. Kurec A. Platelet indices – Underappreciated diagnostic/prognostic tool [Internet]. *Medical Laboratory Observer*. 2023 [citado el 24 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.mlo-online.com/continuing-education/article/53069909/platelet-indices-underappreciated-diagnostic-prognostic-tool>
44. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N.º 538-2009-MINSA. Gob.pe. [citado el 3 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/246361>
45. Benítez G. Impacto de la calidad analítica para la serología infecciosa. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2023;61(Suppl 1): S65-S71. Spanish. PMID: 36378156; PMCID: PMC10396046.
46. Lyu M, Li Y, Xue F, et al. Application of immature platelet fraction absolute immature platelet fraction and thrombelastograph on assessment of bleeding risk in patients with immune thrombocytopenia. *Zhonghua Xue Ye Xue Za Zhi*. 2015 Sep;36(9):759-64. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-2727.2015.09.008. PMID: 26462776; PMCID: PMC7342705.

Anexo 1. Matriz de consistencia: NIVELES DE AMPLITUD MÁXIMA POR TROMBOELASTOGRAFÍA Y LOS ÍNDICES PLAQUETARIOS EN PACIENTES ADULTOS CON TUMORES SÓLIDOS CON EL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS, LIMA – 2023

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Existe un nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima - 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima – 2023.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y los índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima – 2023.</p>	<p><b>Variable 1:</b></p> <p>Amplitud máxima por Tromboelastografía</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p>Nivel de amplitud máxima baja</p> <p>Nivel de amplitud máxima baja</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Básico</p> <p><b>Método y diseño de la investigación</b></p> <p>Hipotético-Deductivo</p> <p>No experimental relacional, de corte transversal retrospectivo</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el volumen plaquetario medio en pacientes oncológicos con tumores sólidos.</p>	<p><b>Variable 2:</b></p> <p>Índices plaquetarios</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p>Volumen plaquetario medio (VPM).</p> <p>Plaquetocrito (PCT),</p> <p>Ancho de distribución de plaquetas (ADP).</p> <p>Recuento plaquetario</p> <p>Fracción de plaquetas inmaduras (IPF)</p>	<p><b>Población/ muestra</b></p> <p>La población está constituida por los 720 registros de pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado atendidos en el INEN, entre enero a diciembre del 2023.</p> <p>Se obtuvo un tamaño muestral de 241 registros de pacientes.</p> <p>Se realizará un muestreo aleatorio simple.</p>
<p>¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos?</p>	<p>Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado.</p>	<p>Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el plaquetocrito en pacientes oncológicos con tumores sólidos.</p>	<p><b>Covariables</b></p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	
<p>¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en</p>	<p>Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en</p>	<p>Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el ancho de distribución plaquetaria en pacientes oncológicos con tumores</p>		

---

pacientes oncológicos con tumores sólidos?	pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado.	sólidos.
¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos?	Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado.	Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el recuento de plaquetas en pacientes oncológicos con tumores sólidos.
¿Cuál es el nivel de relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos?	Determinar la relación entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos con sangrado.	Existe un nivel de relación significativa entre la amplitud máxima por tromboelastografía y el índice de plaquetas inmaduras en pacientes oncológicos con tumores sólidos.

---

Anexo 2. Instrumento

NIVELES DE AMPLITUD MÁXIMA POR TROMBOELASTOGRAFÍA Y LOS ÍNDICES PLAQUETARIOS EN PACIENTES ADULTOS CON TUMORES SÓLIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS, LIMA – 2023

N°	NAM-TEG				Indice plaquetas					
	EDAD	SEXO		MA-TEG		IP -CALCULADOS				Obtención plaquetas
		M	F	HIPO	HIPER	MPV	ADP	PCT	IPF	RECUESTO PLAQ.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										

20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Magíster/Doctor: .....

#### Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y, asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela académico profesional de tecnología médica, requiero validar los instrumentos a fin de recoger la información necesaria para desarrollar mi investigación, con la cual optaré el grado de especialista en hematología.

El título nombre de mi proyecto de investigación es “Amplitud máxima por tromboelastografía e índices plaquetarios en pacientes oncológicos con tumores sólidos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, lima – 2023” y, debido a que es imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de tecnología médica.

El expediente de validación que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia
- Matriz de operacionalización de las variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole los sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecer por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,  
Vanessa Lisette Mendoza Lizana

**Anexo 4.** Niveles de amplitud máxima por tromboelastografía e índices plaquetarios en pacientes con tumores sólidos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima – 2023

N°	DIMENSIONES/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>V1</b>	<b>Variable 1:</b> Amplitud Máxima por Tromboelastografía	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>D1</b>	Dimensión 1: Nivel de amplitud Máxima baja							
<b>D2</b>	Dimensión 2: Nivel de amplitud Máxima alta							
<b>V2</b>	<b>Variables 2: Índices plaquetarios</b>	Si	No	Si	No	Si	No	<b>Sugerencias</b>
<b>D3</b>	Dimensión 3: Volumen plaquetario medio (VPM)							
<b>D4</b>	Dimensión 4: Plaquetocrito (PCT)							
<b>D5</b>	Dimensión 5: Ancho de distribución de plaquetas (ADP)							
<b>D6</b>	Dimensión 6: Recuento plaquetario							
<b>D7</b>	Dimensión 7: Fracción de plaquetas inmaduras							

<sup>1</sup> **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

*Nota.* Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

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

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [  ]    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr./Mg. \_\_\_\_\_

**DNI:** \_\_\_\_\_ **Correo electrónico institucional:** \_\_\_\_\_

**Especialidad del validador:** Metodólogo [  ]    Temático [  ]    Estadístico [  ]

..... de ..... de 2024

\_\_\_\_\_  
Firma del Experto

Anexo 4. Niveles de amplitud máxima por tromboelastografía e índices plaquetarios en pacientes con tumores sólidos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima – 2023

N°	DIMENSIONES/Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
V1	Variable 1: Amplitud Máxima por Tromboelastografía							
D1	Dimensión 1: Nivel de amplitud Máxima baja	✓		✓		✓		
D2	Dimensión 2: Nivel de amplitud Máxima alta	✓		✓		✓		
V2	Variables 2: Índices plaquetarios							
D3	Dimensión 3: Volumen plaquetario medio (VPM)	✓		✓		✓		
D4	Dimensión 4: Plaquetocrito (PCT)	✓		✓		✓		
D5	Dimensión 5: Ancho de distribución de plaquetas (ADP)	✓		✓		✓		
D6	Dimensión 6: Recuento plaquetario	✓		✓		✓		
D7	Dimensión 7: Fracción de plaquetas inmaduras	✓		✓		✓		

<sup>1</sup> **Pertinencia:** el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

*Nota.* Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** SI HAY SUFICIENCIA

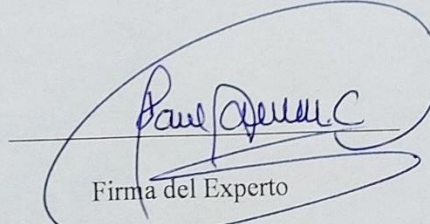
**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr./Mg. DR. AVELINO D'ALUPE, PAUL

**DNI:** 411043323 **Correo electrónico institucional:** paul.avelino@uwiener.edu.pe

**Especialidad del validador:** Metodólogo  Temático  Estadístico

..... 09 de octubre de 2024

  
Firma del Experto

Anexo 4. Niveles de amplitud máxima por tromboelastografía e índices plaquetarios en pacientes con tumores sólidos del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Lima - 2023

N°	DIMENSIONES/ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
V1	Variable 1: Amplitud Máxima por Tromboelastografía							
D1	Dimensión 1: Nivel de amplitud Máxima baja	✓		✓		✓		
D2	Dimensión 2: Nivel de amplitud Máxima alta	✓		✓		✓		
V2	Variables 2: Índices plaquetarios	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
D3	Dimensión 3: Volumen plaquetario medio (VPM)	✓		✓		✓		
D4	Dimensión 4: Plaquetocrito (PCT)	✓		✓		✓		
D5	Dimensión 5: Ancho de distribución de plaquetas (ADP)	✓		✓		✓		
D6	Dimensión 6: Recuento plaquetario	✓		✓		✓		
D7	Dimensión 7: Fracción de plaquetas inmaduras	✓		✓		✓		

<sup>1</sup> Pertinencia: el ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: el ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota. Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

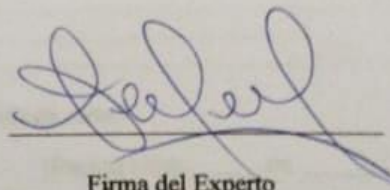
Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. VASQUEZ HUETE ABIGAIL EUNICE

DNI: 41680847 Correo electrónico institucional: abigail.vasquezh@uwiener.edu.pe

Especialidad del validador: Metodólogo  Temático  Estadístico

09 de octubre de 2024



Firma del Experto

Anexo 5. Operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa</b>
Amplitud Máxima por Tromboelastografía	Ensayo que mide las propiedades viscoelásticas del coágulo conforme a la amplitud máxima (16).	La TEG se valorará mediante la máxima amplitud teniendo en cuenta la escala valorativa.	Nivel de amplitud Máxima baja Nivel de amplitud Máxima alta	Cuantitativa dicotómica	< 55 mm (Alta) <73 mm (Baja)
Índices plaquetarios	Son parámetros obtenidos del recuento sanguíneo que reflejan la morfología y proliferación de las plaquetas (32)	Los índices plaquetarios se evaluarán mediante los valores obtenidos de VPM, PCT y ADP; asimismo se incluirán los valores de recuento de plaquetas, conforme a su escala valorativa.	Volumen plaquetario medio (VPM) Plaquetocrito (PCT) Ancho de distribución de plaquetas (ADP) Recuento de plaquetas Fracción de plaquetas inmaduras (IPF)	Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa Cuantitativa	8.4-12.7 fL 0.1-0.3% 15.5- 16.8% 151 – 387 x10 <sup>9</sup> /L 0.5 – 6%
<b>Variables intervinientes</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa</b>
Edad	Tiempo de vida de un individuo (33,44).	La edad se evaluará mediante la ficha de datos del paciente.	Jóvenes Adultos Adultos mayores	Cuantitativa	18 a 29 años 30 a 59 años 60 a más años

Sexo	Fenotipo de una persona (7).	El sexo se evaluará mediante la ficha de datos del paciente.	Femenino Masculino	Cualitativa	F =1 M=2
------	------------------------------	--	-----------------------	-------------	-------------

---




# 11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

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

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	6%
2	Internet	www.slideshare.net	<1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-03-07	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad de San Martín de Porres on 2018-07-20	<1%
5	Internet	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-09-16	<1%
7	Trabajos entregados	CSU, San Jose State University on 2022-07-20	<1%
8	Publicación	Kenny Galvez, Claudia Cortes. "Tromboelastografía: nuevos conceptos en la fisiol...	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-03-06	<1%
10	Publicación	Luis Muñoz, Luis E. Reyes, José Noriega-Sagbini, Sergio Ordoñez-Sanchez, Jairo Ra...	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2023-05-28	<1%