



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

**REDUCCIÓN DE EFECTOS ADVERSOS EN DONANTES DE PLAQUETAS:  
INVESTIGACIÓN SOBRE LA PROFILAXIS CON CARBONATO DE  
CALCIO**

**REDUCTION OF SIDE EFFECTS IN PLATELET DONORS: RESEARCH ON  
CALCIUM CARBONATE PROPHYLAXIS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN HEMOTERAPIA Y BANCO DE  
SANGRE**

**AUTOR:**

JOSE MANUEL ALEJANDRO LLOSA NEYRA

**ASESOR:**

JUAN JOSÉ MONTAÑEZ MEJÍA

**LIMA – PERU**

**2024**



**ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO**

Lic. Juan José Montañez Mejía

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0001-9893-8467

## **DEDICATORIA**

Este trabajo académico se lo dedico a mi familia, quienes me han motivado a siempre seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, a mi familia y a todas las personas que me han apoyado a continuar avanzando profesionalmente.

## **FINANCIAMIENTO**

El presente trabajo es autofinanciado

## **DECLARACIÓN DEL AUTOR**

Declaro que el presente trabajo académico es original y ha seguido los lineamientos éticos que la investigación exige, así mismo el presente trabajo académico tiene como fin optar por el título Segunda Especialidad Profesional en Hemoterapia y Banco de Sangre.

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

Facultad de  
MEDICINA

REDUCCIÓN DE EFECTOS ADVERSOS EN DONANTES DE PLAQUETAS:  
INVESTIGACIÓN SOBRE LA PROFILAXIS CON CARBONATO DE  
CALCIO

REDUCTION OF SIDE EFFECTS IN PLATELET DONORS: RESEARCH ON  
CALCIUM CARBONATE PROPHYLAXIS

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN HEMOTERAPIA Y BANCO DE  
SANGRE

AUTOR:

JOSE MANUEL ALEJANDRO LLOSA NEYRA

ASESOR:

JUAN JOSE MONTAÑEZ MEJIA

LIMA – PERU

2024

## 2% Similitud general

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

### Filtrado desde el informe

Fuentes de Internet

### Fuentes principales

0% Fuentes de Internet  
2% Publicaciones  
0% 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 incongruencias 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.

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	OBJETIVOS .....	4
3	CUERPO.....	5
3.1	Fisiología de las plaquetas: características y funciones de las plaquetas en la coagulación sanguínea. ....	5
3.1.1	Características de las plaquetas.....	5
3.1.2	Función de las plaquetas en la coagulación sanguínea .....	6
3.2	La donación de plaquetas y su importancia en medicina.....	7
3.3	Donación de plaquetas en el Perú .....	8
3.3.1	Requisitos para la Donación de Plaquetas .....	9
3.4	Eventos adversos comunes asociados a la donación de plaquetas.....	11
3.4.1	Clasificación de las reacciones adversas a la donación .....	12
3.5	Papel del calcio en la profilaxis de los donantes de plaquetas.....	16
3.5.1	Homeostasis del Calcio.....	16
3.5.2	Mecanismo de Acción del citrato en la Donación de Plaquetas .....	17
3.6	Profilaxis con calcio en donantes de plaquetas.....	18
3.6.1	Profilaxis con Calcio.....	18
3.6.2	Efectos Secundarios y Precauciones.....	19
3.6.3	Relevancia de la Profilaxis con Calcio .....	19
3.7	Estudios y evidencia científica.....	20
4	CONCLUSIONES .....	25
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
6	ANEXOS	

## RESUMEN

La donación de plaquetas o plaquetoféresis es un procedimiento vital para el tratamiento de pacientes con coagulopatías o enfermedades oncológicas. La plaquetoféresis es un procedimiento seguro, sin embargo, no está exento de efectos adversos, siendo la hipocalcemia producida por el citrato, la reacción más frecuente. El citrato es un agente anticoagulante utilizado comúnmente en la recolección de plaquetas y sus efectos adversos pueden afectar negativamente la experiencia de los donantes y su disposición a volver a donar. Ante esto, la administración oral de carbonato de calcio se ha convertido en el tratamiento más utilizado para intentar revertir los efectos indeseados del citrato.

El objetivo principal de la presente monografía es describir la utilidad del carbonato de calcio como profilaxis para reducir los efectos adversos del citrato en los donantes de plaquetas. Para tal fin, se llevó a cabo una revisión de la literatura científica en buscadores tales como Pubmed, Scielo, EBSCO o Google académico.

Se concluye que el carbonato de calcio, administrado antes y durante la plaquetoféresis, no evita la reducción del calcio iónico, pero reduce significativamente los efectos adversos relacionados con el citrato. Esto demuestra que la profilaxis con carbonato de calcio es una estrategia efectiva y segura para mitigar los efectos adversos al citrato. Así mismo, esta reducción de la incomodidad del donante de plaquetas podría contribuir a una mayor fidelización del donante y a la disponibilidad de plaquetas para los pacientes que lo necesiten.

**Palabras clave:** Plaquetoféresis, Citrato, Carbonato de calcio.



## **ABSTRACT**

Platelet donation or plateletpheresis is a vital procedure for the treatment of patients with coagulopathies or oncological diseases. Plateletpheresis is a safe procedure, however, it is not free of adverse effects, with citrate-induced hypocalcemia being the most frequent reaction. Citrate is an anticoagulant agent commonly used in platelet collection and its adverse effects can negatively affect the donor experience and their willingness to donate again. Given this, oral administration of calcium carbonate has become the most widely used treatment to try to reverse the undesirable effects of citrate.

The main objective of this monograph is to describe the usefulness of calcium carbonate as a prophylaxis to reduce the adverse effects of citrate in platelet donors. To this end, a review of the scientific literature was carried out in search engines such as Pubmed, Scielo, EBSCO or Google Scholar.

It is concluded that calcium carbonate, administered before and during plateletpheresis, does not prevent the reduction of ionic calcium, but significantly reduces the adverse effects related to citrate. This demonstrates that calcium carbonate prophylaxis is an effective and safe strategy to mitigate the adverse effects of citrate. Furthermore, this reduction in platelet donor discomfort could contribute to increased donor loyalty and platelet availability for patients who need them.

**Keywords:** Plateletpheresis, Citrate, Calcium carbonate.

## 1 INTRODUCCIÓN

La plaquetoféresis, es un procedimiento médico importante en el ámbito de la clínica, la cual ha experimentado una evolución constante a lo largo de los años para mejorar su seguridad y eficacia. Uno de los desafíos, inherentes a este procedimiento, es la hipocalcemia temporal inducida, una complicación potencialmente grave asociada con la unión del anticoagulante citrato con el calcio durante la colecta de plaquetas. En este contexto, los estudios e investigaciones sobre la profilaxis con carbonato de calcio han emergido como una respuesta esencial para reducir los efectos adversos del citrato en los donantes de plaquetas. En este trabajo monográfico se propone describir la utilidad del carbonato de calcio en la prevención y reducción de los efectos adversos del citrato durante la plaquetoféresis, explorando antecedentes, alternativas de tratamiento y recomendaciones de su uso.

La información obtenida sobre la administración de carbonato de calcio si bien no es determinante para su prescripción, sí nos brinda un acercamiento sobre las ventajas de su uso. Tal es así que para Pashant y Bolan (27,15) la administración de comprimidos de calcio si bien no evitaron la reducción del calcio iónico, sí redujeron los síntomas; aunque que en el caso del estudio de Bolan (15) esta no fue significativa, concluyendo este que la administración si bien reduce los eventos severos de intoxicación por citrato no justifica su utilización salvo en casos de donantes con predisposición a su reacción. Es importante considerar que los esquemas de tratamiento fueron diferentes en ambos casos. Mientras que en el estudio de Pashant (27) se administró 3 gramos de calcio (2 gramos 1 hora antes, 500 mg durante el procedimiento

y 500 mg al finalizar), Bolan (15) solo utilizó 2 gramos como dosis regular al principio de la donación.

Como alternativa de profilaxis se realizaron estudios en donde se comparó al carbonato de calcio con comprimidos de vitamina D, infusiones de vitamina D o infusiones de gluconato de calcio. Por ejemplo, Palfi (30), comparó al carbonato de calcio con un comprimido de calcio, magnesio y vitamina D, no encontrando diferencia significativa ante la presencia de reacción adversa al citrato. Por su parte Westein (28) comparó al calcio con la administración de un preparado líquido de calcio y vitamina D, obteniendo una reducción significativa de los síntomas ante el citrato. Ying (17), administró gluconato de calcio y este fue efectivo en la reducción de los eventos adversos del citrato y redujo la disminución del calcio iónico y la elevación de la hormona paratiroidea.

El atrapamiento del calcio a cargo del citrato, durante la donación de plaquetas, podría hacer sospechar de un compromiso óseo en el donante de plaquetas; sin embargo, estudios tales como el Boot (25) o Grau (26) concluyeron que la breve exposición al citrato en cada procedimiento no genera un riesgo de descalcificación en el donante, aun en donantes repetitivos.

Este trabajo busca proporcionar una visión integral sobre la utilidad del carbonato de calcio en la reducción de los efectos adversos del citrato y se justifica su realización por cuanto la información generada podría tener implicaciones directas en la práctica clínica, aumentando el conocimiento y contribuyendo al diseño de protocolos de plaquetoféresis más seguros y eficaces. Además, al abordar específicamente la prevención de los síntomas producidos por la hipocalcemia, se contribuye a fomentar

una conducta altruista, promoviendo la participación continua del donante en un procedimiento que es esencial para el tratamiento de numerosas enfermedades.

## 2 OBJETIVOS

- Describir la utilidad del carbonato de calcio en la reducción de los efectos adversos del citrato en donantes de plaquetas.
- Describir los mecanismos fisiológicos subyacentes que hacen que el carbonato de calcio sea eficaz en la profilaxis del citrato
- Examinar los protocolos de administración y seguimiento utilizados en el tratamiento con carbonato de calcio en los donantes de plaquetas.
- Proponer recomendaciones para la implementación efectiva del carbonato de calcio en la profilaxis del donante de plaquetas, para mejorar la seguridad y la experiencia de la donación.

### 3 CUERPO

#### 3.1 Fisiología de las plaquetas: características y funciones de las plaquetas en la coagulación sanguínea.

Las plaquetas son pequeños fragmentos celulares que se encuentran en la sangre y desempeñan un papel fundamental en el proceso de la hemostasia. Su función principal es evitar hemorragias debido a las pérdidas de continuidad en los vasos sanguíneos.

##### 3.1.1 Características de las plaquetas

- **Tamaño y forma:** Las plaquetas son elementos formes en la sangre, con un diámetro de aproximadamente 2 a 4 micrómetros de diámetro. Tienen una forma irregular similar a discos bicóncavos, la cual pierden durante su activación en los procesos hemostáticos. (1)
- **Producción:** Las plaquetas se producen en grandes cantidades en la médula ósea a partir de los megacariocitos.
- **Vida útil:** La vida media de una plaqueta en la sangre es relativamente corta, aproximadamente de 7 a 10 días. Después de este período, son eliminadas de la circulación por el sistema macrofágico y reemplazadas por nuevas plaquetas.
- **Cantidad en circulación:** Un adulto promedio tiene alrededor de 150 000 a 450 000 plaquetas por microlitro de sangre. Esta cantidad puede variar según la edad, la salud y otros factores individuales.

- **Funciones principales:** La función principal de las plaquetas es la hemostasia, que es el proceso de detención del sangrado. Para lograrlo, las plaquetas se adhieren a las áreas dañadas en los vasos sanguíneos, liberan sustancias químicas para activar otros componentes del proceso de coagulación y se agregan para formar un tapón hemostático (2)

### 3.1.2 Función de las plaquetas en la coagulación sanguínea

Las plaquetas desempeñan un papel crucial en la coagulación sanguínea al participar en tres procesos principales: la adhesión, la activación y la agregación.

- **Adhesión:** Cuando un vaso sanguíneo se daña, las plaquetas circulantes son atraídas hacia el sitio de la lesión. Esto se debe a que las plaquetas contienen receptores en su superficie que se unen a componentes expuestos de la membrana endotelial del vaso sanguíneo, como el colágeno.
- **Activación:** Una vez adheridas al sitio de la lesión, las plaquetas se activan. Este proceso implica cambios en su forma y la liberación de sustancias químicas almacenadas en sus gránulos. Estas sustancias, como el factor de crecimiento plaquetario, contribuyen a la activación de otras plaquetas y al proceso de coagulación.
- **Agregación:** Las plaquetas activadas se agregan entre sí, formando un tapón hemostático en la lesión. La agregación es facilitada por la liberación de sustancias que atraen a otras plaquetas y ayudan a estabilizar el coágulo.

La hemostasia es un proceso complejo que involucra factores de coagulación en cascada que convierte el fibrinógeno en fibrina y las plaquetas contribuyen a este proceso liberando sustancias que activan factores de coagulación y manteniendo el coágulo estable hasta que la lesión se repare. (2,3)

### **3.2 La donación de plaquetas y su importancia en medicina**

La donación de plaquetas es un procedimiento médico que desempeña un papel vital en el tratamiento de pacientes con diversos trastornos clínicos. Las plaquetas pueden ser obtenidas a partir de una donación de sangre total o mediante aféresis. En este último, mediante el uso de un separador celular, al donante se le extrae un volumen de sangre del cual se separarán y extraerán las plaquetas. El proceso de donación de plaquetas dura más tiempo en comparación con la donación de sangre completa, ya que implica una extracción selectiva; sin embargo, es una técnica esencial y eficiente para poder garantizar un suministro adecuado de plaquetas para los pacientes que lo necesitan.

Comprender la donación de plaquetas y su importancia en medicina es esencial para garantizar un suministro adecuado de este componente, vital para aquellos pacientes que los necesitan. Considerado de interés nacional (4), es importante fomentar y concientizar sobre una donación voluntaria de plaquetas (5), para poder garantizar un suministro constante de este recurso crítico en la medicina.

La importancia de la donación de plaquetas en medicina es innegable. Pacientes que padecen cáncer, especialmente aquellos sometidos a tratamientos como la



quimioterapia, a menudo experimentan una disminución en el recuento de sus plaquetas. Esto los hace más susceptibles a hemorragias, por lo que requieren de transfusiones de plaquetas para mantener su salud.

Además de los pacientes oncológicos, las personas con trastornos de la coagulación, como la trombocitopatía o la trombocitopenia, también dependen de las transfusiones de plaquetas. Estos trastornos pueden ser hereditarios o adquiridos y afectan la producción o la función de las plaquetas en el organismo, siendo necesario su transfusión para recuperar su funcionalidad en el organismo.

La necesidad de transfusión de plaquetas no solo es esencial en el tratamiento de pacientes con enfermedades hematológicas, sino que también presenta un papel importante en la atención de los pacientes que se someten a cirugía. Durante las intervenciones quirúrgicas es común que los pacientes reciban transfusiones de plaquetas para garantizar que su sistema de la coagulación actúe de manera efectiva durante el procedimiento y después de él.

### **3.3 Donación de plaquetas en el Perú**

En el Perú la donación de plaquetas si bien se da bajo el escenario de la reposición cada vez más personas conscientes de la importancia de su contribución para salvar donan de manera altruista y voluntaria, ante esto las instituciones hacen cada vez más esfuerzos por brindar las facilidades para que las personas puedan donar un poco de vida a los pacientes. Es así como instituciones como el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en conjunto con la empresa privada (6) o el Instituto

Nacional de Salud del Niño San Borja, brindando una mejor accesibilidad al donante (7), han buscado acercar a los bancos de sangre a las personas y que estas pueden acceder más fácilmente a ellos.

### 3.3.1 Requisitos para la Donación de Plaquetas

Los requisitos para la donación de plaquetas en Perú, están establecidos en la Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre Humana y Hemocomponentes (8). Estos requisitos se adhieren a estándares internacionales de calidad y seguridad en la donación de sangre y componentes sanguíneos, cuya evaluación está plasmada en el Formato de Selección a Donante de Sangre (Anexo N°1). Algunos de los requisitos incluyen:

- **Edad:** Los donantes de sangre y plaquetas deben tener al menos 18 años y no superar los 60 años de edad. Postulantes con 17 años y hasta los 65 años también pueden donar cumpliendo ciertos requisitos. (8)
- **Peso y salud general:** Los donantes deben tener un peso mínimo de 50 kilogramos y gozar de buena salud en el momento de la donación. La buena salud garantiza la seguridad del proceso y la calidad de las plaquetas donadas.
- **Hemoglobina:** El nivel de hemoglobina en la sangre del postulante debe estar dentro de rangos establecidos, siendo mayor a 12,5 g/dL para mujeres o 13,5 g/dL para varones.

- **Frecuencia de donación:** Se establece un período mínimo de descanso entre donaciones para permitir la recuperación completa del donante. La cantidad máxima de donaciones de sangre al año serán de 3 veces para mujeres y 4 para varones. En el caso de la donación de plaquetas, la mayoría de los centros de donación permiten una donación cada dos semanas, no sobrepasando las 24 donaciones al año. (9)
- **Recuento de plaquetas:** Los postulantes a donantes de plaquetas deben tener un recuento de plaquetas mayor o igual a 150 000 plaquetas/ uL.
- **Administración de medicamentos:** La ingesta de medicamentos puede significar el transcurso de un tratamiento. Si bien muchos medicamentos están permitidos en la donación de sangre, algunos de estos pueden ser perjudiciales para el producto obtenido en una donación de plaquetas, principalmente los antiinflamatorios no esteroideos (AINES). (10)
- **Historial médico y estilo de vida:** Se evalúa el historial médico del donante, incluyendo enfermedades infecciosas, antecedentes de transfusiones y viajes recientes a regiones endémicas de enfermedades. Se excluyen donantes con factores de riesgo para enfermedades transmitidas por transfusión, como el VIH, hepatitis y enfermedad de Chagas.

Se consulta además sobre el consumo de drogas, tatuajes o perforaciones en la piel deberán esperar 12 meses luego de la última intervención, cantidad de parejas sexuales durante los últimos 12 meses o presencia de infecciones activas o pasadas.

Es importante destacar que estos requisitos y criterios de elegibilidad están diseñados para garantizar la seguridad de los donantes y la calidad de la sangre o las plaquetas donadas, así como la salud de los pacientes receptores; los cuales se revisan y actualizan regularmente de acuerdo con las normativas internacionales y las investigaciones médicas en curso. (8)

### **3.4 Eventos adversos comunes asociados a la donación de plaquetas**

La donación de plaquetas es un procedimiento necesario para garantizar un suministro adecuado de este componente sanguíneo tan escaso en la atención médica de diversos pacientes oncológicos o quirúrgicos. Como con cualquier procedimiento médico, existen riesgos y eventos adversos asociados que deben ser analizados y comprendidos. Si bien la donación de plaquetas por aféresis comparte reacciones adversas o complicaciones con la donación de sangre total, aquella presenta reacciones particulares que deben ser tratadas, como la hipocalcemia. Ante la escasez de donantes, el aumento en la frecuencia de donaciones y de las cantidades colectadas; ha hecho que la hipocalcemia producida por el citrato sea la reacción adversa más frecuente (11).

La frecuencia de reacciones adversas en las donaciones de plaquetas puede variar desde 0,37% (12) hasta 5,86% (13), sin embargo, hay estudios en donde se han encontrado porcentajes mayores (18%) (14); siendo mayor en mujeres (15-17). En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el año 2017, se encontró un porcentaje de 5,6% de reacciones adversas asociadas a la donación de plaquetas (18)

En 2014 se publicó las Normas para la Vigilancia de Complicaciones Relacionadas con la Donación de Sangre, en donde se clasificaron a los eventos adversos a la donación. Aquella Norma estuvo a cargo de la Sociedad Internacional de Transfusiones Sanguíneas (ISBT), La Red Internacional de Hemovigilancia, en cooperación con el Grupo de Trabajo de Hemovigilancia de la Asociación para el avance de la Sangre y Bioterapias (AABB) (19). La clasificación se muestra a continuación (Anexo N°2):

### **3.4.1 Clasificación de las reacciones adversas a la donación**

#### **3.4.1.1 Complicaciones principalmente con síntomas locales**

- **Complicaciones caracterizadas principalmente por la extravasación de sangre**

Esto puede deberse a la mala experticia del personal encargado de la flebotomía o durante el retorno de la sangre y la extravasación local en un procedimiento de aféresis. Se acompaña generalmente de decoloración en la zona de punción, abultamiento y dolor. Dos complicaciones dentro de este ítem son el sangrado posterior a la donación o la punción arterial.

- **Complicaciones caracterizadas principalmente por dolor**

Debido a lesión del nervio (irradiado y con parestesia), el tendón (sin irradiación y parestesia) o de los tejidos provocando un dolor inespecífico en el brazo.

- **Por inflamación o infección localizada**

Esta puede desarrollarse en el recorrido de la vena (tromboflebitis) o en el área circundante a la punción (celulitis). Se evidencia enrojecimiento, calor, hinchazón y dolor.

- **Otras lesiones de los vasos sanguíneos**

Producto de la punción puede suceder trombosis venosa profunda, una fístula arteriovenosa, síndrome compartimental o pseudoaneurisma de la arteria braquial.

#### **3.4.1.2 Complicaciones principalmente con síntomas generalizados**

- **Reacciones vasovagales**

Son las reacciones más frecuentes en la donación de sangre, pero infrecuente en la donación de plaquetas. Estos pueden darse por factores psicológicos o fisiológicos. Los signos van desde la palidez, mareos, sudoración, visión borrosa, náuseas, vómitos, hipotensión, hasta el síncope. Importante es detectar a donantes con predisposición a padecer de arritmias ya que durante la plaquetoféresis se produce una prolongación del intervalo QT lo que se traduce en hipotensión transitoria (20). Estas reacciones vagales se clasifican de acuerdo a su gravedad en leves, moderadas y graves.

### 3.4.1.3 Complicaciones relacionadas con la aféresis

- **Reacción al citrato**

La infusión de citrato produce un descenso del calcio iónico, lo que a su vez provoca una hiperactividad neuromuscular. Los factores a tener en cuenta con el citrato son: su concentración, el volumen administrado y la velocidad de infusión (21). Así mismo, errores en la administración (solución salina por citrato) pueden provocar el ingreso de volúmenes elevados del anticoagulante.

Los síntomas frecuentemente son categorizados de acuerdo a su gravedad:

- **Leve:** son transitorias y responde a medidas de recuperación del procedimiento. Se presentan como parestesias peribucuales, mareos, náuseas o temblores.
- **Moderado:** No responden a medidas de recuperación simples y en ocasiones requieren la interrupción momentánea de la plaquetoféresis. Surgen como espasmos musculares, vómitos, escalofríos u opresión torácica.
- **Severa:** Se interrumpe definitivamente el procedimiento. Los síntomas son tetania, broncoespasmos, convulsiones o laringoespasmos. (22)

Los signos y síntomas productos de la intoxicación por el citrato también pueden ser clasificados bajo otra escala, la cual fue modificada por Makar (23). En esta la gravedad de la reacción al citrato se categoriza en 6 grados, empezando desde el cero (0) en donde no se evidencian efectos del citrato en el donante y cinco en donde el donante presenta episodios de síncope, convulsiones o arritmias. Esta clasificación a

su vez recomienda que en el grado 5 se administre gluconato de calcio (10%) en solución salina. Esta clasificación se observa en la tabla 2 (Anexo N°3)

- **Hemólisis**

Esto puede suceder por obstrucción en las tubuladuras del kit de aféresis instalado, detención de las válvulas del equipo o la administración de soluciones de reemplazo equivocadas, como la dextrosa. Aquello se evidencia por la coloración del plasma en el equipo o por la coloración rojiza de la orina del donante, inmediatamente concluida la donación.

- **Embolismo aéreo**

El aire puede ingresar al donante por fallas en el kit de aféresis o por mala praxis del operador. El aire en la circulación pulmonar del donante puede ocluir las arterias pulmonares o provocar síntomas cardiopulmonares, incluso reducir el flujo en las arterias cerebrales. Los síntomas son tos, disnea, cianosis, sudoración, dolor en el pecho, taquipnea, taquicardia, vómitos y náuseas.

- **Infiltración**

Cuando el bisel de la aguja deja de estar en el espacio intravascular. El líquido de reemplazo administrado genera abultamiento en la zona de la punción y generalmente se acompaña de dolor.

Otras complicaciones relacionadas con la aféresis pueden ser la hipovolemia (poco frecuente) o la reducción de líneas celulares o del hierro producto de donación frecuentes sea de plaquetas o en la eritroféresis (24).



#### **3.4.1.4 Reacciones alérgicas**

Esta puede ser local, como reacción a los materiales utilizados en la flebotomía o generalizada principalmente relacionada con el óxido de etileno. Los signos y síntomas varían desde un rash o prurito en lugar de la punción hasta síntomas sistémicos como disnea, taquicardia o hipotensión.

#### **3.4.1.5 Otras complicaciones graves relacionadas con la donación**

Estas pueden ser eventos cardiovasculares mayores, angina de pecho, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular o la muerte.

#### **3.4.1.6 Otras complicaciones**

Dolor retroesternal no anginoso o transmisión infecciosa al donante por reutilización del kit de extracción.

### **3.5 Papel del calcio en la profilaxis de los donantes de plaquetas**

El papel del calcio es esencial en el proceso de donación de plaquetas; la hipocalcemia inducida por el citrato en la plaquetoféresis puede tener efectos adversos tanto en la calidad de las plaquetas donadas, como en la salud del donante.

#### **3.5.1 Homeostasis del Calcio**

El calcio desempeña un papel esencial en una variedad de procesos biológicos, incluida la coagulación sanguínea. En la circulación sanguínea, el calcio existe en dos

formas principales: iónico y unido a proteínas. Su regulación es fundamental para mantener la homeostasis. Cuando se extraen plaquetas, se pierde la disponibilidad de calcio en el proceso, lo que puede llevar a una hipocalcemia transitoria en el donante.

### **3.5.2 Mecanismo de Acción del citrato en la Donación de Plaquetas**

La donación de plaquetas implica la separación de la celularidad sanguínea, esto conlleva una exposición de las plaquetas a anticoagulantes como el citrato de sodio. Dentro del equipo, el citrato se mezcla con la sangre, se une al calcio y reduciendo su concentración por debajo de 0,2 a 0,3 mmol/L (11). Una vez retornada la sangre con el anticoagulante al donante, el citrato produce el atrapamiento o quelación del calcio plasmático llevando a una hipocalcemia transitoria en el donante, reduciendo el calcio disponible en un 22 a 35 %, afectando negativamente la función plaquetaria, afectando la calidad de las plaquetas donadas, ya que el calcio es esencial para la activación y agregación plaquetaria. Este citrato tiene una vida media de 36 minutos en el organismo, sin embargo, el cuerpo puede tardar en metabolizarlo en 24 horas. Ante esto el organismo libera la hormona paratiroidea que intentará recuperar los niveles normales del calcio iónico, aumentando su reabsorción renal, aumentando su absorción digestiva o promoviendo la resorción ósea (21); sin embargo, existe evidencia que la donación de plaquetas no genera complicación ósea incluso en donantes frecuentes (25,26). El citrato es metabolizado finalmente por el hígado, músculo y riñones recuperando el calcio secuestrado. (11)

### **3.6 Profilaxis con calcio en donantes de plaquetas**

Para prevenir la hipocalcemia y minimizar sus efectos negativos, se han implementado medidas de profilaxis del calcio en donantes de plaquetas. Estas medidas incluyen la administración oral o intravenosa de suplementos de calcio antes, durante o después del procedimiento de donación.

#### **3.6.1 Profilaxis con Calcio**

La profilaxis con calcio implica la administración de calcio antes de la donación de plaquetas para prevenir la hipocalcemia inducida por el citrato. Proporcionar suplementos de calcio antes o durante la donación podría ayudar a mantener los niveles de calcio total en el rango normal y reducir los efectos adversos (17,27), sin embargo, a pesar de administrar suplementos de calcio, esto no nivela los valores de calcio iónico, siendo la reducción de este el responsable de los eventos adversos (21,28), por lo tanto, es importante detectar tempranamente los primeros signos y síntomas de hipocalcemia y evitar la progresión a escenarios de gravedad, en cuyo caso se podría infundir gluconato de calcio vía intravenosa (21). Es así que según guías vigentes (29) o estudios (15) no recomiendan el uso de suplementos de calcio salvo donantes con antecedentes de hipocalcemia.

### 3.6.2 Efectos Secundarios y Precauciones

Es fundamental destacar que la profilaxis con calcio no está exenta de efectos secundarios. La sobrecarga de calcio puede tener efectos negativos, como náuseas, vómitos y arritmias cardíacas. Por lo tanto, es esencial que la administración de calcio se realice bajo la supervisión de profesionales de la salud y con un seguimiento cuidadoso para garantizar la seguridad del donante.

### 3.6.3 Relevancia de la Profilaxis con Calcio

- **Reducción del Riesgo para el Donante:** La profilaxis con calcio reduce significativamente el riesgo de complicaciones para el donante, como la hipocalcemia. (21,28). Esto garantiza que la donación de plaquetas sea un procedimiento más seguro y cómodo.
- **Aumento de la Eficiencia de la Donación:** Al prevenir la hipocalcemia, la profilaxis con calcio permite una donación de plaquetas más efectiva. Los donantes pueden proporcionar una mayor cantidad de plaquetas en un solo procedimiento, lo que es esencial dada la demanda constante de este escaso recurso en la medicina clínica.
- **Mejora de la Calidad de las plaquetas donadas:** La coagulación sanguínea depende en gran medida de la calidad de las plaquetas. La profilaxis con calcio garantiza que las plaquetas donadas sean de alta calidad y funcionales, lo que es esencial para el tratamiento eficaz de pacientes con trastornos hemorrágicos.

- **Impacto en la Seguridad del Receptor:** La profilaxis con calcio no solo beneficia al donante, sino que también es crucial para la seguridad del receptor. Las plaquetas de alta calidad transfundidas son más efectivas y reducen el riesgo de complicaciones relacionadas con la transfusión.

### **3.7 Estudios y evidencia científica**

En su investigación del 2021, Navkudkar (16), de manera prospectiva evaluó a 126 donantes de plaquetas (113 hombres y 13 mujeres) y encontró una reducción significativa del calcio iónico, con una reducción máxima de 21% a los 45 minutos de iniciado la aféresis. 32,5% (41) de los donantes experimentaron síntomas por el citrato, apareciendo estos en su mayoría entre los 30 y 45 minutos de iniciado el procedimiento; siendo las mujeres quienes tuvieron mayor tasa de reacciones adversas al citrato (68%) en comparación con los varones (28%).

En el 2020, Prashant (27), en un estudio prospectivo evaluó a 200 donantes de plaquetas los cuales fueron divididos en dos grupos; en donde al primer grupo no se le administró calcio y al segundo grupo sí se le administró un suplemento de calcio oral, a razón de 2000 mg, 1 hora antes del procedimiento, 500 mg al iniciar la colecta y 500 mg al finalizar la plaquetoféresis. Se determinaron las concentraciones de calcio total, magnesio total y calcio iónico, antes y dos horas después culminado el procedimiento. En el grupo control, hubo una reducción significativa de calcio total, magnesio total y calcio iónico mientras que en el grupo a quienes se les administró el suplemento de calcio tuvieron una reducción en el calcio iónico y magnesio total pero no así en el

calcio total cuya reducción no fue significativa. En cuanto a los signos y síntomas de toxicidad por el citrato, estos fueron leves tales como hormigueos acrales, periorales y leves escalofríos. Se observó una diferencia entre los valores finales de calcio iónico en ambos grupos (0,91 mmol/l frente a 1,12 mmol/l,  $P < 0,05$ ), obteniendo un mayor riesgo relativo en el grupo control (RR=5,54). Si bien la administración en 3 dosis no impidió la reducción del calcio iónico, sí redujo los eventos adversos al citrato.

En el 2003, Bolan (15), realizó un estudio doble ciego y aleatorizado en donde se evaluó a 23 donantes de plaquetas entre hombres y mujeres. Ellos recibieron de manera aleatoria y con al menos un mes de diferencia, pastillas de carbonato de calcio de 500 mg a razón de 2 pastillas, 4 pastillas, 8 pastillas o el placebo, 30 minutos antes de iniciar la plaquetoféresis. En este estudio se concluyó que la administración de 2g de calcio si bien reduce la gravedad de los síntomas, no genera un impacto sobre la reducción de los síntomas leves durante la plaquetoféresis (Anexo N°4). La administración de 1g de calcio no generó reducción significativa de los síntomas y no existió un beneficio tras la administración de una dosis mayor (4g). Obteniendo que la administración única de calcio no impide la reducción del calcio iónico. Por todo lo cual, el estudio concluye no recomendar la administración rutinaria de Calcio antes de donar plaquetas, salvo que el donante presente antecedentes clínicamente relevantes de reacción adversa al citrato, en cuyo caso se le administrará 2g de carbonato de calcio vía oral, 30 minutos antes del procedimiento.

Por su parte, Ying (17) en el 2011 realizó un estudio cruzado, aleatorizado y controlado con placebo a 22 individuos (11 varones y 11 mujeres) en donde a cada participante se le realizó 4 intervenciones. La Intervención A consistió en la

administración de un placebo; la intervención B, la infusión de citrato (ACD-A); la intervención C, infusión de citrato y carbonato de calcio vía oral (1,2g de calcio y 500 U de vitamina D) y la intervención D, consistió en la infusión de citrato y gluconato de calcio intravenoso. En estudio tuvo como resultado que la administración de calcio sea por vía oral o intravenosa amortiguaron la disminución del calcio iónico y el incremento de la parathormona, sin embargo, el gluconato de calcio intravenoso fue más efectivo (Anexo N°5). Los eventos adversos en el grupo a quienes sólo se administró citrato fue del 54,5%. Los eventos adversos fueron mayores en el grupo con carbonato de calcio (40,9%), en comparación al grupo con gluconato de calcio intravenoso (18,1%). Los eventos adversos sucedieron en mayor medida en mujeres (81,9%) que en los hombres (27,3%). Se evaluó el recambio óseo mediante el análisis de los marcadores, osteocalcina (OC) y telopéptido C del colágeno tipo 1 (CTX). Ambas presentaciones de calcio lograron una reducción en el incremento de CTX, pero no influyeron en los valores de OC. Ambos marcadores volvieron a sus valores normales 24 horas posteriores a la infusión de citrato, por lo cual la infusión de citrato no generaría problemas a nivel óseo.

En el 2017, Westein (28) efectuó un estudio de cohorte en donde evaluó a 61 donantes de plaquetas a quienes distribuyó en 3 grupos. La cohorte A (n=25) no recibió profilaxis previa, a la cohorte B (n=10) se le administró vía oral 1000 mg de carbonato de calcio en intervalos de 20 minutos desde el inicio hasta el final de la donación y a la cohorte C (n=26) se le brindó un suplemento líquido de 1000 mg de calcio (citrato de calcio y fosfato de calcio) y 1000 UI de vitamina D3 a razón de 30 ml en cada dosis. De acuerdo a la aparición de síntomas por toxicidad al citrato se les ofreció una dosis

de 1000 mg de carbonato de calcio vía oral. Se observó que en ninguno de los 3 grupos se pudo evitar la caída del calcio iónico (Anexo N°6). Se obtuvo además que dosis consecutivas de carbonato de calcio (cohorte B) no impidieron la aparición de los síntomas por la toxicidad del citrato (60%); en contraste, en la cohorte C, la administración de un suplemento líquido de calcio y vitamina D sí logró una reducción considerable de la sintomatología por el citrato (19%). En la cohorte A, el porcentaje de donantes con síntoma de hipocalcemia fue de 48%. El estudio argumenta que la absorción, la demora en la disolución de las pastillas o la presencia de vitamina D pueden favorecer a la biodisponibilidad de calcio en los suplementos líquidos, en comparación con las pastillas de carbonato de calcio.

En un estudio del 2007, Palfi (30) comparó dos esquemas de medicación en 10 donantes de plaquetas, todos ellos con antecedentes de síntomas de hipocalcemia. En el estudio, todos ellos donaron dos veces en un mes. En el primer procedimiento recibieron un comprimido de 600 mg Ca + 300 mg Mg + 100 IU vitamina D3 y en la segunda donación recibieron una tableta de 1000 mg calcio. Se concluye que la administración oral de un comprimido con una mezcla de 3 compuestos no genera mayor beneficio ante la administración de 1000 mg de calcio. Todos los donantes sufrieron de los síntomas a la hipocalcemia y si bien la administración solo de calcio o de calcio+magnesio+vitamina D redujeron los síntomas, no hubo una diferencia significativa entre ambos esquemas.

En el 2015, Boot (25) realizó una comparación entre 40 mujeres en un rango de edad de 55 a 70 años. 20 de ellas fueron donantes frecuentes de plaquetas y 20 donantes de sangre. Se les realizó una encuesta y pruebas serológicas e imagenológicas. Se



evaluó densitometría en columna vertebral y en la cadera. Se obtuvo que las donantes de plaquetas presentaban mayor densidad ósea en comparación con quienes donaban sangre. Concluyendo que la hormona paratiroidea presenta un carácter anabólico en momentos de picos agudos tal como sucede en la plaquetoféresis, mientras que una elevación crónica sí presentaría un comportamiento catabólico.

Grau (26) en el 2017, realizó un análisis retrospectivo de la base de datos sueco y danés. En este estudio se incluyeron a 140 289 personas, 48% de ellos fueron mujeres. De las donaciones, el 95,7% fueron donaciones de plasma. No se encontró una asociación entre la frecuencia de donación de aféresis y el riesgo de fracturas en los donantes frecuentes de aféresis. Concluyendo que los donantes frecuentes de plaquetas presentan un bajo riesgo de fracturas, siendo la plaquetoféresis segura en términos de salud ósea.

## 4 CONCLUSIONES

La donación de plaquetas desempeña un papel crucial en la atención médica, siendo vital para el tratamiento de pacientes con trastornos de coagulación sanguínea y enfermedades oncológicas. Sin embargo, la utilización de citrato como anticoagulante en el proceso de donación de plaquetas ha estado asociada con efectos adversos que pueden impactar la disposición de los donantes a continuar contribuyendo. La presente monografía ha investigado la efectividad del carbonato de calcio como terapia para reducir los efectos adversos del citrato en donantes de plaquetas, con el fin de mejorar la experiencia de donación y aumentar la disponibilidad de plaquetas para pacientes que dependen de ellas.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el uso de carbonato de calcio como terapia adyuvante durante la donación de plaquetas presenta una eficacia relativa para reducir los efectos adversos relacionados con el citrato. Es así que, a través de una revisión de la literatura, se han confirmado varias conclusiones:

- **Reducción de Efectos Adversos:** La administración de carbonato de calcio antes y durante el proceso de donación de plaquetas permite reducir la incidencia de efectos adversos graves asociados al citrato; sin embargo, presentó una relativa capacidad de reducir los eventos adversos leves. Los resultados, sin embargo, sugieren que esta terapia puede mejorar el bienestar de los donantes, lo que a su vez podría aumentar su disposición a volver a donar en un futuro.

- **Mecanismos de Acción:** El carbonato de calcio podría elevar los niveles de calcio total, sin embargo, no mostró una capacidad para contrarrestar la reducción del calcio iónico. Esto reduce la posibilidad de que el carbonato de calcio impida la reducción de los síntomas adversos relacionados con la hipocalcemia.
- **Potencial Impacto en la Donación de Plaquetas:** La implementación de la terapia de carbonato de calcio podría tener un impacto positivo en la promoción de la donación de plaquetas al hacer que el procedimiento sea más seguro y menos molesto para el donante. Esto podría resultar en una mayor disponibilidad de plaquetas, beneficiando a los pacientes que dependen de ellas en situaciones médicas críticas.
- **Futuras Investigaciones:** Se requieren más investigaciones adicionales para comprender completamente la dosificación óptima de carbonato de calcio, los protocolos de administración y su aplicabilidad en diferentes contextos clínicos.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Monteiro M, O'Connor J, Martínez M. La Citometría de Flujo en el Análisis de las Plaquetas: (I) Aspectos Estructurales y Funcionales de las Plaquetas. Rev. Diag. Biol. [Internet]. 2001 [citado el 20 de noviembre del 2023]; 50(3): 111-136. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-79732001000300002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732001000300002&lng=es).
2. Hall J. Hemostasia y coagulación sanguínea. Guyton y Hall Tratado de fisiología médica. 14<sup>o</sup> edición. España: GEA consultoría editorial; 2021. 477-488
3. López A, Macaya C. Plaqueta: fisiología de la activación y la inhibición. Revista española de cardiología. 2013; 13(B): 2-7
4. Perú. Ministerio de Salud. Declaran de orden público e interés nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana. Ley N° 26454 (1995 may 25)
5. Perú. Ministerio de Salud. Documento técnico: Plan nacional para la promoción de la donación voluntaria de sangre en el Perú, 2018-2021. Resolución Ministerial N° 672-2018/MINSA (2018 jul 17)

6. Taller de Periodismo Informativo. Estrategias del INEN para la donación de sangre durante el estado de emergencia [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2020 [citado el 20 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://puntoseguido.upc.edu.pe/estrategias-del-inen-para-la-donacion-de-sangre-durante-el-estado-de-emergencia/>
7. Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja. INSN San Borja habilita la “ruta vip” para los donantes voluntarios de plaquetas y sangre [Internet]. Ministerio de Salud. 2021 [citado el 20 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://www.insnsb.gob.pe/blog/2021/04/19/insn-san-borja-habilita-la-ruta-vip-para-los-donantes-voluntarios-de-plaquetas-y-sangre/>
8. Perú. Ministerio de Salud. Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre y Hemocomponentes. Resolución Ministerial N° 241-2018/MINSA (2018 mar 22)
9. Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research, U.S. Department of Health and Human Services. Guidance for industry and FDA review staff: collection of platelets by automated methods. [internet]. 2013 (citado el 19 de noviembre del 2023) Disponible de: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/biologics-guidances/blood-guidances>
10. Badimona L, Vilahura G. Mecanismos de acción de los diferentes agentes antiplaquetarios. Revista española de cardiología. 2013; 13(B): 8-15

11. Winters J. Complications of Donor Apheresis. *Journal of Clinical Apheresis*. 2006; 21: 132–141.
12. Yuan S. Moderate and severe adverse events associated with apheresis donations: incidences and risk factors. *Transfusion*. 2010; 50(2):478-486.
13. Dogra K. Adverse Events During Apheresis Procedures: Audit at a Tertiary Hospital. *Indian J Hematol Blood Transfus*. 2017; 33(1): 106–108.
14. Gopal P, Ratti R, Neelan M. Frequency of adverse events in plateletpheresis donors in regional transfusion centre in North India. 2013. *Transfus Apher Sci*;49(2):244-248
15. Bolan CD, Cecco S, Yau Y, Wesley R, Oblitas J, Rehak N, et al. Randomized placebo-controlled study of oral calcium carbonate supplementation in plateletpheresis: II. Metabolic effects. *Transfusion*. 2003;43:1403-1413
16. Navkudkar A, Desai P, Rajadhyaksha S. Serial monitoring of ionised calcium levels in plateletpheresis donors: A study from tertiary care oncology centre in India. *Transfusion and Apheresis Science*. 2022; 61(3): 1-5.

17. Chen Y, Hou J, Chen G, Lin H, Lin H, Chu X, et al. Calcium supplementation attenuates citrate-related changes in bone metabolism: a placebo-controlled crossover study in healthy volunteers. *Bone*. 2011;49(3):506-512
18. Contreras Mendieta E. Frecuencia de Reacciones Adversas y Factores Asociados al donante de Plaquetoféresis en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Lima, Enero-Diciembre 2017 [Tesis de segunda especialidad] Perú: Universidad San Pedro; 2017. 76p.
19. International Society of Blood Transfusion, The International Haemovigilance Network. Standard for Surveillance of Complications Related to Blood Donation [Internet] 2014 [citado el 20 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://www.aabb.org/docs/default-source/default-document-library/resources/donor-standard-definitions.pdf>
20. Laspina S. QTc prolongation in apheresis platelet donors. *Transfusion*. 2002; 42: 899-902
21. Bialkowski W, Bruhn R, Edgren G, Papanek P. Citrate anticoagulation: Are blood donors donating bone?. *Journal of clinical apheresis*, 2016;31(5):459–463. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jca.21438>

22. Luna L, Rojas L, Suaste M, Cruz L. Aféresis plaquetaria. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica*. 2007;15 (3): 89-93.
23. Palomino R. Hemovigilancia del donador. *Rev Mex Med Tran* [Internet]. 2011[citado el 21 de noviembre del 2023]; 4(2): 111-115. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2011/mt1121.pdf>
24. Silva H, Bencomo A, Díaz B, Zangroniz D. Hemovigilancia de los efectos adversos a la donación de sangre. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2018 [citado el 21 de noviembre del 2023]; 34 (3). Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/590>
25. Boot C, Luken J, van den Burg P, de Kort W, Koopman MM, Vrieling H, et al. Bone density in apheresis donors and whole blood donors. *Vox Sang*. 2015;109(4):410-413.
26. Grau K, Vasan S, Rostgaard K, Bialkowski W, Norda R, Hjalgrim H, et al. No association between frequent apheresis donation and risk of fractures: a retrospective cohort analysis from Sweden. *Transfusion*. 2017;57(2):390-396.
27. Prashant P, Aseem T, Nitin A, Ravi C. Prophylactic administration of oral calcium carbonate during plateletpheresis: A bicentric prospective study. *Asian Journal of Transfusion Science*. 2020; 14(1):19-22.



28. Weinstein R, Haynes S, Zhao Y, Hickson E, Linden J, Pierre P, et al. A liquid calcium + vitamin D3 supplement is effective prophylaxis against hypocalcemic toxicity during apheresis platelet donation. *J Clin Apher.* 2018; 33:60–64
  
29. UK Blood Transfusion & Tissues Transplantation Services. Guidelines for the Blood transfusion services in the UK (8th edition: chapter 6). [internet]. 2013 (citado el 19 de noviembre del 2023) Disponible de: <http://www.transfusionguidelines.org.uk/index.aspx?Publication=RB2005>.
  
30. Palfi M. Hypocalcemic symptoms during plateletpheresis using the COBE Spectra: A comparison of oral combination of 600 mg calcium + 300 mg magnesium + 100 IU vitamin D3 vs.a 1000 mg calcium in symptomatic donors. *Transfusion and Apheresis Science.* 2007; 36: 291–295.

6 ANEXOS

ANEXO N°1

GUÍA TÉCNICA  
PARA LA SELECCIÓN DEL DONANTE DE SANGRE HUMANA Y HEMOCOMPONENTES

ANEXO 1: FORMATO DE SELECCIÓN DEL POSTULANTE A DONANTE DE SANGRE

ANEXO N° 01: FORMATO DE SELECCIÓN DEL POSTULANTE A DONADOR DE SANGRE

Fecha (dd/mm/aaaa)  N° Postulante  Grupo sanguíneo ABO y Rh   
 DNI o N° Pasaporte o Carnet de extranjería (vigente)  Código del Donar  Hb y/o Hto   
 TIPO DE DONANTE Voluntario  Autólogo  Reposición   
 SANGRE TOTAL  AFERESIS

**1. DATOS PERSONALES** Para ser completado por el postulante

APELLIDOS   
 NOMBRES   
 SEXO  M  F EDAD (Años cumplidos)   
 LUGAR DE NACIMIENTO  FECHA DE NACIMIENTO   
 PROCEDENCIA  ESTADO CIVIL:  S  C  V  D  Conv   
 DOMICILIO   
 DISTRITO  PROV.  DPTO.   
 OCUPACION  TELEF.  CEL.   
 E-MAIL  LUGAR DE TRABAJO   
 VALLES  PERMANENCIA  FECHA

**2. EXAMEN FÍSICO.** Para ser realizado por el examinador

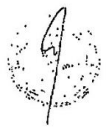
Peso  kg Talla  cm Pres. Art.  mmHg  
 Frec. Card.  L/min Inspección Mucosas  (Acceso Venoso)

OBSERVACIONES:



En caso de determinarse que el postulante hasta este punto no califica para continuar el proceso, se da por finalizado este, firmando el postulante en señal de aceptación.

Postulante:    
 (Pre-entrevista) Firma    
 Entre, instalador:   
 Firma:



**3. PROTOCOLO DE SELECCIÓN DEL DONANTE** Para ser completado con apoyo del examinador

¿Ha leído y entendido el material informativo que le entregamos? SI NO  
 ¿Tiene más de 18 años? SI NO  
 ¿Pesa más de 50 kilos? SI NO  
 ¿Ha donado sangre en los últimos dos (2) meses? ¿Dónde? SI NO  
 ¿Esta tomando o tomó algún medicamento en los últimos días? SI NO  
 ¿Cuáles?   
 ¿Esta actualmente en lista de espera para una cita con el médico? SI NO  
 ¿Por que?   
 ¿Se encuentra ahora bien de salud? SI NO

**EN LAS PRÓXIMAS 24 HORAS:**

¿Va a realizar actividad laboral, deportivas u otras actividades riesgosas? SI NO

**EN LAS ÚLTIMAS DOS (2) SEMANAS:**

¿Ha tenido fiebre o dolor de cabeza o evidencia de enfermedad? SI NO

**EN EL ÚLTIMO MES:**

¿Recibió alguna vacuna? ¿Cuál? SI NO  
 ¿Tuvo contacto con algún paciente portador de alguna enfermedad contagiosa? SI NO

**EN LOS ÚLTIMOS DOCE (12) MESES:**

¿Se colocó Ud tatuajes, "piercing", tatuajes, en ningún lugar del cuerpo u contacto accidental con sangre? SI NO  
 ¿Tuvo 12 intervenciones quirúrgicas? SI NO

**GUÍA TÉCNICA  
PARA LA SELECCIÓN DEL DONANTE DE SANGRE HUMANA Y HEMOCOMPONENTES**

**EN ALGUNA OCASIÓN DURANTE SU VIDA:**

¿Padece de alguna enfermedad o molestia que requiere control? SI NO

Mencione la enfermedad o molestia: .....

**SI ES UD MUJER:**

Fecha de última regla: ..... ¿Esta gestando actualmente? SI NO

¿Esta Ud actualmente dando de lactar? SI NO

Fecha de último parto ..... N° de gestaciones: .....

**4. CON ASESORIA DEL ENTREVISTADOR**

¿Cree que podría ser o tiene dudas respecto a que podría ser portador de VIH, Hepatitis B y C? SI NO

¿Alguna vez en su vida usó drogas ilícitas endovenosas u otras? SI NO

¿Tiene o ha tenido conducta sexual de riesgo en el último año? SI NO

¿Se ha hecho alguna prueba de descartar de VIH? SI NO

¿Ha mantenido relaciones íntimas con personas diagnosticadas de hepatitis B, C, VIH? SI NO

¿Ha padecido de alguna enfermedad de transmisión sexual? SI NO

Sífilis	SI	NO		Chancro	SI	NO
Gonorea	SI	NO		Otras	SI	NO

**PRE-CALIFICACIÓN:**

APTO:   
(marcar con una "X")

NO APTO TEMPORAL:   
(marcar con una "X")

Tiempo: .....(Días) (Meses) (Años)

Fecha que puede relomar: / /

MOTIVO: .....

NO APTO PERMANENTE:   
(marcar con una "X")

MOTIVO: .....

En caso se determine que el postulante hasta este punto no califica para continuar el proceso, se da por finalizado este. Firmando el postulante en señal de aceptación.

Postulante: (Pre-extracción) \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_



Entrevistador: \_\_\_\_\_

Firma y sello: \_\_\_\_\_

Validado por: (Firma y Sello) \_\_\_\_\_

**Observaciones:**

.....  
.....  
.....

## ANEXO N°2

<b>Tabla. Clasificación de las reacciones adversas a la donación (RAD)</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Tipos de RAD</b>
<b>A. Complicaciones con síntomas locales</b>	
Causadas por inserción de la aguja:	
A.1 Caracterizadas por salida de la sangre de los vasos	Hematoma, punción arterial y sangramiento tardío.
A.2 Caracterizadas por dolor	Lesión del nervio, lesión del tendón y dolor en el brazo.
A.3 Otras con síntomas inflamatorias o infecciosos	Tromboflebitis, celulitis.
A.4 Otras causas de lesión de vasos	Trombosis venosa profunda, fistula arteriovenosa, síndrome compartimental y pseudoaneurisma de la arteria braquial.
<b>B. Complicaciones con síntomas generales</b>	Reacciones vasovagales: - Sin pérdida de conciencia - Con pérdida de conciencia, estas a su vez: • Inmediatas con lesión y sin lesión • Tardías con lesión y sin lesión
<b>C. Complicaciones relacionadas con la colecta por aféresis</b>	Intoxicación con citrato, hemolisis, embolismo aéreo, efectos circulatorios, infiltración. Eventos técnicos
<b>D. Reacciones de tipo alérgica</b>	Local y sistémica o anafiláctica
<b>E. Otras complicaciones graves menos frecuentes.</b>	Síntomas cardiovasculares agudos, anginas de pecho, arresto cardíaco, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y muerte

Silva H, Bencomo A, Díaz B, Zangroniz D. Hemovigilancia de los efectos adversos a la donación de sangre. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]. 2018 [citado el 21 de noviembre del 2023]; 34 (3). Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/590>

### ANEXO N°3

Palomino MR. Hemovigilancia del donador

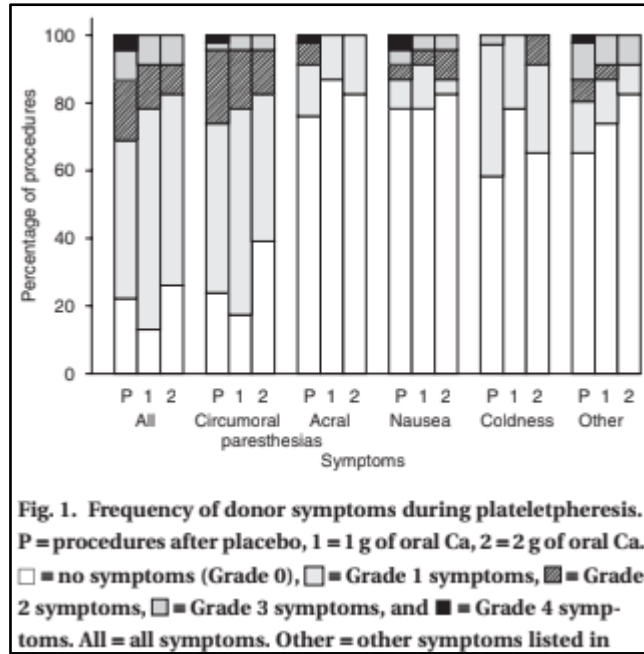
Reacciones adversas al citrato

Grado	Efecto en el donador	Acción
0	Sin efectos relacionados al citrato.	
1	Parestesias, sabor metálico, escalofríos o sensación de frialdad.	Bebida de jugo de fruta.* Esperar 5 minutos antes de una nueva intervención.
2	Lo mismo que en el grado anterior después de ingerir el jugo.	Reducir el flujo de retorno o la tasa de infusión de citrato (15% del valor previo). Esperar hasta el siguiente ciclo de retorno.
3	Escalofríos, temblores, náusea o síntomas menores persistentes después de la reducción de la tasa de infusión del citrato.	Reducir el flujo de retorno o la tasa de infusión de citrato otra vez. Tableta de carbonato de calcio.+
4	Tableta de calcio adicional necesaria para reducir los síntomas o respuesta del donador para terminar el procedimiento. (Se excluyen causas no debidas a hipocalcemia).	Tableta de calcio oral adicional. Reinfusión de bajo flujo y terminar el procedimiento.
5	Pérdida de la conciencia, convulsiones, arritmia o síntomas más severos. Se excluyen causas no debidas a hipocalcemia.	Parar el procedimiento sin reinfusión. Gluconato de calcio al 10% en salina (500 mL). Excluir al donador del programa de aféresis.

\* 330 mL proveen 120 mg de calcio.  
+ Cada tableta proporciona 500 mg de calcio (1 mg de carbonato de calcio, masticable, Nycomed Pharma AS, Norway) Bueno JL, García F, Castro E, *et al.* A randomized crossover trial comparing three plateletpheresis machines. *Transfusion*; 45: 1373-1381.

Palomino R. Hemovigilancia del donador. Rev Mex Med Tran [Internet]. 2011[citado el 21 de noviembre del 2023]; 4(2): 111-115. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2011/mt112l.pdf>

## ANEXO N°4



Bolan CD, Cecco S, Yau Y, Wesley R, Oblitas J, Rehak N, et al. Randomized placebo-controlled study of oral calcium carbonate supplementation in plateletpheresis: II. Metabolic effects. *Transfusion*. 2003; 43:1403-1413

## ANEXO N°5

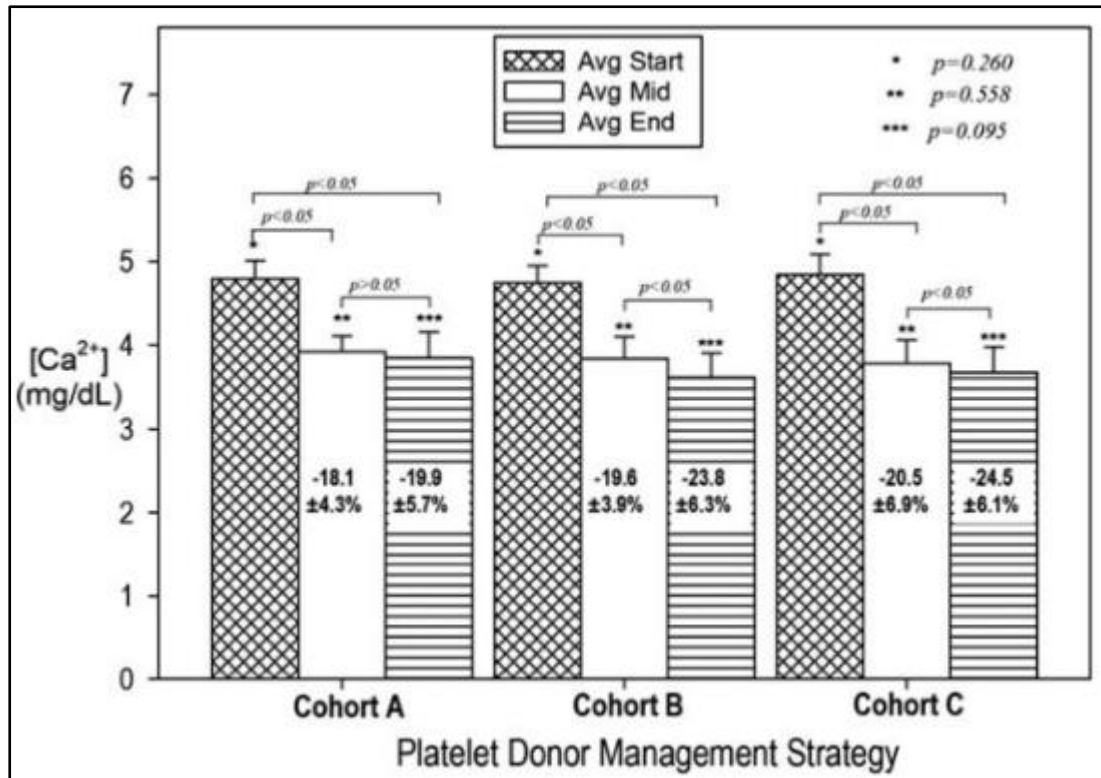
**Table 2**  
Comparison of laboratory parameters during the four interventions.

	During			After		P value (between tests)
	0 min	40 min	80 min	200 min	24 h	
<i>OC (ng/mL)</i>						
Placebo	23.1 ± 9.2	22.3 ± 7.9	22.1 ± 7.5	21.0 ± 7.5	23.8 ± 8.5	
Citrate	22.6 ± 8.2	26.1 ± 8.9 <sup>a</sup>	30.6 ± 11.4 <sup>#</sup>	27.1 ± 9.3 <sup>#</sup>	22.6 ± 7.9	Vs. A, P<0.0001
Citrate + oral Ca	23.4 ± 8.1	26.5 ± 9.0 <sup>a</sup>	31.9 ± 10.5 <sup>#</sup>	27.7 ± 9.4 <sup>#</sup>	23.0 ± 7.7	Vs. B, P>0.05
Citrate + i.v. Ca <sup>+2</sup>	22.3 ± 7.6	26.7 ± 8.7 <sup>a</sup>	31.2 ± 10.6 <sup>#</sup>	28.2 ± 8.8 <sup>#</sup>	22.3 ± 7.5	Vs. B, P>0.05
<i>CTX (ng/mL)</i>						
Placebo	0.44 ± 0.21	0.38 ± 0.22	0.37 ± 0.22	0.39 ± 0.17	0.46 ± 0.26	
Citrate	0.43 ± 0.23	0.45 ± 0.23	0.60 ± 0.29 <sup>#</sup>	0.53 ± 0.22 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.22	Vs. A, P<0.0001
Citrate + oral Ca	0.43 ± 0.24	0.44 ± 0.24	0.60 ± 0.32 <sup>#</sup>	0.42 ± 0.23	0.45 ± 0.25	Vs. B, P=0.02
Citrate + i.v. Ca <sup>+2</sup>	0.44 ± 0.24	0.44 ± 0.24	0.58 ± 0.28 <sup>#</sup>	0.38 ± 0.16 <sup>§</sup>	0.46 ± 0.25	Vs. B, P=0.001
<i>iCa (mmol/L)</i>						
Placebo	1.28 ± 0.05	1.26 ± 0.04	1.26 ± 0.03	1.26 ± 0.04	1.28 ± 0.05	
Citrate	1.27 ± 0.04	1.00 ± 0.05 <sup>#</sup>	0.94 ± 0.06 <sup>#</sup>	1.22 ± 0.05	1.28 ± 0.04	Vs. A, P<0.0001
Citrate + oral Ca	1.27 ± 0.05	1.02 ± 0.04 <sup>#</sup>	0.97 ± 0.06 <sup>#</sup>	1.31 ± 0.07 <sup>#,§</sup>	1.27 ± 0.05	Vs. B, P<0.0001
Citrate + i.v. Ca <sup>+2</sup>	1.28 ± 0.05	1.06 ± 0.05 <sup>#,§</sup>	1.04 ± 0.06 <sup>#,§</sup>	1.30 ± 0.05 <sup>#,§</sup>	1.28 ± 0.05	Vs. B, P<0.0001
<i>iPTH (pg/mL)</i>						
Placebo	28.9 ± 8.6	27.9 ± 7.4	30.4 ± 9.2	33.6 ± 12.1	27.7 ± 9.6	
Citrate	29.2 ± 13.2	113.1 ± 29.7 <sup>#</sup>	97.5 ± 30.9 <sup>#</sup>	43.0 ± 19.7	30.7 ± 14.0	Vs. A, P<0.0001
Citrate + oral Ca	28.4 ± 10.8	107.7 ± 28.9 <sup>#</sup>	81.7 ± 28.0 <sup>#,§</sup>	16.7 ± 9.4 <sup>#,§</sup>	25.9 ± 8.0	Vs. B, P=0.04
Citrate + i.v. Ca <sup>+2</sup>	29.1 ± 10.2	87.6 ± 24.1 <sup>#</sup>	65.7 ± 18.7 <sup>#,§</sup>	20.8 ± 8.1 <sup>§</sup>	28.0 ± 15.6	Vs. B, P=0.0005

Data are presented as mean ± SD. Since a Gaussian distribution was confirmed by the normality test. Statistics were performed by a two-way RM ANOVA analysis. <sup>a</sup>P<0.001; <sup>#</sup>P<0.05 when compared to the same observation point in placebo treatment; <sup>§</sup>P<0.001; <sup>§</sup>P<0.05 when compared to the same observation point in citrate intervention. Ca = calcium.

Chen Y, Hou J, Chen G, Lin H, Lin H, Chu X, et al. Calcium supplementation attenuates citrate-related changes in bone metabolism: a placebo-controlled crossover study in healthy volunteers. *Bone*. 2011;49(3):506-512

## ANEXO N°6



Weinstein R, Haynes S, Zhao Y, Hickson E, Linden J, Pierre P, et al. A liquid calcium + vitamin D3 supplement is effective prophylaxis against hypocalcemic toxicity during apheresis platelet donation. *J Clin Apher.* 2018; 33:60–64