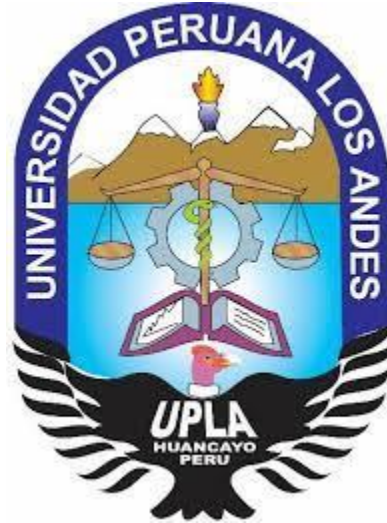


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Tecnología Médica



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

TÍTULO : **VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO, COMO PREDICTOR DE SEVERIDAD DE LA INFECCIÓN POR SARS-COV2**

Para Optar : El Título Profesional De Licenciado En Tecnología Médica – Especialidad: Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autor : Bachiller Pacheco Saldaña Julio Cesar

Asesor : MG. Cuyubamba Perez Edgar Elias

Línea De Investigación Institucional : Salud y Gestión de la salud

Lugar o Institución de Investigación : Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé Ssalud

HUANCAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria:

A Dios, quien es mi protector y guía mis pasos y me permitió cumplir mis metas. A mi madre por su apoyo constante, por sus consejos y por su confianza absoluta en mis capacidades.

Agradecimiento:

A la Facultad de Ciencias de la Salud, las autoridades y docentes, por la formación a lo largo del desarrollo de la carrera profesional.

A mi madre por su generosidad en brindarme su apoyo total para culminar esta carrera, gracias a ella porque siempre desea lo mejor para mi persona, también por sus consejos y sus reconvenciones.

A mi asesor por su orientación, apoyo y por incentivar en mí persona el espíritu investigador.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. PRESENTACIÓN

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	4
CONTENIDO DE TABLAS.....	5
RESUMEN.....	6

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Diagnóstico de la salud en General.....	7
--	---

III. INTRODUCCIÓN

3.1. Marco Teórico.....	8
3.2. Antecedentes.....	10
3.3. Objetivo.....	16

IV. CASO CLÍNICO

4.1. Historia Clínica.....	17
4.2. Examen clínico general.....	18
4.3. Análisis de Laboratorio.....	21
4.4. Evaluación Integral.....	24
4.5. Diagnóstico y pronóstico.....	29

V. PLAN DE TRATAMIENTO INTEGRAL

5.1. Formulación de plan de tratamiento integral.....	31
5.2. Plan de control y mantenimiento.....	34

VI. DISCUSIÓN.....

VII. CONCLUSIONES.....

VIII. RECOMENDACIONES.....

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 01. Historial clínico del Paciente.....	16
Tabla N° 02. Examen clínico general – Hospitalización.....	17
Tabla N° 03. Examen clínico general - UCI.....	18
Tabla N° 04. Prueba de laboratorio – Volumen Medio Plaquetario.....	23
Tabla N° 05. Exámenes auxiliares de laboratorio – Hemograma.....	24
Tabla N° 06. Otros exámenes auxiliares de laboratorio.....	25
Tabla N° 07. Plan de tratamiento General por fechas.....	30
Tabla N° 08. Plan de Control y Mantenimiento.....	33

RESUMEN

La covid-19 ocasionada por el SARS-COV2 es un problema de la salud que afecta a nivel mundial, siendo a nivel nacional y regional no ajeno a esta problemática, llevando a los pacientes que se infectan con este virus a síntomas leves hasta cuadros severos de la enfermedad, pudiendo ingresar desde hospitalización hasta UCI; más aún si no se tiene la eficacia de las vacunas, un tratamiento antiviral disponible o un examen disponible en el laboratorio para evaluar la evolución de los pacientes.

Por ello al seguir la enfermedad por COVID-19 en constante investigación se trata de optar con algunas pruebas de laboratorio existentes que ayuden a poder pronosticar la evolución clínica de los pacientes con SARS-COV2, como es el volumen plaquetario medio (VPM) parámetro parte del hemograma Completo, que en estudios previos han evidenciado tener relación de mal pronóstico en los pacientes con infección de la Covid-19, que no está estandarizado si tiene un rol como factor de severidad.

En el presente trabajo se presenta con el objetivo de determinar si el volumen plaquetario medio, es un predictor de severidad en un paciente con infección por SARS-CoV2; detallando el caso de un paciente diagnosticado con el virus del SARS-COV2 atendido en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé Ssalud en hospitalización y UCI, donde se narra sus datos clínicos desde su ingreso, resultados del VPM otorgados por el laboratorio y tratamiento para estabilizar al paciente.

Palabra clave: Volumen Plaquetario Medio, Infección por SARS-COV2.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Diagnóstico de la Salud en General

Actualmente se viven tiempos de pandemia provocado por el Coronavirus SARS-CoV2, el mismo que produce la enfermedad denominada COVID-19, que a nivel mundial ha producido millones de contagios y miles de muertes, encontrándose nuestra región no ajena a esto.

La enfermedad por COVID-19 en su forma severa se asocia a una mayor mortalidad en los pacientes, sobre todo al momento que no se cuenta con una efectividad alta de las vacunas, un medicamento antiviral disponible para el tratamiento o un examen específico de laboratorio para evaluar la evolución clínica de los pacientes. Por lo que se trata de optar con algunas pruebas de laboratorio existentes, que ayuden a pronosticar la evolución de un paciente con SARS-CoV2 en el transcurso de la enfermedad.

En estudios previos han evidenciado algunos factores de mal pronóstico en los pacientes con infección por SARS-CoV-2 de hospitalización y UCI, como el volumen plaquetario medio (VPM) más alto en comparación con aquellos sin SARS-CoV2, no se ha estandarizado si puede tener un rol como factor de severidad. Para lo que se propone realizar el caso clínico detallado de un paciente con SARS-CoV2 para determinar si su nivel de VPM es un predictor de severidad, por lo que el problema de este caso clínico es ¿Podrá ser el Volumen Medio Plaquetario, un factor predictor de la severidad por SARS-CoV2?

III. INTRODUCCIÓN

3.1. Marco Teórico

El volumen plaquetario medio (VPM), es un factor considerado como un parámetro de la sangre, que nos indica o sirve para precisar, el tamaño medio de las plaquetas, mide el volumen plaquetario, la medida se realiza en femtolitros y se considera, como valor normal de 8 a 10ft, recordamos que las plaquetas son de suma importancia, para que se efectuó el proceso de coagulación, en la inmunidad, interviene en procesos de inflamación entre otros como la angiogénesis.

“La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), se distingue por una marcada respuesta pro-inflamatoria con fiebre, marcadores inflamatorios elevados y características clínicas y radiológicas de neumonitis evidentes entre los individuos afectados, se sabe que existe una interacción compleja entre la actividad de la vía pro-inflamatoria y la activación de la coagulación sanguínea; esta interacción parece representar una fuente de morbilidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2, particularmente entre aquellos con enfermedad grave, asociándose a los parámetros sanguíneos clínicos de rutina, como el aumento del volumen plaquetario medio (VPM) en la gravedad de la enfermedad por COVID-19, al momento de la hospitalización y el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI), siendo de esta manera un predictor de severidad de esta enfermedad.

El volumen plaquetario medio (VPM) es la medición geométrica del tamaño de las plaquetas y es un indicador de la activación plaquetaria. No se ha establecido un punto de corte porque los valores cambian según la población estudiada, la técnica utilizada para medirlo y el tiempo de realización de la prueba; sin embargo, está establecido que los valores mayores de 10 femtolitros (fL) está elevado por diversas causas entre una de ellas está el coronavirus ,también el hipertiroidismo, o leucemia mieloide ,la trombocitopenia

entre otros, conocidos como causas secundarias, la pérdida de sangre ,ejercicios, ataques cardíacos, infecciones virales la sangre del que padece esta elevación tendrá tendencia a formar, coágulos los que podrán provocar (ACV) accidentes cerebro vasculares, además de riesgo de trombosis e inflamación, es de por si un potencial biomarcador en la enfermedad cardiovascular, tiene relación muy estrecha con la presencia de infarto agudo de miocardio, y en la diabetes, si por el contrario el VPM está bajo, podría ser debido a la exposición de drogas que están haciendo daño a las células, podría ser causada por hipoplasia de la medula ósea lo que ocasionara decrecimiento en la creación de células de la sangre.

“Se ha evidenciado que los pacientes con infección por SARS-CoV-2 pueden presentar un volumen plaquetario medio (VPM) más alto en comparación con aquellos sin SARS-CoV-2, sin embargo, no se ha explorado si puede tener un rol como factor predictor de severidad”⁽⁷⁾.

La patología por coronavirus (COVID-19), se caracteriza por una evidente clínica sintomatológica entre los individuos afectados, se sabe que existe una interacción compleja entre la vía proinflamatoria y activación de la coagulación sanguínea; esta relación parece representar una fuente de morbilidad de los pacientes infectados, particularmente entre aquellos con complicaciones graves, acotando a esto los estudios post mortem recientes mostraron evidencia de una trombosis generalizada en la vasculatura pulmonar y otros órganos, los científicos demostraron que se pudieron asociar los parámetros sanguíneos clínicos de rutina, incluido el aumento del volumen medio de plaquetas (VPM) y la disminución de la proporción de plaquetas: neutrófilos, con la gravedad de la enfermedad en la COVID-19, al momento de la hospitalización y la admisión a la unidad de cuidados intensivos (UCI)”⁽¹⁾.

3.2. Antecedentes

Abarca Et.al.; “Caracterización patogénica, clínica y diagnóstica de la pandemia por SARS-CoV-2” en la revista chilena de Infectología. Sostienen que El SARS-CoV-2 es el agente patógeno responsable del COVID-19, enfermedad infecciosa que puede evolucionar desde un cuadro viral leve hasta la falla multiorgánica y muerte, que presenta tasa de transmisibilidad elevada, por lo que se ha diseminado, por el mundo, enfatizando al afirmar que no existen marcadores pronósticos claros que guíen la gravedad del cuadro, sin embargo hay elementos clínicos que podrían considerarse posibles predictores de gravedad, entre ellos Parámetros generales de laboratorio, de forma complementaria, se puede agregar al estudio: hemograma, VHS (velocidad de eritrosedimentación), PCR, dímero D, hs-cTnI, NT-proBNP, procalcitonina, LDH, creatinina sérica, creatina quinasa (CK), tiempo de protrombina (TP), ferritina sérica⁽²⁾.

Güçlü Et.al.; “Efecto de COVID-19 sobre el recuento de plaquetas y sus índices” en un artículo de National Library of Medicine. Afirman que las pruebas de laboratorio de fácil acceso, económicas y ampliamente utilizadas que demuestran la gravedad de COVID-19 son importantes en este estudio, investigaron la relación entre la mortalidad en COVID-19 y el recuento de plaquetas, el volumen plaquetario medio (VPM) y el ancho de distribución de las plaquetas, realizaron el estudio en 215 pacientes con COVID-19, formaron dos grupos, los pacientes con una saturación de oxígeno en el aire ambiente $<90\%$ se consideraron como COVID-19 grave, y los pacientes con $\geq 90\%$ se consideraron como COVID-19 moderado, revisaron historias clínicas y el sistema electrónico de seguimiento de datos de los pacientes, como conclusiones afirman en forma enfática que el volumen medio de plaquetas puede usarse como una prueba auxiliar para predecir la mortalidad en pacientes con COVID-19⁽³⁾.

Gumus Et.al.; “¿Es el volumen plaquetario medio un marcador predictivo para el diagnóstico de COVID-19 en niños?” en un artículo de National Library of Medicine. Presentan su estudio que incluyó a 55 niños infectados con COVID-19 y 60 niños sanos para la comparación del recuento de leucocitos y trombocitos, MPV y niveles séricos de proteína C reactiva (PCR), se registraron los datos demográficos y los hallazgos clínicos de todos los participantes, incluida la edad, el sexo, el peso, la temperatura, la tos, la dificultad para respirar y el historial de contacto, como conclusión : Los resultados de este estudio indican que los niveles de MPV son significativamente altos en niños asintomáticos infectados con COVID-19 demuestran que este es un valor predictivo importante y tiene mejor capacidad predictiva que los valores de linfocitos; la evaluación de los niveles de MPV y linfocitos juntos podría aumentar el éxito diagnóstico en pacientes asintomáticos con COVID-19⁽⁴⁾.

Hashem Et.al.; “Biomarcadores de pronóstico en la infección por COVID-19: valor de anemia, proporción de neutrófilos a linfocitos, proporción de plaquetas a linfocitos y dímero D” en la revista egipcia de bronquología. Afirman que la COVID-19 es infecciosa y ha llegado a agotar a los mejores sistemas de salud del mundo, pese a que se emplean métodos de estratificación, en función del riesgo los cuales son rápidos y sencillos los cuales sirven para reconocer a los pacientes graves, con el empleo de biomarcadores de laboratorio simples ,los cuales están disponibles y son o tienen valor predictivo, para determinar la gravedad de COVID-19, la muestra fue de trescientos pacientes ingresados en dos hospitales que tenían la COVID-19, en ellos al ingreso registraron todos los biomarcadores de carácter básico de uso en laboratorio , como conclusiones dicen que : La anemia, el aumento de la proporción de neutrófilos a linfocitos (> 8), la proporción de plaquetas a linfocitos (> 192) y el nivel de dímero D ($> 0,9 \text{ mg } \backslash \text{ L}$) en el momento del ingreso podrían ser predictores

simples disponibles para el COVID grave y que 19 con infección requirieron ingreso en UCI⁽⁵⁾.

Flores, presenta su tesis titulada: Perfil laboratorial de los pacientes con infección por covid-19 crítico a su ingreso en un hospital de Essalud Arequipa. Investigación observacional, transversal y retrospectivo, en pacientes con diagnóstico de COVID-19 en estado crítico hospitalizados, entre marzo y mayo de 2020, como conclusión afirma que el perfil laboratorial se caracterizó por presentar leucocitosis con neutrofilia y linfopenia, aumento de TGO, TGP, creatinina, PCR, lactato e INR, asegura que estos resultados guardan similitud con las obtenidas en otras regiones⁽⁶⁾.

Quispe, presenta su investigación titulada: Volumen plaquetario medio como predictor de severidad de la infección por SARS-CoV-2 en pacientes de la región Junín. Donde afirma que la infección por SARS-CoV-2 en su forma severa se asocia a una mayor mortalidad en los pacientes, sobre todo cuando al momento no se cuenta con una vacuna o un medicamento antiviral disponible para el tratamiento de los pacientes, asimismo considera que estudios previos han evaluado algunos factores de mal pronóstico, como linfopenia, incremento de dímero D, plaquetopenia, RITAC (respuesta inmune trombótica asociada a coronavirus), además, se ha evidenciado que los pacientes con infección por SARS-CoV-2 pueden presentar un volumen plaquetario medio (VPM) más alto en comparación con aquellos sin SARS-CoV-2, sin embargo, no se ha explorado si puede tener un rol como factor predictor de severidad, por lo que se propone realizar un estudio para determinar si un nivel del VPM es predictor de severidad de la infección por SARS-Cov-2 en pacientes de la región de Junín”⁽⁷⁾.

Volumen Plaquetario Medio

“El volumen plaquetario medio (VPM) es la medición geométrica del tamaño de las plaquetas, hay una relación inversa con su número y es un indicador de la activación plaquetaria, no se ha establecido un punto de corte porque los valores cambian según la población estudiada, la técnica utilizada para medirlo y el tiempo de realización de la prueba; sin embargo, está establecido que los valores mayores de 9.5 femtolitros (fL) se correlacionan con enfermedades de sustrato inflamatorio, disfunción endotelial y estado protrombótico; está demostrado que el incremento del volumen plaquetario medio se correlaciona con mal pronóstico en los pacientes con síndrome metabólico, diabetes mellitus, sepsis, enfermedades cardiovasculares, embolismo pulmonar y enfermedades inmunoinflamatorias”⁽⁸⁾..

“VPM es el volumen plaquetario medio, se llaman plaquetas a las células de la sangre que intervienen directamente en la coagulación de la sangre, son muy importantes en el proceso de cortar el sangrado producido por alguna lesión, si se realiza la prueba de sangre de VPM aquí es donde se mide el tamaño promedio de las plaquetas, ayuda en el diagnóstico de enfermedades de carácter hemorrágico y de la médula ósea principalmente, por lo tanto” el VPM (Volumen plaquetario Medio) no se encarga de medir el número, sino el tamaño de las plaquetas que tenemos o poseemos en nuestra sangre”⁽⁹⁾..

“En la especie humana, los megacariocitos son 0.05 a 0.1% de las células nucleadas de la médula ósea y aumenta cuando se incrementa la demanda de plaquetas, siendo el diámetro de los megacariocitos es de 20 a 25 micrones y su volumen de 4.700 ± 100 fL; cada megacariocito produce alrededor es de 1.000 a 3.000 plaquetas; los megacariocitos se encuentran típicamente en la médula ósea; sin embargo, también se han localizado en la circulación y en los pulmones; a partir de estas células gigantes se forman las plaquetas que

son fragmentos anucleados carentes de ADN pero contienen ARN mensajero proveniente de sus células productoras y la maquinaria traslacional de síntesis de proteínas, después de salir de la médula ósea, las plaquetas circulan durante 10 días”^(8,9).

Medición del volumen plaquetario medio

“La evidencia científica ha mostrado que la medición del volumen plaquetario medio tiene utilidad diagnóstica como marcador de riesgo cardiovascular; sin embargo, muchos clínicos no utilizan este parámetro debido a las dificultades asociadas con la medición de este marcador, los problemas técnicos asociados son los siguientes: las diferentes técnicas para medir volumen plaquetario medio arrojan resultados diferentes, el sistema Beckman-Coulter utiliza impedanciometría y calcula el volumen plaquetario medio a través de una curva plaquetaria ajustada, los instrumentos de Bayer utilizan la medida de dispersión de láser en dos ángulos; el histograma plaquetario se calcula por el ángulo de dispersión más alto; con base en eso se calcula el volumen plaquetario medio por la medida del volumen de las plaquetas, cuando se compararon los resultados de estos dos instrumentos de medición se observó una diferencia superior a 40%”⁽⁸⁾.

VPM alto

“Si los resultados demuestran un volumen plaquetario alto o elevado esto nos puede indicar desde una, enfermedad mieloproliferativa que es un tipo de cáncer de la sangre, o una Trombocitopenia: en esta se observa un decrecimiento anormal de las plaquetas, también enfermedades del corazón la diabetes inclusive la preclamsia que se da en complicaciones del embarazo en esta causa una presión arterial alta”⁽⁹⁾.

VPM bajo

“Si los resultados de VPM son bajos nos pueden indicar hipoplasias de la medula ósea en esta se observan disminución en la producción de células, incluso si hay exposición de la persona a drogas que dañan las células”⁽⁹⁾.

Aplicaciones del volumen plaquetario medio

“Típicamente, el volumen plaquetario medio se utilizaba como auxiliar diagnóstico en macrotrombocitopenias congénitas poco comunes y como parte del abordaje de trombocitopenias periféricas autoinmunes, actualmente, se reconoce al volumen plaquetario medio como un marcador de riesgo útil para la predicción de tromboembolismo pulmonar y concomitantemente como predictor pronóstico clínico en estados sépticos; de forma independiente con lo antes mencionado, el volumen plaquetario medio también puede estar elevado en los pacientes con consumo de tabaco, obesidad, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus e hiperlipidemia, la elevación del volumen plaquetario medio se asocia con otros marcadores de actividad plaquetaria, incluyendo el incremento en la agregación plaquetaria, aumento en la síntesis del tromboxano, liberación de β -tromboglobulina y aumento en la expresión y adhesión de moléculas, un volumen plaquetario medio elevado al ingreso del paciente se correlaciona como predictor desfavorable en pacientes con patologías sépticas de base”⁽⁸⁾..

“La prueba realizada en la sangre de VPM se emplea en el diagnóstico y vigilancia de una variada problemática médica que se relacionan con la sangre con esta prueba de VPM se realiza conteo de plaquetas la que mide el número de plaquetas que tiene un paciente”⁽⁹⁾.

Datos del laboratorio

Para realizar la prueba de VPM se saca una muestra de sangre del paciente, que es colocado en un tubo de ensayo, en casos que el médico indique otras pruebas el paciente deberá estar

en ayunas, implica no comer, y no beber horas antes de la prueba que se enviara al Laboratorio clínico indicando Prueba de VPM.

3.3 Objetivo

Determinar si el volumen plaquetario medio, es un predictor de severidad en un paciente con infección por SARS-CoV2.

IV. CASO CLÍNICO

4.1. Historia Clínica del paciente.

Paciente masculino de 70 años acude al “Hospital Nacional Ramiro Priale Priale” en el mes de marzo del 2021 por emergencia, manifestando inicios de tos, presentando una prueba antigénica positiva realizada el cinco de marzo, con el paso de los días el episodio de tos se agudiza.

Posteriormente presenta hipoxemia concomitantemente de sensación de falta de aire, se le toma una TAC de Tórax en la cual se evidencia CORAD 5 (Se evidencian imágenes en condensación con un 70-80% de compromiso pulmonar), por lo cual se le hospitaliza el catorce marzo, pasando a cuidados intensivos por deterioro. Finalmente, familiar refiere que estuvo recibiendo tratamiento en casa con lincomicina 600 MG c/12 horas, hidrocortisona 100 mg c/12 horas y enoxaparina por 4 días.

TABLA N° 01

Historial clínico del paciente

FECHA DE INGRESO: 14/03/2021	
Apellidos y nombres:	AACC
CAS de Atención	H.N.R Priale Priale
Área hospitalaria	Hospitalización
Tipo de paciente	Asegurado referido
Tipo de seguro	Pensionista
Servicio Hospitalario	Emergencia y desastres
Edad	70 años

Encargado/familiar	Hija
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes mellitus • Hipertensión arterial • Hiperplasia de próstata • Lumbalgia anterior • Colectomía • Alergias: No refiere

4.2. Examen clínico general

TABLA N° 02

Examen clínico General - Hospitalización

FECHA DE ATENCIÓN: 14/03/2021	
Signos Vitales	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial: 100/60 • Frecuencia cardiaca: 89 lpm • Frecuencia respiratoria: 25 rpm • Temperatura corporal: 37 °C • Presión venosa central: No refiere • Sat. O2: 70% con mascara de reservorio • FiO2: No refiere
Neurológico	Paciente despierto colaborador, no hay signos de focalización ni meníngeos
Respiratorio	Murmullo vesicular pasa bien en ambos hemitórax con estertores y crepitantes en ambos hemitórax.

Hemodinámico	Ruidos cardiacos rítmicos, no soplos audibles, sin necesidad de vasopresor
Abdomen	Blando, depresible, globoso, no doloroso a la palpación, no masas
Genitourinario	Puño percusión lumbar negativo, puntos renoureterales negativos.

TABLA Nº 03

Examen clínico General - UCI

FECHA DE ATENCIÓN: 17/03/2021	
Signos Vitales	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial: 103/67 • Frecuencia cardiaca: 86 lpm • Frecuencia respiratoria: 33 rpm • Temperatura corporal: 35.5 °C • Presión arterial media: 80 • Sat. O2: 95% • FiO2: 45%
Neurológico	Paciente sedo relajado, pupilas isocóricas mióticas centrales, no moviliza extremidades, no signos meníngeos.
Respiratorio	Paciente con asistencia ventilatoria.
Hemodinámico	Ruidos cardiacos rítmicos, no soplos audibles, sin necesidad de vasopresor

Abdomen	Blando, depresible, globoso, no doloroso a la palpación, no masas
Genitourinario	Puño percusión lumbar negativo, puntos renoureterales negativos.
FECHA DE ATENCIÓN: 18/03/2021	
Examen clínico	
Signos Vitales	<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial: No refiere • Frecuencia cardiaca: No refiere • Frecuencia respiratoria: No refiere • Temperatura corporal: No refiere • Presión arterial media: No refiere • Sat. O2: 92% • FiO2: 40%
Neurológico	Paciente sedo relajado, pupilas isocóricas mióticas centrales, no moviliza extremidades, no signos meníngeos.
Respiratorio	Paciente con asistencia ventilatoria.
Hemodinámico	Ruidos cardiacos rítmicos, no soplos audibles, sin necesidad de vasopresor
Abdomen	Blando, depresible, globoso, no doloroso a la palpación, no masas
Genitourinario	Puño percusión lumbar negativo, puntos renoureterales negativos.

FECHA DE ATENCIÓN: 19/03/2021

Examen clínico

Signos Vitales	<ul style="list-style-type: none">• Presión arterial: 117/70• Frecuencia cardiaca: 89 lpm• Frecuencia respiratoria: 26 rpm• Temperatura corporal: No refiere• Presión arterial media: 88• Sat. O2: 91%• FiO2: 40%
Neurológico	Paciente sedo relajado, pupilas isocóricas mióticas centrales, no moviliza extremidades, no signos meníngeos.
Respiratorio	Paciente con asistencia ventilatoria.
Hemodinámico	Ruidos cardiacos rítmicos, no soplos audibles, sin necesidad de vasopresor
Abdomen	Blando, depresible, globoso, no doloroso a la palpación, no masas
Genitourinario	Puño percusión lumbar negativo, puntos renoureterales negativos.

4.3. Análisis de Laboratorio

Entre los exámenes auxiliares solicitados para la determinación del VPM (volumen medio plaquetario) se encuentra: HEMOGRAMA AUTOMATIZADO.

HEMOGRAMA AUTOMATIZADO:

Consiste en un examen de sangre, extraído en tubos con anticoagulante, que se usa para evaluar el estado de salud general, por medio del estudio de las células sanguíneas y detectar una amplia variedad de enfermedades, como infecciones, anemias y leucemias.

MUESTRA: Sangre total.

El hemograma fue procesado en un EQUIPO AUTOMATIZADO, trabajando este con dos principios: impedancia y citometría de flujo de flujo, siendo un equipo de 5 diferenciales.

- **Impedancia:** Principio que se basa en la resistencia que generan las células al paso de una corriente eléctrica, cuando atraviesan un orificio de apertura que separa dos medios con diferentes potencias. En el principio de la impedancia una célula al pasar por el orificio o un tubo de apertura interrumpe momentáneamente la corriente eléctrica entre el ánodo y cátodo.

El equipo usa el método de detección de flujo envolvente de corriente para determinar el conteo de eritrocitos y plaquetas en cámaras de detección por donde se genera una corriente continua. La resistencia que provoca cada célula sanguínea genera un cambio de pulso eléctrico en proporción a su tamaño, generando datos eléctricos que se convierten en representaciones gráficas denominadas histogramas.

- **Citometría de flujo:** Principio que detecta células de forma individual, que son arrastradas por un flujo líquido, haciéndolas pasar por una apertura que serán iluminadas por una fuente de luz. Proporcionando así detalles sobre el tamaño y la estructura interna de las células.

El equipo aspira la muestra de sangre y lo divide en canales con sus respectivos diluyentes y las células se tiñen con un marcador fluorescente que se une de manera

específica a los ácidos nucleicos, ofreciéndonos así información sobre la complejidad celular como el núcleo y los orgánulos.

De esta manera el hemograma automatizado determina los siguientes valores.

- a) **Eritrocitos:** Sirve para una valoración existente de anemia o una poliglobulia junto con la determinación de Hematocrito y Hemoglobina.
- b) **Hemoglobina:** El aumento de concentración de hemoglobina junto con un aumento de hematíes circulantes, determina la existencia de una poliglobulia, mientras que por anemia se entiende una disminución de la concentración de hemoglobina.
- c) **Hematocrito:** Representa la proporción de glóbulos rojos frente a la fracción plasmática en la sangre.
- d) **Volumen corpuscular medio:** La evaluación del volumen de los eritrocitos se basa en el volumen corpuscular medio, que corresponde al promedio de los volúmenes de una población de Glóbulos Rojos.
- e) **Hemoglobina corpuscular media:** La HCM es el promedio del contenido (peso interno) de hemoglobina de una población de eritrocitos.
- f) **Concentración corpuscular media de hemoglobina:** La CHCM evalúa el color de los Glóbulos Rojos. Corresponde al promedio de las concentraciones internas de Hemoglobina de una población de Glóbulos Rojos.
- g) **Leucocitos:** Presentara un porcentaje total y de cada tipo de línea celular, denominada fórmula leucocitaria expresada en valores absolutos y relativos de los: Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos.
- h) **Plaquetas:** Su estudio aporta el valor numérico de las plaquetas y otros parámetros de importancia para el diagnóstico, tales como el Volumen Medio Plaquetario (VPM) e histograma plaquetario, denominado plaquetograma.

4.4. Evaluación Integral

El paciente se presentó por emergencia en donde se procede a solicitar análisis auxiliares de laboratorio como: Hematológicos (Hemograma completo), Bioquímicos, Inmunológicos y de Hemostasia.

Detallando los hallazgos en las siguientes tablas:

TABLA N° 04

Prueba de laboratorio – Volumen Medio Plaquetario

FECHA DE EXAMEN AUXILIAR	HEMOGRAMA - VPM (Volumen Plaquetario Medio)
17- Marzo	9.4 Fl
19- Marzo	9.6 Fl
22- Marzo	10.1 Fl
24- Marzo	11.5 Fl
27- Marzo	12.9 Fl
30- Marzo	15.2 Fl
31- Marzo 1er Hemograma	11.3 Fl
31- Marzo 2do Hemograma	11.8 Fl
04 - Abril	12.1 Fl

TABLA N° 05

Exámenes auxiliares de laboratorio – Hemograma

FECHA	17-03	19-03	22-03	24-03	27-03	30-03	31-03	31-03	04-04
Leucocitos (10 ³ /MM3)	13.97	13.84	9.74	9.07	6.55	12.82	8.26	8.37	8.94
Eritrocitos (10 ⁶ /MM3)	4.99	5.25	4.67	4.47	4.74	4.66	4.55	4.54	4.47
Hemoglobina (g/dl)	14.7	15.4	14.0	13.4	14	13.7	13.5	13.3	12.9
Hematocrito (%)	44.2	44.5	41.2	41.6	43.5	43.1	43.4	43.3	40.1
VCM (fl)	88.6	84.8	88.2	93.1	91.8	92.5	95.4	95.4	89.7
HCM (pg)	29.5	29.3	30	30	29.5	29.4	29.7	29.3	28.9
CHCM (g/dl)	33.3	34.6	34	32.2	32.2	31.8	31.1	30.7	32.2
Plaquetas (10 ³ /MM3)	193	145	149	148	130	159	149	154	191
Abastionados (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Segmentados (%)	95.2	95.5	93.2	93.7	90	91.8	84.9	84.8	86
Eosinófilos (%)	0	0	0	0	1.8	0.5	3.4	3.5	3
Basófilos (%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0
Linfocitos (%)	1.6	1.3	4.2	3.1	5.3	4.3	6.5	6.2	7
Monocitos (%)	2	1.9	2.5	3.1	2.7	3.2	5	5.3	3

TABLA N° 06

Otros exámenes auxiliares de laboratorio

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 20/03/2021	
Dosaje de creatinina en sangre	1.46 mg/dl
Nitrógeno ureico; cuantitativo	98.9 mg/dl
Fibrinógeno; actividad	No hay reactivo
Plaquetas; recuento automatizado	135 000
Tiempo de protombina	13.9 SEG
INR	1.10
Tiempo de trombina	No hay reactivo
Tiempo de tromboplastina parcial	24.1
Dosaje de ferritina	>1 500
Lactato deshidrogenasa	842 U/L

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 22/03/2021	
Dosaje de creatinina en sangre	0.90 mg/dl
Nitrógeno ureico; cuantitativo	100.6 mg/dl
Fibrinógeno; actividad	No hay reactivo
Dosaje de albumina; suero, plasma o sangre total	2.49 g/dl
Dosaje de bilirrubina; total	No hay reactivo
Dosaje de glutamil transferasa	99.4 U/L
Dosaje de fosfatasa, alcalina	419 U/L

Proteínas, totales y fraccionadas en sangre por colorimetría	Proteínas totales: 4.88 g/dl Albumina: 2.49 g/dl Globulinas: 2.39 g/dl Relación albumina/globulina: 1.04
Aspartato amino transferasa	66 U/L
Tiempo de protrombina	13
INR	1.02
Tiempo de trombina	No hay reactivo
Tiempo de trombolastina parcial; en plasma o sangre entera	35.9 seg
Proteína C- reactiva	55.81 mg/l

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 23/03/2021

Dosaje de creatinina en sangre	0.85 mg/dl
Nitrógeno ureico; cuantitativo	104.4 mg/dl

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 24/03/2021

Dosaje de creatinina en sangre	0.73 mg/dl
Nitrógeno ureico; cuantitativo	108 mg/dl
Dosaje de glucosa en sangre; cuantitativo	285 mg/dl
Lactato deshidrogenasa	458 U/L
Aspartato amino transferasa	123.6 U/L
Transferasa; amino alanina	101.5 U/L

Tiempo de protrombina	15
INR	1.19
Tiempo de tromboplastina parcial; en plasma o sangre entera	32.9 seg
Proteína C- reactiva	19.27 mg/l

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 25/03/2021

Dosaje de procalcitonina	<0.12
--------------------------	-------

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 27/03/2021

Dosaje de creatinina en sangre	0.47 mg/dl
Nitrógeno ureico; cuantitativo	84.7 mg/dl
Dosaje de albumina; suero, plasma o sangre total	2.51 g/dl
Dosaje de bilirrubina; total	Bilirrubina total: 0.37 mg/dl Bilirrubina directa: 0.17 mg/dl Bilirrubina indirecta: 0.20 mg/dl
Dosaje de glutamil transferasa	No hay reactivo
Dosaje de fosfatasa, alcalina	483 U/L
Gamma glutamil transpeptidasa	73.8 U/L
Proteínas, totales y fraccionadas en sangre por colorimetría	Proteínas totales: 4.91 g/dl Albumina: 2.51 g/dl Globulinas: 2.40 g/dl

	Relación albumina/globulina: 1.05
Aspartato amino transferasa	92.7 U/L
Transferasa, amino alanina	107.6 U/L
Tiempo de protrombina	12.6
INR	0.98
Tiempo de tromboplastina parcial; en plasma o sangre entera	48.3 seg
Proteína C- reactiva	85.88 mg/l
Lactato deshidrogenasa	537 U/L

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 30/03/2021	
Dosaje de creatinina en sangre	0.47 mg/dl
Urea en sangre capilar	59.6 mg/dl
Proteína C reactiva	No hay reactivo

FECHA DE EXAMENES AUXILIARES: 31/03/2021	
Dosaje de procalcitonina	<0.12

4.5. Diagnóstico y pronóstico

Debido a la sintomatología referida por el paciente desde su ingreso al hospital, se realizaron distintos exámenes preliminares y auxiliares de laboratorio, es así que se puede evidenciar que el paciente presenta infección por COVID-19 (virus identificado), Neumonía viral (No especificada), Insuficiencia Respiratoria (No especificada), Diabetes Mellitus no insulino dependiente (Sin mención de complicación) e Hipertensión Esencial.

La tomografía axial computarizada de tórax evidencio imágenes en condensación con un 70-80% de compromiso pulmonar, que en el transcurso de hospitalización y UCI, incrementan los riesgos de fallecimiento del paciente.

V. PLAN DE TRATAMIENTO GENERAL

5.1. Formulación de plan de tratamiento integral

Definido el diagnóstico del paciente se decide implementar un plan de tratamiento de tal manera que pueda estabilizarse y posterior recuperación. El plan de tratamiento se muestra a continuación.

TABLA N° 07

Plan de tratamiento general por fechas

Plan de tratamiento general: 14/03/2021
Hora: 1:16 am
1. NPO solo medicamentos
2. VH
3. Clna 0.9% 1 litro > 100 cc/HR
4. Insulina rápida según HGT: 150-200: 3 UI SC, 201-250: 5 UI SC; 251-300; 7 UI SC, >300:10 UI SC
5. Ranitidina 50 mg EV cada 8 horas
6. Dexametasona 6 mg EV cada 24 horas
7. Ceftriaxona 2 gr EV cada 8 horas
8. Enoxaparina 40 mg SC cada 12 horas
9. Enalapril 1 TB VO cada 12 horas
10. Metformina 850 mg VO cada 12 horas
11. Metamizol 1 gr EV PRN a fiebre

Plan de tratamiento general: 14/03/2021

Hora: 9:49 am

1. Dieta blanda para diabético
2. Cloruro de sodio 1000 30 gotas por minuto EV
3. Insulina rápida según HGT: 150-200: 3 UI SC, 201-250: 5 UI SC; 251-300; 7 UI SC, >300:10 UI SC
4. Ranitidina 50 mg EV cada 8 horas
5. Dexametasona 6 mg EV cada 24 horas
6. Ceftriaxona 2 gr EV cada 8 horas
7. Enoxaparina 40 mg SC cada 12 horas
8. Enalapril 1 TB VO cada 12 horas
9. Metformina 850 mg VO cada 12 horas
10. Paracetamol 500 mg VO cada 8 horas
11. O2 húmedo por mascara + reservorio para SAT > 88%
12. Pronación 16/8 horas
13. HGT 3 V/D: 6 am, 3 pm y 10 pm
14. CFV y diuresis

Plan de tratamiento general: 17/03/2021

1. Titular vasopresor
2. Infusión de insulina / control horario
3. Asocio ATB de amplio espectro
4. Vigilar diuresis / diuréticos horario

Plan de tratamiento general: 18/03/2021

Hora: 13:34 pm

1. Posición supina / prono
2. Titulación de vasopresores
3. Control de líquidos y diuresis
4. Soporte intensivo

Plan de tratamiento general: 18/03/2021

Hora: 22:04 pm

1. Posición supina / prono
2. Titulación de vasopresores
3. Control de líquidos y diuresis
4. Soporte intensivo

Plan de tratamiento general: 19/03/2021

1. Continuar tto medico indicado
2. Suspendir vancomicina por ser nefrotóxico
3. Seteo de VMI
4. Mantener diuréticos

5.2. Plan de control y mantenimiento

TABLA N° 08

Plan de control y mantenimiento

Plan de control y mantenimiento
1. Posición supina / prono
2. Insulina rápida según HGT: 150-200: 3 UI SC, 201-250: 5 UI SC; 251-300; 7 UI SC, >300:10 UI SC
3. Ranitidina 50 mg EV cada 8 horas
4. Dexametasona 6 mg EV cada 24 horas
5. Suspender vancomicina por ser nefrotóxico, cambiar a otro antibiótico
6. Enoxaparina 40 mg SC cada 12 horas
7. Enalapril 1 TB VO cada 12 horas
8. Metformina 850 mg VO cada 12 horas
9. Metamizol 1 gr EV PRN a fiebre
10. Seteo de VMI
11. Mantener diuréticos
12. Control de líquidos y diuresis
13. Control de funciones vitales
14. Soporte ventilatorio mecánico

VI. DISCUSIONES

El presente caso clínico tuvo como objetivo determinar si el Volumen Plaquetario Medio (VPM) es una prueba auxiliar que pueda ayudar a pronosticar la severidad en un paciente con la infección por SARS-CoV2, que presentó el síntoma característico de una hipoxemia concomitante de falta de aire en su evaluación física al momento de su ingreso, siendo mayor propenso a complicaciones por su avanzada edad y otros factores de riesgo.

Se le realizaron análisis al paciente demostrando tener antecedentes como diabetes mellitus, hipertensión y otros exámenes auxiliares, dentro de ellos el hemograma que arroja valores del Volumen Plaquetario Medio (VPM), en el cual en este caso clínico presentado se puede evidenciar desde el ingreso del paciente una elevación de dicho valor, llevando al paciente a complicaciones desencadenantes de insuficiencia respiratoria, requiriendo hospitalización hasta llegar a UCI; conforme se le van realizando exámenes de control se evidencia valores elevados del VPM, más significativas elevaciones hasta 15.2 fL en su ingreso a UCI. No hay un tratamiento específico para la enfermedad propiamente dicha, por lo que el personal médico opta por aplicar el tratamiento para evitar complicaciones de sobreinfecciones bacterianas con antibióticos, y estabilizar los signos vitales para los antecedentes que presenta el paciente.

Según estudios sugieren que la actividad plaquetaria reflejada en el VPM en pacientes hospitalizados y UCI, su elevación indica que las plaquetas presentan un fenotipo hiperactivo que puede contribuir al riesgo trombotico, contribuyendo así a la hipercoagulabilidad en la COVID-19 y confirmando un papel que tendrían las plaquetas/coagulación en la determinación de la gravedad de la enfermedad y complejidad de la ruta de recuperación.

En el paciente se observó valores de VPM que no disminuyeron de 11.3 fL, indicando según antecedentes si no hay disminución por valores de 8.7 fL promedio, la tasa pronóstico para su

recuperación disminuye gradualmente y más con los factores de riesgo que presenta, indicaron al contrario en el paciente su deceso.

Por otro lado se evidenciaron la elevación de otras pruebas auxiliares de laboratorio tales como: Incremento de leucocitos, incremento de neutrófilos a linfocitos, Proteína C reactiva (PCR) y lactato deshidrogenasa, que podrían ser también un indicador auxiliar de un predictor de severidad.

Para realizar el análisis y discusión de los resultados, en la primera parte se ha presentado los resultados encontrados en el paciente, aquí en adelante se realizara el contraste con los resultados realizados por investigaciones que antecedieron a esta.

Quispe Et. al. y Güçlü Et. al., evaluaron la relación entre la mortalidad en COVID-19 y el recuento de plaquetas, el volumen plaquetario medio (VPM) y el ancho de distribución plaquetaria, se enfocaron en el estudio de pacientes con COVID-19, afirmando que VPM se eleva en pacientes con mal pronóstico. Demostrando coherencia con el caso clínico presentado, que se evidencio elevación del VPM y siendo de este modo como una prueba auxiliar para predecir la mortalidad en el paciente.

Abarca Et.al.; afirma que no existen marcadores pronósticos claros que guíen la gravedad del cuadro por SARS-CoV2, sin embargo hay elementos clínicos que pueden considerarse posibles predictores de gravedad, entre ellos parámetros generales de laboratorio de forma complementaria, como estudio: hemograma, PCR, dímero D, hs-cTnI, NT-proBNP, procalcitonina, LDH, creatina quinasa (CK), tiempo de protrombina (TP), encontrándose el VPM dentro del hemograma. Con resultados similares se vio en el caso clínico presentado, evidenciándose elevación del VPM, como de otros parámetros: leucocitos, neutrófilos y PCR que demostraron un pronóstico de gravedad en el paciente.

Gumus Et.al.; indica que los niveles de MPV son significativamente altos en niños asintomáticos infectados con COVID-19, demuestran que este es un valor predictivo importante con mejor capacidad predictiva que los valores de linfocitos. Indicando que los niveles de VPM se elevaran en pacientes con COVID-19 incluso de otro grupo etario, siendo ello contrastado con los resultados obtenidos del caso clínico.

Hashem Et.al., registraron biomarcadores de carácter básico de uso en laboratorio, mencionando evidencias como en: El hemograma con presencia de anemia, el aumento de la proporción de neutrófilos a linfocitos, variación de la proporción de plaquetas – VPM y el nivel de dímero D, que en el momento del ingreso de un paciente podrían ser predictores simples disponibles para el COVID-19 grave. Como se vio en los análisis de hemograma del paciente como: aumento de proporción de neutrófilos a linfocitos y variación de proporción del VPM, corroborando a ser predictores simples en un paciente crítico con COVID-19.

VII. CONCLUSIONES

- ❖ Dentro de las pruebas de laboratorio, el Volumen Plaquetario Medio (VPM) demostró ser un predictor de severidad para evaluar una mejoría o riesgo de mortalidad en un paciente con SARS-CoV2 en estado crítico.

- ❖ El Volumen Plaquetario Medio (VPM) en un paciente crítico con COVID-19, su incremento hace más propenso de generar una hipercoagulabilidad por la actividad plaquetaria presente, indicando desenlaces desfavorables para su recuperación.

- ❖ La insuficiencia respiratoria generada por la COVID-19 en un paciente crítico muestran valores elevados de Volumen Plaquetario Medio (VPM), que junto con otros factores de riesgo como ser mayor o igual a 65 años, demuestran ser un mal predictor en la severidad de la enfermedad.

- ❖ Otros parámetros auxiliares de laboratorio pueden ayudar a ser predictores de severidad simples de la COVID-19 grave como: Determinación de leucocitos, neutrófilos, Proteína C reactiva (PCR) y lactato deshidrogenasa, en pacientes hospitalizados y UCI.

VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Efectuar estudios con un seguimiento del volumen plaquetario medio (VPM) al ingreso, 24, 48 y 72 horas, para poder evaluar si el VPM es un predictor de un pronóstico de pacientes con severos estados sépticos.

- ❖ Una implementación de la evaluación clínica en los pacientes con SARS-CoV2, del volumen plaquetario medio (VPM) de manera cotidiana, al ser la prueba de bajo recurso y costo, para orientar al personal médico a tomar decisiones de un mejor seguimiento en la terapéutica adecuada.

- ❖ Realizar más estudios del Volumen Medio Plaquetario (VPM) con mayor población en pacientes con cuadro respiratorio agudo severo por SARS-CoV-2, con el objetivo de poder aplicar un tratamiento precoz y oportuno, de este modo buscar minimizar las complicaciones y morbimortalidad por esta enfermedad.

- ❖ Determinar más estudios con mayor población en pacientes que cursen un cuadro de COVID-19, la importancia de elevaciones en otros parámetros de pruebas como: Leucocitos, Neutrófilos, Proteína C Reactiva (PCR) y Lactato Deshidrogenasa, para que se pueda realizar un buen pronóstico y tratamiento adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Por el equipo editorial de LabMedica en español, COVID-19 induce un fenotipo hiperactivo en las plaquetas circulantes. Actualizado el 17 Mar 2021. Se puede consultar aquí: <https://www.labmedica.es/hematologia/articulos/294787534/covid-19-induce-un-fenotipo-hiperactivo-en-las-plaquetas-circulantes.html>.
2. Abarca B, Vargas J, García J, Caracterización patogénica, clínica y diagnóstica de la pandemia por SARS-CoV-2." Revista chilena de infectología 37.3 (2020): 265-275.
3. Güçlü, E, et al. "Effect of COVID-19 on platelet count and its indices." Revista da Associação Médica Brasileira 66.8 (2020): 1122-1127.
4. Gumus, H., Demir, A. y Yukkaldiran, A.¿Es el volumen plaquetario medio un marcador predictivo para el diagnóstico de COVID-19 en niños? Revista Internacional de Práctica Clínica. doi: 10.1111 / ijcp.13892; (2020).
5. Hashem, MK, Khedr, EM, Daef, E. et al. Biomarcadores de pronóstico en la infección por COVID-19: valor de anemia, proporción de neutrófilos a linfocitos, proporción de plaquetas a linfocitos y dímero D. Egipto J Bronchol 15, 29 (2021). <https://doi.org/10.1186/s43168-021-00075-w>.
6. Flores, A. Perfil laboratorial de los pacientes con infección por COVID-19 crítico a su ingreso en un Hospital de EsSalud Arequipa. 2021.
7. Quispe, Volumen plaquetario medio como predictor de severidad de la infección por sars-cov-2 en pacientes de la Región Junín: estudio de cohorte prospectivo. Proyectos de Investigación en Salud, Se puede consultar aquí: <https://prisa.ins.gob.pe/index.php/acerca-de-prisa/busqueda-de-proyectos-de-investigacion-en-salud/1229-volumen-plaquetario->

medio-como-predicador-de-severidad-de-la-infeccion-por-sars-cov-2-en-pacientes-de-la-region-junin-estudio-de-cohorte-prospectivo.

8. Vélez, J. Volumen medio plaquetario predictor de mortalidad en sepsis en pacientes críticos. BS thesis. Quito: USFQ, 2014, 2014.
9. Prueba de sangre de VPM, <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-sangre-de-vpm/>. Es una instantánea de la página según apareció el 17 Jun. 2021 04:19:15 GMT.
10. Vélez JL, Bucheli R, Ramírez V. Volumen medio plaquetario: predictor de mortalidad en sepsis de pacientes críticos. *Revista Metrociencia*. 2015; 23:40- 43.
11. Vélez JL, Jara A, Vélez P. ¿Es el volumen medio plaquetario un predictor de mortalidad en sepsis? de pacientes críticos. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*. 2017; 42(1);84-90.
12. Keller D. Platelet Size Predicts Mortality in Patients with Sepsis. *Medscape*. 2012; https://www.medscape.com/viewarticle/767116?src=trendmd_pilot
13. Hampton T. Platelets 'role in adaptative immunity main contribute to sepsis and shock. *JAMA*. 2018; 319(13):1311