

# Experiencia con un nuevo dispositivo para accesos venosos difíciles, introduciendo mejora en la disminución de hemólisis

## Dispositivo de vacío para accesos venosos difíciles

*Experience with a novel device for difficult venous access: improving hemolysis reduction*

*Vacuum device for difficult venous access*

*María Mercedes Zirpoli<sup>1</sup>*

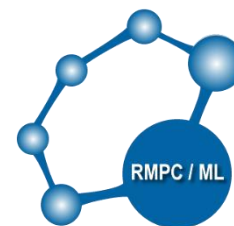
### RESUMEN

**Introducción:** La venopunción en pacientes con DVA suele generar errores preanalíticos como hemólisis o muestras insuficientes. La incorporación de nuevas tecnologías podría mejorar la calidad de la muestra y la seguridad.

**Materiales y método:** Estudio prospectivo en 100 pacientes (4 meses–91 años; 76% mujeres). Se comparó el sistema cerrado con el sistema abierto, evaluando volumen de muestra, percepción del dolor, facilidad para el personal, calidad analítica y formación de hematomas. Además, se analizó la evolución del índice de hemólisis en pacientes ambulatorios (2018–2023).

**Resultados:** El sistema cerrado permitió mayor volumen de muestra (257 vs. 51 tubos), menor dolor severo (15% vs. 32%), especialmente en menores de 5 años (26% vs. 47%), y fue considerado más fácil por el 68% del personal. No se observaron hematomas. El índice de hemólisis ambulatoria descendió de 0,14% en 2018 a 0,014% en 2023 (sigma: 4,50 a 5,41).

**Conclusión:** El sistema cerrado mejoró la calidad de la muestra, disminuyó errores preanalíticos y dolor, y fue bien tolerado por pacientes y personal, constituyendo una alternativa segura y eficaz en contextos con alta prevalencia de DVA.



## ARTÍCULO ORIGINAL

Revista Mexicana  
de **Patología Clínica**  
y **Medicina de Laboratorio**

Rev Mex Patol Clin Med Lab. 2025;  
Volumen 72, Número 2

<sup>1</sup>. Sub-jefa laboratorio Hospital Universitario Austral-  
Presidente J.D:Perón 1500-Derqui-Buenos  
Aires, Argentina, CP 1629,

### CONTACTO

María Mercedes Zirpoli  
E-mail: [mmzirpoli@gmail.com](mailto:mmzirpoli@gmail.com)

### PALABRAS CLAVE

venopunción, accesos venosos difíciles, hemólisis, sistema cerrado, muestra de sangre

### KEYWORDS

venipuncture, difficult venous access, hemolysis, closed system, blood sample

RECIBIDO: 7 de julio de 2025

ACEPTADO: 10 de julio de 2025



## ABSTRACT

**Introduction:** Venipuncture in DVA patients is prone to preanalytical errors such as hemolysis or insufficient samples. New technologies may enhance sample quality and procedural safety.

**Materials and method:** A prospective study of 100 patients (4 months–91 years; 76% female) compared a closed vacuum system with the open system, evaluating sample volume, pain perception, ease for staff, analytical quality, and hematoma formation. Outpatient hemolysis rates from 2018 to 2023 were also analyzed.

**Results:** The closed system yielded a greater sample volume (257 vs. 51 tubes), lower severe pain incidence (15% vs. 32%), especially in children under 5 (26% vs. 47%), and was considered easier by 68% of staff. No hematomas were observed. The outpatient hemolysis rate decreased from 0.14% in 2018 to 0.014% in 2023 (sigma improved from 4.50 to 5.41).

**Conclusion:** The closed vacuum system improved sample quality, reduced pain and preanalytical errors, and was well tolerated by both patients and staff. It represents a safe and effective alternative in settings with high DVA prevalence.

## INTRODUCCIÓN

---

La flebotomía debe ser considerada como un procedimiento médico invasivo, para el cual hay que tener conocimiento y capacitación específicos<sup>1</sup>. La mayoría de los problemas en la venopunción emergen del desconocimiento o de procedimientos inadecuados con respecto a las recomendaciones establecidas en las Guías de Flebotomía<sup>2,3</sup>.

El término ‘flebotomía’ viene de la palabra griega ‘*flebo*’, que significa: perteneciente a un vaso sanguíneo y ‘*tomía*’, que significa: hacer una incisión. Por tanto, el término refleja el proceso a través del cual se hace una incisión con una aguja para obtener sangre. Este procedimiento que también es conocido como venopunción puede ser fuente de dolor, estrés y ansiedad para algunos pacientes, en especial aquellos con accesos venosos difíciles, cuyas venas suelen ser frágiles o de pequeño calibre.

En muchas ocasiones en los pacientes con accesos venosos difíciles se obtienen muestras de calidad inadecuada por volumen insuficiente y/o hemólisis, y/o muestra coagulada, sumado a la formación de hematomas o la necesidad de realizar más de una venopunción para lograr obtener muestra para su análisis.

La mayoría de los errores en el laboratorio clínico ocurren en la fase preanalítica, siendo una de las principales causas la dificultad en la toma de muestra.

Entre los motivos más frecuentes de rechazo de muestra encontramos la hemólisis, muestra coagulada, y muestra insuficiente<sup>4</sup>.

Otras causas de error preanalítico, aunque menos frecuentes, incluyen la incorrecta identificación del paciente, el uso del torniquete por más de un minuto (produciendo hemoconcentración), el orden de llenado de tubos incorrecto y la incorrecta homogenización de los tubos.

En los establecimientos hospitalarios existen un alto porcentaje de tomas de muestras venosas en pacientes con algún diagnóstico asociado a accesos venosos difíciles - DVA (cáncer, enfermedades crónicas cardiovasculares y renales, diabetes, obesidad, desórdenes de la sangre, anemia, entre otras).

Se ha demostrado que las agujas de diámetro más pequeño producen menos dolor de inserción que las agujas de mayor diámetro. Sin embargo, cuando se utilizan las de calibre más pequeño, la presencia de hemólisis o la posibilidad de que se coagule la muestra, constituyen las mayores preocupaciones dentro del laboratorio.

La toma de muestra de sangre al vacío utiliza un sistema cerrado con tubos estériles que se llenan por diferencia de presión, al penetrar la aguja en la vena y extraer la sangre mediante este vacío generado por esta presión. Entre sus **ventajas** se destacan: mayor bioseguridad, menor manipulación de la muestra, reducción de errores preanalíticos y mayor trazabilidad<sup>5</sup>. Las **desventajas** incluyen la dificultad en la utilización en pacientes con DVA. Su implementación requiere capacitación adecuada para maximizar sus beneficios y minimizar errores.

Entre los flebotomistas, existen varias objeciones respecto a la toma de muestra de pacientes con DVA por sistema de vacío. Entre ellas la dificultad para realizar la toma en la primera punción, la duración prolongada de la venopunción para el paciente cuando se utilizan calibres pequeños (debido al tiempo de llenado de los tubos), y la hemólisis de la muestra al usar un calibre pequeño. Ante esta situación,

en la mayoría de los casos de DVA se utiliza jeringa y aguja, lo que aumenta el riesgo de accidentes cortopunzantes.

Actualmente existen nuevas tecnologías como la mariposa con aguja de pared ultrafina que proporciona un mayor diámetro interno permitiendo un mayor flujo de sangre comparado con una aguja convencional. Estos dispositivos de menor calibre en pacientes DVA, garantiza mayor confort y al mismo tiempo obteniendo una muestra de calidad y eficiencia en el tiempo de llenado. Es de relevancia mencionar también, que estos dispositivos cuentan con un sistema de seguridad integrado, con un mecanismo de fácil activación (aun dentro de la vena) que, al presionar el botón, permite que la aguja se retraiga automática y permanentemente, reduciendo el riesgo de accidentes cortopunzantes.

Otro punto a tener en cuenta es la **percepción del paciente frente al dolor**. El dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daños tisular real o potencial o descrita en término de daño a los tejidos.

Esta definición engloba evidentemente aspectos subjetivos del paciente y reacciones fisiológicas al dolor. Por lo tanto, la medición del síntoma dolor se basa en lo que el paciente refiera.

Para medir el dolor se consideran variables, parámetros o escalas que registren la intensidad del mismo e indiquen el grado de dolor que presenta el paciente, tales como variables fisiológicas, escalas unidimensionales, escalas multidimensionales, cuestionarios y otros métodos comparativos.<sup>6,7</sup>

En niños la escala del dolor se subdivide según la edad. Para recién nacidos y lactantes, se utiliza la observación conductual, respuestas motoras, llantos, gritos, reflejos de retirada y parámetros fisiológicos (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, etc. (Tabla 1). Hasta los 7 años se evalúa mediante colores y escalas gráficas. La escala analógica visual (EVA-Tabla 2) podría emplearse a partir de los 5 años. De 7 a 12 años se puede medir con escalas descriptivas verbales, Test de Oucher, y EVA entre otras.<sup>8,9</sup>

## OBJETIVOS

---

- Evaluar la experiencia en nuestro laboratorio con el dispositivo BD Vacutainer® Ultratouch™ Push Button 25G, con tecnología Right Gauge™ y Pentapoint™ (sistema cerrado al vacío), en comparación con el método tradicional de jeringa y aguja 25G (sistema abierto) en pacientes con DVA.
- Analizar la mejora en los índices de hemólisis con la adherencia del sistema al vacío, con los diferentes dispositivos de toma de muestra según la complejidad del paciente, en el ámbito ambulatorio.

## MATERIALES Y MÉTODO

---

Para el primer objetivo, se realizó un estudio prospectivo, en el cual se tomaron 100 muestras sanguíneas en pacientes con DVA. La edad de los pacientes fue entre 4 meses y 91 años, 76% mujeres y 24% varones. Estos pacientes cursaban patologías tales como tumor de medula ósea, trasplante hepático y renal, cardiopatía congénita, y obesidad, entre otras. Si bien la literatura, aconseja no realizar punción venosa en niños menores de 1 año (GP42\*Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens, 6t) fue necesario realizar una punción venosa a determinados pacientes menores, debido a la especificación de los estudios solicitados y asociados a su patología

Se utilizaron jeringas, agujas 25G para extracción sistema abierto, y holder y mariposa BD Vacutainer® Ultratouch™ Push Button para extracción sistema al vacío.

Para sistema abierto y sistema al vacío se evaluaron los siguientes parámetros:

- Calidad de la muestra a través de la medida del potasio y el recuento de plaquetas
- Cantidad de la muestra por visualización directa
- Percepción de dolor del paciente
- Percepción del flebotomista en la dificultad de la extracción del sistema al vacío con respecto a sistema abierto
- Formación de hematomas

La selección de los pacientes la realizó el personal extraccionista entrenado.

Para medir la percepción del dolor, en este estudio se utilizó la observación conductual en niños menores de 5 años, y la escala de EVA en niños mayores de 5 años y adultos.

**TABLA 1.** Observación conductual en recién nacidos y niños.

Métodos fisiológicos conductuales de la valoración del dolor.		
		Puntos
Frecuencia cardíaca	Aumenta >20%	0
	Aumenta >30%	1
	Aumenta >40%	2
Presión arterial	Aumenta >10%	0
	Aumenta >20%	1
	Aumenta >40%	2
Llanto	Sin llanto	0
	Llora y responde a los mimos	1
	Llora y no responde a los mimos	2
Movimientos	Sin movimientos no habituales	0
	Está inquieto	1
	Está muy exaltado	2
Agitación	Permanece dormido	0
	Está inquieto	1
	Está muy exaltado	2
Postura	Impasible	0
	Flexiona piernas y muslos	1
	Se agarra el sitio de dolor	2
Verbaliza	Permanece impasible	0
	No puede localizarlo	1
	Puede localizarlo	2

**TABLA 2.** Escala Visual Analógica (EVA) que permite medir la intensidad del dolor.



Para el segundo objetivo, se evaluó el porcentaje y sigma de muestras hemolizadas desde el año 2018 al 2023 según los siguientes cálculos:

$$\% \text{ de protocolos con muestras hemolizadas} = \frac{\text{número de muestras hemolizadas} \times 100}{\text{número total de muestras}}$$

Sigma = Defectos por millón de oportunidades y se utilizó el calculador de westgard.com<sup>10</sup>

## RESULTADOS

Se realizaron 62 punciones con sistema al vacío y 38 punciones con sistema abierto. A continuación, se detallan los resultados de cada uno de los ítems que se evalúan.

### Volumen de muestra

De las punciones realizadas con sistema abierto, se pudieron cargar tubos regulares solamente de 14 pacientes (las 24 muestras restantes se dispusieron en micro contenedores), mientras que las 62 muestras que se tomaron por sistema al vacío se pudieron tomar en forma regular (Cuadro 1). Esto permitió obtener más volumen con sistema al vacío, lo que evitó el fraccionamiento de la muestra y la pérdida de trazabilidad.

**CUADRO 1.** Cantidad de microcontenedores y tubos.

Sistema	Microcontenedores	Tubos regulares
Sistema abierto	104	51
Sistema vacío	0	257

**Percepción del paciente frente al dolor**

De los 38 pacientes punzados con sistema abierto, 12 (32%) expresaron tener un dolor severo. De los 62 pacientes punzados con sistema al vacío, 9 (15%) expresaron dolor severo (cuadro 2). Los resultados obtenidos no son significativos,  $p > 0.05$ .

**CUADRO 2.** Percepción del dolor.

Escala del dolor	Sistema abierto		Sistema al vacío	
	Pacientes	%	Pacientes	%
0 = sin dolor	10	26	17	28
2 = dolor leve	4	10	16	26
4 = dolor moderado	12	32	20	31
6 = dolor severo	12	32	9	15
Total	38	100	62	100

En el caso particular de los niños menores de 5 años (31 niños), el 26% (8) de los pacientes punzados con el sistema al vacío expresó dolor severo vs un 47% (15) de los pacientes punzados con el sistema abierto (Cuadro 3)

**CUADRO 3.** Percepción del dolor en niños menores de 5 años.

Escala del dolor	Sistema abierto	Sistema al vacío	Sistema abierto	Sistema al vacío
	%	%	Absoluto	Absoluto
0 sin dolor	21	16	7	5
1 dolor leve	32	58	9	18
2 dolor severo	47	26	15	8



### Percepción del extraccionista

De acuerdo a la percepción del flebotomista en la dificultad de la extracción con sistema al vacío, el 68% de las extracciones resultaron ser más fáciles que con el método de punción habitual con sistema abierto. (Cuadro 4).

**CUADRO 4.** Percepción del extraccionista.

Percepción	Sistema al vacío	
	N° Pacientes	%
D	6	10
F	42	68
N	14	22
Total	62	100

Referencias. D: más difícil que lo habitual; F: más fácil que lo habitual;  
N: Sin diferencia.

### Calidad de la muestra

Se utilizó la medición del potasio en las muestras de suero como indicador de hemólisis y conservación de la muestra. Para pesquisar muestras con coágulos, se utilizó el recuento de plaquetas en las muestras con anticoagulante. Todas las muestras tomadas con ambos sistemas de extracción (sistema al vacío y sistema abierto) fueron muestras confiables que coincidían con los antecedentes de los pacientes.

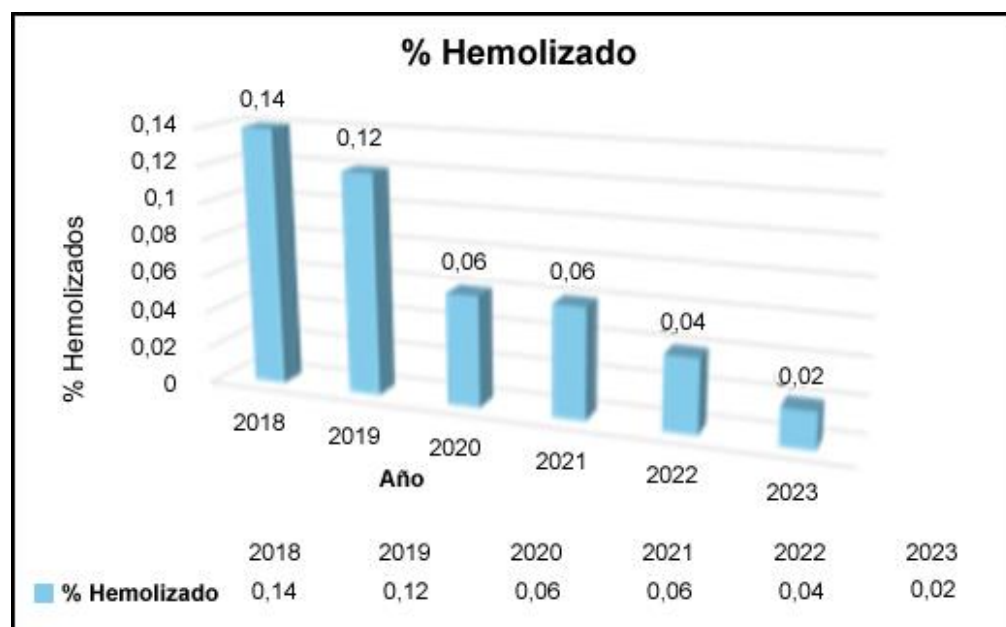
Es importante resaltar que ningún paciente presentó hematomas durante el procedimiento.

Como indicador de calidad en preanalítica se midió el porcentaje de recitación de pacientes y el porcentaje de muestras hemolizadas como causa de recitación.<sup>11</sup>

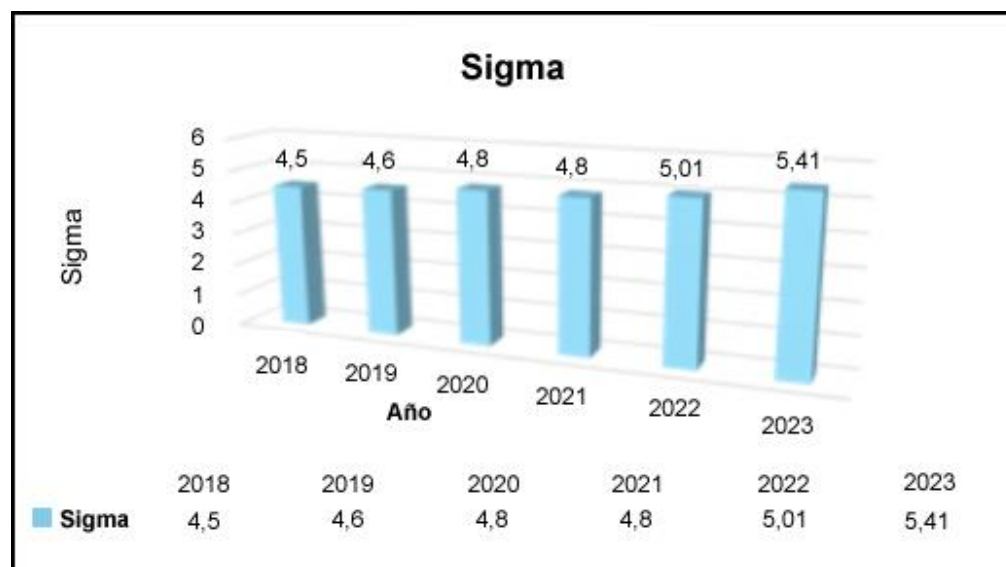
Para lograr una mejora continua, desde el año 2019 realizamos capacitaciones periódicas para lograr la adherencia del personal de extracciones a la utilización de sistema al vacío, y el uso de Ultratouch™ Push Button para los DVA.

Se observó una disminución significativa del índice de muestras hemolizadas en pacientes ambulatorios, pasando de un 0.14 % en 2018 a un 0.014% en 2023, con un sigma 4.50 a 5.41 (Gráficos 1 y 2)

En el año 2020 se inició la participación en el programa IFCC12 (International Federation of Clinical Chemistry) con el reporte de los indicadores preanalíticos, lo que constituyó un aporte enriquecedor para la gestión del laboratorio.



**GRÁFICO 1.** Porcentaje de muestras hemolizadas desde el año 2018 al 2023.



**GRÁFICO 2.** Sigma de muestras hemolizadas desde el año 2018 al 2023.

## CONCLUSIÓN

---

La tecnología adoptada para la toma de muestra sanguínea sistema al vacío, resultó ser percibida con menor dolor por los pacientes pediátricos respecto de sistema abierto, si bien no fue un dato estadísticamente significativo. Además, se obtuvo suficiente volumen de muestra, lo que evitó el fraccionamiento y resultó de mayor facilidad para el personal que realiza la toma de muestra.

Con ambos sistemas las muestras se pudieron procesar obteniéndose resultados confiables que coincidían con los antecedentes del paciente.

Como resultado de la capacitación continua y la adherencia del sistema de toma de muestra al vacío, se observó también, una reducción significativa en los índices de hemólisis.

**Agradecimientos:** Al personal técnico que con su calidez, eficiencia y compromiso han realizado las tomas de muestras en los pacientes.

## REFERENCIAS

---

1. GP48 Essential Elements of a Phlebotomy Training Program. Ed. 1
2. GP42\*Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Capillary Blood Specimens, 6th Edition
3. GP41 Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens, 7th Edition
4. Ángel San Miguel Hernández y col. Minimización de errores preanalíticos y su repercusión en el control del laboratorio clínico.  
<https://doi.org/10.1016/j.labcli.2017.02.001>, 1888-4008/© 2017 AEBM, AEFA y SEQC
5. Directrices de la OMS sobre la extracción de sangre: mejores prácticas en flebotomía.  
<https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK138666>.
6. M. T. Vicente Herrero y col. 5 Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor 2018; 25(4): 228-236
7. F. Malmierca Sánchez y col. Valoración del dolor en Pediatría. SBN obra completa: 978-84-8473-654-7 ISBN tomo 2: 978-84-8473-693-6
8. International association for the study of pain. [www-asp—pain](http://www.asp-pain)

9. Sofia Bisogni y col. Bisogni et al. Perception of venipuncture pain in children suffering from chronic diseases BMC Research Notes 2014, 7:735 Page 2 of 5
10. Westgard QC, <https://westgard.com/qc-applications/six-sigma-qc.html>
11. Giuseppe Lippi y col. Innovative software for recording preanalytical errors in accord with the IFCC quality indicators. Clin Chem Lab Med 2017; 55(3)
12. IFCC Quality Indicators in laboratory of Medicine, <https://ifcc.org/ifcc-education-division/working-groups-special-projects/wg-leps/quality-indicators-project/>