

## **Nueva tecnología para el control de la razón normalizada internacional**

### **Novel Technology for International Normalized Ratio Monitoring**

Vivian Robert Tamayo<sup>1</sup>. orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1712-5431>

Karima Maricel Gondres Legró<sup>1\*</sup>. orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5816-2892>

Yanelatcy Pozo Despaigne<sup>1</sup>. orcid: <https://orcid.org/0009-0002-6047-4462>

Elizabeth María Ramos Caraballo<sup>1</sup>. orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7321-117x>

<sup>1</sup>Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico “Saturnino Lora Torres”. Santiago de Cuba, Cuba.

**\*Autor para la correspondencia:** [kmgondres@infomed.sld.cu](mailto:kmgondres@infomed.sld.cu)

#### **RESUMEN**

En los últimos diez años, el número de pacientes que necesitan de terapia anticoagulante, ha ido en incremento notable debido a la alta incidencia de enfermedades cardiovasculares; cifra que se espera aumente con el envejecimiento poblacional. En Cuba el anticoagulante más usado es la warfarina, la cual requiere para su empleo un control analítico estricto, a través de los valores de la Razón Normalizada Internacional (INR). Recientemente se introdujeron en el laboratorio de hemostasia del Hospital Provincial Saturnino Lora, las “pruebas en el punto de atención” (*POCT*), para la determinación cuantitativa del INR, con las cuales se obtuvieron resultados satisfactorios. El propósito de la presente investigación es divulgar la importancia y ventajas del empleo de esta nueva tecnología en pacientes anticoagulados con warfarina; para lo cual se realizó una revisión de tipo descriptiva de la documentación referente al dispositivo *POCT*-CoaguChek®, coagulómetro portátil para el seguimiento de pacientes bajo el régimen de anticoagulación oral. La bibliografía revisada coincide en que los dispositivos de punto de atención para la



evaluación del índice internacional normalizado han mejorado de forma considerable el tratamiento de la anticoagulación, en cuanto a ganancia de tiempo, calidad de atención, satisfacción del paciente y del médico de asistencia.

**Palabras clave:** terapia anticoagulante; warfarina; razón normalizada internacional.

## **ABSTRACT**

Over the past decade, the number of patients requiring anticoagulant therapy has risen markedly, caused by the high incidence of cardiovascular diseases—a trend expected to intensify as the population ages. In Cuba, warfarin remains the most widely prescribed oral anticoagulant; its safe use mandates rigorous laboratory monitoring through the International Normalized Ratio (INR). Recently, the hemostasis laboratory of Saturnino Lora Hospital introduced the point-of-care testing (POCT) for quantitative INR determination, yielding satisfactory results. The aim of this report is to disseminate the relevance and advantages of this emerging technology for warfarin-treated patients. A descriptive review of the literature pertaining to the POCT device CoaguChek® was conducted, a portable coagulometer designed for outpatient oral anticoagulation monitoring. The evidence consistently demonstrates that point-of-care INR assessment significantly enhances anticoagulation management by reducing turnaround time, improving quality of care, and increasing satisfaction of both patients and attending physicians.

**Keywords:** anticoagulation; warfarin therapy; international normalized ratio.

**Recibido:** 30/08/2025

**Aprobado:** 22/12/2025

## **Introducción**



En Cuba las enfermedades cardiovasculares (ECV) se encuentran entre las diez primeras causas de muerte, siendo Santiago de Cuba la segunda provincia con la tasa de mortalidad más alta después de Ciudad de la Habana.<sup>(1,2,3)</sup> Existen un sin número de ECV, las más frecuentes son las del tipo trombóticas, a saber, (trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, fibrilación auricular no valvular); estas demandan para su tratamiento el uso necesario de agentes anticoagulantes, terapia que es frecuente en la práctica clínica y es la alternativa de elección.<sup>(4,5,6)</sup>

Cabe destacar que en el caso de los anticoagulantes orales, el más empleado es la warfarina sódica,<sup>(7)</sup> que posee un estrecho margen terapéutico y requiere para su control analítico un resultado confiable del parámetro INR (Razón Normalizada Internacional), para evitar así las complicaciones derivadas de su uso.<sup>(6,7)</sup> Actualmente este resultado se obtiene mediante el uso de una nueva tecnología implementada hace unos años en el laboratorio de hemostasia del Hospital Saturnino Lora, sin embargo, aún existen discrepancias en las ventajas de su uso en la comunidad médica de la región, y se considera sustancial socializar la importancia del empleo de este dispositivo para la determinación de la razón normalizada internacional, en pacientes anticoagulados con warfarina; objetivo principal de la presente revisión.

Para ello, se realizó una revisión del tipo descriptiva de algunos documentos referentes a los dispositivos *POCT*, y sus diferentes usos en la práctica clínica, y en específico de los coagulómetros portátiles del sistema *Coaguchek®* para el seguimiento de pacientes bajo el régimen de anticoagulación oral. Se buscaron informes de evaluación, revisiones sistemáticas, guías de la práctica clínica, ensayos clínicos, y estudios de pruebas diagnósticas en humanos, donde se describiera el empleo de un coagulómetro portátil y la posible comparación con un método de referencia (coagulómetro no portátil), a fin de valorar la efectividad del dispositivo. Fueron seleccionadas las referencias más actualizadas de los estudios en idioma inglés y español, que mostraran rigor en la ejecución, metodología y precisión de los resultados obtenidos, y además, abordaran aspectos relevantes del tema.

Se consultaron las bases de datos bibliográficos disponibles en el portal de Infomed Medline (acceso mediante PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO). Se



realizó búsqueda en Google Académico (*Scholar*) con el nombre en lenguaje natural del dispositivo «Coaguchek» y se exploraron los correspondientes sitios web de la industria, fabricante del CoaguChek® la *Roche Diagnostics*. Se empleó el generador de búsqueda avanzada de PubMed en el cual se agregaron términos del *MeSH* (*Medical Subject Heading*) al cuadro de consulta; se agregó con «Y», o con el operador «O» según se requería y combinándolos entre ellos, así como términos de búsqueda libre «Coaguchek», «coagulómetro portátil», «point of care testing», otros descriptores usados fueron: «terapia anticoagulante» y «anticoagulación oral». Posterior al análisis cualitativo de toda la información recopilada, se llegó a consideraciones finales.

## Desarrollo

En Santiago de Cuba, el Hospital Provincial “Saturnino Lora” (HPSL) cuenta con el Centro de Cirugía Cardiovascular del Oriente del país, el servicio de Cardiología más grande de la provincia, y otros servicios como el de Angiología y Neurología, donde se atienden pacientes con enfermedades tromboembólicas que requieren tratamiento la anticoagulación oral.<sup>(4,6,8)</sup>

En el laboratorio clínico, se atienden diariamente en áreas de consulta externa y hospitalización, un promedio de 50 a 60 de estos pacientes a los que se les realiza el tiempo de protrombina/INR, lo cual genera sobrecarga de trabajo en el laboratorio de hemostasia, encargado de procesar esa sobredimensión de pruebas.

### Control analítico del tratamiento con warfarina

El seguimiento analítico del tratamiento con warfarina, se realiza en el laboratorio a través de la realización del tiempo de protrombina<sup>(9)</sup> y se expresa el resultado en el parámetro Razón Normalizada Internacional (INR, *International Normalized Ratio*, por sus siglas en inglés), como unidad de medida, establecida en 1983 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que permite corregir la relación del tiempo de protrombina por un factor (ISI, Índice de Sensibilidad Internacional) que refleja la sensibilidad de la tromboplastina usada en el *test*. La determinación incluye el tiempo en segundos del paciente, el tiempo medio de los TP normales y el índice de sensibilidad internacional (ISI) del reactivo utilizado y se calcula de la siguiente forma:



INR= (TP paciente/TP medio normal).<sup>(10)</sup>

Si elevamos la razón simple al valor del ISI, se obtendrá el valor de INR que se habría conseguido utilizándose la tromboplastina de referencia. Este INR sólo debe ser utilizado para el control de la anticoagulación oral, ya que se calcula a partir de tromboplastinas diseñadas para obtener una alta sensibilidad a los déficits de los factores de vitamina K dependientes,<sup>(11,12)</sup> su uso con otros fines podría resultar inconveniente y conllevar a tomar conductas inadecuadas.

Es preciso tener en cuenta el ISI a fin de evitar la variabilidad interlaboratorios, dependiente de la tromboplastina utilizada, mostrándose entre sus ventajas el establecimiento de rangos terapéuticos de INR uniformes, independientes del laboratorio o del país, sencillo de monitorizar y teóricamente mejor control con menos complicaciones y fracasos del tratamiento.<sup>(9)</sup>

El intervalo terapéutico, según cada enfermedad, depende de los resultados de la razón normalizada internacional,<sup>(13)</sup> por tanto, se emplea por el médico de asistencia un cuadro que refleja las indicaciones de la terapia anticoagulante oral y valores del INR ideal, (cuadro 1) basados en las recomendaciones realizadas en el documento de consenso (2004), elaborado en la 7ª Conferencia de Terapia Antitrombótica del *American Collage of Chest Physicians* (ACCP).<sup>(14)</sup>

**Cuadro 1.** Indicaciones clínicas y valor de INR recomendado

Indicaciones Clínicas	VALORES INR
Profilaxis y tratamiento de trombosis venosa profunda	2,0-3,0
Fibrilación auricular no valvular	2,0-3,0
Válvulas biológicas	2,0-3,0
Válvulas mecánicas:	
Mitral, válvulas antiguas, factores de riesgo asociados o embolismo sistémico previo (a pesar de niveles de anticoagulante correctos), aurícula izquierda dilatada	2,5-3,5
Aórtica	2,0-3,0
Válvula aórtica con fibrilación auricular	2,5-3,5



### **Pruebas de laboratorio en el lugar de asistencia al paciente (POCT)**

El cálculo del INR se puede realizar en el laboratorio a través de métodos manuales, con el uso de una calculadora científica, o se emplean los coagulómetros convencionales, ya sean semi o automatizados.<sup>(15)</sup>

Sin embargo, distintos avances tecnológicos han hecho posible el acercamiento de algunas pruebas de laboratorio, como ésta al paciente, que son los llamados dispositivos *POCT* (por sus siglas en inglés de *point-of-care testing*, pruebas en el punto de atención, en español).<sup>(16)</sup> Otras denominaciones que se han utilizado para referirse a ellas son: laboratorio centrado en el paciente (*patient focused*); pruebas en el lugar de asistencia al paciente (PLAP).

En la actualidad, la denominación más extendida internacionalmente y a la que hacemos referencia en el documento es *point-of-care testing (POCT)*.<sup>(17)</sup>

En determinadas ocasiones la estructura y organización de los laboratorios tiene como punto débil el tiempo de respuesta total, considerándose las fases preanalítica, analítica y postanalítica; y la realización de estas pruebas en el lugar de asistencia al paciente, es una opción que permite determinar ciertas magnitudes biológicas de dónde y cuándo se necesitan; la obtención de un resultado fiable de forma inmediata, puede tener una enorme trascendencia para la correcta toma de decisiones clínicas.<sup>(17,18)</sup>

Tal como se conoce, estos equipos *POCT* incorporan un elevado nivel de tecnología, son simples de operar, requieren poco volumen de muestra y entregan resultados en pocos minutos; y son aplicables a muchas áreas clínicas y quirúrgicas, son empleados en la determinación de múltiples analitos y de uso domiciliario y hospitalario; son transportables, manejables y con conexión inalámbrica a los sistemas de información y gestión de datos.<sup>(19,20)</sup>

Cabe destacar que el objetivo principal de estos dispositivos es disminuir los tiempos de entrega de resultados, ya sea para un diagnóstico clínicamente relevante o para el control o seguimiento de un tratamiento, en el mismo sitio y el mismo día.<sup>(17)</sup>



Actualmente gracias a la experiencia desarrollada durante años de colaboración entre personal de salud y pacientes, la firma comercial *Roche Diagnostics*, pionera en sistemas de monitorización de coagulación sanguínea, presenta el *POCT-CoaguChek® XS Pro*,<sup>(21)</sup> coagulómetro portátil, diseñado específicamente para el personal de salud en los laboratorios y consultas médicas, para la determinación del tiempo de protrombina/INR, en pacientes bajo tratamiento anticoagulante oral, en una muestra de sangre entera capilar o venosa sin anticoagulante, que proporciona resultados con una calidad equiparable a la obtenida en el laboratorio por el método convencional.<sup>(19)</sup>

#### **Presentación del CoaguChek® XS Pro. Características**

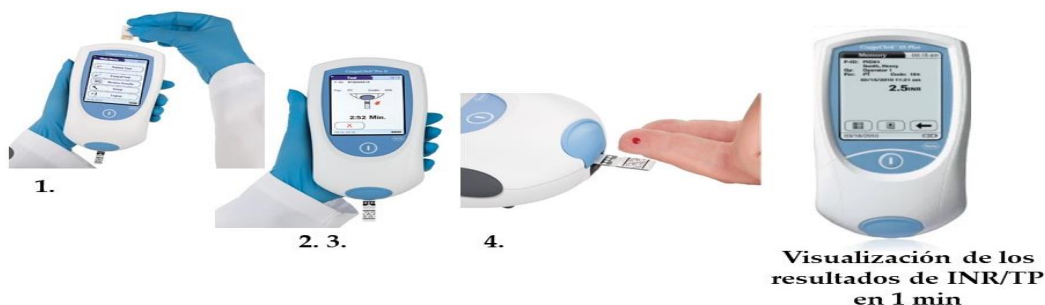
En el 2016, se introduce precisamente en el laboratorio de hemostasia del Hospital “Saturnino Lora” el medidor *POCT-CoaguCheck® XS Pro* con sus tiras reactivas *CoaguChek XS PT Test*, que determinan cuantitativamente el tiempo de protrombina/INR en pacientes bajo tratamiento anticoagulante oral, utilizándose sangre capilar o sangre total venosa (sangre total venosa sin anticoagulantes). Este sistema debe ser utilizado por profesionales sanitarios.<sup>(21)</sup>

Por su parte el sistema *Coaguchek® XS Pro* usa una nueva tecnología, basada en la detección electroquímica del tiempo de protrombina. Cuenta, además, con un control de calidad integrado en la tira y funciones internas del control automático. Emplea un reactivo con un ISI bajo y un dispositivo con un bajo coeficiente de variación (CV), la tromboplastina recombinante humana tiene un ISI de 1, garantizándose de este modo una mayor exactitud y conformidad con las recomendaciones de la OMS y de la Sociedad Británica de Hematología, cuanto más elevado sea el valor de ISI, menos confiables son los resultados de INR y tiene un coeficiente de variación de 3,9 %, un excelente intervalo de precisión. Una buena precisión asociada con exactitud brinda mayor seguridad en las decisiones terapéuticas tomadas y mayor éxito de la terapéutica anticoagulante oral.

Tiene las características de ser de uso simple y rápido: bastan apenas cuatro simples pasos para obtener el resultado de INR. Figura 1. (1: Introducir el chip de codificación en el medidor; 2: Poner en marcha el medidor; 3: Insertar la tira reactiva y 4: Aplicar una pequeña muestra de sangre en el lateral o superior de la tira; el medidor muestra



los resultados aproximadamente al cabo de un minuto. Tras la medición, el medidor almacena automáticamente los resultados en la memoria, junto con la fecha/hora y el identificador del paciente (y el identificador del usuario, si se ha activado esa opción).<sup>(21,22)</sup>



**Fig 1.** Pasos para la medición en el CoaguCheck® XS Pro

El medidor CoaguCheck® XS Pro, muestra los resultados de la medición en unidades equivalentes a las determinaciones plasmáticas del laboratorio. Los resultados pueden aparecer en tres formatos:

- Índice Internacional Normalizado (INR)
- Combinación de INR/segundos
- Combinación de INR/% Quick

Un INR bajo, puede indicar un riesgo alto de coágulos sanguíneos, mientras que un INR alto, puede indicar un riesgo alto de hemorragia.<sup>(23)</sup>

El medidor le guía paso a paso a lo largo de la medición mediante íconos e instrucciones en la pantalla. Sin embargo, se cumple con las buenas prácticas de laboratorio y para el dispositivo Coaguchek® XS Pro se dispone de un procedimiento escrito detallado, como guía de uso rápido para profesionales del laboratorio.<sup>(22)</sup>

Cada caja de tiras reactivas posee su propio chip de codificación que debe introducirse en el medidor. Este chip de codificación contiene información específica del lote relacionada con las tiras reactivas, como la fecha de caducidad y los datos de calibración. Las tiras pueden ser conservadas a temperatura ambiente.

También existen controles líquidos opcionales para el sistema. El medidor CoaguCheck® XS Pro puede conectarse a un sistema de gestión de datos mediante la unidad de base portátil de Roche, disponible por separado.<sup>(21)</sup>



En el laboratorio de hemostasia del HPSL, se evaluó el desempeño de este dispositivo portátil, comparándolo con el coagulómetro semiautomático, marca “Diagnóstica Stago”, modelo *STart*<sup>®</sup> 4<sup>(24)</sup> donde habitualmente se realizaban los TP/INR; que emplea el reactivo Neoptimal®, de gran sensibilidad (ISI alrededor de 1,04) y con muestras de plasma citratado, (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Comparación entre el CoaguCheck® XS Pro y el Coagulómetro Stago *STart*<sup>®</sup> 4

	CoaguCheck® XS Pro	Stago Start® 4
Método	Electroquímico	Electromagnético
Tipo de muestra	Sangre capilar o venosa sin anticoagulante	Sangre venosa con anticoagulante
Jeringuillas de 5 ml,10ml	No	Si
Tubos plásticos graduados de 10 ml	No	Si
Anticoagulante	No	0,5 ml de Citrato de Sodio al 3,8%
Lancetas	Si	No
Torundas de algodón	Si	Si
Tiempo de espera	1-3 min	45 min
Volumen de muestra a extraer	10ul	4,5ml de sangre
Volumen de reactivos	Tiras reactivas	200ul de tromboplastina tisular
Volumen de muestra a procesar	10 ul sangre total	100ul plasma
Portabilidad	Manejable	No
Preparación de reactivos y controles	No requiere (control de calidad integrado en la tira)	Si
Conectividad y transmisión de datos en línea	Si	No

La experiencia es buena, aunque requiere personal entrenado y una minuciosa estandarización del procedimiento. Como ventajas de la utilización del dispositivo *POCT-Coaguchek*<sup>®</sup> XS Pro: debemos señalar la comodidad para el paciente, pues se minimiza la cantidad de sangre necesaria; la rapidez en la obtención y entrega de resultados (hora y media en total para atender de unos 40 a 50 pacientes). Para el médico de asistencia, el *Coaguchek*<sup>®</sup> tiene como ventaja, que permite el ajuste de dosis más ágiles y frecuentes al tener el resultado en 1-2 min, durante la consulta. Esto evita retrasos de días y mejora significativamente del tiempo en rango terapéutico,



con reducción de las complicaciones tromboembólicas o hemorrágicas. Como aspectos negativos la necesidad de un técnico y un facultativo, dedicados en exclusiva a dicho menester, durante la hora y media de duración de la consulta.

En la evaluación del funcionamiento del dispositivo se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,93 entre los valores de INR, obtenidos por dos metodologías para un alto nivel de significación ( $p < 0,000$ ), resultado que fue comparable con el de autores nacionales e internacionales,<sup>(26,27,28)</sup> que obtuvieron en su investigación una muy buena correlación ( $r = 0,96$ ) hasta valores de INR de 4,5.

Los valores del INR debe encontrarse dentro de un rango terapéutico genuino para cada enfermedad,<sup>(13)</sup> pero mantener este rango constituye un desafío para el profesional médico y para el mismo paciente dado por la variación en la respuesta a la terapia anticoagulante por vía oral, de cada individuo,<sup>(27)</sup> es decir, cada paciente reacciona diferente, y cabe aclarar, la existencia de factores que pueden interferir con el tratamiento con warfarina e influir en los resultados del INR, (cuadro 3).<sup>(29)</sup>

**Cuadro 3.** Algunos medicamentos, alimentos y plantas que interfieren en el tratamiento con warfarina

Aumentan la respuesta a la warfarina/ potencian el efecto/prologan el INR	Disminuyen la respuesta a la warfarina/ inhiben el efecto/acortan el INR
Antibióticos: Cefalosporinas (2da y 3era generación.), Rifampicina, Metronidazol, Eritromicina, Claritromicina Clotrimoxazol, Ácido nalidíxico Ciprofloxacina, Amoxicilina, Amoxicilina/Clavulanato, Penicilina G a dosis altas Azitromicina	Rifampicina Ritonavir
Analgésicos y Antiinflamatorios: Acetaminofén, Tramadol, Ácido acetilsalisílico(ASA), Piroxicam, Indometacina	



Omeprazol, Cimetidina, Ranitidina	Sucralfato
Amiodarona, Clopidogrel, Propanolol, Verapamilo, Diltiazem	Espironolactona, Clortalidona
Antidepresivos tricíclicos, Fenitoína (al inicio del tratamiento), Clorpromazina	Carbamazepina, Barbitúricos Fenitoina (tratamiento crónico)
Levotiroxina	Anticonceptivos orales
Interferon, Vacuna antigripal, Vit A, Vit E	Nutrición parenteral, Vit K, Vit. C, antihistamínicos
Alimentos: Etanol (intoxicación aguda)	Etanol (intoxicación crónica)
Suplementos nutricionales y hierbas que inhiben la agregación plaquetaria: ajo, jengibre Mango, Jugo de toronja	<u>Alimentos que contienen vitamina K</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido medio/alto: Acelgas, aguacates, apio, ciruelas, espinacas, garbanzos, lechuga, manzanas, zanahorias Aceite y leche de soja, hígado, cordero, margarina, mayonesa, té verde, cerveza, yogur de frutas</li><li>• Contenido bajo: cebollas, pepinos, pimientos, tomates</li></ul>

Mantener un INR estable es un equilibrio entre dosis exacta del medicamento y una dieta predecible. En el caso de los alimentos, el riesgo es mayor si se repite el mismo varios días seguidos,<sup>(24,30)</sup> por tanto, con el dispositivo Coaguchek® al obtener un resultado inmediato, el médico de asistencia puede discutir con el paciente en el acto este resultado y analizar factores como la dieta, o interacciones con medicamentos que lo hayan alterado, y prescribir ajuste de dosis al momento.

## Consideraciones finales

La bibliografía revisada coincide en que los dispositivos de punto de atención para la evaluación del índice internacional normalizado han mejorado el tratamiento de la anticoagulación. La ganancia de tiempo para los profesionales a través del uso del dispositivo CoaguCheck® XS Pro en comparación con el coagulómetro convencional



es evidente; razones por las cuales mejoran la calidad de atención y la satisfacción del paciente y por ende su adherencia al tratamiento.

## Referencias bibliográficas

1. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y Estadísticos de Salud. Anuario Estadístico de Salud. La Habana, Cuba. 2023[citado 9/7/2024]. Disponible en: [www.sld.cu/sitios/dne/](http://www.sld.cu/sitios/dne/)
2. Revueltas Agüero M, Molina Esquivel E, Torriente Cortina M, Pons Díaz O: Mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón, cerebrovasculares e hipertensivas. Cuba 2011-20. Rev haban cienc méd. 2023[citado 7/01/2026]; 21(6). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v21n6/1729-519X-rhcm-21-06-e4941.pdf>
3. Revueltas-Agüero M, Benítez-Martínez M, Hinojosa-Álvarez MC, Venero-Fernández S, Molina-Esquivel E, Betancourt-Bethencourt JA. Caracterización de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares: Cuba, 2009-2018. Arch méd Camagüey, Cuba. 2021[citado 8/1/2026]; 25(1):9-23. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7707/3908>
4. Vivasa D, Ferrandis R, Anguita-Sánchez M, Anguita-Gámez M, Ignacio Arcelus J, Echeverri M, *et al.* Abordaje del tratamiento antitrombótico durante el perioperatorio y el periprocedimiento: documento de consenso. Revista Española de Cardiología. 2026[citado 08/01/2026]; 79(1):68-79. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893225014101?via%3Dihub>
5. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall T, Abdelhamid M, Barbato E, *et al.* 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. Eur Heart J. 2022[citado 08/01/2026]; 43(39):3826-924. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/43/39/3826/6675076>
6. Cala Fernández J, Gondres Legró KM, Robert Tamayo V, Delisle Barrientos X, Naranjo López Y, Rodríguez Borges S. Evaluación del método electroquímico para la determinación de la Razón Normalizada Internacional. Panorama. Cuba y Salud. 2018[citado 16/06/2025]; 13(2). Disponible en: [https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/6-10/pdf\\_292](https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/6-10/pdf_292)
7. Negaresh S, Silva Arrechavala R, Muñoz Gaitán M, Corriols M. Uso de warfarina en pacientes ambulatorios con indicación de terapia anticoagulante. Rev.



- OFIL·ILAPHAR, Madrid. 2024[citado 08/01/2026]; 34(3): 257-63. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-714X2024000300011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-714X2024000300011)
8. Jia JH, Chen C, Zhang K, Dong R. Advances in warfarin's anticoagulation therapy in Chinese population after mechanical valve replacement. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi. Chinese Journal Surgery*. 2024[citado 08/01/2026]; 62(5):461-66. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/379403678\\_Advances\\_in\\_warfarin's\\_anticoagulation\\_therapy\\_in\\_Chinese\\_population\\_after\\_mechanical\\_valve\\_replacement](https://www.researchgate.net/publication/379403678_Advances_in_warfarin's_anticoagulation_therapy_in_Chinese_population_after_mechanical_valve_replacement)
9. Devkota BP, Teruya J. Prothrombin Time Medscape. 2025[citado 08/01/2026]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/2086058-overview>
10. Shikdar S, Vashisht R, Zubair M, Bhattacharya PT. International Normalized Ratio: Assessment, Monitoring, and Clinical Implications. StatPearls Publishing. 2025[citado 8/1/2026]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507707/>
11. Dorgalaleh A, Favalaro EJ, Bahraini M, Rad F. Standardization of Prothrombin Time/International Normalized Ratio (PT/INR). *International journal of laboratory hematology*. 2021[citado 8/1/2026]; 43(1):21-8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ijlh.13349>
12. Oprea OR, Fotache AM, Rus CM, Dobreanu M. Laboratory risk management for INR alert values. *Scientific Reports*. 2025[citado 8/1/2026]; 15 (31800). Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-16944-z>
13. Salem DN, Stein PD, Al-Ahmad A, Bussey H, Horstkotte D, Miller N, *et al* Antithrombotic therapy in valvular heart disease-native and prosthetic. *The Seventh ACCO Conference on antithrombotic and thrombolytic therapy*. Chest. 2004[citado 8/1/2026]; 126(3):547-52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15383481/>
14. Federación Mundial de Hemofilia. Diagnóstico de hemofilia y otros trastornos hemorrágicos: Un manual de laboratorio. 3er ed. Canadá. Editores Montalvao SdL, Kitchen S. 2025[citado 8/1/2026]:167 Disponible en: <https://www1.wfh.org/publications/files/pdf-2561.pdf>
15. Pérez Castro A, Villaverde Piñeiro L, Cachafeiro Pin AI. Evaluación de riesgos en el manejo de equipos para Point-of Care Testing de ámbito hospitalario. Revisión sistemática. *Medicina & Laboratorio*. 2023[citado 8/1/2026]; 27(4):297-313. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/7164/716479678002.pdf>



16. Giménez Alarcón ML, Peña Cabia A. Evolución de las pruebas de laboratorio en el lugar de asistencia al paciente (POCT). Ed. Cont. Lab. Clin. 2018 [citado 16/06/2025]; 33:64-73. Disponible en: <https://www.seqc.es/download/tema/24/5613/495331182/1125764/cms/tema-7-evolucion-de-laspruebas-de-laboratorio-en-el-lugar-de-asistencia-al-paciente-poct.pdf/>
17. Larkins MC, Zubair M, Thombare A. Point-of-Care Testing. In: StatPearls. Treasure Island (FL) United States. 2025 [citado 16/06/2025]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592387/>
18. Garcia Cuscó X, Blanco Silvente L, Espallargues Carreras M. Seguridad, efectividad y eficiencia de glucómetros, gasómetros y coagulómetros. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. 2021 [citado 16/06/2025]. Disponible en: [https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/6086/seguridad\\_efectividad\\_eficiencia\\_glucometros\\_gasometros\\_coagulometros\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/6086/seguridad_efectividad_eficiencia_glucometros_gasometros_coagulometros_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
19. Hayden O, Luppá PB, Min J. Point-of-care testing-new horizons for cross-sectional technologies and decentralized application strategies. Anal Bioanal Chem. 2022 [citado 16/06/2025]; 414:3161-63. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-022-03987-8>
20. Roche Diagnostics. Manual de usuario: CoaguChek® XS Pro. 2013 [citado 16/06/2025]. pp 147. Disponible en: <https://www.coaguchek.ca/en/hcp/resources/device-manuals>.
21. Manual de Usuario Rápido del CoaguChek XS Pro en Manual de Organización y Procedimientos para la sección de Hemostasia; 2022 [citado 16/06/2025]. Disponible en: <http://www.asinteg.com.ar/w/images/pdf/coaguChek-XS.pdf>
22. MedlinePlus en español. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE.UU.) .Prueba de tiempo de protrombina e INR (TP/INR). 2024 [citado 7/1/2026] [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-tiempo-de-protrombina-e-inr-tpinr/>
23. DIAGNOSTICA STAGO. Start 4. Standardized operating procedures. 2024 [citado 16/06/2025]. Disponible en : [https://www.stago-us.com/sites/stago\\_us/files/2024-04/US\\_Product\\_Catalog.pdf](https://www.stago-us.com/sites/stago_us/files/2024-04/US_Product_Catalog.pdf)
24. Castañeda Travieso M, Mojena-López X, Jiménez-Sosa M. Comparación de los tiempos de protrombina (INR) utilizando tromboplastinas de diferentes índices de sensibilidad internacional. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2017 [citado 16/06/2025]; 36. Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/829/641>



25. Kalçık M, Yesin M, Ozan Gu" rsoy M, Gu" ndu" z S, Karakoyun S, Astarcioglu M *et al.* Comparison of the INR Values Measured by CoaguChek XS Coagulometer and Conventional Laboratory Methods in Patients on VKA Therapy. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* .2017[citado16/06/2025]; 23(2):187-94. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1076029615595881?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1076029615595881?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed).
26. Cortina-de-la-Rosa E., Izaguirre-Ávila R., Ramírez-Hernández A., Romero-Arroyo MO., Cortés-Cortés K. Reliability of International Normalized Ratio Results in the CoaguChek Pro II System in a Clinical Setting. *Clinical and applied thrombosis/hemostasis: official journal of the International Academy of Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2023[citado16/06/2025] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/10760296231216451>
27. Nam M, Hur M, Kim H, Yoon S, Lee S, Shin S, Moon HW, Yun YM. Performance evaluation of coaguchek pro II in comparison with coaguchek XS plus and sta-r Max using a sta-neoplastine CI plus. *Int J Lab Hematol*. 2021[citado16/06/2025]; 43(5):1191-97. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ijlh.13466>
28. Tan CSS, Lee SWH. Warfarin and food, herbal or dietary supplement interactions: A systematic review *BJCP*. 2021[citado16/06/2025]; 87(2):352-74. Disponible en: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bcp.14404>
29. Quintero González JA. Cincuenta años de uso clínico de la warfarina. *Invest. clín.* 2010[citado16/06/2025]; 51(2):269-87. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0535-51332010000200008&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332010000200008&lng=es)

### Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

Conceptualización: Vivian Robert Tamayo (60 %)

Investigación: Vivian Robert Tamayo (15 %) y Elizabeth María Ramos Caraballo (15 %)

Redacción: Karima Maricel Gondres Legró



Redacción: revisión y edición: Karima Maricel Gondres Legró y Yanelatcy Pozo  
Despaigne (10 %)

**Revisores:** Dra. Anelys García Salgado

Dr. Jorge Calá Fernández

**Corrector:** Alexander Brossard Taureaux

