

REVISTA **bio**review®

Laboratorio Clínico y Bioquímica Molecular

Metanálisis sobre los niveles séricos de nesfatina-1 en la diabetes mellitus de tipo 2

Pág. 06

Utilidad del PSA en vesículas extracelulares como biomarcador de seguimiento en el cáncer de próstata

Pág. 28





Staff

Editorial RW S. A.

A. Gonzalez 1351, Guaymallén. Mendoza Argentina. CP: 5525

Cel.: +54 9 261 334 5353

Director General de Medios

Dr. Sergio A. Sainz

Directora de Contenidos

Dra. Griselda Basile

Agente Comercial de Cuentas

Micaela Nahir Castro

Social Media Manager

Cyntia Perez

Directora de Arte y Desarrollo Digital

Lucía Zandanel Terán

Sitios Web

www.revistabioreview.com

www.rwgroup.com.ar

Agradecimientos

Elizabeth Reyes-Lucía

Amaia Sandúa

Carmen Ricós

Revista Biomédica

Avance en Medicina de Laboratorio

CALAB

Registro de la Propiedad Intelectual N°: En trámite - Revista Bioreview® es propiedad intelectual de RW S. A. - A. González 1351, Guaymallén. Mendoza Argentina. Tel.: +54 261 4313686 - Cel.: +54 261 3345353 - La marca Revista Bioreview® es propiedad de RW S. A. Las ideas u opiniones expresadas en las notas son responsabilidad de sus autores y no representan el pensamiento de RW S.A. y las firmas anunciantes, quienes deslindan cualquier responsabilidad en ese sentido. Se prohíbe la reproducción total o parcial del material incluido en esta revista por cualquier medio conocido o por conocerse. El uso del contenido de esta revista queda bajo exclusiva responsabilidad del usuario.



Bioquímico Sergio Sainz

Director General de Medios
ssainz@rwgroup.com.ar



Bioquímica Griselda Basile

Directora de Contenidos
gbasile@rwgroup.com.ar



Micaela Nahir Castro

Agente Comercial de Cuentas
comercial@rwgroup.com.ar



Cynthia Perez

Social Media Manager
info@rwgroup.com.ar



Lucía Zandanel Terán

Directora de Arte y Desarrollo Digital
arte@rwgroup.com.ar



Sumario

Diagnóstico Clínico Aplicado

06

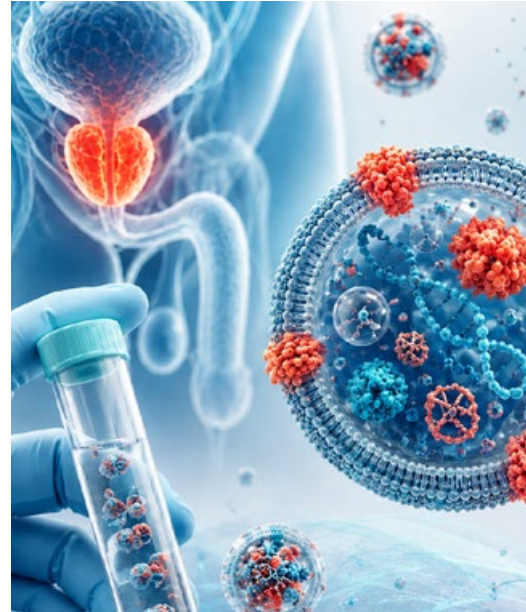


Metanálisis sobre los niveles séricos de nesfatina-1 en la diabetes mellitus de tipo 2

La diabetes mellitus de tipo 2 es una enfermedad crónica, degenerativa, multifactorial y poligénica. Sus factores de riesgo incluyen variables modificables y no modificables, como la edad, el origen étnico, el estilo de vida y la obesidad abdominal (3). A medida que se incrementa la edad, también lo hace la probabilidad de que se desarrolle diabetes mellitus de tipo 2, debido a la disminución de la masa muscular magra y la funcionalidad de las células β del páncreas. El origen étnico es otro factor determinante, influenciado por la interacción de factores ambientales, culturales, socioeconómicos y dietéticos. El estilo de vida con poca actividad física y una dieta rica en grasas saturadas y azúcares refinados, consumo de alcohol y tabaco, también implica mayor riesgo (4). La obesidad abdominal (diagnosticada fácilmente con la determinación del perímetro de la cintura) representa un riesgo 1,63 veces mayor de desarrollar diabetes mellitus en hombres con un perímetro de más de 90 cm, y mayor de 2,82 veces, en mujeres con un perímetro de más de 80 cm (5)... [Página 06](#)

Diagnóstico Clínico Aplicado

28



Utilidad del PSA en vesículas extracelulares como biomarcador de seguimiento en el cáncer de próstata

El cáncer de próstata (CaP) es el segundo tipo de cáncer más frecuente y la quinta causa de mortalidad relacionada con el cáncer en hombres en todo el mundo [1], [2]. El CaP es una enfermedad clínicamente muy heterogénea y,... [Página 28](#)

Actualidad

68

Estética + Funcionalidad + Vanguardia + Identidad: Bioars presenta L'ambo

En BG Analizadores continuamos fortaleciendo nuestro portafolio con la incorporación de Lifotronic, una nueva línea que amplía y consolida nuestra propuesta en diagnóstico y salud. Lifotronic ofrece una amplia gama de equipamiento médico para diagnóstico y terapia, con soluciones rápidas, precisas y automatizadas, especialmente orientadas al abordaje de la diabetes y otras patologías asociadas. [Página 68](#)



Cumplimiento de las especificaciones en un programa de garantía externa de la calidad. ¿Han tenido impacto los nuevos estimados de variación biológica de la European Federation of Laboratory Medicine (EFLM) en la calidad de los resultados del laboratorio?

El control externo de la calidad analítica es una actividad de la medicina del laboratorio, organizada por una entidad externa al laboratorio, que consiste en la distribución de muestras control de forma programada y la evaluación de los resultados obtenidos, según describe la norma ISO/IEC Guide 43 [1]. Tiene un papel de seguimiento de los métodos analíticos reconocido por ISO/IEC Guide 43 [1] y la reglamentación europea actualmente en vigor IVD 2017/746,... [Página 48](#)



Estética + Funcionalidad + Vanguardia + Identidad: Bioars presenta L'Ambo

Hay proyectos que nacen para resolver una necesidad. Y hay otros que, además, logran proponer una nueva manera de mirar un espacio cotidiano. L'Ambo pertenece a esta segunda categoría.

La nueva línea de indumentaria desarrollada por la Diseñadora Textil y de Indumentaria Martina Scarton surge de una idea poco explorada dentro del ámbito sanitario: el profesional del laboratorio merece prendas pensadas específicamente para su trabajo, su movimiento y su identidad. No se trata de adaptar diseños existentes, sino de construir una propuesta desde cero, considerando las particularidades reales del entorno de laboratorio y las personas que lo habitan todos los días... [Página 64](#)

Formación con modalidad Online y Presencial en todo el mundo. [Página 70](#)

Nuestros Patrocinantes siempre presentes. [Página 76](#)



Metanálisis sobre los niveles séricos de nesfatina-1 en la diabetes mellitus de tipo 2

Elizabeth Reyes-Lucía, Angélica Ramírez-Guerrero, Christian González-Villaseñor, Nelly Macías-Gómez

Laboratorio de Genética Humana, Centro Universitario del Sur, Ciudad Guzmán, Jalisco, México

Citación: Reyes-Lucía E, Ramírez-Guerrero A, GonzálezVillaseñor C, Macías-Gómez N.

Metanálisis sobre los niveles séricos de nesfatina-1 en la diabetes mellitus de tipo 2. *Biomédica*. 2025;45:436-45. <https://doi.org/10.7705/biomedica.7708>

Correspondencia: Nelly Macías-Gómez, Laboratorio de Genética Humana, Centro Universitario del Sur, Avenida Enrique Arreola Silva 883, Colonia Centro, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

Teléfono: (+52) (341) 575 2222, extensión 46070; fax: (+52) (341) 575 2222, extensión 46076

nellymacias_2000@yahoo.com.mx; nelly.macias@cusur.udg.mx

Resumen

Introducción. La nesfatina-1 es la proteína codificada por el gen NUCB2 y que, recientemente, se ha asociado con la síntesis y la regulación de la insulina, la homeostasis de la glucosa y su posible participación en la etiopatogenia de

la diabetes mellitus de tipo 2.

Objetivo. Analizar la relación entre los niveles séricos de nesfatina-1 y la diabetes mellitus de tipo 2.

Materiales y métodos. Se incluyeron artículos de las plata-

formas PubMed, Scopus y DOAJ, publicados entre el 2012 y el 2024. Las palabras clave de la búsqueda fueron “diabetes mellitus”, “diabetes”, “diabetes mellitus tipo 2”, “nesfatin-1”, “NUCB2”, “ELISA”, “plasma” y “suero”. Se eligieron estudios de casos y controles y de diseño transversal realizados en humanos, que tuvieran acceso al texto completo y contaran con la cuantificación de nesfatin-1.

Resultados. Para el análisis estadístico, se incluyeron ocho artículos con un total de 305 pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 y 205 controles. Los resultados mostraron una relación significativa entre los valores de nesfatin-1 y el desarrollo de diabetes mellitus de tipo 2, con un alto índice de heterogeneidad entre los estudios ($t^2 = 3,91$; $x^2 = 349,63$, $p < 0,00001$; $I^2 = 98\%$).

Conclusiones. Los resultados muestran una relación significativa entre las concentraciones de nesfatin-1 y la diabetes mellitus de tipo 2, lo que respalda su utilidad como biomarcador de esta enfermedad.

Palabras clave: nucleobindinas; diabetes mellitus de tipo 2; biomarcadores; ensayo de inmunoadsorción enzimática; metaanálisis.

Abstract

Introduction. Nesfatin-1, a peptide coded by the NUCB2 gene, has recently been implicated in the regulation of insulin synthesis and glucose homeostasis. These findings suggest a potential role for nesfatin-1 in the etiology of type 2 diabetes mellitus.

Objective. To analyze the relationship between circulating levels of nesfatin-1 and type 2 diabetes mellitus.

Materials and methods. We used PubMed, Scopus, and DOAJ platforms to search published articles from 2012 to 2024. The keywords used were “diabetes mellitus”, “diabetes”, “type 2 diabetes”, “nesfatin-1”, “NUCB2”, “ELISA”, “plasma”, and “serum”. We included all case-control and cross-sectional studies conducted in humans, with full-text availability, and written in English or Spanish.

Results. We included eight studies comprising 305 patients with type 2 diabetes mellitus and 205 controls. The results showed a significant relationship between nesfatin-1 and type 2 diabetes mellitus with a high heterogeneity index ($t^2 = 3.91$; $x^2 = 349.63$, $p < 0.00001$; $I^2 = 98\%$).

Conclusions. The results show a significant relationship between nesfatin-1 and type 2 diabetes mellitus, supporting its potential use as a biomarker for this disease.

Keywords: Nucleobindins; diabetes mellitus, type 2; biomarkers; enzyme-linked immunosorbent assay; meta-analysis.

Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes mellitus se describe como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia, capaz de ocasionar complicaciones cardiacas, vasculares, oculares, renales y del sistema nervioso periférico (1).

La Federación Internacional de Diabetes estima que 537 millones de adultos entre los 20 y los 79 años padecen de diabetes. Se pronostica que este número aumente a 643 millones en el 2030 y a 783 millones en el 2045. La diabetes mellitus de tipo 2 es la más común, ya que representa más del 90% de los casos de diabetes en todo el mundo (2).

La diabetes mellitus de tipo 2 es una enfermedad crónica, degenerativa, multifactorial y poligénica. Sus factores de riesgo incluyen variables modificables y no modificables, como la edad, el origen étnico, el estilo de vida y la obesidad abdominal (3). A medida que se incrementa la edad, también lo hace la probabilidad de que se desarrolle diabetes mellitus de tipo 2, debido a la disminución de la masa muscular magra y la funcionalidad de las células β del páncreas. El origen étnico es otro factor determinante, influenciado por la interacción de factores ambientales, culturales, socioeconómicos y dietéticos. El estilo de vida con poca actividad física y una dieta rica en grasas saturadas y azúcares refinados, consumo de alcohol y tabaco, también implica mayor riesgo (4). La obesidad abdominal (diagnosticada fácilmente con la determinación del perímetro de la cintura) representa un riesgo 1,63 veces mayor de desarrollar diabetes mellitus en hombres con un perímetro de más de 90 cm, y mayor de 2,82 veces, en mujeres con un perímetro de más de 80 cm (5).

Los factores genéticos son una de las principales variables no modificables implicadas en el desarrollo de la diabetes mellitus de tipo 2. Se han identificado aproximadamente 40 variantes genéticas que pueden aumentar hasta 2,5 veces la probabilidad de desarrollar diabetes respecto a aquellos que no las portan.

Recientemente, se ha propuesto la proteína nesfatin-1 —codificada por el gen NUCB2— como un marcador para el desarrollo de diabetes mellitus de tipo 2; sin embargo, los resultados aún son contradictorios. El gen NUCB2 se encuentra en el brazo corto del cromosoma 11, específicamente en el locus 11p15.1, y codifica para

Cepheid's GeneXpert®

Diagnóstico molecular rápido, preciso y fácil.

Con el sistema GeneXpert® y el menú de pruebas Xpert®, Cepheid ofrece resultados útiles cuando los clínicos más los necesitan.



La tecnología del sistema GeneXpert® de Cepheid es la piedra angular de nuestra exclusiva visión del diagnóstico molecular, que nos permite ofrecer una gama completa de pruebas PCR/CBNAAT (Cartridge Based Nucleic Acid Amplification Test) en una sola estación de trabajo consolidada y totalmente escalable. El sistema GeneXpert está disponible en una configuración de 2, 4, 16, 48 u 80 módulos. Además, nuestro GeneXpert Xpress aprobado por CLIA está disponible para el control y el acceso a la primera línea, donde sea que lo necesite.

GeneXpert® II

GX-II Processing Unit:
Ancho: 16.13 cm
Alto: 30.48 cm
Profundidad: 29.72 cm

GeneXpert® IV

GX-IV Processing Unit:
Ancho: 27.94 cm
Alto: 30.48 cm
Profundidad: 29.72 cm

GeneXpert® XVI

GX-XVI Processing Unit:
Ancho: 57.79 cm
Alto: 65.53 cm
Profundidad: 33.66 cm





Menú de pruebas Xpert® CE-IVD

			Número de pruebas	Número de catálogo
Vías respiratorias	Xpert® Xpress CoV-2/Flu/RSV plus	Detección y diferenciación rápidas de SARS-CoV-2, gripe A, gripe B y RSV (virus respiratorio sincitial), con la incorporación de una tercera diana génica para SARS-CoV-2, con resultados en unos 36 minutos	10	XP3COV2/FLU/RSV-10
	Xpert Xpress CoV-2 plus	Detección rápida de SARS-CoV-2, el virus que causa la COVID-19, con tres dianas génicas en tan solo 20 minutos*	10	XP3SARS-COV2-10
	Xpert Xpress SARS-CoV-2	Detección rápida de SARS-CoV-2 en tan solo 30 minutos*	10	XPRSARS-COV2-10
	Xpert Xpress Strep A	Detección rápida del ADN de estreptococo del grupo A en tan solo 18 minutos*	10	XPRSTREPA-CE-10
	Xpert Xpress Flu/RSV	Detección y diferenciación rápidas de los virus de la gripe A y B, y del RSV (virus respiratorio sincitial) en tan solo 20 minutos-	10	XPRSFU/RSV-CE-10
Infecciones asociadas a la atención sanitaria y otras enfermedades infecciosas	Xpert MRSA NxG	Prueba de vigilancia activa de SARM en unos 45 minutos*	10 120	GXM RSA-NXG-CE-10 GXM RSA-NXG-CE-120
	Xpert SA Nasal Complete	Pruebas prequirúrgicas de S. aureus y SARM en aproximadamente 1 hora	10 120	GXSACOMP-CE-10 GXSACOMP-120
	Xpert MRSA/SA BC	Detección de SARM y S. aureus en hemocultivos positivos en aproximadamente 1 hora	10	GXM RSA/SABC-CE-10
	Xpert MRSA/SA-SSTI	Detección de infecciones de la piel y tejidos blandos por SARM y S. aureus en aproximadamente 1 hora	10	GXM RSA/SA-SSTI-CE
	Xpert Carba-R	Detección y diferenciación de KPC, NDM, VIM, IMP y OXA-48 en 50 minutos	10 120	GXCARBAP-CE-10 GXCARBAP-CE-120
	Xpert Norovirus	Identificación y diferenciación de Norovirus GI y GII en menos de 1 hora*	10	GXNOV-CE-10
	Xpert EV	Detección de enterovirus en LCR en 2,5 horas	10	GXEV-100N-10
	Xpert C. difficile BT	Detección de la infección por Clostridioides difficile con detección independiente de toxina binaria y diferenciación de la cepa 027 en unos 45 minutos	10	GXCDIFFBT-CE-10
	Xpert vanA/vanB	Detección rápida de enterococos resistentes a la vancomicina (ERV) para la prevención y el control de brotes activos en unos 45 minutos	10	GXVANA/B-CE-10
	TB (tuberculosis) y enfermedades infecciosas emergentes	Xpert MTB/RIF Ultra	Detección del complejo Mycobacterium tuberculosis y de las mutaciones asociadas a la resistencia a la rifampicina en menos de 80 minutos	10 50
Xpert MTB/XDR		Detección del complejo Mycobacterium tuberculosis y mutaciones asociadas a la resistencia farmacológica a isoniazida, fluoroquinolonas, fármacos inyectables de segunda línea y etionamida en menos de 90 minutos, utilizando la tecnología GeneXpert de 10 colores	10	GXMTB/XDR-10
Xpert Ebola		Detección del virus del Ébola Zaire en unos 90 minutos	10 50	GXEbola-CE-10 GXEbola-CE-50
Virología sanguínea, salud de la mujer y salud sexual	Xpert CT/NG	Detección de las infecciones por Chlamydia trachomatis y Neisseria gonorrhoeae en unos 90 minutos	10 120	GXCT/NGX-CE-10 GXCT/NGX-CE-120
	Xpert HPV	Detección del virus del papiloma humano (VPH) de alto riesgo. Identifica el VPH tipos 16 y 18/45; notifica de forma combinada otros 11 tipos de alto riesgo en menos de 1 hora	10	GXVPH-CE-10
	Xpert Xpress GBS	Detección intraparto de estreptococos del grupo B (GBS) durante la dilatación/expulsión en aproximadamente 30 minutos*	10	XPRSGBS-CE-10
	Xpert TV	Detección de Trichomonas vaginalis en muestras de hombres y mujeres en aproximadamente 1 hora*	10	GXTV-CE-10
	Resistance Plus® MG Flexible*	Detección de M. genitalium y resistencia a macrólidos en unas 2 horas	10	S2A-2000410
	Xpert HBV Viral Load	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis B (VHB) en menos de 1 hora	10	GXHBV-VL-CE-10
	Xpert HCV Viral Load	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis C (VHC) en 105 minutos	10	GXHCV-VL-CE-10
	Xpert HCV VL Fingerstick	Detección y cuantificación del virus de la hepatitis C (VHC) en aproximadamente 1 hora	10	GXHCV-FS-CE-10
	Xpert HIV-1 Qual XC	Detección del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) en unos 90 minutos	10	GXHIV-QA-XC-CE-10
	Xpert HIV-1 Viral Load XC	Detección y cuantificación del virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 (VIH-1) en unos 90 minutos	10	GXHIV-VL-XC-CE-10
Oncología y genética humana	Xpert Bladder Cancer Detection	Detección de la presencia de cáncer de vejiga en pacientes con hematuria en unos 90 minutos	10	GXBLAD-CD-CE-10
	Xpert Bladder Cancer Monitor	Monitorización cualitativa de la recurrencia en pacientes con diagnóstico previo de cáncer de vejiga en unos 90 minutos	10	GXBLAD-CM-CE-10
	Xpert Breast Cancer STRAT4	Medición semicuantitativa de ESR1, PGR, ERBB2 y MKI67 de tejido FFPE de cáncer de mama invasivo en 70 minutos	10	GXBCSTRAT4-CE-10
	Xpert BCR-ABL Ultra	Medición estandarizada de los niveles de transcritos de BCR-ABL p210 en personas con leucemia mieloide crónica (LMC) en menos de 2 horas	10	GXBCRABL-10
	Xpert FII & FV	Identificación de factores de riesgo genético de trombosis en unos 30 minutos	10	GXFII/FV-10
Xpert BCR-ABL Ultra p190	Monitorización cuantitativa de los niveles de transcritos de ARNm de BCR-ABL p190 en personas con leucemia mieloide crónica (LMC) y leucemia linfoblástica aguda (LLA) en aproximadamente 2,5 horas	10	GXBCRABLP190-CE-10	

* Con terminación precoz del ensayo para resultados positivos.

^ Con terminación precoz del ensayo solo para resultados positivos de gripe o RSV (virus respiratorio sincitial). Notificación de negativos y resultados combinados de gripe RSV (virus respiratorio sincitial) en 30 minutos.

^ Distribuido en exclusiva por Cepheid en el marco del programa Flexible para el sistema GeneXpert®

CE-IVD. Producto sanitario para diagnóstico in vitro. No todas las pruebas están disponibles en todos los países.

una proteína de 420 aminoácidos (aa), de los cuales 24 corresponden al péptido de señalización y 396 a la forma precursora. La proproteína es procesada por la prohormona convertasa 1/3 (PC 1/3), lo que da lugar a los fragmentos nesfatina-1 (1-82 aa), nesfatina-2 (85-163 aa) y nesfatina-3 (166-396 aa) (6).

La nesfatina-1 presenta tres dominios: el N-terminal (N23), la secuencia central (M30) y el C-terminal (C29). El dominio M30 está asociado con la actividad biológica del péptido (7). Este fragmento, descubierto en el 2006, es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica (8) y se ha detectado en el sistema nervioso central y en diversos tejidos, como las reservas de tejido adiposo en todo el organismo, las células β del páncreas y la mucosa gástrica, entre otros (9). La nesfatina-1 aún es un ligando huérfano porque no se ha identificado su receptor. No obstante, se ha sugerido que podría interactuar con el receptor de la grelina, dado que las dos moléculas coexisten en las células de tipo X/A de las glándulas oxínticas del fondo gástrico. Allí, los dos péptidos son excretados como prohormonas y convertidos finalmente en grelina y nesfatina-1 (10,11).

La nesfatina-1 desempeña diversas funciones; entre las más importantes, está mantener el equilibrio energético mediante la homeostasis de los niveles de glucosa en la sangre y regular la temperatura corporal (12). En el sistema nervioso central, la nesfatina-1 regula la ingestión de alimentos y está clasificada como una hormona anorexigénica que juega un importante papel en los procesos de la obesidad (13).

En estudios *in vitro*, se ha demostrado que estimula la producción de insulina según los niveles de glucosa en sangre, mediante la activación de los canales de calcio de tipo L, e inhibe los canales de potasio en las células β de los islotes pancreáticos (14). Además, se ha documentado que la nesfatina-1 tiene un efecto hipoglucemiante en los tejidos periféricos al estimular la fosforilación de AKT y promover la expresión del transportador de glucosa 4 (GLUT4), principalmente en el músculo esquelético y el tejido adiposo. Asimismo, la nesfatina-1 actúa como una adipocina, lo que sugiere un posible vínculo mecánico entre la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus de tipo 2.

La nesfatina-1 modula el metabolismo de la glucosa mediante la fosforilación de proteínas de señalización como la proteína cinasa activada por AMP y aumenta la sensibilidad del hígado a la insulina, todo lo cual ayuda a regular el apetito y la grasa corporal (15). En los estudios realizados en pacientes con diferentes trastornos del metabolismo de

la glucosa (intolerancia a la glucosa, síndrome metabólico y diabetes mellitus de tipo 2), se ha reportado disminución de los niveles de nesfatina-1, la cual fue más evidente en aquellos con diabetes mellitus de tipo 2, por lo que se ha sugerido dicho péptido como un marcador de evolución de la enfermedad (16). Algunas investigaciones reportan una asociación fuerte entre la variante rs11024251 de NUCB2 y la diabetes mellitus de tipo 2 ($p = 2,97 \times 10^{-6}$); además, las variantes rs10832757 y rs11024251 se vincularon con su desarrollo en los hombres ($p = 0,0244$) y las variantes rs1330, rs10766383, rs10832757 y rs11024251, en las mujeres ($p < 0,05$) (17).

Hasta el momento, hay controversia respecto a los niveles de nesfatina-1 en los pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, ya que en algunos estudios dichas concentraciones se encontraron elevadas, mientras que, en otros, se encontraron disminuidas (18).

En el presente trabajo, se llevó a cabo un metanálisis de estudios transversales y de casos y controles, en los cuales se evaluaron los valores séricos de nesfatina-1 en casos de diabetes mellitus de tipo 2, publicados entre el 2012 y el 2024.

Materiales y métodos

La presente revisión sistemática y el metanálisis se realizaron de acuerdo con la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) del 2020 (19).

Método de búsqueda

La búsqueda de los artículos científicos fue hecha de forma independiente por cuatro investigadores, entre enero y marzo del 2024. Se utilizaron las plataformas PubMed, Scopus y DOAJ (Directory of Open Access Journals). Para la búsqueda, se usaron los siguientes términos MeSH (Medical Subject Headings): “nesfatin-1” (ID: C000630650), “NUCB2” (ID: C000630650), “diabetes mellitus tipo 2” (ID: D003924), “ELISA” (ID: D004797), “serum” (ID: D044967) y “plasma” (ID: D010949), unidos por los conectores AND y OR.

Para la selección de los artículos científicos, se realizó una primera selección basada en el título, el resumen y la disponibilidad de acceso libre o del texto completo para su lectura y análisis. Las referencias citadas en los artículos incluidos se revisaron con el objetivo de detectar las de mayor relevancia para el presente análisis.



LaborTeknic
ingenio + diseño + tecnología

BioSystems

Importadores exclusivos

Snibe
Diagnostic

SOLUCIONES INTEGRALES PARA

AUTOINMUNIDAD

Diagnóstico y seguimiento de enfermedades autoinmunes mediante **Inmunofluorescencia indirecta (IFI)**, **Quimioluminiscencia indirecta (CLIA)** y **ELISA**.



MENÚ COMPLETO DE ENSAYOS

Ponemos a su disposición un amplio menú de determinaciones para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades autoinmunes.

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ANA HEp 2 • ANCA Etanol / Formol • Anti-Endomisios IgA/IgG • Anti-GBM IgG • Anti-Hígado/Riñón/Estómago (triple tejido) • Anti-Músculo Estriado (ASMA) • Anti-nDNA (Crithidia lucillae) • Anti-Tiroides (ATA) • Anti-Queratina (AKA) • ICA (Anti-islotos) • ASCA IgG/IgA | <ul style="list-style-type: none"> • ANA Screen • Anti-Cardiolipina IgA/IgG/IgM/Total • Anti-Centromero IgG • Anti-dsDNA IgG • Anti-GAD • Anti-GBM IgG • Anti-Histonas IgG • Anti-IA2 • Anti-Insulina • Anti-Jo 1 IgG • Anti-Mitosomal Tiroideo (Anti-TM) | <ul style="list-style-type: none"> • ENA SCREEN • Anti-Anexina V IgG/IgM • Anti-dsDNA IgG • Anti-Gliadina desanimada IgA (Anti-DGP IgA) • Anti-Gliadina desanimada IgG (Anti-DGP IgG) • Anti-MPO IgG • Anti-Péptidos Citrulinados Cíclicos (Anti CCP) • Anti-PR3 IgG • Anti-SS A IgG / SS B IgG • Anti-β2-Glicoproteína 1 IgA/IgG/IgM/Total • Anti-Transglutaminasa tisular IgA/IgG |
|---|--|--|

Solicite el listado completo a asesorbioquimico@laborteknic.com

AUTOMATICE EL FLUJO DE TRABAJO DE SU LABORATORIO

Brindamos soluciones integrales para laboratorios de baja, mediana y alta complejidad, abarcando desde técnicas manuales, hasta la automatización completa del flujo de trabajo con equipos como el **IPRO, ARA y MIRA (BioSystems)** y el diagnóstico diferencial con **equipos automatizados de quimioluminiscencia (SNIBE)**.



+54 9 11 6246 4748



admventas@laborteknic.com
asesorbioquimico@laborteknic.com



www.laborteknic.com



Nuestros productos, su solución.

- MIC**® Microbiología
- CON**® Conectividad con instrumentos
- BIS**® Business Intelligence
- TUR**® Tótem de Autogestión
- CNT**® Conector H.I.S.
- WEB**® Integración con la Web.
- PUB**® Publicación de resultados.

Celebrando 10 años de liderazgo

www.nextlab.com.ar

Genetrics. | Upgrade your mind

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión de los artículos contemplaron:

1. Estudios realizados en seres humanos;
2. Mención del consentimiento informado basado en la Declaración de Helsinki;
3. Diseño metodológico transversal o de casos y controles;
4. Publicación entre el 2012 y el 2024;
5. Detección de nesfatina-1 mediante la técnica ELISA, y
6. Artículos redactados en español o inglés.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Determinación de nesfatina-1 en muestras diferentes al plasma o suero;
2. Estudios en seres humanos con diagnóstico distinto a diabetes mellitus de tipo 2, y
3. Estudios con información incompleta para la realización de los análisis.

Extracción de datos

Una vez seleccionados los artículos, se creó una base de datos en el programa Excel, en la cual se detallaron:

1. Autor principal y colaboradores;
2. Nombre completo del artículo;
3. Año de la publicación;
4. Nombre de la revista;
5. Idioma;
6. Tipo de población y país de origen de los individuos;
7. Tipo de estudio;
8. Variables incluidas en el análisis;
9. Edad de los participantes;

RESERVÁ LA FECHA

CURSO GRATUITO

MAYO 2026

INSCRIPCIÓN ONLINE EN WWW.MANLAB.COM.AR

CURSO DE **GESTIÓN INTEGRAL** EN EL LABORATORIO

Accedé de **forma gratuita** a esta capacitación integral dividida en **5 módulos estratégicos**.
Únete a la **Comunidad MANLAB** y potenciá tu perfil profesional junto a los referentes del sector.

MARTES 12 DE MAYO

Estrategias para la **Selección de Equipamiento Automatizado** en Laboratorios Clínicos



Orador
Dr. PABLO MENÉNDEZ
Director MANLAB

MARTES 9 DE JUNIO

Aspectos **básicos del control de gestión** en el laboratorio



Orador
Lic. JOAQUÍN LASAGA
Gerencia de Administración y Finanzas MANLAB

MARTES 11 DE AGOSTO

Gestión del Beneficio **SIPA en el CCT 108/75: Orden Interno y Comunicación Efectiva** con los Colaboradores



Orador
Lic. JUAN CRUZ CHARPIN
Jefe de RRHH MANLAB

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE

IA aplicada a la **atención al paciente**



Orador
DAMIÁN GARFINKIEL
Gerencia de sistemas MANLAB

MARTES 13 DE OCTUBRE

Gestión estratégica de datos para la **toma de decisiones y avances de la IA en el laboratorio**



Orador
Dr. LEONARDO JOFRÉ
Gerencia de Datos MANLAB

MODERADORA

La moderación de todos los cursos estará a cargo de la **Dra. María Teresa Garimaldi**



Moderadora
DRA. MARÍA TERESA GARIMALDI
Gerencia General MANLAB

QUÍMICA CLÍNICA

NUEVA LINEA

mindray

BS-620M

Autoanalizador de Química Clínica

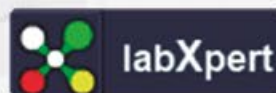


BS-360E

Autoanalizador de Química Clínica



HEMATOLOGÍA



Todos los datos en 1

HbA1c
H-120

Analizador Digital de Morfología Celular
MC-80

Teñidor-marcador de Laminillas
SC-120

Analizador hematológico +ESR
BC-7600 Series

Clasificador de tubos
TM-1000





Bernardo Lew

Importador de Soluciones para Laboratorios

BS-600M

Autoanalizador de Química Clínica



BS-1000M

Autoanalizador de Química Clínica



SOLUCIONES

ESCALABLES PARA CADA LABORATORIO

BC-30S

Contador Hematológico automático



BC-780

Contador Hematológico con ESR



BC-6800 PLUS

Contador Hematológico automático



SF Cube
Tecnología de Análisis Celular



ESR

ERITROSEDIMENTACIÓN



10. Método de diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus de tipo 2;

11. Resultado de los niveles de nesfatina-1 en suero;

12. Criterios de selección;

13. Aspectos éticos del estudio, y

14. Conclusiones.

Evaluación de la calidad de los estudios

La calidad de los estudios seleccionados se analizó utilizando la escala Newcastle-Ottawa (NOS) para los de casos y controles; un reporte con una puntuación de 7 o menos, se consideró de alta calidad (20) (cuadro 1). Para los

artículos con diseño experimental de tipo transversal, se utilizó la escala de la Agency for Healthcare Research and Quality (ARHQ); se incluyeron aquellos con una puntuación de 7 (moderada calidad) y 9 (alta calidad) (21) (cuadro 2).

Análisis estadístico

La relación de los niveles de nesfatina-1 entre controles y pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 se evaluó con la prueba de χ^2 con un intervalo de confianza (IC) del 95%; un valor de $p \leq 0,05$ se consideró significativo. Para identificar el grado de heterogeneidad entre los estudios incluidos, se utilizó la prueba Q de Cochran, y se calculó el valor de I^2 y de t^2 . Se consideraron significativos un valor de t^2 menor de 0,05 y uno de I^2 mayor del 50%.

Para este análisis, se empleó el software Cochrane Review

Cuadro 1. Escala de Newcastle-Ottawa para estudios de casos y controles. La escala comprende tres dimensiones: selección, comparabilidad y exposición. Cada dimensión tiene diferentes criterios que se califican mediante un sistema de estrellas. Se otorga un máximo de una estrella a cada criterio, con excepción del dominio de comparabilidad, cuyo máximo son dos estrellas. La máxima calificación para un estudio de alta calidad es de nueve puntos.

Criterios	Khalil et al. (29)	Mirakhor et al. (27)	Kadim et al. (15)
Selección			
1. ¿Es adecuada la definición de caso?	★	★	★
2. Representatividad de los casos	★	★	★
3. Selección de controles	★	★	★
4. Definición de controles	★	★	★
Comparabilidad			
5. Comparabilidad de casos y controles sobre la base del diseño o del análisis	★★	★★	★★
Exposición			
6. Comprobación de la exposición	-	-	-
7. Mismo método de verificación para casos y controles	★	★	★
8. Tasa sin respuesta	-	-	-
Total	7	7	7

Disponible en: https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp



Industria Argentina
Fábrica en Quilmes

Más de **18**
años en el
mercado

300 tests/hora

Sistema abierto, cantidad ilimitada de métodos

Carga Continua de muestras

Carga de urgencias

Manejo de Interferencias

Lector de Códigos de Barras Opcional

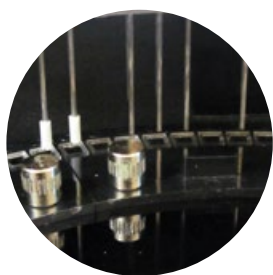
Mantenimiento por alarmas programadas de acuerdo al uso – bajo costo

LIS

Apto para Turbidimetría - Drogas de Abuso y Monitoreo de Drogas Terapéuticas



Tubo primario
Muestras pediátricas



Lavador de cubetas



Aguja con Mezcla y Sensores de Impacto



Cubetas reutilizables de alta duración

El mejor servicio posventa, técnico y de aplicaciones

Whatsapp: **+5491166146188** / Mail: **ventas@diconex.com** | **www.diconex.com**

Manager, versión 5.4 (RevMan) (22). Para la evaluación del sesgo de los artículos seleccionados en el metanálisis, se aplicaron las pruebas de Begg y Egger (Epidat, versión 3.1) (23). Se consideró que un valor de $p \geq 0,05$ indicaba ausencia de sesgo.

Resultados

El resultado de la búsqueda en las diferentes plataformas arrojó un total de 297 artículos. Se excluyeron 96 reportes duplicados, 142 tras la lectura del resumen y 4 por falta de acceso al texto completo, lo que redujo el número de artículos a 54. Tras la lectura completa

de los 54 artículos, se eliminaron 46 por no cumplir con los criterios de inclusión y se seleccionaron 8 para este metanálisis (figura 1).

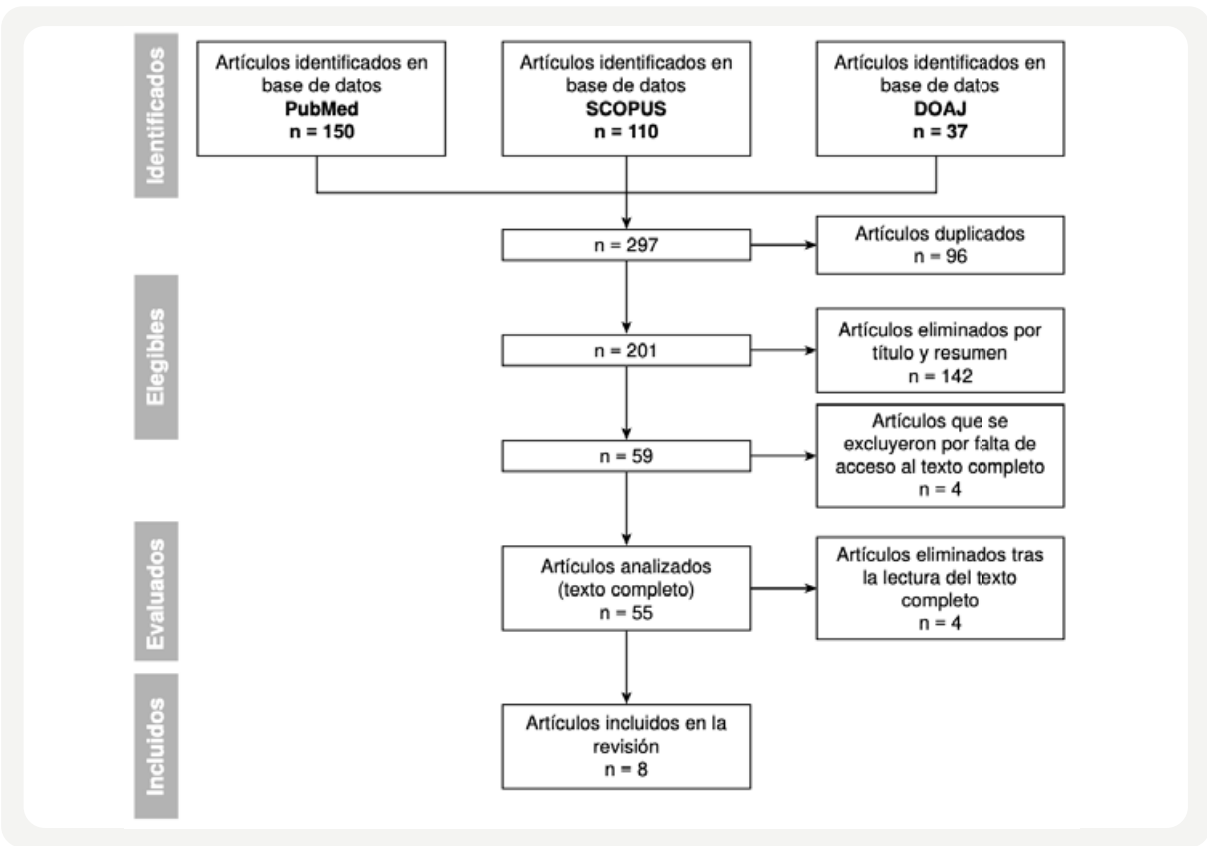
Características de los estudios incluidos

Respecto al origen de los estudios incluidos en este metanálisis, dos se realizaron en una población de Irak, uno en Turquía, uno en Irán, uno en Egipto y dos en China. Todos ellos se encontraban escritos en el idioma inglés. Tres estudios tenían un diseño de casos y controles, mientras que los cinco restantes eran estudios transversales.

Cuadro 2. Lista de verificación de la metodología Agency for Healthcare Research and Quality, compuesta de 11 criterios. Cada criterio se califica con un puntaje de 0 a 1, para un total máximo de 11 puntos.

Criterios	Zhang et al. (32)	Matta et al. (28)	Abed et al. (31)	Huang et al. (30)	Algul et al. (16)
1. Define fuente de información (encuesta y revisión de registros).	1	1	1	1	1
2. Enumera los criterios de inclusión y exclusión de sujetos expuestos y no expuestos (casos y controles) o consulta publicaciones anteriores.	1	1	0	1	1
3. Indica el período utilizado para identificar pacientes.	0	1	1	1	0
4. Indica si los sujetos fueron consecutivos o no, o si no se basaron en la población.	1	1	1	1	1
5. Indica si los evaluadores de los componentes subjetivos del estudio estaban cegados a otros aspectos del estado de los participantes.	1	1	1	1	1
6. Describe cualquier evaluación realizada para propósitos de aseguramiento de la calidad (por ejemplo, prueba de mediciones de resultados primarios).	1	1	1	1	1
7. Explica cualquier exclusión de pacientes del análisis.	1	1	0	1	1
8. Describe cómo se evaluaron o controlaron los factores de confusión.	1	1	1	1	1
9. Explica cómo se manejaron los datos faltantes en el análisis.	0	0	0	0	1
10. Resume las tasas de respuesta de los pacientes y la integridad de la recopilación de datos.	1	1	1	1	1
11. Aclara qué seguimiento, si lo hubiera, se esperaba y el porcentaje de pacientes para los cuales se obtuvieron datos o seguimientos incompletos.	0	0	0	0	0
Total	8	9	7	9	9

Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología utilizada en la selección de los artículos del metanálisis






WEB[®]
 Pacientes
 Médicos
 Lab. Derivantes

Tecnología escalable que acompaña su crecimiento

Módulo WEB, parte de la familia de NextLAB, que permite gestionar amigablemente a Pacientes, Doctores y Laboratorios derivantes

Detalle del módulo WEB.
Concentra la información del laboratorio en un solo sitio de internet.

p-WEB Brinda la posibilidad para que el paciente, desde cualquier lugar, acceda a sus resultados para descargar/ imprimir, ingresando un usuario y clave de acceso.

i-WEB Módulo que permite la solicitud a pie de cama de nuevos análisis.

d-WEB Permite administrar la carga, el seguimiento y el resultado, siendo la mejor herramienta para los laboratorios derivantes.

Av. del Libertador 8630 6to Piso "1"
 C1429EIB Nuñez Buenos Aires
 T. (+5411)52 63 02 75 Rot

NextLAB BY Genetrics S.A
 www.nextlab.com.ar
 info@nextlab.com.ar



NextLAB[®]

SOFTWARE INTELIGENTE

En relación con el diagnóstico de diabetes mellitus de tipo 2 de los casos incluidos en los estudios, dos de ellos se basaron en los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuatro en los de la American Diabetes Association (ADA) y en dos estudios no se especificaron los criterios diagnósticos (cuadro 3).

Análisis general

En el presente análisis, se demuestra una estrecha asociación entre los niveles de nesfatina-1 y la diabetes mellitus de tipo 2, con una diferencia estadísticamente significativa de $p = 0,00001$. Los grupos analizados presentaron una gran heterogeneidad, con un $I^2 = 98\%$ y un

$t^2 = 3,91$, de acuerdo con la prueba Q de Cochran. El sesgo de los artículos publicados en el metanálisis, se consideró insignificante (prueba de Begg: $p = 0,1078$; prueba de Egger: $p = 0,2153$) (figura 2).

Discusión

La diabetes mellitus de tipo 2 es una enfermedad crónica, degenerativa, muy frecuente a nivel mundial; México, por ejemplo, ocupa el séptimo lugar en número de casos (2). Sin duda alguna, esta enfermedad es una de las más discapacitantes en México, ya que, entre aquellos que la presentan, 6,2 millones padecen insuficiencia renal en distintos estadios de evolución (24) con una tasa de amputación de extremidades inferiores de 9,2 por cada

Cuadro 3. Características de los estudios incluidos en el metanálisis. Los datos se presentan como media más o menos la desviación estandar.

Estudio	Año	País	Criterios DM2	Tipo de muestra	Método	Edad (años)		Tamaño de muestra (H/M)		Nesfatina-1 (ng/mL)	
						Casos	Controles	Casos	Controles	Casos	Controles
Zhang et al. (32)	2012	China	OMS	Plasma	ELISA	54 ± 11	51 ± 7	74 (39/35)	73 (36/37)	1,91 ± 0,79	1,41 ± 0,58
Atgul et al. (16)	2016	Turquía	ADA	Suero	ELISA	40,6 ± 1,4	39,2 ± 1,2	20 (SD/SD)	20 (SD/SD)	0,867 ± 0,02	1,094 ± 0,07
Kadim et al. (15)	2022	Irak	-	Suero	ELISA	54,23 ± 2,13	48,18 ± 3,60	30 (18/12)	30 (18/12)	51,26 ± 7,05	82,53 ± 13,16
Mirakhor et al. (27)	2019	Irán	OMS	Suero	ELISA	44,97 ± 10,05	43,43 ± 10,45	30 (14/16)	30 (17/13)	0,99 ± 0,29	2,61 ± 0,92
Matta et al. (28)	2022	Egipto	ADA	Suero	ELISA	48,7 ± 8,8	48,16 ± 10,6	30 (17/13)	28 (15/13)	0,0389 ± 0,011	0,154 ± 0,035
Khalil et al. (29)	2024	Egipto	ADA	Suero	ELISA	51,88 ± 9,27	48,90 ± 8,15	60 (27/33)	30 (13/17)	5,07 ± 1,78 mmol/L	9,05 ± 2,1 mmol
Abed et al. (31)	2023	Irak	-	Suero	ELISA	48,31 ± 8,42	48,41 ± 8,45	60 (31/29)	30 (17/13)	4,96 ± 1,03	1,71 ± 0,80
Huang et al. (30)	2022	China	ADA	Suero	ELISA	54 ± 2,5	52 ± 5	75 (41/34)	37 (23/14)	0,623 ± 0,218	1,060 ± 0,823

DM2: diabetes mellitus de tipo 2; H/M: hombres/mujeres; OMS: Organización Mundial de la Salud; ADA: American Diabetes Association; SD: sin dato

La trazabilidad de tus datos asegurada

GLYMS CLOUD

Software para laboratorios

Un salto de calidad en la gestión de tu laboratorio

GLYMS Cloud es el sistema de gestión en la nube pensado para laboratorios en crecimiento que buscan optimizar su trabajo y profesionalizar sus procesos.

- Administración integral de muestras, procesos y resultados
- Trazabilidad completa y control en cada etapa
- Implementación ágil, sin inversión en infraestructura

Robustez y experiencia al servicio de tu laboratorio

Desarrollado sobre una plataforma con trayectoria comprobada en el sector.

La seguridad y la trazabilidad de la información, garantizadas.



Conoce hoy!

Escribinos a: administracion@glyms.com

Whatsapp: +54 9 11 60023566



www.glyms.com

100.000 habitantes sanos (25) y una mortalidad atribuible del 14% (26).

En años recientes, se ha relacionado al neuropéptido nesfatina-1 con su desarrollo; sin embargo, los resultados han sido controversiales. En el presente metanálisis, se incluyeron ocho artículos publicados entre el 2012 y el 2024. Estos estudios muestran una asociación significativa entre la disminución de los niveles de nesfatina-1 y la diabetes mellitus de tipo 2 (26-32). Es importante destacar que los estudios aquí analizados también incluyen información relevante para determinar el papel de dichas concentraciones en la población afectada.

En uno de los estudios incluidos, el de Kadim et al. (15), se compararon pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 recién diagnosticada con pacientes con un curso prolongado de la enfermedad. Estos investigadores observaron también que los niveles de nesfatina-1 eran menores en los pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 (58,31 ng/mL) respecto a los del grupo control (82,53 ng/mL; $p < 0,05$). Al comparar el grupo de pacientes con diagnóstico reciente con aquellos con un curso crónico, observaron

que, en este último grupo, los niveles de nesfatina-1 eran aún más bajos (51,26 ng/mL) que en los primeros (67,08 ng/mL; $p < 0,05$). Asimismo, se observó una correlación negativa entre los niveles de nesfatina-1, la concentración y la resistencia a la insulina (esta última calculada según el modelo HOMA-IR - Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance). Por esta razón, la nesfatina-1 se ha sugerido como un marcador de evolución de la diabetes mellitus de tipo 2 (15).

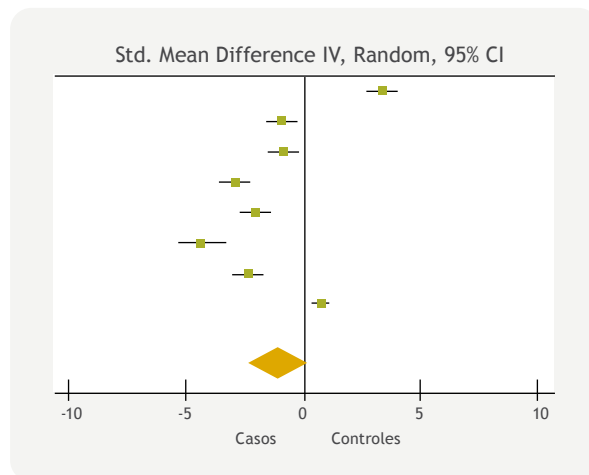


Figura 2. Gráfico de bosque de los niveles de nesfatina-1 en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 realizado con el programa RevMan Cochrane, versión 5.4. Se muestra la diferencia de medias estandarizada mediante varianza invertida, método aleatorio e intervalo de confianza del 95 %.

Estudio	Casos			Controles			Peso	DME (IV) IC95%
	Promedio	DE	Total	Promedio	DE	Total		
Abed et al. (31)	4,96	1,03	60	1,71	0,8	30	12,5	3,36 (2,69 a 4,02)
Algul et al. (16)	0,87	0,089	20	1,09	0,313	20	12,5	-0,97 (-1,63 a -0,31)
Huang et al. (30)	0,62	0,218	75	1,06	0,823	37	12,7	-0,86 (-1,27 a -0,45)
Kadim et al. (15)	51,26	7,05	30	82,53	13,16	30	12,4	-2,92 (-3,66 a -2,18)
Khalil et al. (29)	5,07	1,78	60	9,05	2,1	30	12,6	-2,09 (-2,62 a -1,55)
Matta et al. (28)	0,038	0,011	30	0,153	0,035	28	12,1	-4,40 (-5,38 a -3,43)
Mirakhor et al. (27)	0,99	0,29	30	2,61	0,92	30	12,5	-2,34 (-3,01 a -1,68)
Zhang et al. (32)	1,91	0,79	74	1,41	0,58	73	12,8	0,72 (0,38 a 1,05)
Total			379			278	100,0	-1,17 (-2,56 a 0,22)

DE: desviación estándar; DME: diferencia de medias estandarizada; IV: varianza invertida; IC: intervalo de confianza. Heterogeneidad: $\tau^2 = 3,91$; $\chi^2 = 349,63$, $df = 7$ ($p < 1 \times 10^{-3}$); $I^2 = 98\%$ ($p < 0,00001$). Prueba de efecto global: $Z = 1,65$ ($p = 0,10$)

HbA1c DIRECTO PLUS 2.0

REACTIVO LISTO PARA USAR

- Alta afinidad de anticuerpos monoclonales por la HbA1c
- Técnica directa sin necesidad de determinar Hb Total
- Automatizable y adaptable a metodología manual



CÓD. 372010

PRESENTACIÓN 10 ml
R1 7,5 ml + R2 2,5 ml + LISANTE 25 ml

➔ Especialmente desarrollado para pequeños niveles de prestaciones.

CÓD. 372020

PRESENTACIÓN 20 ml
R1 15 ml + R2 5 ml + LISANTE 50 ml

COAGULACIÓN

TROMBOPLASTINA ESTABLE

CÓD. 670220

PRESENTACIÓN 2 x 10 ml
R1 2 x 10 ml + R2 2 x 10 ml



APTT LIQUID PLUS

CÓD. 49315

150 DETERMINACIONES
R1 6 x 2,5 ml + R2 1 x 15,5 ml



¡Celebramos el mes del Bioquímico!

📍 gtlab.com.ar | infoprofesional@gtlab.com.ar | www.gtlab.com.ar

COMPROMETIDOS CON LA MÁS **ALTA CALIDAD EN EL DIAGNÓSTICO**



Es importante destacar que en el estudio reportado por Algul et al. (16), además de aquellos con diabetes mellitus de tipo 2 —que mostraron niveles bajos de nesfatina-1 en comparación con los controles (0,867 ng/mL; $p = 0,007$)—, se incluyeron pacientes con intolerancia a la glucosa y síndrome metabólico, los cuales tuvieron bajas concentraciones de nesfatina-1 (1,039 ng/mL; $p = 0,5$ y 0,885; $p = 0,01$). En el presente estudio, se observa cómo disminuyen los valores séricos de nesfatina-1 en las diferentes etapas de la diabetes mellitus de tipo 2, con una reducción significativa a partir de la manifestación del síndrome metabólico (16). Lo anterior refuerza la propuesta de considerar a la nesfatina-1 como un marcador de la evolución de esta enfermedad.

Una limitación del presente metanálisis es que en los estudios analizados no se informa sobre la evolución de los pacientes con la enfermedad. Este punto sería de vital relevancia para el análisis, ya que otros autores mencionan que los valores séricos de nesfatina-1 pueden variar, dependiendo de si se administra tratamiento o no se hace. El conocer esta información podría ofrecer una mejor perspectiva sobre la utilidad de la proteína cuantificada como indicador pronóstico de la evolución de la enfermedad.

Por otro lado, aunque algunos estudios aportaban información importante sobre el tema, no pudieron incluirse en este metanálisis por haber sido llevados a cabo en modelos animales o in vitro.

El presente metanálisis mostró una asociación significativa entre las concentraciones de nesfatina-1 y la presencia de diabetes mellitus de tipo 2, por lo que dicho péptido podría utilizarse como biomarcador en el diagnóstico de este padecimiento.

Finalmente, consideramos que es de vital importancia hacer estudios familiares en casos de diabetes mellitus de tipo 2, una enfermedad compleja multifactorial, pues se podrían establecer los puntos de corte de los valores séricos de la nesfatina-1, para la prevención, el diagnóstico y la evolución de la enfermedad.

Agradecimientos: Los autores agradecen el servicio y el apoyo brindado por la Biblioteca Hugo Gutiérrez Vega del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara para el acceso a la biblioteca digital.

Citación: Reyes-Lucía E, Ramirez-Guerrero A, González-Villaseñor C, Macías Gómez N. Metanálisis sobre los niveles séricos de nesfatina-1 en la diabetes mellitus de tipo 2. *Biomédica*. 2025;45:436-45. <https://doi.org/10.7705/biomedica.7708>

Correspondencia: Nelly Macías-Gómez, Laboratorio de Genética Humana, Centro Universitario del Sur, Avenida Enrique Arreola Silva 883, Colonia Centro, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

Teléfono: (+52) (341) 575 2222, extensión 46070; fax: (+52) (341) 575 2222, extensión 46076

nellymacias_2000@yahoo.com.mx; nelly.macias@cusur.udg.mx

Contribución de los autores:

Elizabeth Reyes-Lucía: concepción y diseño del estudio, análisis e interpretación de resultados.

Angélica Ramírez-Guerrero: diseño del estudio, búsqueda y selección de estudios reportados, interpretación de resultados.

Christian González-Villaseñor: diseño del estudio e interpretación de resultados.

Nelly Macías-Gómez: diseño y seguimiento del estudio, revisión crítica del manuscrito.

Todos los autores participaron en la redacción y la revisión del manuscrito. Financiación: El presente metanálisis no tiene fuentes de financiación externa.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Diabetes. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th edition. Bruselas: Edition Committee; 2024. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024. Disponible en: https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
3. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Risk factors for type 2 diabetes. Washington: NIDDK; 2022. Fecha de consulta: 3 de mayo de 2024. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/risk-factors-type-2-diabetes>
4. Petrie JR, Boyle JG. Diabetes mellitus. In: Davidson's Principles and Practice of Medicine. 24th edition. London: Elsevier; 2023. p. 703-53. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024.
5. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia. 9ª edición. México: Rev ALAD; 2019. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024.
6. Palasz A, Krzystanek M, Worthington J, Czajkowska B, Kostro K, Wiaderkiewicz R, et al. Nesfatin-1, a unique regulatory neuropeptide of the brain. *Neuropeptides*. 2012;46:105-12. <https://doi.org/10.1016/j.npep.2011.12.002>
7. Luo JJ, Wen FJ, Qiu D, Wang SZ. Nesfatin-1 in lipid metabolism and lipid-related


BG30
AÑOS

LANZAMIENTO **Lifotronic**

**Amplia gama de equipos médicos
*para diagnóstico y terapia***

Orientados a ofrecer **soluciones rápidas, precisas y automatizadas** para el diagnóstico de diabetes y otras enfermedades.

Incluye **analizadores de hemoglobina** totalmente automatizados para la **detección de HbA1c**, con diferentes capacidades que se adaptan a las necesidades de cada laboratorio.



WWW.BGANALIZADORES.COM.AR

- diseases. *Clin Chim Acta*. 2021;522:23-30. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2021.08.005>
8. Oh-I S, Shimizu H, Satoh T, Okada S, Adachi S, Inoue K, et al. Identification of Nesfatin-1 as a satiety molecule in the hypothalamus. *Nature*. 2006;443:709-12. <https://doi.org/10.1038/nature05162>
 9. Dore R, Krotenko R, Reising JP, Murru L, Sundaram SM, Di Spiezio A, et al. Nesfatin-1 decreases the motivational and rewarding value of food. *Neuropsychopharmacology*. 2020;45:1645-55. <https://doi.org/10.1038/s41386-020-0682-3>
 10. Chen X, Dong J, Jiao Q, Du X, Bi M, Jiang H. "Sibling" battle or harmony: Crosstalk between nesfatin-1 and ghrelin. *Cell Mol Life Sci*. 2022;79:169. <https://doi.org/10.1007/s00018-022-04193-6>
 11. Shimizu H, Oh IS, Okada S, Mori M. Nesfatin-1: An overview and future clinical application. *Endocr J*. 2009;56:537-43. <https://doi.org/10.1507/endocrj.k096-112>
 12. Xu Y, Chen F. Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-apoptotic activities of nesfatin-1: A review. *J Inflamm Res*. 2020;13:607-17. <https://doi.org/10.2147/JIR.S273446>
 13. Gharanei S, Ramanjaneya M, Patel AH, Patel V, Shabir K, Auld C, et al. NUCB2/nesfatin-1 reduces obesogenic diet induced inflammation in mice subcutaneous white adipose tissue. *Nutrients*. 2022;14:1409. <https://doi.org/10.3390/nu14071409>
 14. López-Gómez A, Martínez-Cordero C. Nesfatina-1: una nueva hormona anorexigénica. *Hosp Med Clin Manag*. 2018;11:130-6.
 15. Kadim BM, Hassan EA. Nesfatin-1 as a diagnosis regulatory peptide in type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Metab Disord*. 2022;21:1369-75. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01070-8>
 16. Algul S, Ozkan Y, Ozcelik O. Serum nesfatin-1 levels in patients with different glucose tolerance levels. *Physiol Res*. 2016;65:979-85. <https://doi.org/10.33549/physiolres.933186>
 17. Li XS, Yan CY, Fan YJ, Yang JL, Zhao SX. NUCB2 polymorphisms are associated with an increased risk for type 2 diabetes in the Chinese population. *Ann Transl Med*. 2020;8:290. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.03.02>
 18. Li QC, Wang HY, Chen X, Guan HZ, Jiang ZY. Fasting plasma levels of nesfatin-1 in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus and the nutrient-related fluctuation of nesfatin-1 level in normal humans. *Regul Pept*. 2010;159:72-7. <https://doi.org/10.1016/j.regpep.2009.11.003>
 19. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021;74:790-9. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2021.07.010>
 20. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. La Escala Newcastle-Ottawa (NOS) para evaluar la calidad de estudios no aleatorios en metanálisis. Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute; 2021.
 21. Rostom A, Dubé C, Cranney A, Saloojee N, Garrity C, Sampson M, et al. Appendix D: Quality assessment forms. In: *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024.
 22. Review Manager (RevMan) [software]. Version 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Center, The Cochrane Collaboration; 2020. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2024.
 23. Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos, Versión 3.1. [software]. Santiago de Compostela (ES): Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia; 2006. Fecha de consulta: 13 de mayo de 2024.
 24. Tamayo y Orozco JA, Lastiri-Quirós HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. México: Academia Nacional de Medicina de México; 2016.
 25. Martínez-Escalante JE, Romero-Ibargüen ME, Plata-Álvarez H, López-Betancourt G, Otero-Rodríguez R, Garza-Cantú A, et al. Pie diabético en México: factores de riesgo para mortalidad posterior a una amputación mayor, a 5 años, en un hospital de salud pública de segundo nivel. *Cir Cir*. 2021;89:284-90. <https://doi.org/10.24875/CIRU.20000209>
 26. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes (14 de noviembre). México: INE; 2021. Fecha de consulta: 13 de mayo de 2024.
 27. Mirakhor-Samani S, Ghasemi H, Rezaei-Bookani K, Shokouhi B. Serum nesfatin-1 level in healthy subjects with weight-related abnormalities and newly diagnosed patients with type 2 diabetes mellitus: A case-control study. *Acta Endocrinol (Bucharest)*. 2019;5:69-73. <https://doi.org/10.4183/aeb.2019.69>
 28. Matta RA, El-Hini SH, Eldin Salama AM, Moaness HM. Serum nesfatin-1 is a biomarker of pre-diabetes and interplays with cardiovascular risk factors. *Egypt J Intern Med*. 2022;34:15. <https://doi.org/10.1186/s43162-022-00106-y>
 29. Khalil UA, Mohamed OE, Abdullah AA, Fawzy MS, Rashad NM, Samir GM. Do serum nesfatin-1 levels have a predictive role in type-2 diabetes mellitus and its microvascular complications? A case-control study. *Cureus*. 2024;16:e53007. <https://doi.org/10.7759/cureus.53007>
 30. Huang K, Liang Y, Wang K, Wu J, Luo H, Yi, B. Influence of circulating nesfatin-1, GSH, and SOD on insulin secretion in the development of T2DM. *Front Public Health*. 2022;10:882686. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.882686>
 31. Abed BA, Farhan LO, Dawood AS. Relationship between serum nesfatin-1, adiponectin, resistin concentration, and obesity with type 2 diabetes mellitus. *Baghdad Sci J*. 2023;21:0117. <https://doi.org/10.21123/bsj.2023.8119>
 32. Zhang Z, Li L, Yang M, Liu H, Boden G, Yang G. Increased plasma levels of nesfatin-1 in patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2012;120:91-5. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1286339> ◆

EFEMÉRIDES

Junio

05 | Día Mundial del Medio Ambiente

10 | Día de la Cruz Roja Argentina

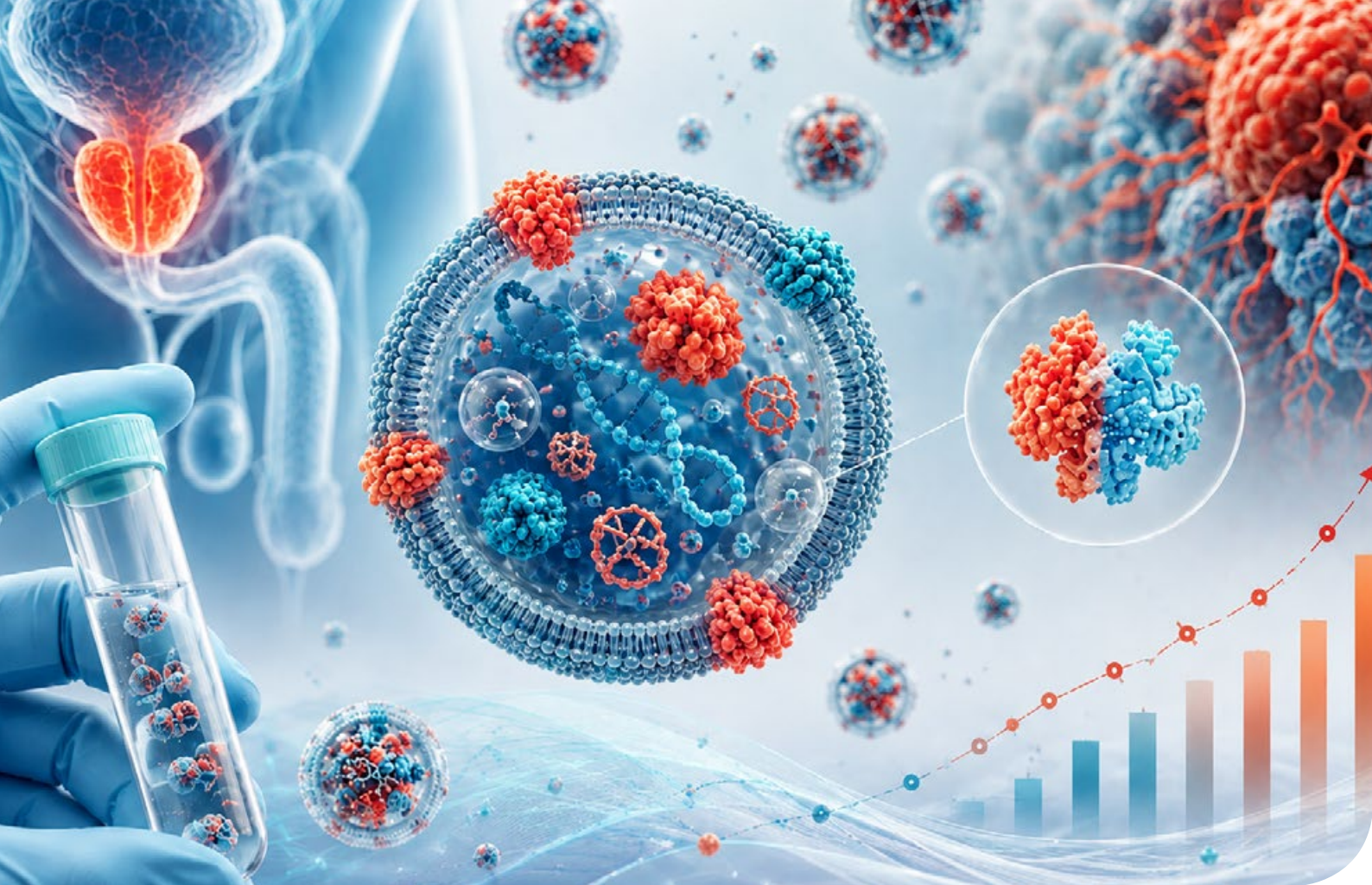
11 | Día Mundial del Cáncer de Próstata

14 | Día Mundial del Donante de Sangre Voluntario

15 | Día del Bioquímico Argentino

21 | Día Mundial contra la ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica)

27 | Día Argentino del Biólogo



Utilidad del PSA en vesículas extracelulares como biomarcador de seguimiento en el cáncer de próstata

Amaia Sandúa, José L. Pérez-Gracia, Estibaliz Alegre y Álvaro González*

Correspondencia: Álvaro González, Servicio de Bioquímica, Clínica Universidad de Navarra, Avenida Pío XII 36, 31008, Pamplona, España; Laboratorio de Biomarcadores Circulantes en Cáncer, Cáncer Center de la Clínica Universidad de Navarra (CCUN), Pamplona, España; y IdiSNA, Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra, Pamplona, España, E-mail: agonzaleh@unav.es

Amaia Sandúa, Servicio de Bioquímica, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, España; y Laboratorio de Biomarcadores Circulantes en Cáncer, Cáncer Center de la Clínica Universidad de Navarra (CCUN), Pamplona, España

José L. Pérez-Gracia, Departamento de Oncología, Clínica Universidad De Navarra, Pamplona, España

Estibaliz Alegre, Laboratorio de Biomarcadores Circulantes en Cáncer, Cáncer

Center de la Clínica Universidad de Navarra (CCUN), Pamplona, España; y Servicio de Bioquímica, Clínica Universidad de Navarra, IdiSNA, Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra, Pamplona, <https://doi.org/10.1515/almed-2025-0159>

Recibido 31-01-2025; aceptado 24-06-2025; publicado en línea 04-11-2025

Resumen

Objetivos: El antígeno prostático específico (PSA) circula unido a las vesículas extracelulares (VEs). Los niveles de este tipo de PSA (ev-PSA) se encuentran más elevados en el cáncer de próstata (CaP) que en las patologías benignas y los controles sanos, por lo que el ratio de PSA en vesículas extracelulares/suero (ev/srm) podría servir como biomarcador diagnóstico en el CaP. Evaluamos la utilidad del ev-PSA en el CaP como biomarcador de seguimiento para la detección de recidiva o la evaluación de la respuesta a los tratamientos sistémicos.

Métodos: Se obtuvieron muestras secuenciales (basal, respuesta y progresión) de diez pacientes con CaP avanzado tratados con terapia hormonal o quimioterapia. Las VEs se aislaron del suero mediante cromatografía de exclusión molecular. El PSA total (T-PSA) y el PSA libre (F-PSA) se cuantificaron en suero y VEs en un módulo c602 de un Cobas 8000 (Roche Diagnostics) empleando los inmunoensayos Elecsys, para posteriormente calcular el ratio ev/srm de PSA.

Resultados: Se realizó la cuantificación del T-PSA en VEs (ev-T-PSA) en todas las muestras, arrojando una mediana del ratio ev/srm T-PSA del 1,4 % (Q1-Q3: 1,1-1,9 %). En la respuesta clínica, no se observó un descenso significativo del ev-T-PSA ($p=0,055$), ni un incremento de los valores del ratio ev/srm T-PSA ($p=0,078$). Durante la progresión de la enfermedad, el ratio ev/srm T-PSA disminuyó significativamente con respecto a los valores basales ($p=0,037$) y de respuesta ($p=0,008$), aunque no se produjeron variaciones en las concentraciones de srm-T-PSA y ev-T-PSA ($p=0,625$ y $p=0,482$, respectivamente). El mayor descenso en las concentraciones de srm-T-PSA y ev-T-PSA se observó en pacientes que recibieron terapia hormonal.

Conclusiones: El ratio ev/srm T-PSA podría ser de utilidad en la detección de la progresión tumoral y recidiva en el CaP avanzado. Sin embargo, este ratio presentaría una utilidad limitada como biomarcador de seguimiento en la evaluación de la respuesta clínica al tratamiento hormonal y a la quimioterapia.

Palabras clave: biomarcador; respuesta clínica; vesículas extracelulares; antígeno prostático específico; progresión tumoral

Introducción

El cáncer de próstata (CaP) es el segundo tipo de cáncer más frecuente y la quinta causa de mortalidad relaciona-

da con el cáncer en hombres en todo el mundo [1], [2]. El CaP es una enfermedad clínicamente muy heterogénea y, aunque la mayoría de los pacientes desarrollan un tumor de crecimiento lento que queda confinado a la próstata y/o sobreviven a largo plazo debido a la efectividad de algún tratamiento, existe un subgrupo de pacientes que presentan un fenotipo más agresivo, caracterizado por la progresión metastásica, con resultados clínicos desfavorables [3].

El biomarcador de referencia en el CaP es el antígeno prostático específico (PSA). El PSA es una serino-proteasa sintetizada por las células epiteliales de la glándula prostática [4] cuya cuantificación en sangre se emplea para la detección y el diagnóstico precoz del CaP, dada la relación existente entre los niveles de PSA y un mayor riesgo de presentar la enfermedad. No obstante, a pesar de su especificidad para el tejido prostático, el PSA no presenta especificidad para el cáncer, dado que sus concentraciones también pueden verse incrementadas en patologías benignas como la hiperplasia benigna de próstata (HBP) o la prostatitis, lo cual merma su utilidad como marcador tumoral en el CaP [5], [6]. Así mismo, existen múltiples factores, como la edad, el volumen de la próstata, algunos procedimientos urológicos y ciertos fármacos, entre otros, que pueden influir en las concentraciones de PSA [7], [8], [9]. Se han investigado diversas estrategias destinadas a mejorar la especificidad y precisión diagnóstica del PSA, desde el desarrollo de parámetros relacionados con el PSA (e.g., velocidad del PSA, índice de PSA libre) hasta la identificación de nuevos biomarcadores y el uso de modelos multivariantes (e.g., PHI, prueba 4Kscore, PCA3) [10], [11], [12]. Sin embargo, aunque algunos de estos biomarcadores han mostrado un potencial prometedor, su utilidad clínica sigue siendo inconsistente, por lo que es necesario seguir investigando para perfeccionar las estrategias diagnósticas e identificar alternativas de mayor fiabilidad.

El PSA es un biomarcador de elevada sensibilidad para el seguimiento del CaP en pacientes sometidos a terapia radical [13], [14]. Tras una prostatectomía radical exitosa, los niveles de PSA deben ser indetectables, siendo la detección de cualquier concentración indicativa de un mal pronóstico [15]. La posterior elevación del PSA tras lograr concentraciones indetectables indica recidiva bioquímica [16], y un valor de PSA post-cirugía superior a 0,4 $\mu\text{g/L}$ es predictivo de un mayor riesgo de desarrollar nuevas metástasis [17]. La monitorización del PSA también se realiza para evaluar la respuesta a los tratamientos sistémicos en el CaP, entre los que se encuentran la terapia hormonal, la quimioterapia y la inmunoterapia [18]. Sin embargo, aún no se han estandarizado las definiciones de respuesta y progresión de la

enfermedad. En los pacientes con CaP metastásico resistente a la castración sometidos a quimioterapia o inmunoterapia, las variaciones en los niveles de PSA presentan un valor predictivo limitado para la supervivencia global [19], 20].

Las vesículas extracelulares (VEs) son pequeñas vesículas lipídicas de membrana secretadas por casi todas las células al espacio extracelular, que desempeñan un papel crucial en la comunicación intercelular en múltiples procesos fisiológicos y patológicos [21], [22]. Las VEs actúan como portadores de biomoléculas específicas de las células progenitoras, como proteínas, ARNm, ARNnc, y lípidos, que pueden modular las vías de señalización en las células receptoras [23]. La secreción activa de VEs parece estar aumentada en las células tumorales, donde contribuyen a múltiples procesos relacionados con el proceso tumoral [24]. Se pueden encontrar VEs en una amplia variedad de fluidos biológicos, como la sangre y la orina, que se pueden extraer mediante procesos mínimamente invasivos [25], lo que los convierte en potenciales biomarcadores para el

diagnóstico, pronóstico y seguimiento de distintas patologías, incluido el CaP [26]. Diversos estudios han demostrado la expresión de PSA en VEs procedentes de la próstata [27], [28] lo que evidencia su posible utilidad como biomarcador diagnóstico [29]. Logozzi y col. [30] observaron niveles significativamente más elevados de VEs CD81+ PSA+ en pacientes con CaP, frente a los individuos con HBP y sujetos sanos, lo que sugiere su utilidad en el cribado del CaP y el diagnóstico precoz. Así mismo, en investigaciones anteriores, nuestro equipo identificó mayores concentraciones de PSA unido a VEs (ev-PSA) en pacientes con CaP, frente a los sujetos sanos o con HBP [31]. Además, demostramos un mejor rendimiento diagnóstico del ev-PSA, concretamente, del ratio ev/srm de PSA, con respecto al índice de PSA libre sérico, que es empleado habitualmente en la práctica clínica rutinaria. Aparte del diagnóstico, las VEs y su carga molecular también se podrían emplear en el CaP para la estadificación, el pronóstico, y el seguimiento de la progresión de la enfermedad y la respuesta a la terapia [26]. Además, en el CaP avanzado, se han investigado biomarcadores de biopsia

Tabla 1: Características clínicas de los participantes del estudio. Los datos de edad se presentan como mediana y rango intercuartílico.

n	10
Edad, años	68 (65-71)
Gleason	
≤7	3
7	5
No disponible	2
ISUP	
<3	2
≥3	5
No disponible	3
Estadio	
III	2
IV	8
Tratamiento	
Terapia hormonal	7
Quimioterapia	3

LANZAMIENTO // ANALIZADOR DE IONOGRAMAS

HEALTEST XI-931



Electrodos con 1 AÑO DE GARANTÍA

Precisión y control en cada etapa del proceso:

- **Configuración disponible:** Na, K, Cl y Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺.
- **Velocidad de medición:** < 60 segundos/muestra.
- Visualización **en tiempo real** del estado de los electrodos.
- Detección **automática** de muestras.
- Registro de QC **por 30 días**.

¡Y MUCHO MÁS!

Gematec

Distribución y soporte local

Experiencia que respalda cada equipo.

 www.gematec.com.ar

Escaneá el
QR y solicitá
información



líquida, como el AR-V7 cuantificado en células tumorales circulantes (CTC) [32], [33] y el ADN tumoral circulante en pacientes resistentes a la castración [34], para predecir la resistencia a la terapia hormonal.

En el presente estudio, investigamos el impacto de las diferentes terapias para el CaP avanzado en la liberación de PSA en las VEs, y evaluamos el potencial del ev-PSA como biomarcador de seguimiento para la detección de recidivas o la monitorización de la respuesta a los tratamientos sistémicos. Para tal fin, analizamos muestras recogidas secuencialmente de pacientes con CaP avanzado sometidos a diferentes terapias.

Materiales y métodos

Muestras y selección de pacientes

Se seleccionaron diez pacientes con adenocarcinoma de próstata avanzado del Departamento de Oncología Médica, que habían recibido terapia hormonal o quimioterapia (Tabla 1). De acuerdo al protocolo aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Navarra (código 2010.111), se recogieron muestras secuenciales tras obtener el consentimiento informado en diferentes momentos de la evolución de la enfermedad: al inicio del estudio y en el momento de la progresión tumoral para todos los participantes, y además en el momento de la respuesta clínica al tratamiento antes de la progresión de la enfermedad en ocho de estos pacientes. El tiempo medio transcurrido entre la extracción de las muestras basales y las de respuesta clínica fue de 4 meses, mientras que las muestras de la progresión se obtuvieron 13 meses después de iniciar el tratamiento. La única excepción fue el paciente 2, cuya muestra de progresión se obtuvo 50 meses después del inicio del tratamiento. El estudio se llevó a cabo de acuerdo a los principios éticos para la investigación médica descritos en la Declaración de Helsinki.

Las muestras de sangre se recogieron en tubos de recogida de suero BD Vacutainer de 5 mL (Beckton Dickinson, East Rutherford, USA). Para obtener el suero, los tubos se centrifugaron a 2000×g durante 10 minutos tras la formación del coágulo. A continuación, las muestras séricas se alicuotaron y se almacenaron a -80 °C hasta su posterior análisis.

La determinación del tipo histológico, la puntuación de Gleason e ISUP, el estadio clínico y los tratamientos se obtuvieron de las historias médicas de los pacientes y se basaron en pruebas clínicas, analíticas y de imagen de acuerdo con las guías clínicas vigentes.

Aislamiento de vesículas extracelulares

Las VEs fueron aisladas del suero mediante cromatografía de exclusión molecular empleando el kit comercial de mini-columnas Exo-spin™ (Cell Guidance System, Cambridge, Reino Unido). Tras la descongelación, las muestras séricas se centrifugaron a 16,000×g durante 30 minutos.

Se recogieron 100 µL de sobrenadante con VEs y se aplicaron a la columna Exo-spin previamente estabilizada y preparada con tampón fosfato salino (PBS). Por último, la fracción de VEs se eluyó de la columna con 180 µL de PBS y se diluyó hasta alcanzar un volumen final de 200 µL. Para el cálculo de la concentración final de PSA, se tuvo en cuenta el factor de corrección de la dilución.

Este método de aislamiento había sido validado previamente para la extracción de VEs séricas, y la caracterización de las VEs aisladas está descrita en una publicación anterior [31].

Cuantificación del PSA

Las concentraciones de PSA total (T-PSA) y PSA libre (F-PSA) tanto en suero (srm-) como en las VEs aisladas (ev-) se determinaron en un módulo c602 de un Cobas 8000 (Roche Diagnostics, Basel, Suiza) empleando los inmunoensayos de electroquimioluminiscencia Elecsys® total PSA y Elecsys® free PSA, diseñados para la cuantificación sérica. Los límites de detección fueron de 0,010 µg/L para el T-PSA y 0,016 µg/L para el F-PSA, con límites de cuantificación de 0,014 µg/L y 0,018 µg/L, respectivamente.

Para calcular los ratios ev/srm (%) de T-PSA y F-PSA, se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Ratio ev/srm T-PSA (\%)} = \frac{\text{ev-T-PSA}}{\text{srm-T-PSA}} \times 100.$$

$$\text{Ratio ev/srm F-PSA (\%)} = \frac{\text{ev-F-PSA}}{\text{srm-F-PSA}} \times 100.$$

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa Graphpad Prism versión 6 aplicando métodos no paramétricos. Los datos se representaron como mediana y rango intercuartílico. Para realizar el análisis comparativo, se emplearon las pruebas de Mann-Whitney U test y la prueba de Wilcoxon, mientras que las correlaciones se determinaron con la prueba de Spearman. Se consideró significación estadística un valor de p bilateral <0,05.

Financiación flexible para tu próximo equipo

Continúan vigentes las opciones de financiación que mejor se adaptan a tu laboratorio.

PLAN ESPECIAL 9 CUOTAS

ADELANTO INICIAL + 9 CUOTAS BIMESTRALES EN PESOS ARGENTINOS A TASA FIJA.

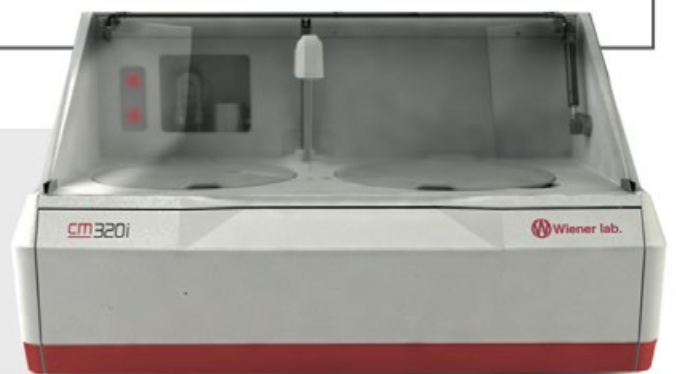
Pagás en 18 meses y con total previsibilidad.



PLAN ESPECIAL 6 CUOTAS

ADELANTO INICIAL + 6 CUOTAS MENSUALES EN PESOS ARGENTINOS A TASA FIJA




Simple y rápido.



También contamos con opciones en dólares y planes personalizados.

wlargentina@wiener-lab.com

www.wiener-lab.com

 Wiener lab.
 @Wienerlabgroup
 Wiener lab.

 **Wiener lab.**

Figura 1: Análisis comparativo de las concentraciones de T-PSA en suero (srm) (A) y en vesículas extracelulares (ev) (B), así como del ratio ev/srm T-PSA (C) en condiciones basales, durante la respuesta al tratamiento y en la progresión de la enfermedad en 10 pacientes con cáncer de próstata avanzado. T-PSA, PSA total

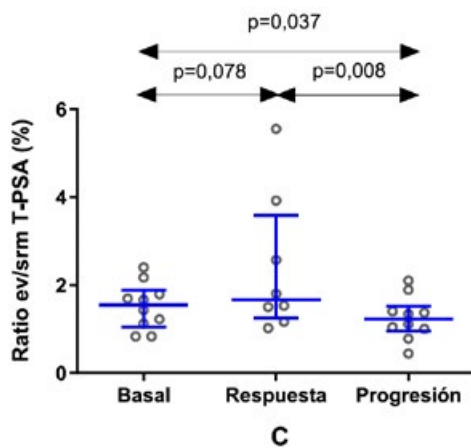
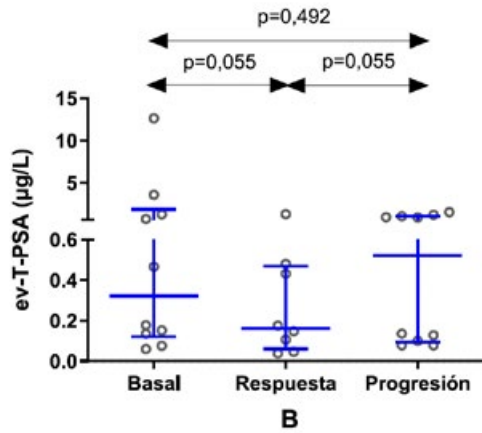
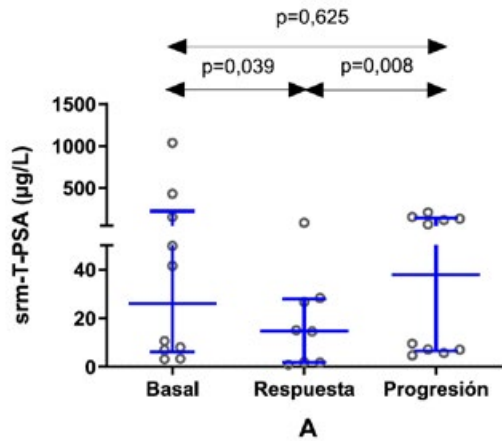
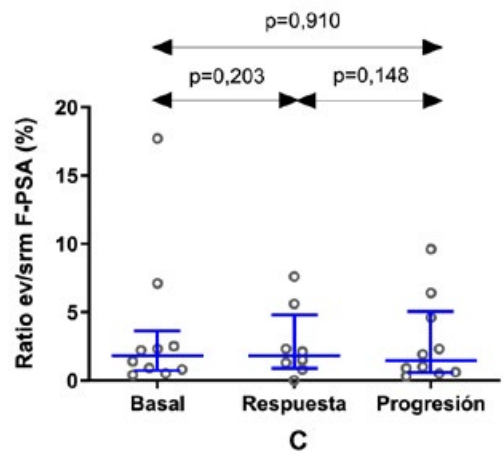
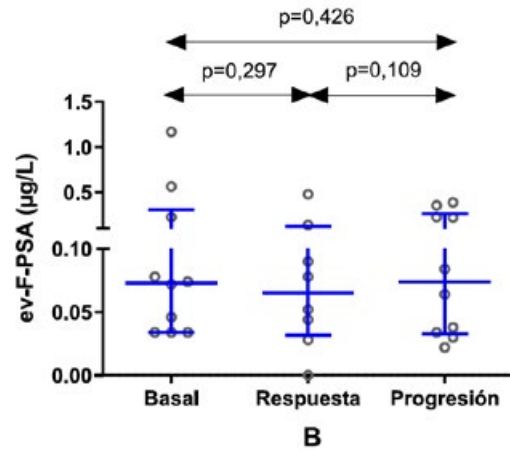
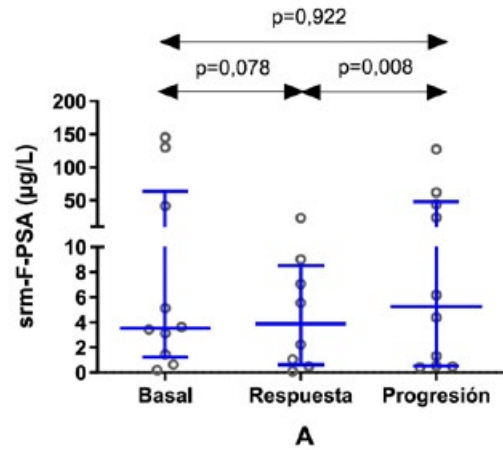


Figura 2: Análisis comparativo de las concentraciones de F-PSA en suero (srm) (A) y en vesículas extracelulares (ev) (B), así como del ratio ev/srm F-PSA (C) en condiciones basales, durante la respuesta al tratamiento y en la progresión de la enfermedad en 10 pacientes con cáncer de próstata avanzado. F-PSA, PSA libre.



Resultados

Cuantificación del PSA en vesículas extracelulares

La mediana de la concentración del srm-PSA fue de 14,8 µg/L para T-PSA (Q1-Q3: 6,0-109,3 µg/L) y 4,0 µg/L para F-PSA (Q1-Q3: 0,7-23,7 µg/L). Se cuantificó el ev-T-PSA en todas las muestras con una mediana de 0,177 µg/L (Q1-Q3: 0,102-1,006 µg/L). Por otro lado, el ev-F-PSA se detectó en el 96 % de las muestras analizadas con una mediana de 0,074 µg/L (Q1-Q3: 0,034-0,224 µg/L). Se obtuvieron valores similares del ratio ev/srm para el T-PSA (mediana 1,4 %; Q1-Q3: 1,1-1,9 %) y F-PSA (mediana 1,9 %; Q1-Q3: 0,8-4,6 %).

Se observó una correlación significativa entre las concentraciones de ev-PSA tanto para el T-PSA ($r=0,958$; $p<0,001$) como para el F-PSA ($r=0,879$; $p<0,001$).

Análisis del PSA en vesículas extracelulares en muestras secuenciales

En primer lugar, al analizar el T-PSA en la respuesta clínica, las concentraciones séricas disminuyeron significativamente con respecto al valor basal, de una mediana inicial de 26,1 µg/L (Q1-Q3: 6,1-222,7 µg/L) a 14,8 µg/L (Q1-Q3: 1,8-27,9 µg/L; $p=0,039$) (Figura 1A). Sin embargo, la disminución observada en las concentraciones de ev-T-PSA no alcanzó la

significación estadística ($p=0,055$) (Figura 1B) ni tampoco el incremento del ratio ev/srm T-PSA ($p=0,078$) (Figura 1C).

Tras mostrar respuesta a los diferentes tratamientos y la consiguiente mejora de los resultados clínicos, la totalidad de los pacientes experimentaron una recidiva. Los niveles de srm-T-PSA se incrementaron significativamente durante la progresión del tumor (mediana: 38,0 µg/L; Q1-Q3: 6,7-137,9 µg/L; $p=0,008$) (Figura 1A), y aunque el ev-T-PSA no varió ($p=0,055$) (Figura 1B), el ratio ev/srm T-PSA disminuyó significativamente (mediana: 1,2 %; Q1-Q3: 0,9-1,5 %), en comparación con los niveles observados durante la respuesta clínica (mediana: 1,7 %; Q1-Q3: 1,3-3,6 %; $p=0,008$) (Figura 1C).

Si comparamos los resultados en el momento de la progresión de la enfermedad con los valores basales, podemos observar una disminución significativa en los valores del ratio ev/srm T-PSA ($p=0,037$).

Sin embargo, no observamos cambios significativos en las concentraciones de srm-T-PSA y ev-T-PSA ($p=0,625$ y $p=0,482$, respectivamente).

En las muestras de los mismos pacientes, las concentraciones de srm-F-PSA mostraron una tendencia similar a la del srm-T-PSA durante la evolución de la enfermedad,

AADEE

LINEA URIT BH-6580 Y BH-6180

Hematología de 6 diferenciales

Tecnología avanzada para laboratorios exigentes.
Sistema de detección por láser y análisis multiparamétrico para resultados confiables.

aunque únicamente las variaciones entre la respuesta a la terapia y la progresión alcanzaron significación estadística, ya que los niveles aumentaron de 3,9 µg/L (Q1-Q3: 0,6-8,5 µg/L) a 5,3 µg/L (Q1-Q3: 0,5-48,2 µg/L; $p=0,008$). En relación con el ev-F-PSA (Figura 2B), tal como ocurrió con el ev-T-PSA, los cambios no fueron significativos ni durante la respuesta clínica ($p=0,297$) ni durante la progresión ($p=0,109$). Aunque los valores del ratio ev/srm F-PSA se incrementaron durante la respuesta para posteriormente disminuir durante la progresión, tal como se esperaba, las diferencias no fueron significativas en ningún momento de la evolución clínica de la enfermedad ($p=0,203$ y $p=0,148$, respectivamente) (Figura 2C). A este respecto, no se observaron variaciones significativas al comparar los valores durante la progresión con los valores basales de srm-F-PSA, ev-F-PSA, y del ratio ev/srm F-PSA ($p=0,922$, $p=0,426$ y $p=0,910$, respectivamente).

Análisis del PSA sérico y en vesículas extracelulares según el tratamiento recibido

Analizamos los resultados de cada paciente con el objeto de investigar una posible relación entre las variaciones en el ev-PSA y el tipo de tratamiento recibido (Figuras 3 y 4). Los pacientes 1 a 7 recibieron terapia hormonal, mientras que los pacientes 8 a 10 fueron tratados con quimioterapia.

Observamos que todos los pacientes seguían la misma tendencia durante la respuesta al tratamiento: una disminución en las concentraciones de srm-T-PSA y ev-T-PSA, sumado a un incremento del ratio ev/srm T-PSA, a excepción del paciente 3, que mostró el comportamiento contrario (Figura 3). Tal como se esperaba, durante la progresión de la enfermedad, las concentraciones de srm-T-PSA y ev-T-PSA aumentaron, mientras que el ratio ev/srm T-PSA disminuyó con respecto a la respuesta en todos los pacientes excepto en el paciente 8, cuya concentración de ev-T-PSA también disminuyó durante la progresión. Además, los cambios en el ev-T-PSA durante la progresión fueron por lo general menos marcados en aquellos que presentaban menores concentraciones de srm-T-PSA.

Si comparamos las concentraciones en la progresión con respecto a los valores basales, el 40 % de los pacientes mostraron un aumento de los niveles de srm-T-PSA y ev-T-PSA, mientras que 50 % de los pacientes presentaron una disminución, y un paciente (paciente 5) mostró un leve incremento de las concentraciones de srm-T-PSA y una disminución de ev-T-PSA. El ratio ev/srm T-PSA disminuyó en el 80 % de los participantes, siendo los pacientes 4 y 6 la excepción.

De la totalidad de los pacientes, las mejores respuestas bioquímicas, evidenciadas por la disminución tanto de los niveles de srm-T-PSA como de ev-T-PSA, se observaron en tres pacientes que recibieron terapia hormonal: el paciente 4 (97,3 y 96,6 %, respectivamente); el paciente 6 (96,6 y 95,8 % respectivamente) y el paciente 7 (97,7 y 91,8 % respectivamente). El mayor aumento en el ratio ev/srm T-PSA se observó en el paciente 5 (156 %) y el paciente 7 (250 %). Durante la progresión, la variación más significativa en las concentraciones de srm-T-PSA con respecto a la respuesta se observó también en los pacientes sometidos a terapia hormonal: el paciente 3 (1,282 %), el paciente 6 (947 %) y el paciente 7 (625 %). Cabe señalar que el paciente 6 también fue el que experimentó el mayor aumento de ev-T-PSA, por lo que su índice se mantuvo constante durante la progresión. Por otro lado, en aquellos pacientes tratados con quimioterapia (paciente 8, paciente 9 y paciente 10), observamos una menor variación en las concentraciones de PSA en suero y en VEs, aunque siguieron la tendencia esperada durante la evolución de la enfermedad. La excepción fue el paciente 8, cuyas concentraciones de ev-T-PSA no disminuyeron durante la respuesta, permaneciendo constantes.

Las concentraciones de srm-F-PSA y de ev-F-PSA, así como los valores del ratio ev/srm F-PSA mostraron una tendencia similar a la del T-PSA durante la evolución de la enfermedad en casi todos los pacientes (Figura 4). Las excepciones fueron los pacientes 7, cuyo ratio ev/srm F-PSA, a diferencia del T-PSA, disminuyó durante la respuesta, para posteriormente aumentar sustancialmente, y el paciente 2, en el que se observaron resultados discrepantes entre el ratio ev/srm T-PSA y el ratio ev/srm F-PSA.

Discusión

En el CaP, realizar un seguimiento estrecho de la respuesta tumoral al tratamiento, así como la detección precoz de recidivas resultan de vital importancia, dado que no es poco frecuente que se produzca una recaída de la enfermedad incluso años después de su curación. El PSA ha sido empleado como biomarcador de progresión [10], siendo considerado un marcador fiable de recurrencia y/o aparición de nuevas metástasis [13], [14]. Además, en el CaP avanzado, donde los tratamientos como la terapia hormonal, la quimioterapia o la inmunoterapia podrían no erradicar la enfermedad completamente, la monitorización del PSA se ha utilizado para evaluar la respuesta tumoral a lo largo del tiempo, determinar la eficacia del tratamiento y decidir cuándo cambiar de terapia [18] (<https://www.cancer.org/>, visitado el 21 de junio de 2023). Sin embargo, tal como se ha indicado en otras publicaciones [19], [20], el empleo de

Sumá una nueva línea:
diagnóstico veterinario.
Los instrumentos,
los instalamos nosotros.

**Stock para
entrega inmediata.**

**Con financiación.
Con soporte.**



mindray
animal medical

Diagnóstico veterinario IVD

SOMOS REPRESENTANTES EXCLUSIVOS*
para productos de laboratorios veterinarios IVD en Argentina

HEMATOLOGÍA

BIOQUÍMICA

INMUNOENSAYO



COECH
DIVISIÓN VETERINARIA

CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

 +54 9 11 2469-7597

 ventas.vet@coech.com.ar



**PRECIO IMBATIBLE
POR LANZAMIENTO**

UNIDADES EN STOCK

URIT-610

Analizador de Coagulación

- ◆ **Método avanzado** de cuentas de circuito magnético dual
- ◆ **16 posiciones** de muestras
- ◆ **4 posiciones** de reactivos
- ◆ **4 canales** de medición en simultáneo
- ◆ **Bajo consumo** de reactivos



Domicilio: AV. TRIUNVIRATO 4135 5º
PISO BUENOS AIRES, ARGENTINA
Tel.: +54.11.4523.4848 & **Rot.**
Email: info@aadee.com.ar

PSA sérico presenta ciertas limitaciones destacables, por lo que es preciso identificar otros biomarcadores que proporcionen información específica sobre las variaciones en el tejido tumoral en respuesta a las diferentes terapias sistémicas.

En el presente estudio, el análisis del srm-T-PSA en muestras sucesivas arrojó los resultados esperados, esto es, una relación entre la mejoría clínica y la respuesta al tratamiento y una disminución significativa de los niveles de marcadores tumorales séricos, que posteriormente aumentaron cuando se produjo progresión de la enfermedad. Aunque las concentraciones de ev-T-PSA mostraron una tendencia similar, los cambios no alcanzaron la significación estadística en ningún momento durante la evolución de la enfermedad. Durante la progresión del tumor, los valores del ratio ev/srm T-PSA se redujeron significativamente, en comparación con los observados durante la respuesta clínica y al inicio del tratamiento. La disminución de los valores del ratio ev/srm T-PSA durante la progresión respaldaría la hipótesis de que la incorporación del PSA a las VEs y su posterior liberación desde la próstata a la circulación es más complejo que la del PSA soluble. Este proceso depende de la producción y la integridad estructural del tejido, que podrían ser modulados por el microambiente tumoral y la actividad celular [28]. Durante la progresión de la enfermedad, la mayor parte del PSA producido por el tejido tumoral prostático se liberaría a la circulación en su forma soluble, lo que explicaría el incremento significativo en las concentraciones de srm-T-PSA, pero no de ev-T-PSA. Como resultado, se produjo una disminución del ratio ev/srm T-PSA. Además, dichas diferencias en la liberación de ambas formas moleculares del PSA se intensificaron a medida que las concentraciones de srm-T-PSA aumentaban. En general, en aquellas muestras con niveles más bajos de srm-T-PSA, la proporción de PSA liberado en las VEs fue más parecida a la del PSA soluble, con valores del ratio ev/srm T-PSA más altos. Estos hallazgos coinciden con observaciones anteriores publicadas por nuestro grupo [31], en las que se indica que el ratio ev/srm T-PSA fue notablemente superior en los pacientes con srm-T-PSA $<4 \mu\text{g/L}$, que aquellos que superaban este punto de corte. Esto sugiere que el ratio ev/srm T-PSA podría ser una herramienta útil para la detección precoz de progresión tumoral, tal como muestran los resultados del paciente 2. En dicho paciente, el ratio ev/srm T-PSA disminuyó durante la progresión, mientras que las concentraciones de PSA en suero y VEs no aumentaron como se esperaba, lo que implica que dichas concentraciones podrían no aportar información útil sobre la situación clínica del paciente. Cabe mencionar que en este paciente fue donde el intervalo de tiempo transcurrido entre la muestra basal y la progresión fue más prolongado, sugiriendo que este nuevo biomarcador podría ser de especial utilidad en estos casos.

Por otro lado, a pesar de que las concentraciones de srm-T-PSA disminuyeron durante la respuesta clínica a la terapia, no se observó una disminución significativa del ev-T-PSA, ni un aumento del ratio ev/srm T-PSA. Estos hallazgos sugieren que el PSA unido a VEs, una vez liberado, permanece en la circulación durante más

Liofilizados • Almacenamiento a temperatura ambiente • 24 meses de vida útil • Diferentes presentaciones para cada kit • Comparten protocolo térmico
Compatibilidad con la mayoría de los instrumentos del mercado • CE-IVD

certest VIASURE

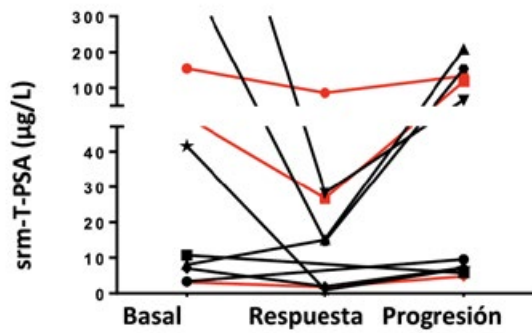


Termociclador
V-Lab96
también disponible

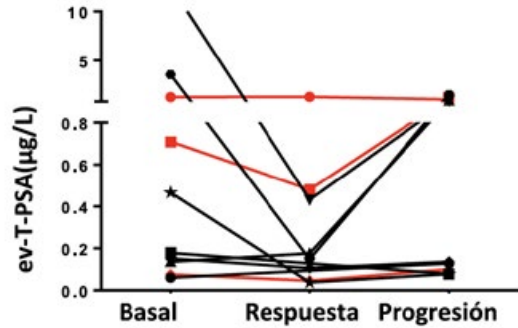
DESCARGÁ
EL CATÁLOGO
COMPLETO



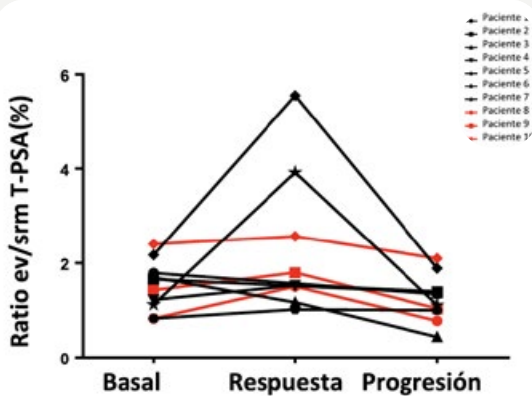
Figura 3: Representación de los cambios absolutos en las concentraciones de T-PSA en suero (srm) (A) y en vesículas extracelulares (ev) (B), así como en los valores del ratio ev/srm T-PSA (C) durante la respuesta al tratamiento y en la progresión de la enfermedad en 10 pacientes con cáncer de próstata avanzado. T-PSA, PSA total.



A

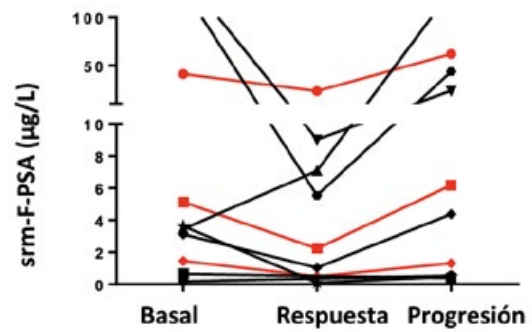


B

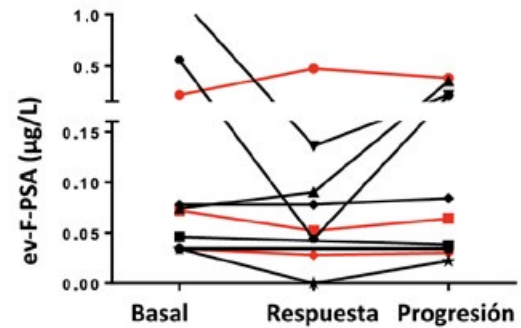


C

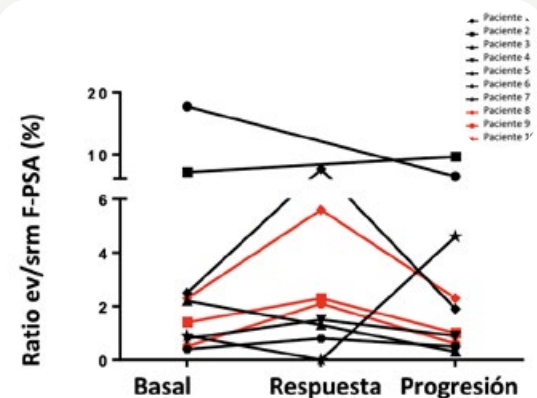
Figura 4: Representación de los cambios absolutos en las concentraciones de F-PSA en suero (srm) (A) y en vesículas extracelulares (ev) (B), así como en los valores del ratio ev/srm F-PSA (C) durante la respuesta al tratamiento y en la progresión de la enfermedad en 10 pacientes con cáncer de próstata avanzado. F-PSA, PSA libre.



A



B



C

ba bioars

El siguiente nivel de la automatización

La alegría ahora es doble

- Dispensación automática en todo el proceso.
- Compatible con todas las pruebas de Alegria.
- Hasta 240 pruebas en 8 horas.

alegria²



Un amigo ya conocido

- Ensayos ELISA en formato **monotest**.
- Validación de cada test por su propio estándar.
- Más de 100 parámetros disponibles.



alegria

Estomba 961 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Argentina - Tel.: +5411 4555 4601
Mail: rmkt@bioars.com.ar
Web: www.bioars.com.ar



ba
bioars

ORGENTEC
by **sebla**

tiempo que el PSA soluble, lo que implicaría una vida media plasmática más prolongada. Consecuentemente, la disminución de las concentraciones de ev-PSA no sería tan significativa como la del PSA soluble en el mismo momento de análisis. Esto queda evidenciado en los resultados del paciente 8, ya que a pesar de haber experimentado una disminución del srm-T-PSA durante la respuesta clínica, el ev-T-PSA permaneció constante, derivando en un incremento del ratio ev/srm T-PSA. Sería interesante profundizar en esta hipótesis analizando la cinética de eliminación del PSA unido a VEs con el fin de caracterizar mejor esta nueva forma de PSA y determinar su función distintiva frente al PSA soluble en la progresión tumoral y el seguimiento clínico. Con respecto a los resultados de F-PSA, no se produjeron variaciones significativas, lo que indica que ni las concentraciones de ev-F-PSA ni el ratio ev/srm F-PSA serían biomarcadores de CaP adecuados durante la evolución de la enfermedad.

Al analizar los resultados de los pacientes según el tipo de terapia recibida, observamos que los pacientes que recibieron terapia hormonal experimentaron mayores variaciones en las concentraciones de PSA sérico, tanto en el momento de la respuesta como durante la progresión, frente a aquellos tratados con quimioterapia. Sin embargo, no observamos ninguna relación significativa entre el

tipo de tratamiento y las variaciones analíticas durante la progresión en los resultados de ev-T-PSA, aunque los pacientes tratados con terapia hormonal parecieron experimentar una mayor disminución de las concentraciones de ev-T-PSA en la respuesta. En cuanto al ratio ev/srm T-PSA, no identificamos ninguna relación entre el tratamiento recibido y los cambios en los valores del ratio en ningún momento de la evolución de la enfermedad.

Nuestros resultados sirven como prueba de concepto, realizada en una pequeña cohorte de pacientes con CaP avanzado y con regímenes de tratamiento heterogéneos, lo que constituye la principal limitación del estudio. Para conocer en profundidad la posible utilidad del ev-PSA en la monitorización de la respuesta a diferentes tipos de terapias y la detección de la progresión tumoral, el primer paso esencial sería reclutar una cohorte más amplia de pacientes, lo que mejoraría tanto la potencia estadística como la capacidad de generalización de los resultados. Así mismo, incluir poblaciones homogéneas de pacientes según el tipo de terapia recibida resulta esencial, ya que se minimizarían las variables de confusión y se reducirían los sesgos, permitiendo obtener conclusiones más precisas y robustas. Además, extender el estudio para incluir otras modalidades de tratamiento como la inmunoterapia, un campo cada vez más importante y objeto de numerosos



CÁMARA ARGENTINA DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS BIOQUÍMICOS

Representamos a los laboratorios de todo el país, para jerarquizar su posición dentro del ámbito de la salud.

📞 (54-11) 4342-0597
📠 +54 9 11 4066-3066
✉ info@calab.org.ar

📍 Av. Belgrano N° 634 3° "Q"
(C1092AAS) C.A.B.A.
República Argentina

ensayos clínicos actuales en oncología, podría aportar un valor añadido significativo. De este modo, el diseño de estudios prospectivos que cumplieran los criterios descritos contribuiría a validar nuestros hallazgos, reforzando su relevancia clínica. Por otro lado, el uso de protocolos que garantizaran una obtención, procesamiento y conservación de muestras estandarizadas ayudaría a minimizar la variabilidad entre las muestras de los pacientes, garantizando una mayor consistencia de los datos permitiendo en consecuencia obtener unas conclusiones más sólidas con respecto a la utilidad clínica del ev-PSA en el seguimiento del CaP. Finalmente, la integración biomarcadores adicionales, como otras proteínas asociadas a las VEs o marcadores de ARN, así como la identificación de correlaciones entre la carga de las VEs procedentes de la próstata y técnicas de imagen como el PET-PSMA, contribuirían a una comprensión más completa de la progresión tumoral y serían de especial interés para futuras investigaciones. En conclusión, los resultados obtenidos indican que el ratio ev/srm T-PSA puede servir como un valioso indicador de progresión tumoral, y podría ser útil para detectar recaídas en pacientes con CaP avanzado. No obstante, ni las concentraciones de ev-T-PSA ni el ratio ev/srm T-PSA serían adecuados como biomarcadores de seguimiento de la respuesta clínica a los tratamientos hormonales o la quimioterapia.

Autor para correspondencia: Álvaro González, Servicio de Bioquímica, Clínica Universidad de Navarra, Avenida Pío XII 36, 31008, Pamplona, España; Laboratorio de Biomarcadores Circulantes en Cáncer, Cáncer Center de la Clínica Universidad de Navarra (CCUN), Pamplona, España; y IdiS-NA, Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra, Pamplona, España, E-mail: agonzaleh@unav.es

Aprobación ética: Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Local (111/2010) en octubre de 2010.

Consentimiento informado: Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio.

Contribución de los autores: Todos los autores han aceptado la responsabilidad de todo el contenido de este manuscrito y han aprobado su presentación.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Uso de grandes modelos lingüísticos, IA y herramientas de aprendizaje automático: Ninguno declarado.

Financiación del proyecto: Amaia Sandúa ha recibido una beca de la Fundación José Luis Castaño-SEQC-ML.

AVAN

Analizador de Electrolitos H -900

ventas@avan.com.ar
 www.avan.com.ar
 +54 (11) 4754-2168
 +54 (9 11) 2796-9201

Disponibilidad de los datos: No procede.

Nota de artículo: El artículo original puede encontrarse aquí: <https://doi.org/10.1515/almed-2025-0023>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Siegel, RL, Miller, KD, Fuchs, HE, Jemal, A. Cancer statistics, 2022. *CA Cancer J Clin* 2022;72:7-33. <https://doi.org/10.3322/caac.21708>. Search in Google ScholarPubMed
2. Sung, H, Ferlay, J, Siegel, RL, Laversanne, M, Soerjomataram, I, Jemal, A, et al.. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2021;71:209-49. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>. Search in Google ScholarPubMed
3. Epstein, JI, Amin, MB, Reuter, VE, Humphrey, PA. Contemporary gleason grading of prostatic carcinoma: an update with discussion on practical issues to implement the 2014 international society of urological pathology (ISUP) consensus conference on gleason grading of prostatic carcinoma. *Am J Surg Pathol* 2017;41:e1-7. <https://doi.org/10.1097/pas.0000000000000820>. Search in Google ScholarPubMed
4. Becker, C, Lilja, H. Individual prostate-specific antigen (PSA) forms as prostate tumor markers. *Clin Chim Acta* 1997;257:117-32. [https://doi.org/10.1016/S0009-8981\(96\)06437-6](https://doi.org/10.1016/S0009-8981(96)06437-6). Search in Google ScholarPubMed
5. Bo, M, Ventura, M, Marinello, R, Capello, S, Casetta, G, Fabris, F. Relationship between prostatic specific antigen (PSA) and volume of the prostate in the benign prostatic hyperplasia in the elderly. *Crit Rev Oncol Hematol* 2003;47:207-11. [https://doi.org/10.1016/S1040-8428\(03\)00094-5](https://doi.org/10.1016/S1040-8428(03)00094-5). Search in Google Scholar
6. Ferraro, S, Bussetti, M, Rizzardi, S, Braga, F, Panteghini, M. Verification of harmonization of serum total and free prostate-specific antigen (PSA) measurements and implications for medical decisions. *Clin Chem* 2021;67:543-53. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvaa268>. Search in Google ScholarPubMed
7. Shirazi, M, Ariaifar, A, Zeyghami, S, Hosseini, MM, Khezri, AA. Association of diet with prostate specific antigen and prostate volume. *Nephrourol Mon* 2014;6:e19411. <https://doi.org/10.5812/numonthly.19411>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
8. DeAntoni, EP. Age-specific reference ranges for PSA in the detection of prostate cancer. *Oncology* 1997;11:475-82.485; discussion 485-6, 489. Search in Google Scholar
9. Brenes Bermúdez, FJ, Alcántara Montero, A. Early detection or screening in the prevention of prostate cancer? *Semergen* 2017;43:100-8. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2016.01.014>. Search in Google ScholarPubMed
10. Saini, S. PSA and beyond: alternative prostate cancer biomarkers. *Cell Oncol* 2016;39:97-106. <https://doi.org/10.1007/s13402-016-0268-6>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
11. Gretzer, MB, Partin, AW. PSA markers in prostate cancer detection. *Urol Clin* 2003;30:677-86. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(03\)00057-0](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(03)00057-0). Search in Google ScholarPubMed
12. Uhr, A, Glick, L, Gomella, LG. An overview of biomarkers in the diagnosis and management of prostate cancer. *Can J Urol* 2020;27:24-7. Search in Google Scholar
13. Oesterling, JE, Chan, DW, Epstein, JI, Kimball, AW, Bruzek, DJ, Rock, RC, et al.. Prostate specific antigen in the preoperative and postoperative evaluation of localized prostatic cancer treated with radical prostatectomy. *J Urol* 1988;139:766-72. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)42630-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)42630-9). Search in Google ScholarPubMed
14. Landmann, C, Hunig, R. Prostatic specific antigen as an indicator of response to radiotherapy in prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1989;17:1073-6. [https://doi.org/10.1016/0360-3016\(89\)90158-2](https://doi.org/10.1016/0360-3016(89)90158-2). Search in Google ScholarPubMed
15. Lange, PH, Ercole, CJ, Lightner, DJ, Fraley, EE, Vessella, R. The value of serum prostate specific antigen determinations before and after radical prostatectomy. *J Urol* 1989;141:873-9. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)41037-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)41037-8). Search in Google ScholarPubMed
16. Pound, CR. Natural history of progression after PSA elevation following radical prostatectomy. *JAMA* 1999;281:1591-7. <https://doi.org/10.1001/jama.281.17.1591>. Search in Google ScholarPubMed
17. Toussi, A, Stewart-Merrill, SB, Boorjian, SA, Psutka, SP, Thompson, RH, Frank, I, et al.. Standardizing the definition of biochemical recurrence after radical prostatectomy - what prostate specific antigen cut point best predicts a durable increase and subsequent systemic progression? *J Urol* 2016;195:1754-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.12.075>. Search in Google ScholarPubMed
18. Cornford, P, van den Bergh, RCN, Briers, E, Van den Broeck, T, Cumberbatch, MG, De Santis, M, et al.. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG guidelines on prostate cancer. Part II - 2020 update: treatment of relapsing and metastatic prostate cancer. *Eur Urol* 2021;79:263-82. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.09.046>. Search in Google ScholarPubMed
19. Heller, G, McCormack, R, Kheoh, T, MolinaA, Smith, MR, Dreicer, R, et al.. Circulating tumor cell number as a response measure of prolon-



CONGRESO LATINOAMERICANO
DE BIOQUÍMICA CLÍNICA
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
7 al 10 de octubre de 2026



¿Quieres tener información sobre
el COLABIOCLI 2026?



¿Quieres registrarte al Congreso?



Descubre todo sobre el evento aquí

Es muy fácil

Ingresa ahora a la página web del congreso y
encuentra más información, inscripción y más.



www.colabiocli2026.org



+591 67810084



info@colabiocli2026.org



[colabiocli2026](#)

- ged survival for metastatic castration-resistant prostate cancer: a comparison with prostate-specific antigen across five randomized phase III clinical trials. *J Clin Oncol* 2018;36:572-80. <https://doi.org/10.1200/jco.2017.75.2998>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
20. Scher, HI, Morris, MJ, Stadler, WM, Higano, C, Basch, E, Fizazi, K, et al.. Trial design and objectives for castration-resistant prostate cancer: updated recommendations from the prostate cancer clinical trials working group 3. *J Clin Oncol* 2016;34:1402-18. <https://doi.org/10.1200/jco.2015.64.2702>. Search in Google Scholar
21. Alegre, E, Sanmamed, MF, Rodriguez, C, Carranza, O, Martín-Algarra, S, González, Á. Study of circulating MicroRNA-125b levels in serum exosomes in advanced melanoma. *Arch Pathol Lab Med* 2014;138:828-32. <https://doi.org/10.5858/arpa.2013-0134-0a>. Search in Google ScholarPubMed
22. Weng, Z, Zhang, B, Wu, C, Yu, F, Han, B, Li, B, et al.. Therapeutic roles of mesenchymal stem cell-derived extracellular vesicles in cancer. *J Hematol Oncol* 2021;14:136. <https://doi.org/10.1186/s13045-021-01141-y>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
23. Pan, J, Ding, M, Xu, K, Yang, C, Mao, LJ. Exosomes in diagnosis and therapy of prostate cancer. *Oncotarget* 2017;8:97693-700. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.18532>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
24. Urabe, F, Kosaka, N, Ito, K, Kimura, T, Egawa, S, Ochiya, T. Extracellular vesicles as biomarkers and therapeutic targets for cancer. *Am J Physiol Cell Physiol* 2020;318:C29-39. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00280.2019>. Search in Google ScholarPubMed
25. Zhu, L, Sun, HT, Wang, S, Huang, SL, Zheng, Y, Wang, CQ, et al.. Isolation and characterization of exosomes for cancer research. *J Hematol Oncol* 2020;13:152. <https://doi.org/10.1186/s13045-020-00987-y>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
26. Cui, X, Fu, Q, Wang, X, Xia, P, Cui, X, Bai, X, et al.. Molecular mechanisms and clinical applications of exosomes in prostate cancer. *Biomark Res* 2022;10:56. <https://doi.org/10.1186/s40364-022-00398-w>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
27. Vermassen, T, D'Herde, K, Jacobus, D, Van Praet, C, Poelaert, F, Lumen, N, et al.. Release of urinary extracellular vesicles in prostate cancer is associated with altered urinary N-glycosylation profile. *J Clin Pathol* 2017;70:838-46. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2016-204312>. Search in Google ScholarPubMed
28. Logozzi, M, Angelini, DF, Iessi, E, Mizzoni, D, Di Raimo, R, Federici, C, et al.. Increased PSA expression on prostate cancer exosomes in vitro condition and in cancer patients. *Cancer Lett* 2017;403:318-29. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2017.06.036>. Search in Google ScholarPubMed
29. Principe, S, Jones, EE, Kim, Y, Sinha, A, Nyalwidhe, JO, Brooks, J, et al.. In-depth proteomic analyses of exosomes isolated from expressed prostatic secretions in urine. *Proteomics* 2013;13:1667-71. <https://doi.org/10.1002/pmic.201200561>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
30. Logozzi, M, Angelini, DF, Giuliani, A, Mizzoni, D, Di Raimo, R, Maggi, M, et al.. Increased plasmatic levels of PSA-expressing exosomes distinguish prostate cancer patients from benign prostatic hyperplasia: a prospective study. *Cancers* 2019;11:1449. <https://doi.org/10.3390/cancers11101449>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
31. Sandúa, A, Sanmamed, MF, Rodríguez, M, Ancizu-Marckert, J, Gúrpide, A, Perez-Gracia, JL, et al.. PSA reactivity in extracellular microvesicles to commercial immunoassays. *Clin Chim Acta* 2023;543:117303. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2023.117303>. Search in Google ScholarPubMed
32. Armstrong, AJ, Halabi, S, Luo, J, Nanus, DM, Giannakakou, P, Szmulowitz, RZ, et al.. Prospective multicenter validation of androgen receptor splice variant 7 and hormone therapy resistance in high-risk castration-resistant prostate cancer: the prophecy study. *J Clin Oncol* 2019;37:1120-9. <https://doi.org/10.1200/jco.18.01731>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
33. Antonarakis, ES, Lu, C, Luber, B, Wang, H, Chen, Y, Zhu, Y, et al.. Clinical significance of androgen receptor splice variant-7 mRNA detection in circulating tumor cells of men with metastatic castration-resistant prostate cancer treated with first- and second-line abiraterone and enzalutamide. *J Clin Oncol* 2017;35:2149-56. <https://doi.org/10.1200/jco.2016.70.1961>. Search in Google Scholar
34. Wyatt, AW, Azad, AA, Volik, SV, Annala, M, Beja, K, McConeghy, B, et al.. Genomic alterations in cell-free dna and enzalutamide resistance in castration-resistant prostate cancer. *JAMA Oncol* 2016;2:1598. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2016.0494>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

Received: 2025-01-31

Accepted: 2025-06-24

Published Online: 2025-11-04

© 2025 the author(s), published by De Gruyter, Berlin/Boston

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. ♦

15 DE JUNIO

— EFEMÉRIDE —

FELIZ DÍA DEL *Bioquímico* ARGENTINO



Con **ciencia, compromiso y vocación**, transformamos conocimiento en salud y bienestar para construir un **futuro mejor** para todos.

Detrás de cada resultado, hay un profesional
que hace la diferencia.



CIENCIA

Investigamos, analizamos y generamos conocimiento para mejorar la calidad de vida.



SALUD

Aportamos nuestro trabajo en cada diagnóstico, tratamiento y prevención.



COMPROMISO

Con ética, responsabilidad y dedicación, estamos presentes en cada paso del cuidado de la salud.



COMUNIDAD

Trabajamos junto a otros profesionales por una sociedad más sana, informada y solidaria.

Hoy celebramos nuestra profesión, nuestra historia y, sobre todo,
nuestra pasión por la ciencia y las personas.



FELIZ DÍA DEL BIOQUÍMICO ARGENTINO

Gracias por tu esfuerzo diario. Gracias por tu vocación.
Gracias por hacer ciencia que transforma.





Cumplimiento de las especificaciones en un programa de garantía externa de la calidad.

¿Han tenido impacto los nuevos estimados de variación biológica de la European Federation of Laboratory Medicine (EFLM) en la calidad de los resultados del laboratorio?

Carmen Ricós, Carmen Perich, Sandra Bullich, Montserrat Ventura, Berta Piqueras, Mariona Panadés y Pilar Fernández-Calle*

** Correspondencia: Carmen Ricós, Comité de Programas*

Externos de la Calidad, Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}), Aguilá - Pza, Gala Placidia 2 08006 Barcelona, España, E-mail: cricosaguila@gmail.com

Carmen Perich, Sandra Bullich, Montserrat Ventura, Berta Piqueras y Mariona Panadés, Comité de Programas Externos de la Calidad, Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}), Barcelona, España

Pilar Fernández-Calle, Comité de Programas Externos de la Calidad, Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}), Barcelona, España; and Departamento de Medicina del Laboratorio, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<https://doi.org/10.1515/almed-2023-0057>

Recibido 21-06-2023; aceptado 23-09-2023; publicado en línea 23-10-2023

Resumen

Objetivos: Los resultados de los programas de garantía externa de la calidad se evalúan frente a especificaciones generalmente basadas en los datos de variación biológica (VB). En este trabajo se pretende comprobar, por un lado, si el cumplimiento de especificaciones varía con la aplicación de nuevos valores de VB y, por otro lado, señalar qué patologías estarían comprometidas debido a una prestación analítica poco satisfactoria de sus mensurandos clave.

Métodos: El material utilizado son los resultados de los programas externos de la SEQC^{ML} desde 2015 hasta 2022. El método es estimar la desviación del resultado individual respecto al valor diana considerado y calcular el porcentaje de resultados que cumplen la especificación pre-establecida.

Resultados: En 97 de los 133 mensurandos el cumplimiento se mantiene entre el 80 y el 100 % de los resultados obtenidos en los dos períodos estudiados. En 23 mensurandos el grado de cumplimiento oscila entre el 51 y el 79 % en los dos períodos. En ALT, AST y sodio el grado de cumplimiento es igual o menor al 50 % de los resultados en el primer período, quedando en este grupo únicamente el sodio en el segundo período.

Conclusiones: Para la mayoría de los mensurandos estudiados el cumplimiento se mantiene independiente de la especificación empleada (SEQC^{ML} o EFLM). Los resultados de ion sodio están por debajo del valor diana, por lo que podrían darse casos de diagnóstico falso de hiponatremia. Los métodos de picrato alcalino no compensado sobreestiman la creatinina, pudiendo ocasionar falsa información de insuficiencia renal.

Palabras clave: *garantía externa de la calidad, especificación de la prestación analítica, variación biológica*

Introducción

El control externo de la calidad analítica es una actividad de la medicina del laboratorio, organizada por una entidad externa al laboratorio, que consiste en la distribución de muestras control de forma programada y la evaluación de los resultados obtenidos, según describe la norma ISO/IEC Guide 43 [1]. Tiene un papel de seguimiento de los métodos analíticos reconocido por ISO/IEC Guide 43 [1] y la reglamentación europea actualmente en vigor IVD 2017/746 [2], pone énfasis en la evaluación de la capaci-

dad diagnóstica de las magnitudes del laboratorio [3, 4] y constituye un requisito de la norma ISO 15189 para la acreditación de laboratorios clínicos [5].

La SEQC^{ML} ofrece 17 programas de Garantía Externa de la Calidad (EQA) en ciclos anuales con periodicidad mensual o trimestral, desde el año 1980 [6] y de forma ininterrumpida hasta la actualidad. En el último período evaluado (2022) participan 919 laboratorios. Los resultados de los participantes se evalúan frente a una especificación derivada de la variación biológica (VB), siempre que ésta exista.

Las especificaciones derivadas de la variación biológica se habían descrito en 1999 y variaron en 2019, con la publicación de la base de datos de EFLM.

Los objetivos de este trabajo son:

- Comprobar si el cumplimiento de las especificaciones de la calidad derivadas de la VB varía al aplicar los nuevos estimados de la European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM), derivados de aplicar una herramienta de lectura crítica y un meta-análisis, sobre la base de los resultados obtenidos en los EQA de la Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}) durante ocho años.
- Señalar los mensurandos que no cumplen especificaciones, en cuyas prestaciones los laboratorios clínicos y la industria in vitro deberían mejorar para evitar errores diagnósticos o de seguimiento y qué patologías estarían más comprometidas debido a una prestación analítica poco satisfactoria.

Materiales y métodos

El material utilizado es el conjunto de datos de EQA y se centra en los 9 programas de la fase analítica para pruebas que se miden de forma cuantitativa.

Los resultados se obtienen del programa informático de gestión de EQA desarrollado por la SEQC^{ML}. El método para tratar estos datos consiste en:

- Extraer los resultados individuales de cada laboratorio, de forma anónima, para cada mes (ronda) y cada programa.
- Agrupar los resultados: siempre que haya más de 10 resultados aceptados se forma el grupo par (mismo método/



Ibis

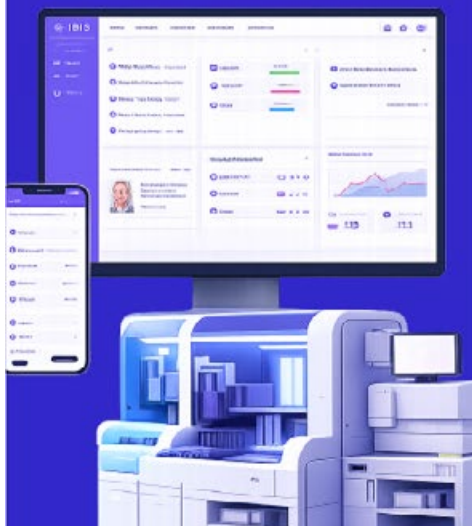
Software para Laboratorios

- Interfaz rápida, intuitiva y moderna
- Accesible por internet
- Interfases con autoanalizadores y laboratorios de derivación
- Informes online para pacientes y profesionales
- Costo adaptable a su laboratorio
- Envío de informes por whatsapp y correo electrónico
- Soporte personalizado



Conocé mas en:

ibis-lis.com



instrumento); si no el grupo de métodos (mismo método con distintos instrumentos) y si tampoco se llega a 10 resultados, el grupo lo forman todos los laboratorios.

- Detectar y eliminar valores fuera del intervalo delimitado por la media ± 3 desviaciones estándar, de forma iterativa, hasta que no quede ningún valor fuera de este intervalo [7].
- Estimar la desviación del resultado individual respecto al valor diana considerado en cada programa, expresado en porcentaje de desviación.
- Calcular el porcentaje de resultados (percentil) que cumplen la especificación para el error total definida en cada ronda, ciclo y programa.

Para este estudio se consideran 2 periodos. En el primero (2015-2018) el grado de cumplimiento se calculó frente a las especificaciones basadas en la VB elaboradas por la SEQC^{ML} [8] y en el segundo (2019-2022) se hace frente a las de la EFLM [9]. Se considera cumplir la especificación cuando el error total obtenido es igual o inferior al valor de la especificación. Para cuantificar el grado de cumplimiento se toma el valor del percentil más alto que cumple la especificación.

En los programas suero conmutable-bioquímica y suero conmutable-riesgo cardiovascular el valor diana es el valor asignado por un método de referencia certificado. En los restantes programas, el valor diana es la media de los laboratorios del grupo par (método/instrumento) o del método o del global.

Se usan las especificaciones de prestación analítica derivadas de la VB porque permiten controlar el ruido analítico, con lo que la variación encontrada en resultados seriados de un individuo podría ser explicada por la suma de fluctuación fisiológica y la variabilidad analítica [10, 11].

Resultados

Los programas con los mensurandos incluidos, los criterios de evaluación y las especificaciones utilizadas se muestran en las (Tablas 1-3). Estas Tablas se organizan en función de la categoría de la especificación de VB empleada: óptima, deseable o mínima [12].

El número total de mensurandos de los programas estudiados es de 184. De ellos, 133 se evalúan con respecto a los datos derivados de la VB (Tablas 1-3). Los 51 restantes se evalúan con respecto al percentil 90 (resultados obtenidos en el Programa de la SEQC^{ML} del año anterior) y no forman parte del presente trabajo.

Del grupo de mensurandos evaluados frente a la especificación derivada de VB, un 41 % lo hace respecto a la especificación óptima, un

Tabla 1. Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB óptima.

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
Alfa-amilasa	SUE	7,3	6,6
Alfa-amilasa	SCR	7,3	6,6
Alanina-aminotransferasa	SBQ	13,3	8,0
Alanina-aminotransferasa	SCR	13,3	8,0
Aldosterona	HOR	23,3	21,4
Alfa-fetoproteína	HOR	10,9	17,4
Alfa-fetoproteína	TUM	10,9	17,4
Antígeno carcinoembrionario	HOR	12,4	13,5
Antígeno carcinoembrionario	TUM	12,4	13,5
Antígeno prostático específico total	TUM	ND	8,1
Aspartato-aminotransferasa	SBQ	8,3	6,8
Aspartato-aminotransferasa	SCR	8,3	6,8
Antígeno CA 125	TUM	17,3	8,1
Antígeno CA 15-3	TUM	10,4	10,4
Antígeno CA 19-9	TUM	23,0	18,9
Antígeno CYFRA 21-1	TUM	13,9	13,9
Bilirrubina directa	SBQ	22,3	22,3
Bilirrubina total	SBQ	13,5	12,4
Bilirrubina total	SCR	13,5	12,4
Colesterol	SBQ	4,5	4,3
Colesterol	RCV	NE	4,3
Cortisol	HOR	11,4	16,3
Creatina quinasa	SUE	15,2	11,3
Creatina quinasa	SCR	15,2	11,3
Estradiol	HOR	13,4	8,7
Factor reumatoide	PRO	13,5	6,7

Tabla 1. Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB óptima. CONTINUACIÓN

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
Folato	TUM	19,5	19,5
Folitropina	HOR	10,3	10,6
Fosfato no esterificado	SUE	11,0	5,1
Fracción alfa1-globulina, %	PRO	7,9	ND
Fracción gamma-globulina, %	PRO	8,4	ND
Gamma-glutamyltransferasa	SUE	11,1	9,4
Gamma -glutamyltransferasa	SCR	11,1	9,4
Haptoglobina	PRO	13,6	8,5
Hierro (II+III)	SUE	15,3	15,3
Inmunoglobulina M	PRO	8,4	8,5
Insulina	HOR	ND	15,7
Lactato	POCT	15,2	NE
Lutropina	HOR	14,0	14,2
Prolactina	HOR	14,7	11,9
Proteína C reactiva	PRO	28,3	25,4
Proteína C reactiva ultrasensible	RCV	NE	36,5
Tiroglobulina	TUM	11,0	14,9
Tirotropina	HOR	11,9	13,9
Triglicérido	SUE	13,0	13,7
Triglicérido	RCV	NE	13,7
Troponina T (cuantitativo)	CAR	24,5	24,5
Urato	SUE	6,0	6,0
Urato	SCR	6,0	6,0
Urea	SUE	7,8	8,9

NE, no incluido en programa externo hasta 2001; ND, sin valores disponibles en la base de datos; CAR, marcadores cardíacos; GAS, gases en sangre; HOR, hormonas; PRO, proteínas; SUE, bioquímica básica en suero no conmutable; SCR, suero conmutable con valores de referencia bioquímica; RCV, suero conmutable con valores de referencia-riesgo cardíaco; TUM, marcadores tumorales.

36 % con respecto a la deseable, y un 23 % respecto a la mínima. El porcentaje de mensurandos evaluados frente a la categoría óptima aumenta ligeramente en el segundo periodo, a expensas de las categorías deseable o mínima.

Cumplimiento de las especificaciones derivadas de la VB

El grado de cumplimiento se cuantifica mediante el percentil de resultados con desviación (respecto al valor diana empleado) igual o inferior a la especificación establecida.

La fuente de las especificaciones aplicadas en nuestros programas fueron las descritas por la SEQC^{ML} [8] en el periodo 2015-2018 y las de la base de datos EFLM [9] en 2019-2022.

Independientemente de la fuente, en la mayoría de los mensurandos se ha mantenido la misma categoría de especificación (mínima, deseable u óptima) en los dos periodos, con algunas modificaciones:

- En 27 mensurandos se ha pasado de deseables a óptimas, porque los laboratorios han mejorado su rendimiento analítico.

En 10 mensurandos se ha cambiado a especificaciones

más laxas (de deseables a mínimas) debido al valor más exigente en la base de datos de la EFLM (triiodotironina total, parathormona, alfa1-antitripsina, complemento C4, apolipoproteína A, lactato deshidrogenasa, lipasa, homocisteína); o bien se ha pasado de la categoría óptima a la deseable porque los laboratorios no conseguían alcanzar la primera en mensurandos con datos sólo contenidos en la fuente SEQC^{ML} (CK-MB y péptido C).

El grado de cumplimiento global, teniendo en cuenta todos los mensurandos evaluados, es prácticamente igual en los dos periodos estudiados (83 % y 84 %). Las Figuras Suplementarias 1-7 detallan estos datos por mensurando para cada programa.

Al observar la evolución del grado de cumplimiento, el total de los 133 mensurandos estudiados se divide en tres grupos:

- En 95 de los 133 mensurandos el grado de cumplimiento se mantiene entre el 80 % y el 100 % de los resultados obtenidos, en los dos periodos estudiados. Es un buen cumplimiento.
- En 23 mensurandos el grado de cumplimiento oscila entre el 51 % y el 79 % en los dos periodos y para 12 no se dispone de datos en el primer periodo. Es un cumplimien-

Diestro at
WHX WORLD HEALTH EXPO
 Lagos • 2-4 June

Landmark Centre,
 Lagos, Nigeria
ÁFRICA 2026

✉ info@diestroweb.com ☎ +54 11 4709-7707 🌐 diestroweb.com 📱 @Diestro.Ar

Tabla 2: Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB deseable.

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
17-Alfa-OH progesterona	HOR	39,7	35,3
Alfa1-glicoproteína ácida	PRO	16,2	12,4
Androstendiona	HOR	23,5	23,5
Antígeno prostático específico libre	TUM	ND	17,5
Apolipoproteína B	PRO	11,5	11,5
Apolipoproteína B	RCV	NE	11,5
Colesterol de HDL	SBQ	11,3	11,1
Colesterol de HDL	RCV	NE	11,5
Complemento C3	PRO	8,4	7,8
Complemento C4	PRO	16,0	12,1
Creatinina	SBQ	8,9	7,5
Creatinina	SCR	8,9	7,5
Creatina quinasa isoenzima, masa	CAR	16,5	ND
Enolasa específica neuronal	TUM	ND	14,0
Fracción alfa2-globulina, %	PRO	12,6	ND
Fracción beta-globulina, %	PRO	11,7	ND
Ferritina	HOR	16,9	16,9
Ferritina	TUM	16,9	16,9
Fosfatasa alcalina	SUE	12,0	10,6
Fosfatasa alcalina	SCR	12,0	10,6
Globulina fijadora hormonas sexuales	HOR	20,4	17,2
Glucosa	POCT	7,0	6,5
Glucosa	SUE	7,0	6,5
Glucosa	SCR	7,0	6,5
Hemoglobina A _{1c}	HbA _{1c}	3,0	3,1

Tabla 2: Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB deseable. CONTINUACIÓN

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
Inmunoglobulina A	PRO	13,5	9,8
Inmunoglobulina G	PRO	8,0	7,3
Lactato deshidrogenasa	SBQ	11,3	7,7
Lactato deshidrogenasa	SCR	11,3	7,7
Magnesio	SUE	4,8	4,8
Magnesio	SCR	4,8	4,8
Mioglobina	CAR	26,9	26,9
NT-proBNP	CAR	13,0	13,0
Parathormona	HOR	30,2	20,0
Parathormona	TUM	30,2	20,0
pCO ₂	POCT	5,7	5,7
Péptido C	HOR	20,8	20,8
Potasio	POCT	5,6	4,8
Potasio	SUE	5,6	4,8
Potasio	SCR	5,6	4,8
Proteína	SCR	3,6	3,5
Proteína	SUE	3,6	3,5
Proteína	PRO	3,6	3,5
Testosterona	HOR	21,0	17,0
Tiroxina libre	HOR	8,7	9,6
Transferrina	PRO	3,8	6,8
Transtiretina (Prealbúmina)	PRO	14,5	14,5
Triiodotironina (T3 libre)	HOR	11,3	9,3
Troponina I	CAR	27,9	27,9

ND, sin datos; NE, no incluido en el programa externo hasta 2022.

Tabla 3: Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB mínima.

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
25-OH-vitamina D	HOR	NE	30,8
Albúmina	PRO	6,1	5,4
Albúmina	SUE	6,1	5,4
Alfa1-antitripsina	PRO	13,8	9,3
Apolipoproteína A1	PRO	9,1	11,2
Apolipoproteína A1	RCV	NE	11,3 revisar
Beta2-microglobulina	PRO	13,5	9,7
Cadenas ligeras libres Kappa	PRO	NE	12,0
Cadenas ligeras libres Lambda	PRO	NE	12,7
Cadenas ligeras totales Kappa	PRO	12,0	NE
Cadenas ligeras totales Lambda	PRO	NE	12,9
Calcio iónico	POCT	3,1	ND
Calcio total	SUE	3,8	3,8
Calcio total	SCR	3,8	3,8
Ceruloplasmina	PRO	11,9	12,2
Cloruro	POCT	2,2	2,0
Cloruro	SUE	2,2	2,0
Cloruro	SCR	2,2	2,0
Colesterol de LDL (directo)	SUE	17,8	20,5
Colesterol de LDL (directo)	RCV	ND	205
Homocisteína	CAR	23,2	23,2
Lipasa	SUE	27,9 ^a	21,3
Osmolalidad	SUE	2,3	2,3
Pseudo-colinesterasa	PRO	ND	14,7
S100	TUM	ND	25,5

Tabla 3: Mesurandos con especificaciones derivadas de la VB mínima. CONTINUACIÓN

Mesurando	Programa	Especificación, %	
		SEQC	EFLM
Sodio	POCT	1,1	1,0
Sodio	SUE	1,1	1,0
Sodio	SCR	1,1	1,0
Sulfato de dehidroepiandrosterona	HOR	19,6	15,6
Tiroxina total	HOR	10,4	13,0
Triiodotironina total	HOR	9,2 ^a	17,4

^aEvaluado respecto a VB deseable hasta 2018. NE, no incluido en programa externo hasta 2021. ND, sin valores disponibles en la base de datos.

to intermedio.

C. En el caso de alanina-aminotransferasa (ALT), Aspartato-aminotransferasa (AST) (programa SCR) y sodio (programas SCR y SUE) el grado de cumplimiento es igual o menor al 50 % de los resultados en el primer período, quedando en este grupo únicamente el sodio en el segundo período. Es un cumplimiento insuficiente.

Ejemplos de los mensurandos con buena prestación son: potasio en el programa de suero, siempre por encima del 95 % de resultados que cumplen especificaciones; creatina quinasa (CK) e insulina cumplen entre el 80 % y 90 % todos los años, así como HbA_{1c} que mantiene el cumplimiento en el 80 % de los datos aportados a los programas (Figura 1).

Ejemplos de mensurandos con prestación intermedia se muestran en la Figura 2.

En el grupo de prestación insuficiente se encuentran: sodio (programa de suero); ALT y AST (programa de SCR) (Figura 3).

Discusión

Los EQA que tienen el objetivo de fomentar la mejora de las prestaciones del laboratorio (como el de la SEQC^{ML}) deben usar especificaciones de la calidad exigentes, para incentivar el uso de protocolos de control interno que permitan detectar y prevenir errores que incidan en la información sobre el estado de salud del paciente. Por el contrario, los EQA obligatorios, que tienen como objetivo

evitar prestaciones inaceptables, usan límites de aceptabilidad más amplios para que sólo queden fuera un número reducido de “malos” laboratorios, por ejemplo, entre 1 % y 2 % en el caso de CLIA [13].

Actualmente, muchos EQA de distintos países usan especificaciones derivadas de la VB para evaluar a los laboratorios, pasando a ser del 19 % en 1996 al 42 % en 2017 [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]. Incluso un programa de Prueba de Aptitud (proficiency testing), como es el de EE.UU. (CLIA), considera ya los datos derivados de la VB como base para establecer sus especificaciones del año 2019 [15, 16].

En este estudio se ha evaluado el rendimiento analítico de los laboratorios participantes en los EQA de la SEQC^{ML} durante el período 2015-2022. Este período abarca las dos fuentes de datos de VB: los cuatro primeros años se evaluaron con respecto a la última actualización de la base de datos de la SEQC^{ML} [8] y los cuatro últimos años con respecto a los estimados revisados y disponibles en la base de datos de la EFLM [9].

Las especificaciones de la EFLM son, en general, un poco más estrictas que las de la SEQC^{ML}, habiendo recibido algunas críticas por incitar a los laboratorios a rebajar su nivel de prestación analítica al decidir usar la categoría mínima [17]. Sin embargo, los resultados de este trabajo no reflejan esta circunstancia ni corroboran esta opinión, sino que, en el presente estudio, el grado de cumplimiento se mantiene constante, independientemente de la exigencia de las especificaciones empleadas para evaluar la prestación, para la mayoría de los mensurandos estudia-

Figura 1: Evolución del cumplimiento de especificaciones. Ejemplos de mesurandos con buena prestación. CK, creatina cinasa; pota, potasio.

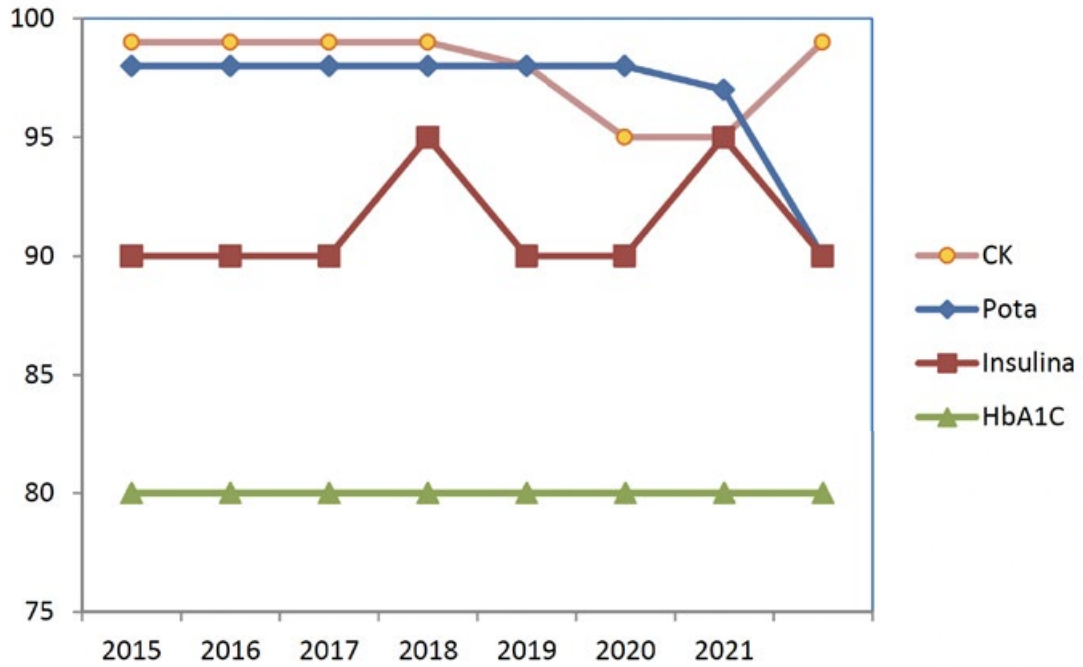
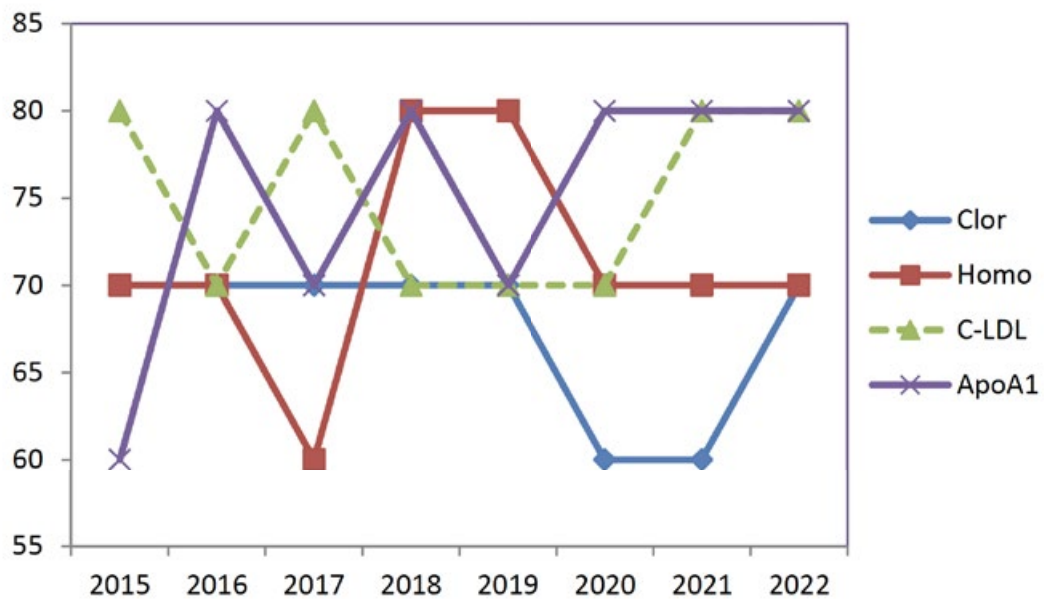


Figura 2: Evolución del cumplimiento de especificaciones. Ejemplos de mesurandos con prestación intermedia. Clor, cloruro, homo, homocisteína; C-LDL, colesterol de LDL; ApoA1, apolipoproteína A1.



dos. De hecho, incluso habiendo cambiado la categoría de la especificación (de mínima a deseable y de ésta a óptima en algunos casos), el nivel de cumplimiento global se mantiene igual.

Grado de cumplimiento de especificaciones y su evolución

En este trabajo se considera que, si el 80 % o más de los resultados alcanzan las especificaciones, el cumplimiento es bueno. Si lo hacen entre el 50 % y 79 % de los resultados se considera cumplimiento intermedio. Si menos del 50 % de los resultados alcanzan las especificaciones, se considera cumplimiento insuficiente. Este criterio es semejante al utilizado por Panteghini y cols [18] cuando definen especificaciones sobre la base del estado del arte y a los autores les parece adecuado compartir estos criterios de estratificación, aunque estén aplicados a datos distintos.

Algunos mensurandos mejoran su prestación con el paso del tiempo. Probablemente el promover especificaciones derivadas de la VB en los EQA favoreció esta mejora [19], de manera que, como se ha dicho en el apartado de resultados, el porcentaje de cumplimiento global es del 84 %. Así se puede considerar que, en general, las determinaciones cuantitativas de los laboratorios participantes en los

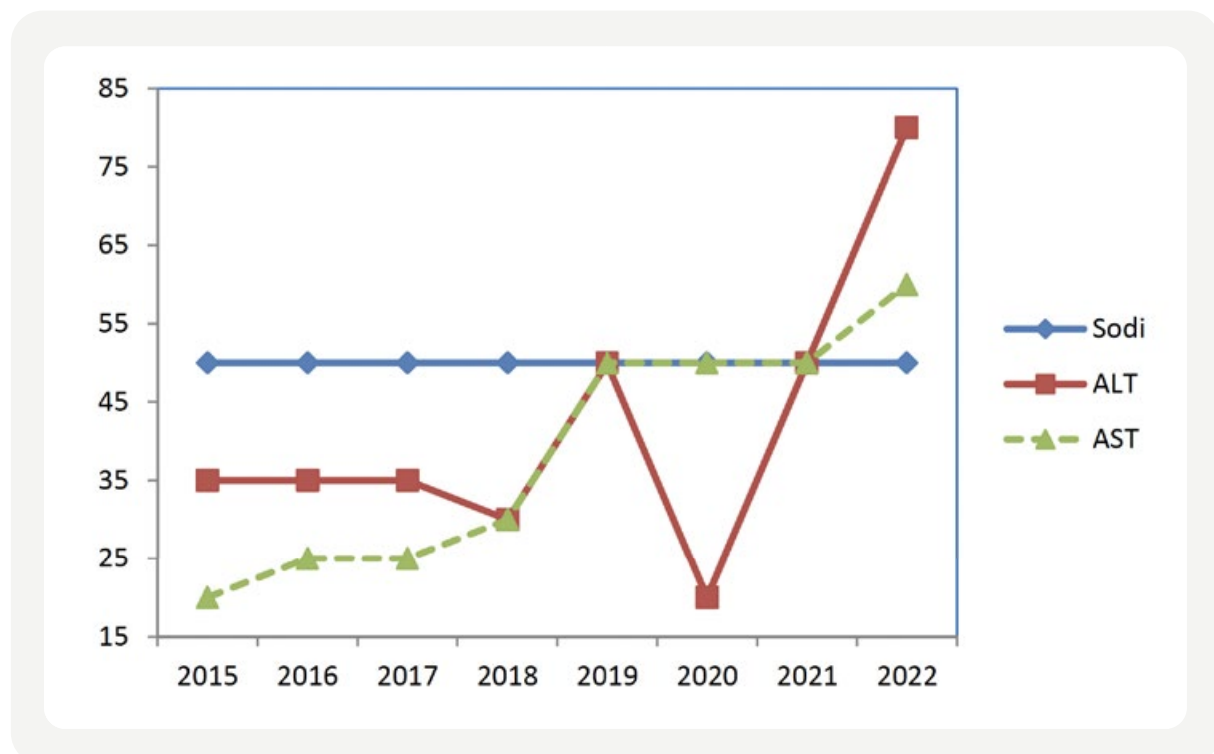
EQA de la SEQC^{ML} alcanzan un nivel de calidad excelente.

La SEQC^{ML} ofrece dos programas de nivel 1 (máximo) con análisis replicados de controles conmutables y valores asignados por métodos de referencia certificados [20, 21]. Se trata de los programas suero conmutable con valores de referencia (SCR) y riesgo cardiovascular (RCV), donde el atributo que se evalúa es la estandarización entre prestaciones.

El grado de cumplimiento de especificaciones de los mensurandos incluidos en el programa de SCR es aceptable (77 %), aunque algo inferior al obtenido en el programa de bioquímica básica en suero no conmutable (SUE) (85 %) para los mensurandos comunes. El motivo es que las prestaciones analíticas entre grupos homogéneos están bien armonizadas (programa en suero no conmutable), pero algunos grupos tienen dificultades para alcanzar el valor de referencia certificado (programa de SCR). Los ejemplos más relevantes son:

1. AST y ALT, debido al todavía importante número de laboratorios que no incluyen piridoxal-fosfato en el reactivo, obteniendo resultados muy inferiores al valor de referencia [14, 22].

Figura 3: Evolución del cumplimiento de especificaciones. Mesurandos con prestación insatisfactoria. Sodi, sodio. ALT, alanina-aminotransferasa; AST, aspartato-aminotransferasa.



2. Calcio, con resultados inaceptablemente inferiores al valor de referencia desde 2015 a 2017 y con resultados satisfactorios desde 2018 a 2021. El motivo es la menor utilización de un calibrador trazable a un material de referencia acuoso (matriz distinta al suero humano), como ya había sido recomendado por Panteghini y Ambruster [23, 24].

3. Proteína, para la cual el grado de cumplimiento de especificaciones ha disminuido con el tiempo (del 80-90 % al 65 %). Ello podría ser debido a que un instrumento con muchos participantes (cobas c701 y c702) había obtenido resultados satisfactorios hasta 2019 pero manifestó desviación negativa en 2020 y 2021, sobre todo a concentración superior a 80 g/L, sin que aparentemente hubiera un cambio en el reactivo (Biuret punto final), ni en la trazabilidad analítica del calibrador (NIST-SRM 927). Este hecho pone de manifiesto que es necesario mejorar la colaboración con el fabricante para indagar posibles cambios en la cadena de trazabilidad desde su “masterlot” hasta el calibrador de rutina. Esta misma opinión manifiestan Greg Miller y cols. en un artículo reciente [25]. Este problema no se observa en el programa de SUE porque el valor diana es el promedio de resultados del grupo par y si este grupo par está muy alejado del valor real del mensurando, el rendimiento analítico “real” del laboratorio no es el que reflejan los resultados del EQA.

En el programa de RCV el grado de cumplimiento oscila entre el 84 % y el 95 % de los resultados, en función del mensurando; mostrándose por tanto un buen cumplimiento.

Es importante resaltar el satisfactorio cumplimiento de especificaciones en el programa de SCR porque ocurre en determinaciones sobre material conmutable con el suero humano, que refleja fielmente lo que ocurre al analizar las muestras de pacientes.

A la vista de estos resultados, respecto a los mensurandos con prestaciones analíticas insuficientes para asegurar el uso clínico de estas pruebas, existe una serie de entidades clínicas cuyo diagnóstico o seguimiento podría verse comprometido por el pobre rendimiento analítico de los métodos de laboratorio actualmente disponibles:

1. Hiponatremia
2. Hipocalcemia
3. Evaluación del estado nutricional- desnutrición

4. Insuficiencia renal

Hiponatremia

El diagnóstico de hiponatremia se basa en la medida del ion sodio. La especificación deriva de la VB mínima (ET=1,0 %).

En el programa de SCR prácticamente todos los participantes usan el método de potenciometría indirecta. En el primer periodo (2015-2018) cumplían menos del 50 % y a partir de 2019 mejoró el grado de cumplimiento hasta un 60-70 %. Esto puede ser debido a que a lo largo de los años aumenta la utilización del grupo con mejor prestación (cobas c701 y c702). Cabe destacar, sin embargo, que en todos los ciclos los resultados están por debajo del valor de referencia certificado (hasta -2 %), por lo que podrían darse casos de falsos diagnósticos de hiponatremia.

En el programa de SUE, con 890 participantes y con potenciometría indirecta como grupo mayoritario, solo el 50 % de ellos alcanza la especificación en todos los ciclos estudiados.

En el programa de gases en sangre (POCT) (750 laboratorios), donde se usa la potenciometría directa, hay poca dispersión entre grupos (CV inter-laboratorios entre 0,3 y 0,9 %, según el instrumento) en todos los ciclos y por tanto los resultados son similares entre los distintos grupos. Sin embargo, no se pueden comparar con un valor asignado por método de referencia.

Los laboratorios que analicen muestras de pacientes de forma indistinta por sistemas analíticos de potenciometría directa e indirecta, deberían asegurar la intercambiabilidad de los resultados y ser conscientes de la posible tendencia a producir falsa información de hiponatremia.

La industria del diagnóstico in vitro debería corregir la posible inexactitud negativa de sus productos, observada en este estudio.

Hipocalcemia

Los mensurandos de interés son calcio total y calcio ionizado. Para calcio total la especificación deriva de la VB mínima (ET=3,8 %).

En el programa de SCR ya se ha mencionado anteriormente que se obtienen resultados satisfactorios a partir de 2018 hasta 2021. Los métodos más usados son BAPTA cali-

brador trazable a NIST-SRM 956 (cobas serie c500 y c700) y Arsenazo con la misma trazabilidad (Architect serie c).

Los pocos laboratorios que todavía usan un calibrador trazable a un material de referencia acuoso siguen dando resultados inferiores en un 10 % al valor de referencia certificado. Este grupo podría dar falsos resultados de hipocalcemia, con el consiguiente riesgo de suplementación innecesaria y posible iatrogenia derivada.

Para el calcio ionizado, la especificación deriva de la VB mínima (ET=3,1 %). Este mensurando está incluido en el programa de POCT. El método usado por casi todos los participantes es la potenciometría directa. El valor diana viene dado por el grupo método/instrumento y se mantiene constante la desviación relativa de resultados entre instrumentos. De ello se deduce que mientras un laboratorio no haya cambiado su instrumento analítico, sus resultados son coherentes en el tiempo, aunque en ningún caso se dispone de un valor de referencia certificado de las muestras control distribuidas.

Evaluación del estado nutricional-desnutrición

El marcador más utilizado para la evaluación preliminar del estado nutricional es la albúmina y la especificación deriva de la VB mínima (ET=5,4 %).

Este mensurando no está incluido en el programa de SCR, por lo que no se dispone de controles con valores asignados por método de referencia.

En el programa de SUE el grado de cumplimiento es constante y alrededor de un 80 %. El motivo de esta armonización es que la mayoría de los laboratorios usan el método verde de bromocresol, con resultados muy similares entre sí. Por el contrario, los usuarios del método púrpura de bromocresol (20 % de laboratorios) obtienen resultados un 60 % inferiores.

En el Programa de Proteínas (PRO) el grado de cumplimiento para albúmina se sitúa en un 77 %. La mayor parte de los laboratorios usan verde de bromocresol y el valor diana viene definido por el mismo instrumento que en el programa de SUE. Sorprendentemente, los pocos usuarios del método púrpura de bromocresol producen resultados algo inferiores al grupo mayoritario (-6 %), pero no tanto como en el programa de SUE. Esta diferencia de comportamiento podría ser debida a la matriz del material control, que en el programa de suero es bovino y en el de proteínas es humano.

Los laboratorios que usan el método púrpura de bromocresol podrían dar falsa información de desnutrición, si no tienen los valores de referencia poblacionales adecuados a su método; o información confusa en un laboratorio clínico en la que se empleen las dos metodologías simultánea o alternativamente (urgencias/rutina).

Evaluación de la función renal - enfermedad renal crónica

El mensurando clave para el estudio de la función renal es la creatinina sérica, a partir de la cual se estima el filtrado glomerular (FG) a través de diferentes fórmulas, siendo la más recomendada la fórmula CKD-EPI [26]. Las distintas fórmulas existentes, con sus diferentes sensibilidades diagnósticas, contribuyen a aportar mayor variabilidad a la clasificación de los pacientes.

La especificación para la medida de la creatinina sérica deriva de la VB deseable (ET=7,5 %). El grado de cumplimiento está alrededor del 80 % durante los ocho años del estudio. Los métodos enzimáticos (trazables a NIST-SRM 914a y 967a), así como el método de picrato alcalino compensado (trazable a IDMS) producen resultados correctos. Pero los usuarios del método picrato alcalino no compensado producen resultados hasta un 30 % superior a concentraciones entre 50 y 75 $\mu\text{mol/L}$. Éstos, desafortunadamente, aún constituyen aproximadamente la mitad de los participantes en los programas de la SEQC^{ML}, conllevando a sobreestimaciones de la cifra de creatinina sérica. Esta sobreestimación se traduce en estimaciones de FG que clasifican a los pacientes en peor estadio de función renal del que le correspondería y que entrañan por tanto un seguimiento, exploraciones complementarias y monitorizaciones innecesarias para el paciente. Estos datos se reproducen tanto en el programa de SCR como en el de SUE por lo que se puede colegir que, lamentablemente, todavía hay demasiados laboratorios en España que usan métodos que sobreestiman la creatinina, a niveles clínicamente relevantes, como para producir falsa información de insuficiencia renal, que conlleva un gasto sanitario innecesario.

Conclusiones

- Para la mayoría de los mensurandos estudiados, el grado de cumplimiento de especificaciones se mantiene constante, independientemente de la exigencia de la especificación empleada (SEQC^{ML} o EFLM). Incluso habiendo cambiado la categoría de la especificación (de mínima a deseable y de ésta a óptima en algunos casos), el nivel de cumplimiento se mantiene estable.

- Algunos mensurandos mejoran su prestación con el paso del tiempo, siendo el grado de cumplimiento global al final del estudio del 84 %. Se puede considerar que, las determinaciones cuantitativas de los laboratorios participantes en los EQA de la SEQC^{ML} muestran buen cumplimiento de especificaciones.
- Los resultados de ion sodio están por debajo del valor de referencia certificado, por lo que podrían darse casos de diagnóstico falso de hiponatremia. La industria de diagnóstico in vitro debería corregir la posible inexactitud negativa de sus productos, observada en este estudio.
- En la determinación de calcio total los pocos laboratorios que todavía usan un calibrador trazable a un material de referencia acuoso siguen dando resultados inferiores en un 10 % al valor de referencia certificado, pudiendo dar falsos resultados de hipocalcemia.
- Los métodos de picrato alcalino no compensado sobreestiman la creatinina, pudiendo producir falsa información de insuficiencia renal.

Autor para correspondencia: Carmen Ricós, Comité de Programas Externos de la Calidad, Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQC^{ML}), Aguilá - Pza, Gala Placidia 2 08006 Barcelona, España, E-mail: cricosaguila@gmail.com

Agradecimientos

Los autores agradecen a los facultativos que crearon los primeros Programas de Garantía Externa de la Calidad de la SEQC^{ML} con su ingente, desinteresada y dilatada labor: Marià Cortés, Francisco Ramón y Ángel Salas, M Jesús Alsina. Sin ellos, no se habría alcanzado la amplitud de cobertura de los programas actuales ni se habría conseguido la acreditación de los mismos. También agradecen a los miembros de la Comisión de Calidad Analítica sus evaluaciones de final de ciclo y sus propuestas para mejorar los programas, fruto de su labor de estudio continuado. Ellos son: Margarita Simón, José Vicente García-Lario, Beatriz Boned, Elisabet Gonzalez-Lao, Jorge Diaz-Garzón, M^a Pilar Fernandez-Fernandez, Fernando Marqués, Xavier Tejedor, Luisa Martínez-Sanchez, María Muñoz.

Aprobación ética: La Junta de Revisión Institucional local consideró que el estudio estaba exento de revisión.

Consentimiento informado: Todos los individuos incluidos en este manuscrito han otorgado su consentimiento explícito.

Contribución de los autores: Todos los autores han aceptado la responsabilidad de todo el contenido de este manuscrito y han aprobado su presentación.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación del proyecto: Ninguno declarado.

Disponibilidad de los datos: No procede.

Nota de artículo: La versión traducida del artículo puede encontrarse aquí: <https://doi.org/10.1515/almed-2023-0155>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Standardization Organization. Proficiency testing by inter-laboratory comparisons - Part 1: development and operation of proficiency testing schemes. Geneve. ISO/IEC Guide 43; 1997. Search in Google Scholar
2. IVDR 2017/746. Regulation (EU) 2017/746 of the European parliament and of the council of 5 April 2017 on in vitro diagnostic medical devices and repealing Directive 98/79/EC and Commission Decision 2010/227/EU. Search in Google Scholar
3. Harel, D, Schumann, G, Libeer, JC. Guidelines for the requirements for the Competence of EQAP organizers in medical laboratories. IFCC/EMD/C-AQ. IFCC; 2002. Available from: <http://www.IFCC.org>. Search in Google Scholar
4. Plebani, M. Internal quality control and external quality assurance: a great pass opens the way to a brilliant future. Editorial Adv Lab Med 2022;3:215-17. <https://doi.org/10.1515/almed-2022-0075>. Search in Google Scholar PubMed PubMed Central
5. Asociación española de certificación y normalización. Requisitos particulares para la calidad y la competencia. UNE-EN-ISO 15189:2007. Madrid: AENOR; 2013. Search in Google Scholar
6. Ricós, C, Fernandez-Calle, P, Perich, C, Sandberg, S. Control externo de la calidad en medicina del laboratorio. Avances y futuro. Adv Lab Med 2022;3:232-42. <https://doi.org/10.1515/almed-2022-0059>. Search in Google Scholar
7. Bullich, S y Cortés, M. Programas EQA en Bioquímica. En: Ricós C. Laboratorio clínico y calidad. SEQC, FPCQLC, Bio-Rad. 2012. Sabadell. Search in Google Scholar
8. Minchinela, J, Ricós, C, Perich, C, Fernández-Calle, P, Alvarez, V, Doménech, MV, et al.. Biological variation database, and quality specifications for imprecision, bias and total error (desirable and minimum). The 2014 update. <https://www.westgard.com/biodatabase1.htm>. Con acceso en [Accessed 07 Oct 2022]. Search in Google Scholar

9. Aarsand, AK, Fernández-Calle, P, Webster, E, CoskunA, González-Lao, E, Diaz-Garzón, J, et al.. The EFLM biological variation database. <https://biologicalvariation.eu>. [Accessed 07 Oct 2022]. Search in Google Scholar
10. Fraser, CG. Biological variation: from principles to practice. Washington, DC: AACC press; 2001. Search in Google Scholar
11. Badrick, T. Biological variation: understanding why it is so important? *Pract Lab Med* 2021;23:e00199. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2020.e00199>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
12. Fraser, CG, Petersen, PH, Libeer, JC, Ricós, C. Proposals for setting generally applicable quality goals solely based on biology. *Ann Clin Biochem* 1997;34:8-12. <https://doi.org/10.1177/000456329703400103>. Search in Google ScholarPubMed
13. Westgard, S. Contemplating the consequences of new CLIA goals. <http://www.westgard.com/new-clia-consequences.htm> [Accessed 02 Nov 2022]. Search in Google Scholar
14. Ricós, C, Fernández-Calle, P, Marqués, F, Minchinela, J, Salas, A, Martínez-Bru, C, et al.. Impacto de la introducción de un programa externo de categoría 1 en la vigilancia de la estandarización entre laboratorios clínicos en España. *AdvLabMed* 2020;1:1-8. <https://doi.org/10.1515/almed-2020-0008>. Search in Google Scholar
15. Westgard, JO, Westgard, S. CLIA proposed changes to PT acceptance limits; 2019. <https://www.westgard.com/2024-clia-requirements.htm> [Accessed 02 Sept 2023]. Search in Google Scholar
16. Department of Health and Human Services. Clinical laboratory improvement amendments of 1988 (CLIA) proficiency testing regulations related to analytes and acceptable performance. Proposed Rules Federal Register 2019;84:3. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-02-04/pdf/2018-28363.pdf> [Accessed 02 Sept 2023]. Search in Google Scholar
17. Westgard, S. Desirable is Dead. Welcome to the era of minimum quality. <https://www.westgard.com/era-minimum-quality-begins.htm> [Accessed 28 Oct 2022]. Search in Google Scholar
18. Panteghini, M, Ceriotti, F, Jones, G, Oosterhuis, W, Plebani, M, Sandberg, S. Strategies to define performance specifications in laboratory medicine: 3 years on from the Milan Strategic Conference. *Clin Chem Lab Med* 2017;55:1849-56. <https://doi.org/10.1515/cclm-2017-0772>. Search in Google ScholarPubMed
19. Perich, C, Ricós, C, Marqués, F, Minchinela, J, Salas, A, Martínez-Bru, C, et al.. Programas de garantía externa de la calidad SEQC^{ML}. Evolución de las prestaciones analíticas de los laboratorios clínicos a lo largo de 30 años y comparación con otros programas. *Adv Lab Med* 2020;1:1-7. <https://doi.org/10.1515/almed-2020-0019>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
20. Miller, WG, Jones, GRD, Horowitz, GL, Weykamp, C. Proficiency testing/ external quality assessment. Current challenges and future directions. *Clin Chem* 2011;57:1670-80. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2011.168641>. Search in Google ScholarPubMed
21. The Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM): A global Approach to Promote the Standardization of Clinical laboratory test results. <https://www.bipm.org/en/committees/jc/jctlm/wg/jctlm-dbwg>. Con acceso en 24/11/2022. Search in Google Scholar
22. Ricós, C, Perich, C, Boned, B, Gonzalez-Lao, E, Diaz-Garzón, J, Ventura, Mal, et al.. Standardization in laboratory medicine: two years' experience from category 1 EQA programs in Spain. *Biochem Med* 2019;298:010701. <https://doi.org/10.11613/BM.2019.010701>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
23. Panteghini, M. Traceability as a unique tool to improve standardization in laboratory medicine. *Clin Biochem* 2009;42:236-40. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2008.09.098>. Search in Google ScholarPubMed
24. Ambruster, D, Miller, RR. The Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM): a global approach to promote the standardization of clinical lab test results. *Clin Biochem Rev* 2007;28:105. Search in Google Scholar
25. Montañés, R, Bover, J, Oliver, A, Ballarin, JA, Gracia, S. Valoración de la nueva ecuación CDK-EPI para la estimación del Filtrado Glomerular. *Nefrología* 2010;30:185-94. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2009.Dic.5838>. Search in Google ScholarPubMed
26. Greg Miller, W, Myers, H, Cobbaert, CM, Young, IS, Theodorsson, E, Wielgosz, RI, et al.. Overcoming challenges regarding reference materials and regulations that influence global standardization of medical laboratory testing. *Clin Chem Lab Med* 2023;6:45-54. <https://doi.org/10.1515/cclm-2022-0943>. Search in Google ScholarPubMed

Material Suplementario: Este artículo incluye material suplementario (<https://doi.org/10.1515/almed-2023-0057>).

Received: 2023-06-21

Accepted: 2023-09-23

Published Online: 2023-10-23

© 2023 the author(s), published by De Gruyter, Berlin/Boston

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.

l'ambo

Una nueva forma de habitar el laboratorio



Estética + Funcionalidad + Vanguardia + Identidad: Bioars presenta L'ambo

ba bioars

Bioars Focus On N° 95- MAYO 2026

Hay proyectos que nacen
para resolver una necesidad.

Y hay otros que, además, logran proponer una nueva manera de mirar un espacio cotidiano. L'Ambo pertenece a esta segunda categoría.

La nueva línea de indumentaria desarrollada por la Diseñadora Textil y de Indumentaria **Martina Scarton** surge de una idea poco explorada dentro del ámbito sanitario: el profesional del laboratorio merece prendas pensadas específicamente para su trabajo, su movimiento y su identidad. No se trata de adaptar diseños existentes, sino de construir una propuesta desde cero, considerando las particularidades reales del entorno de laboratorio y las personas que lo habitan todos los días.

Cada modelo de la colección fue concebido a partir de una búsqueda estética y funcional. Las telas fueron seleccionadas según las necesidades específicas de cada prenda, priorizando comodidad, resistencia, movilidad y durabilidad. La moldería incorpora criterios de diseño contemporáneo, logrando siluetas cómodas y modernas, mientras que cierres, apliques y detalles constructivos forman parte de un lenguaje visual propio, pensado para diferenciar a la colección dentro de un mercado históricamente estandarizado. Pero L'Ambo no propone únicamente una renovación estética. También pone en discusión la relación entre imagen profesional, bienestar y pertenencia dentro del ámbito sanitario. Durante años, la indumentaria de laboratorio fue entendida exclusivamente desde su función práctica. Esta colección incorpora otra dimensión: la posibilidad de que quienes trabajan en salud también encuentren en su vestimenta una forma de expresión, identidad y comodidad cotidiana.



Actualmente, la línea está conformada por diez modelos diferentes, desarrollados íntegramente en Argentina bajo una cadena de producción trazable, ética y transparente. Detrás de cada prenda hay decisiones de diseño, procesos productivos y una visión que busca integrar salud, innovación y creatividad.

El lanzamiento oficial de L'Ambo se realizó el pasado 5 de mayo en Espinosa Estudios, en un encuentro que reunió a clientes, profesionales, familiares y amigos. El evento incluyó un desfile en el que participaron modelos profesionales y representantes vinculados al mundo del laboratorio, en una puesta que combinó moda, diseño e identidad sanitaria.

Más que una presentación comercial, la jornada funcionó como la materialización de una idea construida desde la experiencia, el trabajo y el vínculo familiar. **L'Ambo nace del mundo del laboratorio**, pero también de una nueva forma de pensar cómo se habita el espacio laboral y cómo la indumentaria puede acompañar esa transformación.

Porque, en definitiva, L'Ambo no busca únicamente crear indumentaria sanitaria. Busca incorporar **diseño, identidad y una mirada contemporánea** a un ámbito que durante años permaneció ajeno a estos lenguajes. Una propuesta disruptiva que entiende al laboratorio no sólo como un espacio técnico, sino también como un espacio humano, dinámico y en permanente evolución.



Queremos agradecer especialmente a todas las unidades sanitarias, hospitales, laboratorios, profesionales, clientes, amigos y familiares que participaron del lanzamiento y acompañaron este primer paso de L'Ambo. La calidez, el entusiasmo, el contacto humano y el apoyo recibido durante el evento hicieron de esa noche un momento verdaderamente inolvidable para toda la familia Bioars.



**Para recibir más
información sobre L'Ambo
escribí a
lambo@bioars.com.ar**

Seguinos en nuestras redes
sociales.

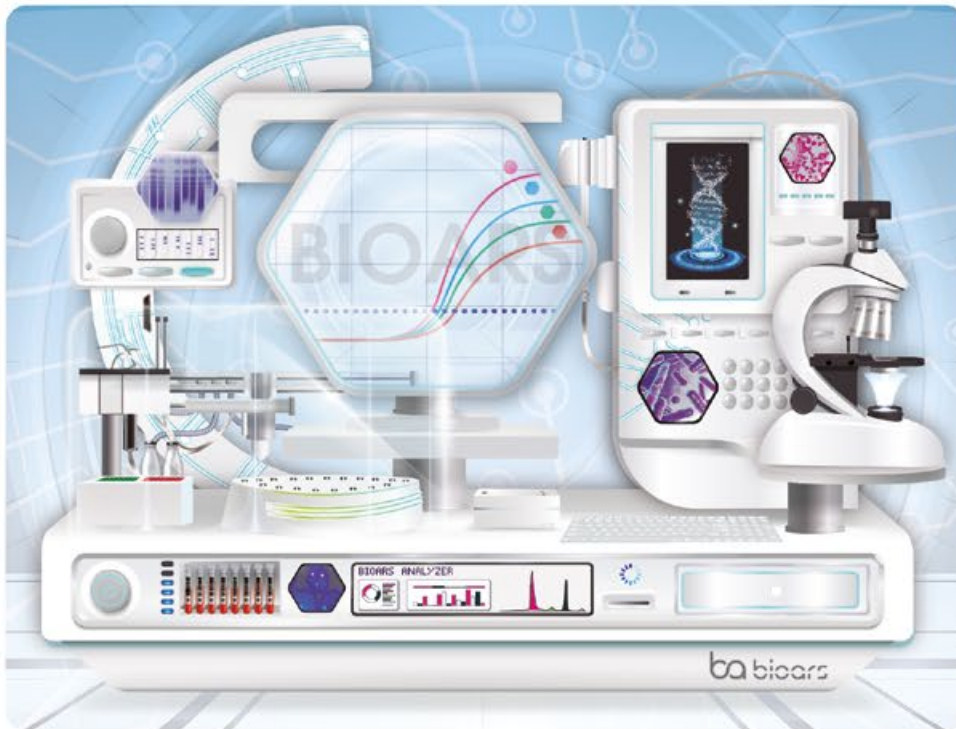
Instagram: [@lambo.ba](https://www.instagram.com/lambo.ba)
Facebook: [@L'Ambo](https://www.facebook.com/LAmbo)

6	7
	N
	Nitrógeno 14.007
	15
	P
	Fósforo 30.974
	33
	As
	Arsénico 74.822

¿En qué puedo ayudarte?

¿Qué es la innovación en el laboratorio bioquímico?

La innovación se muestra, no se explica. Una imagen vale más que mil catálogos:



¿Se necesita una preparación científica muy alta para operar este equipo?

No. Ustedes ya tienen la preparación.
Bioars solo les da el equipo del futuro.

ba bioars



Lifotronic

Innovación en equipamiento médico *pa*

Lanzamos **Lifotronic**: una nueva línea que amplía nuestro portafolio de soluciones



Lifotronic

En BG Analizadores continuamos fortaleciendo nuestro portafolio con la incorporación de Lifotronic, una nueva línea que amplía y consolida nuestra propuesta en diagnóstico y salud.



ra diagnóstico y terapia.



Lifotronic ofrece una amplia gama de equipamiento médico para diagnóstico y terapia, con soluciones rápidas, precisas y automatizadas, especialmente orientadas al abordaje de la diabetes y otras patologías asociadas.

Se destacan sus Analizadores de Hemoglobina Glicada totalmente automatizados para la determinación de HbA_{1c}, con diferentes configuraciones y capacidades que se adaptan a las necesidades específicas de cada tipo de laboratorio.

Este lanzamiento reafirma **nuestro compromiso de acercar tecnología de vanguardia, innovación y respaldo permanente**, impulsando instituciones más eficientes y un diagnóstico cada vez más confiable.



BG Analizadores S.A.

Araoz N° 86 CP:1414 - CABA

+54 011 4856 2024

ventas@bganalizadores.com.ar

www.bganalizadores.com.ar

Agenda

FORMACIÓN CON MODALIDAD A DISTANCIA

Western Blot

On demand

Organiza Biocealab
cursos@biocealab.com
www.biocealab.com

Curso sobre Micología Médica

Inscripciones abiertas
Organiza Fundación Química Argentina
info@fundacionquimica.org.ar

El laboratorio en Endocrinología Ginecológica y Reproductiva

Contarán con 90 días para completar el curso.
administracion@saegre.org.ar
saegre@saegre.org.ar
www.saegre.org.ar/curso_online_laboratorio.asp

Curso de PCR Intensivo

On demand
+54 911 3399-5049
<https://biocealab.com/courses/curso-de-pcr-intensivo/>

Disruptores endócrinos. Impactos en la Salud

Contarán con 120 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_disruptores.asp

Nuevos enfoques en el manejo del dolor pelviano crónico y endometriosis

Contarán con 120 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_endometriosis.asp

Diagnóstico y manejo práctico de la Osteoporosis

Contarán con 90 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_osteoporosis.asp

Sexualidad en la mujer

Contarán con 120 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_sexualidad.asp

SOP. Síndrome de ovario poliquístico. Diagnóstico y tratamiento

Contarán con 120 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_sop.asp

Las enfermedades tiroideas en el ciclo de la vida de la mujer

Contarán con 90 días para completar el curso
Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
http://saegre.org.ar/curso_online_tiroides.asp

Programa de Capacitación en Inglés para profesionales de la Salud (Nivel básico, intermedio y avanzado)

Inscripciones abiertas
cursos@mednet.com.ar
<https://campus.mednet.com.ar/mod/page/view.php?id=5688>

Actualización en Salud Reproductiva Masculina

On demand Organiza SAEGRE (Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
https://saegre.org.ar/curso_online_repro_masculina.asp

Curso Online de Formación Avanzada en Atención de Medicina Transgénero

Curso autoadministrado, 90 días para completar el curso.
Organiza SAEGRE
(Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
https://www.saegre.org.ar/curso_online_transgenero.asp

Anticoncepción “Lo que necesitás saber”

Curso autoadministrado, 90 días para completar el curso.
Organiza SAEGRE
(Sociedad Argentina de Endocrinología Ginecológica y Reproductiva)
congresosaegre@gmail.com
https://www.saegre.org.ar/curso_online_anticoncepcion.asp

Introducción a los Sistemas de Información en Salud

Junio de 2026
Organiza Universidad Hospital Italiano
cursosyjornadas.universidad@hospitalitaliano.org.ar
<https://cursos.uhiba.org/sites/default/files/aranceles/2025-06/SIS%20-%20Programa%20Gen%C3%A9rico.pdf>

Epidemiología y Estadística. Aplicada a la Investigación

Julio 2026
Organiza Universidad Hospital Italiano
cursosyjornadas.universidad@hospitalitaliano.org.ar
<https://cursos.uhiba.org/sites/default/files/aranceles/2025-08/Epidemio%20Aplicada%20-%20Programa%20Gen%C3%A9rico.pdf>

Fundamentos de Metabolómica por HPLC-MS: desde el diseño experimental hasta el procesamiento de datos

22 al 29 de julio de 2026
Organiza Universidad Nacional de Villa María
posgradoicba@unvm.edu.ar

Técnicas de análisis y caracterización de polímeros/ biopolímeros, nanocompuestos y materiales derivados

10 al 14 de agosto de 2026
Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-quimica-analitica-y-fisicoquimica/>

Actualización en enzimología clínica: validación analítica

2 al 23 de septiembre de 2026
Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-bioquimica-clinica/>

Bases neurobiológicas de las adicciones

3 de septiembre al 17 de diciembre de 2026
Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-farmacologia/>

Enzimología clínica de actividades enzimáticas y biomarcadores séricos

30 de septiembre al 21 de octubre de 2026
Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-bioquimica-clinica/>

Microangiopatía Trombótica. Manejo en la Urgencia

Octubre 2026
Organiza Universidad Hospital Italiano
cursosyjornadas.universidad@hospitalitaliano.org.ar
<https://cursos.uhiba.org/sites/default/files/aranceles/2025-10/Microangiopat%C3%ADa%20-%20Programa%20Gen%C3%A9rico.pdf>

Atención bioquímica. El nuevo ejercicio profesional. Virtual (392)

8 al 30 de octubre de 2026
Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-bioquimica-clinica/>

Agenda

Química forense como auxiliar de la justicia

9 al 18 de noviembre de 2026

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-quimica-analitica-y-fisicoquimica/>

Curso avanzado de rmn: solución, fase gel, estado sólido y técnicas computacionales

16 al 20 de noviembre de 2026

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-quimica-analitica-y-fisicoquimica/>

FORMACIÓN CON MODALIDAD PRESENCIAL

ARGENTINA

VI Curso Bianual de Especialización en Endocrinología Ginecológica y Reproductiva. Buenos Aires 2019 - 2020

Consultar fecha de inicio

CABA, Argentina

Organiza SAEGRE

saegre@saegre.org.ar

Descubriendo las células del sedimento urinario. (Modalidad mixta)

1 de junio al 3 de julio de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA

(Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-bioquimica-clinica>

1er Congreso Bioquímico del Paraná

3 al 5 de junio de 2026

Rosario, Santa Fe

Argentina

<https://congbioquimico.wixsite.com/site>

Quimioinformática aplicada al estudio de la relación estructura-actividad (REA).

4 de junio al 23 de julio de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-farmacologia/>

Metodologías analíticas cromatográficas y técnicas relacionadas: HPLC, GC y CE. Curso práctico.

4 al 27 de agosto de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-quimica-analitica-y-fisicoquimica/>

Técnicas de análisis y caracterización de polímeros/ biopolímeros, nanocompuestos y materiales derivados

10 al 14 de agosto de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-quimica-analitica-y-fisicoquimica/>

Formulación de cosméticos I. Materias primas. Mixto

11 de agosto al 24 de noviembre de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA

(Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-tecnologia-farmacologica/>

Métodos micrográficos aplicados al estudio de plantas medicinales y alimenticias

1 al 24 de septiembre de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-farmacologia/>

Formulación cosmética con fitoingredientes: de la teoría a la práctica

28 de septiembre al 1 de octubre de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-farmacologia/>

Curso básico teórico práctico de HPLC-PDA. Aplicaciones en toxicología

23 al 27 de noviembre de 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA (Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/cursos-departamento-de-salud-nutricion-bromatologia-y-toxicologia/>

BOLIVIA

XXVII COLABIOCLI 2026 - Congreso Latinoamericano de Bioquímica Clínica

7 al 11 octubre 2026

Santa Cruz de la Sierra

Bolivia

<https://www.colabiocli.com/congreso-colabiocli-2026>

CHILE

Congreso Chileno de Química Clínica y Ciencias de Laboratorio

18 al 20 de agosto de 2026

Santiago, Chile

Organiza Sociedad Chilena de Química Clínica

<https://schqc.cl/congreso2026/>

ESTADOS UNIDOS

Tercer taller práctico sobre citometría de flujo

11 al 13 de junio de 2026

Monastir, Tennessee; Estados Unidos

<https://ifccfiles.com/2026/05/Program-of-the-3rd-Practical-Workshop-on-Flow-Cytometry-2026-Monastir-Tunisia-.pdf>

INDIA

IFCC WordLab

27° Congreso Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio

52° Congreso de la Asociación de Bioquímicos Clínicos de la India

25 al 29 de octubre de 2026

Nueva Delhi

info@ifccnewdelhi2026.org

<https://www.ifccnewdelhi2026.org/>

INGLATERRA

EUROMEDLAB 2027. 27° Congreso de Química Clínica y Medicina de Laboratorio LABMEDUK27 de la Asociación para la Medicina de Laboratorio

16 al 20 de mayo de 2027

Londres, Inglaterra

info@euromedlab2027london.org

<https://www.euromedlab2027london.org/>

MÉXICO

XLVIII Congreso Nacional de Químicos Clínicos y EXPOQUÍM, Mérida 2026

14 al 19 de septiembre de 2026

Mérida, México

atencion@conaquic.com

<https://miconaquic.com/congreso-merida/index.php>

POSTGRADO

DOCTORADOS

Doctorado en Bioquímica y Biología Aplicada

Inscripción abierta

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fbc.unl.edu.ar

posgrado@fbc.unl.edu.ar

Agenda

Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales

Inscripción abierta

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fcb.unl.edu.ar

posgrado@fcb.unl.edu.ar

Doctor en Física

Inscripciones abiertas

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fcb.unl.edu.ar

posgrado@fcb.unl.edu.ar

www.unl.edu.ar/carreras/doctorado-en-fisica/

Doctorado en Ciencias de la Salud

Inicio 2024

CABA, Argentina

Organiza Hospital Universitario Italiano de Buenos Aires

maestriasydoctorados@hospitalitaliano.org.ar

<https://doctorado.hospitalitaliano.edu.ar/cienciasdela-salud>

MAESTRÍAS

Maestría en Ciencias Biomédicas

Maestría binacional

Universidad de Buenos Aires (UBA) Argentina (Facultad de Medicina y Facultad de Farmacia y Bioquímica)

Universidad Albert Ludwig de Friburgo (ALU), Alemania (Facultad de Medicina)

Magíster en Física

Inscripciones abiertas

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fcb.unl.edu.ar posgrado@fcb.unl.edu.ar

<https://www.unl.edu.ar/carreras/maestria-en-fisica>

ESPECIALIZACIONES

Especialización en Vinculación y Gestión Tecnológica

Inscripción abierta

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

gtec@unl.edu.ar

Especialización en Bioquímica Clínica en el área de Microbiología Clínica

Preinscripción abierta

Organiza:

Universidad Nacional de La Rioja

posgrado.dacefyn@unlar.edu.ar

<https://posgrado.unlar.edu.ar/depto-exactas/>

Especialista en Bioquímica Clínica, Área Endocrinología

Inicio a confirmar

Consultas a partir de mediados de junio 2026

CABA, Argentina

Organiza UBA

(Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/endocrinologia>

Especialización en Química Clínica

Inicio Agosto 2026

Organiza UBA

(Universidad de Buenos Aires)

posgrado@ffyb.uba.ar

<https://www.ffyb.uba.ar/quimica-clinica>

Especialización en Hematología

Inicio:

Agosto de 2026

Pre-inscripciones:

Junio de 2026

Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/hematologia>

Especialización en Bacteriología Clínica

Inicio 2027
CABA, Argentina

Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/bacteriologia-clinica>

Especialista en Gestión en el Laboratorio Clínico

Inicio agosto 2027
CABA, Argentina

Organiza UBA
(Universidad de Buenos Aires)
posgrado@ffyb.uba.ar
<https://www.ffyb.uba.ar/gestion-en-el-laboratorio-clinico>

BECAS

Beca Interna Doctoral del CONICET - Convocatoria 2026

Formulaciones oftalmológicas de losartán para el tratamiento de la vitreoretinopatía proliferativa.

Búsqueda de postulantes de carreras de biología, bioquímica, biotecnología, farmacia, química o afines.

Directoras del proyecto:

Dra. Daniela Quinteros (UNITEFA - CONICET). Unidad de Investigación y desarrollo en Tecnología farmacéutica - Universidad de Córdoba

Dra. Agustina Alaimo (IQUIBICEN - CONICET). Instituto

de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires.

Ofrecen:

Con sede en Córdoba y actividades en CABA, formación científica de calidad, acceso a equipamientos biotecnológicos, ambiente interdisciplinario y colaborativo.

Para postularse enviar CV completo al e-mail:
agusalaimo@gmail.com

Convocatoria a Beca Doctoral CONICET 2027

Posibilidad de sumarte al grupo de investigación en el INTECH (Chascomús) para desarrollar una tesis doctoral enfocada en la sustentabilidad y el biocontrol.

Tema:

Subproductos de frutos nativos argentinos como estrategia sustentable para el control de patógenos y la mejora de la calidad poscosecha en cultivos frutihortícolas de importancia económica.

Dirigido a:

Estudiantes avanzados/as o graduados/as de Lic. en Biotecnología, Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería de Alimentos o áreas afines (deben estar recibidos antes del 31/03/2027).

Lugar de trabajo:

Laboratorio de Bioquímica y Fisiología de la Maduración de Frutos (INTECH, CONICET-UNSAM), Chascomús.

Contacto:

enviar CV, carta de intención y analítico de materias con aplazos a la Dra. Natalia Villarreal: nvillarreal@intech.gov.ar

Fecha límite: 3 de julio de 2026.

Índice



AADEE
info@aadee.com.ar - +54 11 4523-4848 & Rot. - www.aadee.ar
Aviso en pág. 35 y 38



AVAN

AVAN TECNOLOGÍAS IVD
Padre M. Ashkar 688 - (1672)Gral. San Martín, Bs. As. Argentina
ventas@avan.com.ar - Whatsapp: +54 9 11 6228 4771
Aviso en pág. 49



Bernardo Lew

BERNARDO LEW E HIJOS S.R.L
Perú 150, Bahía Blanca, Argentina
+54 291 455 1794 - info@bernardolew.com.ar
www.bernardolew.com.ar
Aviso en pág. 14 y 15



BG Analizadores
Soluciones Personalizadas
BG Analizadores S.A.
Araoz N° 86 CP:1414 - CABA
+54 011 4856 2024
ventas@bganalizadores.com.ar
https://www.bganalizadores.com.ar
Aviso en pág. 29

ba bicars

BIOARS
Estomba 961, CABA, Argentina
+54 11 4555-4601 - ventas@bioars.com.ar
Aviso en pág. 43, 47 y 51



BIODIAGNOSTICO
Av. Ingeniero Huergo 1437 P.B. "I" (1107)
Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: (+54-11) 4300-9090
info@bio diagnostico.com.ar
Aviso en pág. 8 y 9



BIO-OPTIC
S.R.L



BIOTECH



COECH DIVISIÓN VETERINARIA
0362 442 5689 / +54 9 11 2469-7597 / ventas.vet@coech.com.ar
https://coech.com.ar/div-veterinaria
Aviso en pág. 37

DIAGNOS MED S.R.L.



DICONEX

DICONEX S. A.
Torcuato de Alvear 46 (1878), Quilmes, Argentina -
Líneas Rotativas: +54 11 4252 2626 - info@diconex.com
www.diconex.com
Aviso en pág. 17

Diestro

JS MEDICINA ELECTRÓNICA S.R.L
Bolivia 462 (B1603CFJ) Villa Martelli, Buenos Aires - +54 11 4709 7707
marketing@jsweb.com.ar - www.jsweb.com.ar
Aviso en pág. 53



gematec

GEMATEC EQUIPAMIENTO PARA MEDICINA
Avalos 3651, (1605) Munro, Buenos Aires, Argentina.
+54 11 4512-5666 y líneas rotativas.
info@gematec.com.ar
Aviso en pág. 31



GLYMS INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

Piedras 519 8-A, Capital Federal, República Argentina
+54 011 4331 4512 - administracion@glyms.com.
Aviso en pág. 25



GT LAB
Necochea 3274, Rosario, Santa Fe, Argentina
+54 0341 481 1002 - infocomercial@gtlab.com.ar.
Aviso en pág. 25



Labmedicina
ANÁLISIS CLÍNICOS



LABORTEKNIC
Tel: +54 9 11 4852-0186 - E-mail: info@laborsteknic.com
www.laborsteknic.com
Aviso en pág. 11



IBIS Sistema de Información de Laboratorios
ibis-lis.com +54 9 (294) 455-2297
contacto@ibis-lis.com
Aviso en pág. 46



MANLAB - Diagnóstico Bioquímico y Genómico
Tel. +54 11 6842 1200 - manlab.com.ar
Aviso en pág. 13



NextLAB by Genetrics S.A.
Av. del Libertador 8630 6° Piso - Tel. +54 11 5263 0275
info@nextlab.com.ar - www.nextlab.com.ar
Aviso en pág. 12 y 19



WIENER LAB
Wiener laboratorios S.A.I.C - marketing@wiener-lab.com
Horario de Atención: Lunes a Viernes 9 a 18Hs. (-3 GMT)
Aviso en pág. 33

“

Somos **bioquímicos.**
Conocemos las
necesidades
del sector”



Somos el **único** multimedios **especializado** en
laboratorios de diagnóstico e investigación



3 medios | 8 canales | 5 redes sociales | 1 tabloide
digital, pageflip book, sistemas de información por newsletter

REVISTA **bio**review®

BIO
Newsletter

RW
Newsletter

¿Quiénes somos?

Somos un **equipo de profesionales** de la bioquímica, de la comercialización y de la comunicación, con amplia experiencia en medios gráficos tradicionales y digitales.

Desarrollamos productos dinámicos, con contenidos de interés para el **público target** de nuestros patrocinantes, que aseguran la llegada de las marcas, productos y servicios a sus consumidores.

La integración complementaria de nuestros tres medios garantizan el **impacto** de las campañas publicitarias difundidas a través nuestro.

15 años y más de
175 ediciones junto
a nuestros clientes



Bioquímico Sergio Sainz

Director General de Medios

Bioquímico y Farmacéutico | Esp. en Gestión de Entidades de Nivel Superior | Esp. en Gestión de PyMES | Mag. en Endocrinología | Sección de Endocrinología y Enf. Metabólicas en RedBio Laboratorios | Prof. Tit. de Grado. Univ. Juan A. Maza | Docente Investigador



Bioquímica Griselda Basile

Directora de Contenidos

Bioquímica y Farmacéutica | Maestrando en Ingeniería en Calidad | Especialización en Gestión de PyMES | Directora de Gestión de la Calidad en RedBio Laboratorios



Micaela Nahir Castro

Agente Comercial de Cuentas

Comercialización y Marketing Digital



Cyntia Perez

Social Media Manager

Especializada en RRPP y Protocolo



DI Lucía Zandanel Terán

Directora de Arte y Desarrollo Digital

Diseñadora Gráfica e Industrial de Productos | Diplomada en Innovation Management, Metodologías Ágiles, Project Management | Magister en Project Management y CX Management



178

EDICIONES
Y MÁS DE
15 AÑOS
JUNTOS