

Año XVI - Número 181
Septiembre 2026
www.revistabioreview.com
ISSN 2313-9919
Latindex. Folio 23062

El laboratorio en la
intoxicación por monóxido de
Carbono

Pág. 32

Ciencia de datos aplicada a la
obtención de estimados de variación
biológica

Pág. 38

REVISTA **bio**review®

Laboratorio Clínico y Bioquímica Molecular

Implementación del ADN libre circulante para la detección de aneuploidías fetales

Pág. 06

Estado de hierro y propuesta de ajuste
de hemoglobina por altitud en niños
de 6 a 8 meses residentes en Lima,
Arequipa, Cusco y Puno

Pág. 30



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

Irene Madrigal Bajo

Jésica Soledad Moro

Fernando Marques-García

Avances 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



Cyntia Perez

Social Media Manager
info@rwgroup.com.ar



Lucía Zandanel Terán

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



Sumario

Bioquímica Molecular

06



Implementación del ADN libre circulante para la detección de aneuploidías fetales

El cribado combinado de primer trimestre (CCPT) y segundo trimestre (CCST) han sido utilizado desde los años 80 para la detección de las aneuploidías fetales más frecuentes como son la trisomía del cromosoma 21 (T21), la trisomía del cromosoma 18 (T18) y la trisomía del cromosoma 13 (T13). A lo largo de los años este cribado ha evolucionado de forma significativa... [Página 06](#)

Diagnóstico Clínico Aplicado

32



VirClia® Monotest: la solución para automatizar el diagnóstico de enfermedades infecciosas de alta y baja incidencia

Los laboratorios que utilizan VirClia® cuentan con una plataforma de quimioluminiscencia (CLIA) desarrollada principalmente para el diagnóstico de enfermedades infecciosas, diseñada para ofrecer la flexibilidad que requieren los laboratorios frente a determinaciones de cualquier frecuencia de demanda.... [Página 32](#)

Bioquímica Molecular

30

Credo Diagnostics llega a Bioars: VitaP-CR™ y VitaSIRO solo™ ya están disponibles en Argentina

Bioars continúa ampliando su oferta de soluciones para diagnóstico molecular con la llegada de VitaP-CR™ y VitaSIRO solo™, dos plataformas desarrolladas por Credo Diagnostics que... [Página 30](#)

Actualidad

66

Un solo hisopado, seis diagnósticos: Biodiagnóstico suma un panel rápido para infecciones respiratorias. [Página 64](#)

BG Analizadores presente en los principales encuentros científicos del país. [Página 66](#)



El laboratorio en la intoxicación por monóxido de Carbono

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro, insípido y no irritante, motivos por los cuales no es percibido por la persona expuesta, presentando así alto riesgo de intoxicación a través de un mecanismo sistémico de hipoxia. 1, 2, 3 Presenta una menor densidad (0,97) que el aire. 4 Es un asfixiante químico que causa una deficiencia de oxígeno sin interferir con la mecánica respiratoria sino alterando los mecanismos oxidativos biológicos, bloqueando enzimas mitocondriales de la respiración celular. El CO se absorbe exclusivamente por vía respiratoria, difunde hacia la sangre y se fija a la hemoglobina de manera reversible con una afinidad 250 veces superior... [Página 38](#)



Ciencia de datos aplicada a la obtención de estimados de variación biológica

Bajo el término ciencia de datos se agrupan una serie de herramientas y procesos que nos permiten obtener nueva información a partir de bases de datos, que pueden ser tanto estructuradas como no estructuradas. Este concepto está tomando cada vez más relevancia en el entorno sanitario. En el Laboratorio Clínico, dentro de las múltiples aplicaciones que puede tener, se han desarrollado algoritmos para la obtención de intervalos de referencia poblacionales o estimados de variación biológica (VB), entre otros. Estos algoritmos nos pueden permitir salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos o directos. [Página 52](#)

Formación con modalidad Online y Presencial en todo el mundo. [Página 68](#)

Nuestros Patrocinantes siempre presentes. [Página 74](#)



Implementación del ADN libre circulante para la detección de aneuploidías fetales

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Irene Madrigal Bajo*, Meritxell Jodar Bifet y Celia Badenas Orquin

**Correspondencia:* Irene Madrigal Bajo, Servicio de Bioquímica y Genética, Hospital Clínic de Barcelona e FCRB-Institut de Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Villarroel 170, 08036 Barcelona, España; and CIBER de Enfermedades Raras (CIBERER), 08036 Barcelona, España, E-mail: imadbajo@clinic.cat.

<https://orcid.org/0000-0002-7229-1199>

Meritxell Jodar Bifet, Servicio de Bioquímica y Genética, Hospital Clínic de Barcelona e FCRB-Institut de Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España; and Unidad de Genética, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

Celia Badenas Orquin, Servicio de Bioquímica y Genética, Hospital Clínic de Barcelona e FCRB-Institut de Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España; and CIBER de Enfermedades Raras (CIBERER) Barcelona, España

<https://doi/10.1515/almed-2024-0110/html>

Recibido 18-07-2024.

Aceptado 23-01-2025.

Publicado en línea 28-02-2025.

Resumen

Introducción: El ADN libre circulante (ADN-lc) son fragmentos de ADN extracelulares que circulan libremente por la sangre y que se originan a partir de la apoptosis de diversos tipos celulares, como por ejemplo células hematopoyéticas o, en gestaciones, de células trofoblásticas provenientes de la placenta.

Contenido: El estudio del ADN-lc se ha incluido como prueba de cribado prenatal para la detección de anomalías cromosómicas y, a diferencia de otras técnicas invasivas como la amniocentesis o la biopsia de vellosidades coriónicas, se realiza mediante un análisis de sangre materna. Gracias a la utilización de tecnologías avanzadas en el estudio del ADN-lc, como la secuenciación de ADN o los arrays de SNPs, es posible identificar gestaciones con riesgo de trisomía 21, trisomía 18 o trisomía 13.

Resumen: Este test ha demostrado una alta precisión y fiabilidad, con tasas de detección superiores al 99 % para trisomía 21 y una muy baja tasa de falsos positivos y falsos negativos. En algunos países ya se ha implementado como una herramienta de cribado combinado o cribado universal.

Perspectiva: A medida que la tecnología avanza y se vuelve más accesible, se espera que se puedan obtener pruebas aún más precisas para otras anomalías genéticas en el diagnóstico prenatal.

Palabras clave: ADN libre circulante; cribado prenatal; test prenatal no invasivo; diagnóstico prenatal

Introducción

El cribado combinado de primer trimestre (CCPT) y segundo trimestre (CCST) han sido utilizados desde los años 80 para la detección de las aneuploidías fetales más frecuentes como son la trisomía del cromosoma 21 (T21), la trisomía del cromosoma 18 (T18) y la trisomía del cromosoma 13 (T13). A lo largo de los años este cribado ha evolucionado de forma significativa. Actualmente, el CCPT incluye análisis de marcadores bioquímicos en sangre materna como la proteína plasmática asociada al embarazo A (PAPP-A) y la hormona gonadotropina coriónica humana libre beta (B-hCG). El CCST incluye el análisis de niveles de alfa-feto-proteína (AFP), estriol no conjugado (uE3), B-hCG e inhibina A. En ambos casos se incluye además la medición de la translucencia nuchal del feto mediante ecografía. La precisión y la capacidad de detección de ambos cribados han mejorado significativamente, reduciendo la tasa de falsos

positivos (FP) y minimizando la necesidad de procedimientos invasivos confirmatorios. En los años 90 la tasa de detección (TD) del CCPT era de aproximadamente el 90 %, con una tasa de FP del 5 %. Cuando el CCPT o CCST indican un riesgo alto de aneuploidía, se requiere la realización de una prueba invasiva, ya sea una biopsia de corion o una amniocentesis, que conllevan un pequeño riesgo asociado de aborto. En 1997, Lo y colaboradores descubrieron ADN fetal que circulaba por la sangre materna [1]. Este descubrimiento sentó las bases para el desarrollo de pruebas prenatales no invasivas basadas en el estudio del ADN libre circulante (ADN-lc). En la última década, múltiples estudios han demostrado que el test del ADN-lc fetal en sangre materna permite establecer un riesgo de T13, T18 y T21 con una sensibilidad y especificidad superior al cribado combinado y con una reducción de FP. Esto sugiere que el estudio del ADN-lc podría utilizarse en combinación con el CCPT o de forma universal para mejorar la precisión de la detección de anomalías genéticas en el feto en un estadio temprano del embarazo. El ADN-lc son fragmentos de ADN extracelulares que circulan libremente en el torrente sanguíneo y que puede provenir de diversas fuentes. Todos los individuos presentan ADN-lc en la sangre ya que el origen de este ADN es la apoptosis de diversos tipos celulares, principalmente de células hematopoyéticas [2]. En los últimos años se ha visto que la apoptosis de células procedentes de tumores libera una gran cantidad de ADN al torrente sanguíneo, y su estudio permite realizar un seguimiento de los tumores mediante un test no invasivo [3, 4]. De forma similar se puede realizar un seguimiento de aceptación o rechazo del órgano trasplantado mediante el estudio del ADN liberado al torrente sanguíneo por las células de órganos trasplantados, permitiendo determinar la aceptación o rechazo del órgano trasplantado [5, 6]. En mujeres gestantes existe una mezcla de ADN-lc materno y fetal, y el origen de este último es la apoptosis de células trofoblásticas [7, 8]. El ADN-lc fetal se puede detectar a partir de la semana 6 del embarazo y todo el ADN del feto está representado. Dado que su origen es placentario, su presencia desaparece después del nacimiento. El tamaño está entre 150pb y 200pb, ligeramente inferior al tamaño del ADN-lc materno. Esta diferencia permite, en algunas de las metodologías utilizadas, diferenciar los fragmentos de ADN-lc materno del fetal, y establecer la fracción fetal (FF), es decir qué porcentaje del ADN-lc que se estudia es de origen fetal.

Metodologías de estudio del ADN-lc en diagnóstico prenatal

La tecnología aplicada para el estudio del ADN-lc ha avanzado de forma significativa en los últimos años y permite la

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	XPRSFLU/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	GXEVI-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	GXMTB/RIF-ULTRA-10 GXMTB/RIF-ULTRA-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	GXEBOA-CE-10 GXEBOA-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	GXHVB-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	GXB CRABL-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	GXB CRABLP190-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.



Nuestros productos, su solución.



Microbiología



Conectividad con instrumentos



Business Intelligence



Tótem de Autogestión



Conector H.I.S.



Integración con la Web.



Publicación de resultados.

Celebrando 10 años de liderazgo

www.nextlab.com.ar

Genetrics. | Upgrade your mind

detección de diversas anomalías genéticas de una forma precisa y no invasiva para el feto (Tabla 1).

Secuenciación masiva

La secuenciación masiva es actualmente una de las más utilizadas en el estudio del ADN-Ic, tanto de origen materno como fetal. Esta metodología genera millones de lecturas de secuencias que se alinean a un genoma de referencia humano y posteriormente se contabilizan el número de lecturas para determinar si existe un exceso (trisomía) o déficit (monosomía) de estas secuencias indicando la presencia de aneuploidías de un determinado cromosoma. Esta tecnología permite además ampliar el estudio al resto de cromosomas e identificar variaciones en número de copia (CNV) superiores a 7Mb.

Análisis de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP)

El análisis de polimorfismos de SNP mediante el uso de un array se basa en la proporción relativa de genotipos maternos y fetales para diferenciar entre ambos orígenes [9, 10]. Permite calcular la probabilidad máxima de que el feto presente o no alguna aneuploidía. A diferencia de la secuenciación masiva, es necesario estudiar el plasma (ADN-Ic materno y fetal), y ADN materno celular. Este método permite además de la detección de triploidías y disomías uniparentales (DUP) [11, 12].

Cuantificación directa de fragmentos de ADN-Ic o replicación del círculo rodante (RCR)

La RCR es una tecnología que destaca por convertir fragmentos cromosómicos en objetos cuantificables de forma digital, y no requiere amplificación mediante PCR ni secuenciación [13, 14], por lo que esta técnica es económicamente más rentable y accesible. La sensibilidad y especificidad para la detección de aneuploidías es alta, incluso en fracciones fetales más bajas, lo que mejora su solidez y utilidad clínica [15, 16]. Sin embargo, actualmente solo es posible utilizar cuatro fluoróforos (colores) diferentes, lo que limita solo la detección a las aneuploidías más frecuentes (T21, T18 y T13) y aneuploidías de los cromosomas sexuales (ACS).

Sensibilidad y especificidad en la detección aneuploidías cromosómicas

Aneuploidías de los cromosomas 21, 18 y 13

El estudio del ADN-Ic en sangre materna es una técnica avanzada que permite la detección de T21, T18 y T13 de manera no invasiva para el feto [17]. Este test se puede realizar a partir de semana 10, a partir de la cual el porcentaje de ADN fetal libre circulante puede ser superior al 3 %, permitiendo un mejor control de las gestaciones. Dos grandes estudios han reportado que la frecuencia de detección de T21,

¿Tu perfil lipídico está completo?

Incorporá **NEFA** y **Apolipoproteínas** para una evaluación precisa

Lípidos

Ácidos grasos no esterificados (NEFA)

El marcador clave de la resistencia a la insulina y la lipotoxicidad

Apolipoproteína A-1 (APO A-1) Apolipoproteína B (APO B)

Para una evaluación exacta de las partículas aterogénicas

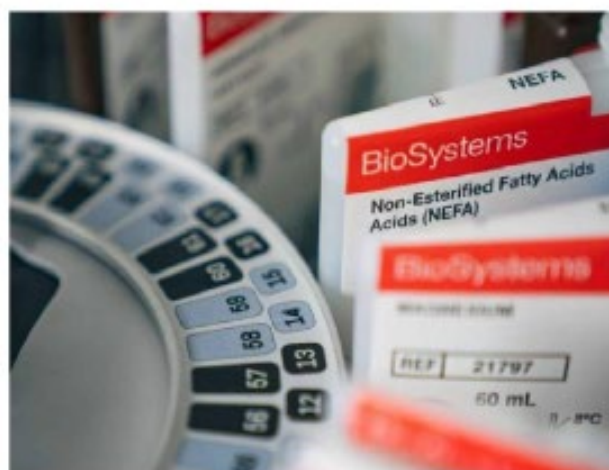
Colesterol

Colesterol LDL

Colesterol HDL

Triglicéridos

La base analítica indispensable



Potenciate con la tecnología, calidad y precisión europea de la
Línea A y BA para toda clase de laboratorios



Contactanos directamente ó a través de nuestra red de
Distribuidores en todo el país

 www.laborteknic.com

 admventas@laborteknic.com

 +54 9 11 6246 4748

asesorbioquimico@laborteknic.com

Tabla 1. Principales propiedades de las tecnologías para el estudio de ADN-Ic.

Características	NGS	SNPs	RCR
Edad gestacional mínima	10	9	10
Estudio trisomías comunes	SI	SI	SI
Estudio trisomías raras	SI	SI	NO
Estudio anomalías sexuales	SI	SI	SI
Detección triploidia	NO	SI	NO
Detección DUP	NO	SI	NO
Detección CNVs	>7Mb	SI ^c	NO
Detección mosaicos ^a	SI ^b	NO	NO
Estudio gemelares	SI	SI	SI
Determinación FF	SI	SI	NO
Determinación cigosidad	NO	SI	NO

Modificado de Benn et al., 2023. ^aDescripción página 9. ^bSi el porcentaje de mosaico es elevado. ^cSegún diseño del array. DUP, disomía uniparental; CNV, variaciones en número de copia; NGS, next generation sequencing; SNP, single nucleotide polymorphisms; RCR, replicación del círculo rodante; FF, fracción fetal.

T18 y T13 en gestantes con CCPT alto ($\geq 1:200$) está $\sim 2,3\%$ para T21, de $0,4\%$ para T18 y de $0,4\%$ para T13 [18, 19]. En cambio, en gestantes sin seleccionar, la frecuencia de detección se sitúa entre $0,3-0,5\%$ para T21, $0,07-0,1\%$ para T18 y el $0,05-0,08\%$ para T13 [19, 20]. La sensibilidad y especificidad permiten evaluar la precisión y efectividad del estudio del ADN-Ic en el contexto del cribado prenatal. Los métodos utilizados para estudiar el ADN-Ic varían de forma considerable, sin embargo, existen diferencias relativamente pequeñas en el rendimiento del cribado de las T21, T18 y T13, principalmente en embarazos únicos. La mayoría de los estudios de validación evalúan el rendimiento de la detección de aneuploidías en muestras de plasma materno procedentes de gestaciones en las que se ha realizado un diagnóstico mediante un test invasivo (detección de falsos negativos (FN)) o mediante pacientes nacidos vivos sanos o afectados (detección de FN o FP). La sensibilidad indica la capacidad de la prueba para detectar fetos con aneuploidías específicas. Para la T21, la sensibilidad suele ser muy alta, alrededor del $99,7\%$ (95 % CI, 99,1-99,9 %). Para la

T18 se reduce un poco y está alrededor del $97,8\%$ (95 % CI 94,9-99,1 %) y para la T13 se sitúa cerca del $97,0\%$ (95 % CI 65,8-100 %) [19, [21, [22, [23, [24]. La tasa de FP combinada es del $0,13\%$, siendo superior en los casos de T18 y T13. Por otro lado, la especificidad indica la capacidad de la prueba para excluir fetos sin aneuploidías específicas, es decir que con un resultado de riesgo bajo por ADN-Ic, el feto no presente aneuploidía. En caso de presentarla el resultado sería un FN. Para la detección de aneuploidías comunes la especificidad detectada es superior al 99% [19, [21, [22, [23, [24]. Los altos porcentajes de sensibilidad y especificidad hacen que el estudio del ADN-Ic sea una herramienta fiable y valiosa para la detección temprana de condiciones genéticas como las T21, T18 y T13.

Los valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN) son métricas esenciales en la evaluación de la precisión y utilidad clínica de las pruebas de ADN-Ic en el cribado prenatal. Estos valores dependen de varios factores como pueden ser la prevalencia de la condición, la fracción de

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 potencia 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



Bernardo Lew

Importador de Soluciones para Laboratorios

Hematología



Química Clínica



P.O.C



Orinas





www.bernardolew.com.ar
SEGUINOS EN NUESTRAS REDES

Inmunología

MAGLUMI 600

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia



MAGLUMI 800

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia



MAGLUMI 1000

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia

MAGLUMI 2000 Plus

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia



MAGLUMI X3

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia



MAGLUMI X6

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia

MAGLUMI X8

Autoanalizadores de inmunoensayos por quimioluminiscencia



Sistema de Gestión



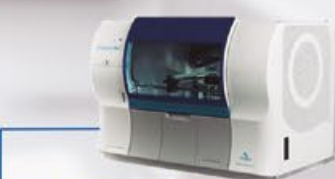
SERVIDOR

SU PC

FAMILIA ORBITAL LAB

Solución integral para los sistemas de salud

Hemostasia



STA Compact Max

Autoanalizador de hemostasia



STA R Max

Autoanalizador de hemostasia



ST ART

Analizador de hemostasia



STA Compact

Autoanalizador de hemostasia



STA R EVOLUTION

Autoanalizador de hemostasia



ST ART MAX

Analizador de hemostasia



SF-400

Analizador de coagulación semiautomatizado



SF-8300

Analizador de coagulación totalmente automatizado



SF-9200

Analizador de coagulación totalmente automatizado

ADN-lc fetal, y la sensibilidad y especificidad de la prueba utilizada. En definitiva, estos valores proporcionan información sobre la probabilidad de que un resultado positivo o negativo sea correcto. El VPP es la probabilidad de que un feto presenta aneuploidía cuando el resultado de la prueba es de alto riesgo, y se calcula dividiendo el número de positivos verdaderos por el número de positivos verdaderos más el número de FP. El VPN es la probabilidad de que un feto no presente aneuploidía cuando el resultado de la prueba es de bajo riesgo, y se calcula dividiendo el número de verdaderos negativos por el número de verdaderos negativos más el número de FN. Las técnicas que presentan alta sensibilidad (capacidad para detectar verdaderos positivos) y alta especificidad (capacidad para detectar verdaderos negativos) mejoran ambos valores predictivos. Por ejemplo, el VPP para la T18 puede ser menor que el de la T21 debido a la menor sensibilidad y prevalencia de la T18.

Aneuploidías del par sexual

Las ACSs incluyen condiciones como el síndrome de Turner (45,X), el síndrome de Klinefelter (47,XXY), el síndrome de Triple X (47,XXX) y otras alteraciones relacionadas con los cromosomas X e Y. En la actualidad, el rendimiento para la detección de ACS es alto [25, 26]. No obstante, este rendimiento puede ser algo inferior en caso de monosomía X, debido fundamentalmente a las tasas más altas de mosaicismo tanto placentario como materno para esta aneuploidía [27, 28]. El mosaicismo es la presencia de células del mismo individuo con diferente dotación genética. La inclusión de ACSs en estudio del ADN-lc ha sido un tema de debate entre los profesionales médicos. Algunas ACSs, como por ejemplo el síndrome de Turner (45,X) o el síndrome Klinefelter (47,XXY) pueden tener repercusiones importantes en la salud o fertilidad, respectivamente. Sin embargo, su inclusión en el estudio del ADN-lc es controvertida ya que existen autores que consideran que estas aneuploidías pueden provocar síntomas leves o ningún síntoma [29] y, si se introducen como prueba de cribado alternativa al cribado combinado, incrementar el coste económico del cribado [30]. Esta variabilidad complica el proceso de toma de decisiones tanto para los obstetras como para los progenitores.

Aneuploidías cromosómicas raras

La detección de aneuploidías cromosómicas raras (ACR), es decir de cromosomas autosómicos diferentes a los cromosomas 13, 18 y 21, es una herramienta importante a nivel de cribado cromosómico. Si bien la presencia de trisomía completa no es compatible con la vida, su presencia en mosaico, es decir que la trisomía está solo en un porcentaje de

células, puede estar vinculada a un funcionamiento anormal de la placenta. Por ejemplo, el mosaicismo placentario de T16 se asocia con problemas en el crecimiento fetal. Estas gestantes presentan un mayor riesgo de preeclampsia por lo que debe hacerse un seguimiento más específico del embarazo y probablemente inducir el parto en los casos más graves. Diversos estudios han implementado el análisis de ACR en el estudio del cribado prenatal. La TD de ACR en población general está entre 0,18 % y 0,32 %, con un VPP del 6 %. Las ACR más comunes detectadas son las T7, T8, T16, T20 y T22 [20, 31].

Embarazos gemelares

La detección de aneuploidías en embarazos gemelares es algo más complejo que en embarazos únicos, pero la sensibilidad y especificidad es similar a la de embarazos únicos [32, 33]. Se debe tener en cuenta que, en embarazos gemelares, el ADN-lc proviene de ambos fetos, lo que puede complicar la interpretación de los resultados. En gemelos monocigóticos (20-30 % gestaciones múltiples) ambos fetos presentan idéntico ADN, por lo que las aneuploidías, en principio, afectan a ambos fetos por igual. En gemelos dicigóticos (60-70 % gestaciones múltiples) es crucial diferenciar entre las contribuciones de cada feto para detectar aneuploidías específicas de cada uno y las diferencias en la contribución de cada feto al ADN-lc total pueden dificultar la identificación de aneuploidías específicas de uno de los fetos. Determinar la FF de cada feto es posible solo con algunas de las técnicas disponibles hoy en día, por lo que la mayoría de las veces no se puede establecer qué feto presenta alto riesgo de la aneuploidía detectada y qué fracción fetal presenta cada uno. Es importante destacar que la presencia de fetos discordantes o gemelos evanescentes puede alterar los resultados del ADN-lc [34]. La incidencia de gemelos evanescentes ocurre aproximadamente en el 50 % de los embarazos con tres o más sacos gestacionales, en el 36 % de los embarazos gemelares y en el 20-30 % de los embarazos logrados con técnicas de reproducción asistida [35].

Tasa de no resultados

La falta de resultados puede variar ampliamente entre diferentes estudios, pero generalmente se encuentra en el rango del 1 % al 5 %. [12, 36, y en un 50-75 % de los casos, la repetición del análisis con una nueva muestra sanguínea permite obtener un resultado. La baja FF es una de las principales causas en la falta de resultados y, aunque existen discursos contradictorios, puede ser debida a diversos factores, entre los que destacan una



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

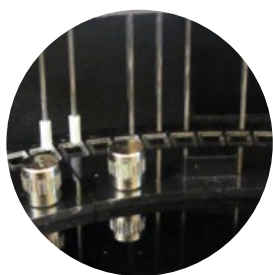
Mantenimiento por
alarmas programadas de
acuerdo al uso – bajo
costo

LIS

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



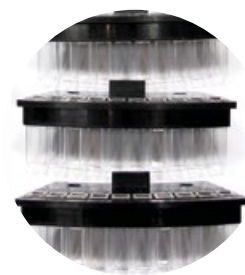
Tubo **primario**
Muestras pediátricas



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

placenta pequeña [37, 38] o un índice de masa corporal (IMC) elevado de la gestante posiblemente debido a una mayor inflamación y tejido adiposo necrótico en estas gestantes [39, [40, [41]. En 2018, Chan y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo y reportaron que las gestantes con estudios de ADN-lc “sin resultados” tenían un mayor riesgo respecto a un grupo control de presentar aneuploidías cromosómicas (6,5 % versus 0,2 %), preeclampsia (11 % versus 1,5 %) y diabetes gestacional (23 % versus 7,5 %) [42]. Algunas investigaciones sugieren que existe una asociación entre la no obtención de resultados en el estudio del ADN-lc y la presencia de ciertas aneuploidías cromosómicas como el síndrome de Turner o con un mayor riesgo de T13 o T18 [36, 43]. La presencia de enfermedades autoinmunes en la gestante también se ha relacionado con la falta de resultado, principalmente debido a que las reacciones inflamatorias pueden aumentar el porcentaje de ADN-lc materno o enmascarar la presencia del ADN fetal en la sangre materna [44, 45].

Factores que pueden afectar la sensibilidad y especificidad en el estudio del ADN-lc

Existen diversas circunstancias que pueden alterar el resultado del estudio del ADN-lc, obteniéndose en estos casos resultados discordantes. Diversos estudios han reportado que las causas principales son la presencia de mosaicos fetales o maternos, presencia de gemelos evanescentes o tumores maternos, entre otros [46, 47].

Presencia de mosaicismos fetales

La detección de mosaicismo es una de las limitaciones descritas en el estudio del ADN-lc. La presencia de mosaicos, tanto placentarios como fetales, puede dar lugar a resultados FP o FN [45]. Aunque se sabe que la información genética de los tejidos placentarios es representativa del feto, en la mayoría de los casos se observa el mosaicismo, principalmente placentario, en 1-2% de los cariotipos [27]. El origen del ADN-lc fetal es placentario mientras que el origen del ADN obtenido del líquido amniótico es fetal, por lo tanto, en gestaciones con mosaicos confinados a placenta, el resultado del ADN-lc y del LA va a ser discordante. En las gestaciones con mosaicos confinados a la placenta el resultado del ADN-lc será FP ya que la aneuploidía solo está presente en un porcentaje de células placentarias. En los mosaicos fetales, el estudio ADN-lc será un FN ya que la aneuploidía está solo presente en un porcentaje de células fetales. Y por último está el mosaicismo generalizado, en el que el mosaico está tanto en placenta como en el feto. El resultado del ADN-lc será concordante con el del

feto, siempre y cuando el grado de mosaicismo, es decir porcentaje de células que presentan la aneuploidía, sea parecido en ambos tejidos. Si el grado mosaicismo difiere mucho, es probable obtener resultados discordantes, tanto FP como FN. Recientemente, se ha realizado un estudio para determinar impacto puede tener la presencia de mosaicos en el VPP para la detección de aneuploidías en el estudio del ADN-lc [48]. En este estudio detectaron que el mosaico de T13 era el más común, seguida del mosaico de T18 y del de T21. Además, observaron diferencias significativas en los VPP para las tres trisomías entre muestras con la presencia de mosaicos de bajo porcentaje versus a las de mosaicos de alto porcentaje.

Presencia de mosaicismos maternos

El mosaicismo materno se refiere a la presencia de dos o más poblaciones de células maternas con diferente composición genética. La presencia de mosaicos maternos puede dar lugar a resultados discordantes. Si una fracción de las células maternas presenta una anomalía cromosómica, podría ser detectada dando la impresión de que esta anomalía está presente en el feto. Un ejemplo es la pérdida gradual y preferencial del cromosoma X inactivado en gestantes con edad avanzada, que resulta en una monosomía X en mosaico en el ADN-lc materno [49, 50].

Gemelos evanescentes

Los gemelos evanescentes son pérdidas gestacionales que se producen, principalmente durante el primer trimestre de gestación, por la reducción espontánea de uno o más fetos (en caso de gestaciones múltiples). Una causa importante de pérdidas fetales en embarazos múltiples son las aneuploidías cromosómicas. En embarazos gemelares dicigóticos, la FF que aporta cada feto puede diferir, y la presencia de un gemelo evanescente con una alta fracción fetal y discordante con el feto evolutivo, podría complicar la interpretación de los resultados de los estudios del ADN-lc [34, 46, 51, 52].

Concepciones derivadas de técnicas de fecundación in vitro (FIV)

Las concepciones derivadas de FIV presentan placentas generalmente menores que en las concepciones espontáneas, por lo que las FF pueden ser de menor porcentaje [37, 38]. No obstante, algunos estudios no han demostrado diferencias en la FF entre poblaciones de concepciones derivadas de FIV y espontáneas [53, [54, [55].

Neoplasias maternas

En mujeres gestantes las neoplasias malignas son relativamente raras, pero pueden ocurrir en aproximadamente 1 de cada 1000 casos, siendo los cánceres de mama, melanoma y de cuello uterino los diagnosticados con mayor frecuencia durante el embarazo [56, 57]. Como se ha mencionado anteriormente, el ADN-lc puede proceder también de la apoptosis de células tumorales y la presencia neoplasias maternas puede generar resultados discordantes o no informativos en el ADN-lc [58]. Diversos estudios han reportado la identificación de neoplasias maternas a raíz de los resultados del ADN-lc [59]. De hecho, la detección de múltiples aneuploidías mediante el estudio del ADN-lc podría indicar la presencia de tumores maternos. En estos casos, se debería informar a las gestantes y valorar su derivación a servicios de oncología.

Trasplante de órganos y transfusiones maternas

Otro factor que puede alterar el resultado del ADN-lc es el trasplante de órganos o médula ósea, que puede generar posibles interferencias en la interpretación de los resultados [60]. Un ejemplo se da en gestantes con trasplantes de donantes masculinos, el ADN-lc podría identificar secuencias del cromosoma Y procedente del órgano trasplantado en gestaciones con feto femenino. En gestantes con trasplantes

de médula ósea o de órganos de un donante masculino, se les debe de informar de la posibilidad de tener resultados erróneos y ofrecer pruebas invasivas para la detección de aneuploidías. Por otro lado, si la gestante ha recibido una transfusión sanguínea de donantes masculinos se les recomienda esperar al menos cuatro semanas para realizar el estudio del ADN-lc [61].

Enfermedades autoinmunes

Diversos estudios han descrito que la FF puede estar alterada debido a diversas reacciones inflamatorias [45, 47, 62]. Por ejemplo, se han informado casos de púrpura trombocitopénica [44, 45] con FF baja, ya que las reacciones inflamatorias pueden aumentar el ADN-lc materno y la proporción de ADN-lc fetal disminuye a medida que aumenta el ADN-lc materno.

Asesoramiento genético pre-test y post-test

La información al paciente es primordial antes y después de realizar un diagnóstico genético. En este caso, las gestantes deben conocer las ventajas e inconvenientes de cada uno de los test de cribado y de las pruebas invasivas. Es necesaria una correcta formación de los profesionales involucrados en el asesoramiento a las gestantes para que puedan entender adecuadamente las ventajas, limitaciones y los resultados de



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.


NextLAB®
SOFTWARE INTELIGENTE

Av. del Libertador 8630 6to Piso "1"

C1429EIB Núñez Buenos Aires

T. (+5411) 52 63 02 75 Rot

NextLAB BY Genetics S.A

www.nextlab.com.ar

info@nextlab.com.ar


WEB®
Pacientes
Médicos
Lab. Derivantes

esta prueba. En algunos países, como por ejemplo España, en función del riesgo de aneuploidía calculado por el CCPT, se recomendará a la gestante la posibilidad de escoger entre realizar un test invasivo o un estudio de ADN-lc. El asesoramiento previo debe informar acerca de los resultados que se pueden obtener, así como de las ventajas y limitaciones de cada prueba. Las pruebas invasivas permiten la detección de otras anomalías genéticas diferentes a las aneuploidías, si bien el motivo de consulta es un CCPT elevado para T21, T18 o T13. Además, estas pruebas permiten la detección de mosaicismos (no inferiores al 15-20 %). Por el contrario, las pruebas invasivas presentan un pequeño riesgo de aborto asociado a la prueba (0,1-0,2 %). Es importante también informar de que un IMC elevado puede relacionarse con la no obtención de resultados. En cuanto a la información post test, se debe informar que un resultado de alto riesgo debe siempre confirmarse con un test invasivo y que un resultado de bajo riesgo no descarta la posibilidad de FN o la presencia de otras anomalías genéticas no estudiadas con el ADN-lc.

Implementación del ADN-lc en la sanidad pública española y en la comunidad europea

La implementación del estudio del ADN-lc está cambiando los protocolos de cribado en muchos países. La implantación de este estudio permite la detección tanto de aneuploidías cromosómicas y de CNVs, por lo que, en algunos países como Holanda, el CCPT se está sustituyendo por el cribado “no invasivo” en ADN-lc. En España las políticas sanitarias varían en función de cada Comunidad Autónoma, y actualmente existen diferentes protocolos para la aplicación del ADN-lc en el cribado prenatal. En el sistema público, la mayoría de las comunidades autónomas, ofrecen el estudio del ADN-lc a gestantes con CCPT alto o intermedio, tanto en gestaciones únicas como múltiples (máximo 2 fetos). En los casos de riesgo muy alto o la presencia de anomalías ecográficas se recomienda la realización de una técnica invasiva para descartar otro tipo de alteraciones genéticas.

A nivel europeo también existe una falta de consenso para la implementación del estudio del ADN-lc. Actualmente, hay 17 países europeos en los que se ha adoptado este estudio como parte de sus sistemas de atención prenatal financiados con fondos públicos. Los criterios de inclusión varían sustancialmente de un país a otro. En Bélgica y Holanda han eliminado el cribado contingente y se realiza un cribado universal en ADN-lc a todas las gestantes, independientemente del riesgo. Sin embargo, en estos casos no se debería eliminar la ecografía de primer trimestre, ya permite detectar alteraciones en la translucencia nuchal, asociadas a otras alteraciones que no se relacionan solo con aneuplo-

días de T21, T13 y T18. En otros países, como por ejemplo Italia, se realiza un CCPT y en aquellos embarazos con un riesgo determinado se aconseja realizar un test invasivo o el estudio de ADN-lc.

Beneficios y limitaciones de la implementación del ADN-lc

En el contexto clínico, la implementación del ADN-lc permite la detección temprana (≥ 10 semanas gestación) de anomalías cromosómicas con una alta sensibilidad y especificidad, y proporciona información crucial para la toma de decisiones tempranas. El estudio del ADN-lc es una prueba robusta y, como se ha mencionado anteriormente, está integrada en el programa de cribado de la mayoría de las Comunidades Autónomas. Esta implementación ha disminuido de forma significativa el número de pruebas invasivas en mujeres con embarazos de alto riesgo, y conlleva una reducción de abortos espontáneos asociados a las pruebas invasivas (0,1-0,2 %), así como la reducción de la ansiedad en los progenitores. Uno de los estudios con mayor número de muestras incluidas es el proyecto TRIDENT. En la primera parte (Trident-1) se evaluó la implementación de pruebas prenatales no invasivas para la detección de aneuploidías después de una prueba de cribado inicial [18], y en la segunda (Trident-2) se evaluó el estudio del ADN-lc como prueba de cribado universal para todas las gestantes [20]. En ambos se concluyó que el estudio del ADN-lc en mujeres con alto riesgo de CCPT (1/200) es más preciso que las pruebas de cribado tradicionales para detectar T21, T18 y T13. El VPP para población general del CCPT fue de 5,2, 4,1 y 1,4 para T21, T18 y T13, respectivamente y el del ADN-lc de 93,5, 80 y 67 para T21, T18 y T13, respectivamente. Además, el ADN-lc presenta una tasa más baja de FP, en comparación con las pruebas de cribado tradicionales [18]. Por otro lado, en Trident-2 concluyeron que el estudio del ADN-lc es una prueba de cribado universal, sin necesidad de realizar una prueba de CCPT previa [20], y que el estudio del ADN-lc es una prueba de cribado robusta para la detección de T21, T18 y T13 y que puede integrarse como programa nacional de cribado de aneuploidías fetales.

En cuanto a la utilidad del estudio del genoma completo versus al dirigido existe todavía algo de controversia, principalmente debido a la relevancia clínica de los hallazgos adicionales o ACR. Recientemente, se analizaron los resultados de seguimiento del estudio Trident-2, para determinar el impacto clínico basado en los resultados del laboratorio y clínica perinatal en aquellos casos en los que se detectaron ACR (0,36 % de las gestaciones) [63]. La mayo-

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

ría de las alteraciones cromosómicas fetales (22,1 % de las ACR) fueron patológicas y asociadas con fenotipos clínicos severos. El 53 % eran mosaicismos placentarios y un 8,5 % de estos se asociaron a preeclampsia y un 13,6 % a un bajo percentil del peso al nacimiento.

En cuanto a las limitaciones, una de las principales es que el estudio del ADN-lc es una prueba de cribado, por lo que los casos con resultado de alto riesgo de aneuploidía deben confirmarse con un test invasivo. Además, no permite la detección de poliploidías (triploidía). La presencia de mosaicos de bajo grado o fetos evanescentes puede provocar resultados discordantes.

Guías y recomendaciones

Diferentes organizaciones médicas han publicado guías y recomendaciones sobre la implementación del estudio del ADN-lc para la detección de aneuploidías fetales, tanto en embarazos únicos como en embarazos gemelares. En 2023 el Colegio Americano de Genética Médica y Genómica (ACMG) publicó las guías del uso del ADN-lc, recomendando el uso del ADN-lc como cribado universal para la detección de T21, T18, T13 y ACS en gestantes con gestaciones únicas o gemelares [64]. La Sociedad Internacional para el Diagnóstico Prenatal (ISPD) también recomienda el uso del ADN-lc para la detección de las T21, T18 y T13 en gestaciones únicas en gestantes no seleccionadas o gestantes con mayor probabilidad de aneuploidía fetal, y la clasifica también suficientemente precisa para la detección de ACS. Estas sociedades concluyen que el estudio del ADN-lc es suficientemente sensible para ofrecer la prueba como cribado de detección primaria tanto universal como contingente [65].

En cuanto al uso de la detección ACR existe una controversia sobre su aplicación. Las guías profesionales no recomiendan su uso debido a que la evidencia es insuficiente sobre su validez clínica. Para las ACR (en mosaico) el VPP es bajo, pero en algunas es similar al de la T13 [66]. Además, el efecto sobre el desarrollo fetal de estas ACR puede ser al menos tan grave como la T21 y puede estar asociado con resultados perinatales adversos [67, 68].

Conclusiones

La implementación del ADN-lc en la práctica clínica ha transformado la medicina prenatal, permitiendo la detección temprana de aneuploidías fetales en muestras de sangre materna, con una alta sensibilidad y especificidad y reduciendo de forma significativa el número de proce-

dimientos invasivos. Actualmente este cribado se usa de forma combinada o universal para la detección de aneuploidías fetales, pero también se ha empezado a implantar para otras finalidades, como puede ser la detección de mutaciones puntuales responsables de enfermedades, como la acondroplasia o la fibrosis quística. Sin embargo, todavía existen algunas limitaciones para detectar otro tipo de anomalías genéticas, especialmente en lo que respecta a la realización de un exoma prenatal utilizando muestras de ADN-lc. El futuro de las pruebas prenatales no invasivas es prometedor para la medicina fetal. Se espera que con los avances tecnológicos y aplicaciones emergentes se puedan obtener pruebas aún más precisas en el diagnóstico prenatal.

Autor para correspondencia: Irene Madrigal Bajo, Servicio de Bioquímica y Genética, Hospital Clínic de Barcelona e FCRB-Institut de Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Villarroel 170, 08036 Barcelona, España; and CIBER de Enfermedades Raras (CIBERER), 08036 Barcelona, España, E-mail: imadbajo@clinic.cat

Agradecimientos

CERCA Programme/Generalitat de Catalunya y Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca del Gobierno de la Comunidad Autónoma (proyecto 2021 SGR 01492). El 'CIBER de Enfermedades Raras' es una iniciativa del Instituto de Salud Carlos III.

1. Aprobación ética: No procede.
2. Consentimiento informado: No procede.
3. Uso de grandes modelos lingüísticos, IA y herramientas de aprendizaje automático: Ninguno declarado.
4. Contribución de los autores: Todos los autores han aceptado la responsabilidad de todo el contenido de este manuscrito y han aprobado su presentación.
5. Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.
6. Financiación del proyecto: Ninguno declarado.
7. Disponibilidad de los datos: No procede.
8. Nota de artículo: La versión traducida del artículo puede encontrarse aquí: <https://doi.org/10.1515/al-med-2025-0055>.



Punta metálica
dispensadora
integrada

VDRL FAST U.S.R.

Reactivo para la detección de reagentes vinculadas a Sífilis, desarrollado para **optimizar el trabajo diario del laboratorio.**

La precisión también se dispensa.

PRECISIÓN EN CADA GOTA

CONFIANZA EN CADA RESULTADO



Incluye controles positivo y negativo.
Facilitan la realización de la prueba y aportan mayor confiabilidad en los resultados.



Técnica modificada U.S.R.
Permite el uso de suero no inactivado, simplificando el procedimiento.



Aplicación clínica.
Ideal para cribado poblacional y seguimiento del tratamiento de Sífilis.

La punta metálica dispensadora integrada garantiza **precisión y exactitud en la dosis dispensada.**

CÓDIGO: 720125
PRESENTACIÓN: 250
DETERMINACIONES CON CONTROLES



www.gtlab.com.ar



Comprometidos con la más alta
calidad en el diagnóstico.

@gtlab.argentina | infoprofesional@gtlab.com.ar

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURAS RECOMENDADAS

- Lo, YM, Tein, MS, Lau, TK, Haines, CJ, Leung, TN, Poon, PM, et al.. Quantitative analysis of fetal DNA in maternal plasma and serum: implications for noninvasive prenatal diagnosis. *Am J Hum Genet* 1998;62:768-75. <https://doi.org/10.1086/301800>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Snyder, MW, Kircher, M, Hill, AJ, Daza, RM, Shendure, J. Cell-free DNA comprises an in vivo nucleosome footprint that informs its tissues-of-origin. *Cell* 2016;164:57-68. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.11.050>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Diehl, F, Schmidt, K, Choti, MA, Romans, K, Goodman, S, Li, M, et al.. Circulating mutant DNA to assess tumor dynamics. *Nat Med* 2008;14:985-90. <https://doi.org/10.1038/nm.1789>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Diaz, LA, Bardelli, A. Liquid biopsies: genotyping circulating tumor DNA. *J Clin Oncol* 2014;32:579-86. <https://doi.org/10.1200/jco.2012.45.2011>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- De Vlaminck, I, Valentine, HA, Snyder, TM, Strehl, C, Cohen, G, Luikart, H, et al.. Circulating cell-free DNA enables noninvasive diagnosis of heart transplant rejection. *Sci Transl Med* 2014;6:241ra77. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3007803>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Li, Y, Liang, B. Circulating donor-derived cell-free DNA as a marker for rejection after lung transplantation. *Front Immunol* 2023;14:1263389. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1263389>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Flori, E, Doray, B, Gautier, E, Kohler, M, Ernault, P, Flori, J, et al.. Circulating cell-free fetal DNA in maternal serum appears to originate from cyto- and syncytiotrophoblastic cells. Case report. *Hum Reprod* 2004;19:723-4. <https://doi.org/10.1093/humrep/deh117>. Search in Google ScholarPubMed
- Faas, BH, de Ligt, J, Janssen, I, Eggink, AJ, Wijnberger, LD, van Vugt, JM, et al.. A. Non-invasive prenatal diagnosis of fetal aneuploidies using massively parallel sequencing-by-ligation and evidence that cell-free fetal DNA in the maternal plasma originates from cytotrophoblastic cells. *Expert Opin Biol Ther* 2012;12:S19-26. <https://doi.org/10.1517/14712598.2012.670632>. Search in Google ScholarPubMed
- Zimmermann, B, Hill, M, Gemelos, G, Demko, Z, Banjevic, M, Baner, J, et al.. Noninvasive prenatal aneuploidy testing of chromosomes 13, 18, 21, X, and Y, using targeted sequencing of polymorphic loci. *Prenat Diagn* 2012;32:1233-41. <https://doi.org/10.1002/pd.3993>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Ryan, A, Hunkapiller, N, Banjevic, M, Vankayalapati, N, Fong, N, Jinnett, KN, et al.. Validation of an enhanced version of a single-nucleotide polymorphism-based noninvasive prenatal test for detection of fetal aneuploidies. *Fetal Diagn Ther* 2016;40:219-23. <https://doi.org/10.1159/000442931>. Search in Google ScholarPubMed
- Nicolaides, KH, Syngelaki, A, Gil, M, Atanasova, V, Markova, D. Validation of targeted sequencing of single-nucleotide polymorphisms for non-invasive prenatal detection of aneuploidy of chromosomes 13, 18, 21, X, and Y. *Prenat Diagn* 2013;33:575-9. <https://doi.org/10.1002/pd.4103>. Search in Google ScholarPubMed
- Pergament, E, Cuckle, H, Zimmermann, B, Banjevic, M, Sigurjonsson, S, Ryan, A, et al.. Single-nucleotide polymorphism-based non-invasive prenatal testing in a high- and low-risk cohort. *Obstet Gynecol* 2014;124:210-8. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000000363>. Search in Google Scholar
- Dahl, F, Ericsson, O, Karlberg, O, Karlsson, F, Howell, M, Persson, F, et al.. Imaging single DNA molecules for high precision NIPT. *Sci Rep* 2018;8:4549-56. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22606-0>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Ericsson, O, Ahola, T, Dahl, F, Karlsson, F, Persson, F, Karlberg, O, et al.. Clinical validation of a novel automated cell-free DNA screening assay for trisomies 21, 13, and 18 in maternal plasma. *Prenat Diagn* 2019;39:1011-5. <https://doi.org/10.1002/pd.5528>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Gormus, U, Chaubey, A, Shenoy, S, Wong, YW, Chan, LY, Choo, BP, et al.. Assessment and clinical utility of a non-next-generation sequencing-based non-invasive prenatal testing technology. *Curr Issues Mol Biol* 2021;43:958-64. <https://doi.org/10.3390/cimb43020068>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Pooh, RK, Masuda, C, Matsushika, R, Machida, M, Nakamura, T, Takeda, M, et al.. Clinical validation of fetal cfDNA analysis using rolling-circle-replication and imaging technology in Osaka (CRITO study). *Diagnostics (Basel)* 2021;11:1837-59. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101837>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Benn, P, Cuckle, H. Overview of noninvasive prenatal testing (NIPT) for the detection of fetal chromosome abnormalities; differences in laboratory methods and scope of testing. *Clin Obstet Gynecol* 2023;66:536-56. <https://doi.org/10.1097/grf.0000000000000803>. Search in Google ScholarPubMed
- Oepkes, D, Page-Christiaens, GC, Bax, CJ, Bekker, MN, Bilardo, CM, Boon, EM, et al.. Trial by Dutch laboratories for evaluation of non-invasive prenatal testing. Part I-clinical impact. *Prenat Diagn* 2016;36:1083-90. <https://doi.org/10.1002/pd.4945>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
- Faieta, M, Falcone, R, Duca, S, Corsetti, E, Giannico, R, Gigante, L, et al.. Test performance and clinical utility of expanded non-invasive prenatal test: experience on 71,883 unselected routine cases from one single center. *Prenat Diagn* 2024;44:936-45. <https://doi.org/10.1002/pd.6580>. Search in Google ScholarPubMed



COLABIOCLI
**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](#)

20. Taylor-Phillips, S, Freeman, K, Geppert, J, Agbebiyi, A, Uthman, OA, Madan, J, et al.. Accuracy of non-invasive prenatal testing using cell-free DNA for detection of Down, Edwards and Patau syndromes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2016;6:e010002. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010002>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
21. Gil, MM, Accurti, V, Santacruz, B, Plana, MN, Nicolaides, KH. Analysis of cell-free DNA in maternal blood in screening for aneuploidies: updated meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;50:302-14. <https://doi.org/10.1002/uog.17484>. Search in Google ScholarPubMed
22. Iwarsson, E, Jacobsson, B, Dagerhamn, J, Davidson, T, Bernabé, E, Heibert Arnlind, M. Analysis of cell-free fetal DNA in maternal blood for detection of trisomy 21, 18 and 13 in a general pregnant population and in a high-risk population - a systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2017;96:7-18. <https://doi.org/10.1111/aogs.13047>. Search in Google ScholarPubMed
23. Zheng, J, Lu, H, Li, M, Guan, Y, Yang, F, Xu, M, et al.. The clinical utility of non-invasive prenatal testing for pregnant women with different diagnostic indications. *Front Genet* 2020;11:624-31. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00624>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
24. La Verde, M, De Falco, L, Torella, A, Savarese, G, Savarese, P, Ruggiero, R, et al.. Performance of cell-free DNA sequencing-based non-invasive prenatal testing: experience on 36,456 singleton and multiple pregnancies. *BMC Med Genomics* 2021;14:93-103. <https://doi.org/10.1186/s12920-021-00941-y>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
25. Shear, MA, Swanson, K, Garg, R, Jelin, AC, Boscardin, J, Norton, ME, et al.. A systematic review and meta-analysis of cell-free DNA testing for detection of fetal sex chromosome aneuploidy. *Prenat Diagn* 2023;43:133-43. <https://doi.org/10.1002/pd.6298>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
26. Grati, FR. Chromosomal mosaicism in human fetoplacental development: implications for prenatal diagnosis. *J Clin Med* 2014;3:809-37. <https://doi.org/10.3390/jcm3030809>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
27. Grati, FR, Bajaj, K, Zanatta, V, Malvestiti, F, Malvestiti, B, Marcato, L, et al.. Implications of fetoplacental mosaicism on cell-free DNA testing for sex chromosome aneuploidies. *Prenat Diagn* 2017;37:1017-27. <https://doi.org/10.1002/pd.5138>. Search in Google ScholarPubMed
28. Benn, P, Malvestiti, F, Grimi, B, Maggi, F, Simoni, G, Grati, FR. Rare autosomal trisomies: comparison of detection through cell-free DNA analysis and direct chromosome preparation of chorionic villus samples. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019;54:458-67. <https://doi.org/10.1002/uog.20383>. Search in Google ScholarPubMed
29. Johnston, M, Warton, C, Pertile, MD, Taylor-Sands, M, Delatycki, MB, Hui, L, et al.. Ethical issues associated with prenatal screening using non-invasive prenatal



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

EFEMÉRIDES

Septiembre

- 05 | Día Mundial del Mieloma Múltiple
- 10 | Día Argentino de la Terapia Ocupacional
- 15 | Día Mundial de Concientización sobre el Linfoma
- 21 | Día Mundial del Alzheimer
- 21 | Día Internacional de la Paz
- 21 | Día Argentino de la Sanidad
- 25 | Día Mundial del Farmacéutico
- 27 | Día Mundial de la Retinosis Pigmentaria
- 28 | Día Mundial contra la Rabia
- 28 | Día Argentino del Microbiólogo
- 29 | Día Mundial del Corazón

testing for sex chromosome aneuploidy. *Prenat Diagn* 2023;43:226-34. <https://doi.org/10.1002/pd.6217>. Search in Google ScholarPubMed

30. Xie, X, Wang, M, Goh, ES, Ungar, WJ, Little, J, Carroll, JC, et al.. Noninvasive prenatal testing for trisomies 21, 18, and 13, sex chromosome aneuploidies, and microdeletions in average-risk pregnancies: a cost-effectiveness analysis. *J Obstet Gynaecol Can* 2020;42:740-9.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2019.12.007>. Search in Google ScholarPubMed

31. van der Meij, KRM, Siermans, EA, Macville, MVE, Stevens, SJC, Bax, CJ, Bekker, MN, et al.. TRIDENT-2: national implementation of genome-wide non-invasive prenatal testing as a first-tier screening test in The Netherlands. *Am J Hum Genet* 2019;105:1091-101. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2019.10.005>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

32. Yang, J, Qi, Y, Hou, Y, Guo, F, Peng, H, Wang, D, et al.. Performance of non-invasive prenatal testing for trisomies 21 and 18 in twin pregnancies. *Mol Cytogenet* 2018;11:47-52. <https://doi.org/10.1186/s13039-018-0392-2>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

33. Benn, P, Rebarber, A. Non-invasive prenatal testing in the management of twin pregnancies. *Prenat Diagn* 2021;41:1233-40. <https://doi.org/10.1002/pd.5989>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

34. van Eekhout, JCA, Bekker, MN, Bax, CJ, Galjaard, RJH. Non-invasive prenatal testing (NIPT) in twin pregnancies affected by early single fetal demise: a systematic review of NIPT and vanishing twins. *Prenat Diagn* 2023;43:829-37. <https://doi.org/10.1002/pd.6388>. Search in Google ScholarPubMed

35. Dickey, RP, Taylor, SN, Lu, PY, Sartor, BM, Storment, JM, Rye, PH, et al.. Spontaneous reduction of multiple pregnancy: incidence and effect on outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2002;186:77-83. <https://doi.org/10.1067/mob.2002.118915>. Search in Google ScholarPubMed

36. Norton, ME, Jacobsson, B, Swamy, GK, Laurent, LC, Ranzini, AC, Brar, H, et al.. Cell-free DNA analysis for noninvasive examination of trisomy. *N Engl J Med* 2015;372:1589-97. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1407349>. Search in Google ScholarPubMed

37. Lee, TJ, Rolnik, DL, Menezes, MA, McLennan, AC, da Silva Costa, F. Cell-free fetal DNA testing in singleton IVF conceptions. *Hum Reprod* 2018;33:572-8. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey033>. Search in Google ScholarPubMed

38. Talbot, AL, Ambye, L, Hartwig, TS, Werge, L, Sørensen, S, Stormlund, S, et al.. Fetal fraction of cell-free DNA in pregnancies after fresh or frozen embryo transfer following assisted reproductive technologies. *Hum Reprod* 2020;35:1267-75. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa110>. Search in Google ScholarPubMed

39. Dar, P, Cumow, KJ, Gross, SJ, Hall, MP, Stosic, M, Demko, Z, et al.. Clinical experience and follow-up with large scale single-nucleotide polymorphism-based

noninvasive prenatal aneuploidy testing. *Am J Obstet Gynecol* 2014;211:527.e1-e17. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.08.006>. Search in Google ScholarPubMed

40. Vora, NL, Johnson, KL, Basu, S, Catalano, PM, Hauguel-De Mouzon, S, Bianchi, DW. A multifactorial relationship exists between total circulating cell-free DNA levels and maternal BMI. *Prenat Diagn* 2012;32:912-4. <https://doi.org/10.1002/pd.3919>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

41. Juul, LA, Hartwig, TS, Ambye, L, Sørensen, S, Jørgensen, FS. Noninvasive prenatal testing and maternal obesity: a review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2020;99:744-50. <https://doi.org/10.1111/aogs.13848>. Search in Google ScholarPubMed

42. Chan, N, Smet, M-E, Sandow, R, da Silva Costa, F, McLennan, A. Implications of failure to achieve a result from prenatal maternal serum cell-free DNA testing: a historical cohort study. *BJOG* 2018;125:848-55. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15006>. Search in Google ScholarPubMed

43. Palomaki, GE, Kloza, EM, Lambert-Messerlian, GM, van den Boom, D, Ehrich, M, Deciu, C, et al.. Circulating cell free DNA testing: are some test failures informative? *Prenat Diagn* 2015;35:289-93. <https://doi.org/10.1002/pd.4541>. Search in Google ScholarPubMed

44. Hui, L, Bethune, M, Weeks, A, Kelley, J, Hayes, L. Repeated failed non-invasive prenatal testing owing to low cell-free fetal DNA fraction and increased variance in a woman with severe autoimmune disease. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;44:242-3. <https://doi.org/10.1002/uog.13418>. Search in Google ScholarPubMed

45. Hui, CY, Tan, WC, Tan, EL, Tan, LK. Repeated failed non-invasive prenatal testing in a woman with immune thrombocytopenia and antiphospholipid syndrome: lessons learnt. *BMJ Case Rep* 2016;2016:1-3. <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-216593>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

46. Hartwig, TS, Ambye, L, Sørensen, S, Jørgensen, FS. Discordant non-invasive prenatal testing (NIPT) - a systematic review. *Prenat Diagn* 2017;37:527-39. <https://doi.org/10.1002/pd.5049>. Search in Google ScholarPubMed

47. Suzumori, N, Sekizawa, A, Takeda, E, Samura, O, Sasaki, A, Akaishi, R, et al.. Retrospective details of false-positive and false-negative results in non-invasive prenatal testing for fetal trisomies 21, 18 and 13. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2021;256:75-81. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.10.050>. Search in Google ScholarPubMed

48. Rafalko, JM, Caldwell, S, Tynan, J, Almasri, E, Weinblatt, V, McCullough, R. Impact of mosaicism ratio on positive predictive value of cfDNA screening. *Prenat Diagn* 2021;41:28-34. <https://doi.org/10.1002/pd.5863>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

49. Russell, LM, Strike, P, Browne, CE, Jacobs, PA. X chromosome loss and ageing. *Cytogenet Genome Res* 2007;116:181-5. <https://doi.org/10.1159/000098184>.

Search in Google ScholarPubMed

50. Wang, Y, Chen, Y, Tian, F, Zhang, J, Song, Z, Wu, Y, et al.. Maternal mosaicism is a significant contributor to discordant sex chromosomal aneuploidies associated with noninvasive prenatal testing. *Clin Chem* 2014;60:251-9. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2013.215145>. Search in Google ScholarPubMed

51. Grace, MR, Hardisty, E, Dotters-Katz, SK, Vora, NL, Kuller, JA. Cell-free DNA screening: complexities and challenges of clinical implementation. *Obstet Gynecol Surv* 2016;71:477-87. <https://doi.org/10.1097/ogx.0000000000000342>. Search in Google Scholar

52. Niles, KM, Murji, A, Chitayat, D. Prolonged duration of persistent cell-free fetal DNA from vanishing twin. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2018;52:547-8. <https://doi.org/10.1002/uog.19004>. Search in Google ScholarPubMed

53. Pan, PD, Peter, I, Lambert-Messerlian, GM, Canick, JA, Bianchi, DW, Johnson, KL. Cell-free fetal DNA levels in pregnancies conceived by IVF. *Hum Reprod* 2005;20:3152-6. <https://doi.org/10.1093/humrep/dei165>. Search in Google ScholarPubMed

54. Costa, JM, Letourneau, A, Favre, R, Bidat, L, Belaisch-Allart, J, Jouannic, JM, et al.. Cell-free fetal DNA versus maternal serum screening for trisomy 21 in pregnant women with and without assisted reproduction technology: a prospective interventional study. *Genet Med* 2018;20:1346-53. <https://doi.org/10.1038/gim.2018.4>. Search in Google ScholarPubMed

55. Kallianidis, K, Dimitroulia, E, Mavrogianni, D, Liokari, E, Bletsas, R, Anagnostou, E, et al.. Comparison of the fetal fraction of cell-free DNA in In-Vitro Fertilization (IVF) versus natural conception evaluation of the fetal fraction with IVF parameters. *Cureus* 2022;14:e24516. <https://doi.org/10.7759/cureus.24516>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

56. Pentheroudakis, G, Pavlidis, N. Cancer and pregnancy: poena magna, not anymore. *Eur J Cancer* 2006;42:126-40. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2005.10.014>. Search in Google ScholarPubMed

57. Stensheim, H, Møller, B, van Dijk, T, Fosså, SD. Cause-specific survival for women diagnosed with cancer during pregnancy or lactation: a registry-based cohort study. *J Clin Oncol* 2009;27:45-51. <https://doi.org/10.1200/jco.2008.17.4110>.

58. Bianchi, DW, Chudova, D, Sehnert, AJ, Bhatt, S, Murray, K, Prosen, TL, et al.. Non-invasive prenatal testing and incidental detection of occult maternal malignancies. *JAMA* 2015;314:162-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.7120>

59. Dharajiya, NG, Grosu, DS, Farkas, DH, McCullough, RM, Almasri, E, Sun, Y, et al.. Incidental detection of maternal neoplasia in noninvasive prenatal testing. *Clin Chem* 2018;64:329-35. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.277517>.

60. Fiorentino, F, Bono, S, Pizzuti, F, Duca, S, Polverari, A, Faieta, M, et al.. The clinical utility of genome-wide non invasive prenatal screening. *Prenat*

Diagn 2017;37:593-601. <https://doi.org/10.1002/pd.5053>.

61. Kim, SK, Hannum, G, Geis, J, Tynan, J, Hogg, G, Zhao, C, et al.. Determination of fetal DNA fraction from the plasma of pregnant women using sequence read counts. *Prenat Diagn* 2015;35:810-5. <https://doi.org/10.1002/pd.4615>.

62. MacKinnon, HJ, Kolarova, TR, Katz, R, Hedge, JM, Vinopal, E, Lockwood, CM, et al.. The impact of maternal autoimmune disease on cell-free DNA test characteristics. *Am J Obstet Gynecol MFM* 2021;3:100466-88. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100466>.

63. van Prooyen Schuurman, L, Sistermans, EA, Van Opstal, D, Henneman, L, Bekker, MN, Bax, CJ, et al.. Clinical impact of additional findings detected by genome-wide non-invasive prenatal testing: follow-up results of the TRIDENT-2 study. *Am J Hum Genet* 2022;109:1140-52. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2022.04.018>.

64. Dungan, JS, Klugman, S, Darilek, S, Malinowski, J, Akkari, YMN, Monaghan, KG, et al.. Noninvasive prenatal screening (NIPS) for fetal chromosome abnormalities in a general-risk population: an evidence-based clinical guideline of the American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG). *Genet Med* 2023;25:100336-47. <https://doi.org/10.1016/j.gim.2023.100874>.

65. Hui, L, Ellis, K, Mayen, D, Pertile, MD, Reimers, R, Sun, L, et al.. Position statement from the International Society for Prenatal Diagnosis on the use of non-invasive prenatal testing for the detection of fetal chromosomal conditions in singleton pregnancies. *Prenat Diagn* 2023;43:814-28. <https://doi.org/10.1002/pd.6357>.

66. Lannoo, L, van Straaten, K, Breckpot, J, Brison, N, De Catte, L, Dimitriadou, E, et al.. Rare autosomal trisomies detected by non-invasive prenatal testing: an overview of current knowledge. *Eur J Hum Genet* 2022;30:1323-30. <https://doi.org/10.1038/s41431-022-01147-1>.

67. Spinillo, SL, Farina, A, Sotiriadis, A, Pozzoni, M, Giglio, S, Papale, M, et al.. Pregnancy outcome of confined placental mosaicism: meta-analysis of cohort studies. *Am J Obstet Gynecol* 2022;227:714-27.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.07.034>.

68. Eggenhuizen, GM, Go, ATJ, Sauter, Z, Hoffer, MJV, Haak, MC, Geeven, G, et al.. The role of confined placental mosaicism in fetal growth restriction: a retrospective cohort study. *Prenat Diagn* 2024;44:289-96. <https://doi.org/10.1002/pd.6533>.

Received: 2024-07-18

Accepted: 2025-01-23

Published Online: 2025-02-28

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

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

VitaPCR™

ba bioars

credo
DIAGNOSTICS



VitaSIRO solo™

Credo Diagnostics llega a Bioars: VitaPCR™ y VitaSIRO solo™ ya están disponibles en Argentina

ba bioars

Bioars continúa ampliando su oferta de soluciones para diagnóstico molecular con la llegada de **VitaPCR™** y **VitaSIRO solo™**, dos plataformas desarrolladas por Credo Diagnostics que combinan rapidez, facilidad de uso y tecnología de PCR en tiempo real para acercar el diagnóstico molecular a laboratorios de todos los grados de complejidad.

Ambos sistemas comparten un diseño compacto y portátil pensado para simplificar el trabajo diario. Incorporan una interfaz táctil intuitiva, escáner integrado para la identificación de muestras, visualización de curvas de fluores-

cencia y valores de Ct en tiempo real, además de conectividad con sistemas LIS.

VitaPCR™: resultados rápidos donde el tiempo importa

VitaPCR™ es un sistema de PCR en tiempo real adaptable a diferentes entornos de diagnóstico. Su flujo de trabajo simplificado permite obtener resultados en aproximadamente 20 minutos, reduciendo significativamente el tiempo entre la toma de la muestra y la decisión clínica.

Su simplicidad operativa y la mínima preparación requerida lo convierten en una alternativa ideal para servicios de urgencias, guardias, centros de atención primaria y laboratorios que necesitan respuestas rápidas para optimizar la atención del paciente.

VitaSIRO *solo*™: una nueva generación de PCR multiplex

VitaSIRO *solo*™ integra en un único cartucho la extracción de ácidos nucleicos y la PCR en tiempo real, simplificando todo el proceso analítico y minimizando la intervención del operador.

Además, incorpora capacidad **multiplex**, permitiendo detectar hasta **seis blancos moleculares** en una única sesión y procesar distintos tipos de muestras según el ensayo utilizado. Los resultados se obtienen en alrededor de **40 minutos**, ampliando las posibilidades diagnósticas sin incrementar la complejidad del flujo de trabajo.

Con la incorporación de VitaPCR™ y VitaSIRO *solo*™, Bioars continúa fortaleciendo su compromiso de acercar tecnologías innovadoras al mercado argentino, ofreciendo soluciones que combinan precisión, rapidez y simplicidad operativa para responder a las necesidades actuales del diagnóstico molecular. ♦



- SARS-CoV-2 + Influenza + RSV



- Strep A
- Sars-CoV-2
- Influenza + SARS-CoV-2
- Influenza/RSV



VirClia® Lotus



VirClia® Monotest: la solución para automatizar el diagnóstico de enfermedades infecciosas de alta y baja incidencia



Los laboratorios que utilizan VirClia® cuentan con una plataforma de quimioluminiscencia (CLIA) desarrollada principalmente para el diagnóstico de enfermedades in-

fecciosas, diseñada para ofrecer la flexibilidad que requieren los laboratorios frente a determinaciones de cualquier frecuencia de demanda.



Su formato **monotest** permite procesar cada muestra de forma individual, sin necesidad de acumular muestras para completar una corrida analítica, optimizando el uso de reactivos, reduciendo desperdicios y acortando los tiempos de respuesta. Además, el instrumento **VirClia® Lotus** ofrece acceso aleatorio (Random Access), carga continua, procesamiento de muestras urgentes (STAT), utilización de tubos primarios y un amplio menú de determinaciones de serología infecciosa.

La mayor parte del menú de VirClia® cuenta con registro ante ANMAT, lo que garantiza su importación, comercialización y disponibilidad habitual en el país.

Asimismo, el catálogo completo de **Vircell** incluye una amplia variedad de ensayos destinados al diagnóstico de enfermedades de baja incidencia o de uso poco frecuente, que complementan y amplían las capacidades diagnósticas de la plataforma.

Si bien algunos de estos productos aún no forman par-

te del portafolio registrado localmente, **sí pueden ser suministrados cuando un laboratorio los requiere**, gracias al mecanismo de importación previsto por la Disposición ANMAT 2675/99 para productos de baja comercialización. **Bioars** puede gestionar la provisión de determinados ensayos **VirClia®** para responder a requerimientos puntuales de laboratorios e instituciones que ya utilizan la plataforma.

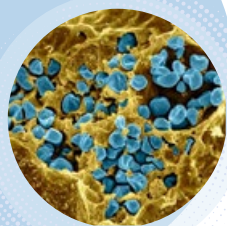
En este escenario, el formato Monotest de 24 determinaciones representa una ventaja adicional. Al estar cada determinación envasada de manera individual, los reactivos no utilizados conservan su vida útil hasta el momento de su empleo, minimizando el desperdicio asociado a presentaciones de mayor capacidad. Esta característica hace que VirClia® sea una plataforma especialmente adecuada para ensayos de baja demanda o utilización esporádica, permitiendo a los laboratorios disponer de estas determinaciones cuando las necesitan sin comprometer la eficiencia en el uso de los reactivos.

Los siguientes ensayos para patologías infeccio-

sas de baja incidencia pueden ser provistos por Bioars mediante el mecanismo indicado en la Disposición ANMAT 2675/99

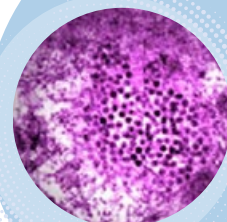
TULAREMIA VIRCLIA® IgG + IgM MONOTEST (Cod. VCM011)

La tularemia es una zoonosis causada por la bacteria *Francisella tularensis*. Su reservorio principal son pequeños mamíferos, especialmente liebres, conejos y roedores, y puede transmitirse al ser humano por picaduras de garrapatas o tábanos, contacto con animales infectados, inhalación de aerosoles contaminados o consumo de agua contaminada. Es una enfermedad poco frecuente, pero potencialmente grave, cuyo diagnóstico suele concentrarse en laboratorios especializados debido a su baja incidencia y a la diversidad de sus manifestaciones clínicas¹. En Argentina se considera una enfermedad exótica y no forma parte de las zoonosis endémicas, aunque su diagnóstico puede ser necesario ante casos importados o situaciones epidemiológicas particulares².



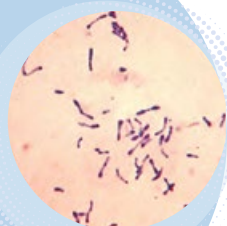
WEST NILE VIRUS VIRCLIA® IgG MONOTEST (Cod. VCM078) y WEST NILE VIRUS VIRCLIA® IgM MONOTEST (Cod. VCM079)

La infección por el virus West Nile es una arbovirosis transmitida principalmente por mosquitos del género *Culex*, que adquieren el virus al alimentarse de aves infectadas, las cuales constituyen su principal reservorio natural. La mayoría de las infecciones en humanos son asintomáticas; sin embargo, alrededor del 20 % de los pacientes desarrolla un cuadro febril y una pequeña proporción puede presentar compromiso neurológico grave, como meningitis o encefalitis, especialmente en adultos mayores o personas inmunocomprometidas³. En Argentina, el virus circula en animales desde 2006 y, aunque los casos humanos son infrecuentes, forma parte de los arbovirus de interés para la vigilancia epidemiológica⁶.



STRONGYLOIDES STERCORALIS VIRCLIA® IgG MONOTEST (Cod. VCM107)

La strongiloidiasis es una parasitosis causada por el nematodo *Strongyloides stercoralis*, ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales, aunque también puede presentarse en zonas templadas. En Argentina existen áreas endémicas, principalmente en el norte del país. La mayoría de las infecciones son asintomáticas o producen manifestaciones gastrointestinales y cutáneas inespecíficas. Sin embargo, en pacientes inmunocomprometidos puede desencadenar un síndrome de hiperinfección potencialmente mortal debido a la capacidad del parásito de completar ciclos de autoinfección en el hospedador. La detección de anticuerpos constituye una herramienta de gran utilidad cuando el examen parasitológico de



DIPHTERIA VIRCLIA® IgG MONOTEST (Cod. VCM006)

La difteria es causada por *Corynebacterium diphtheriae*, afectando principalmente las vías respiratorias superiores. Algunas cepas producen una toxina capaz de provocar complicaciones graves, como miocarditis y neuropatías. Gracias a la vacunación sistemática su incidencia a nivel mundial ha disminuido considerablemente, pero continúan registrándose brotes en algunas poblaciones³. En Argentina, si bien la enfermedad es muy poco frecuente, se notifican casos esporádicos, por lo que la vigilancia epidemiológica y el mantenimiento de adecuadas coberturas de vacunación continúan siendo fundamentales⁴.

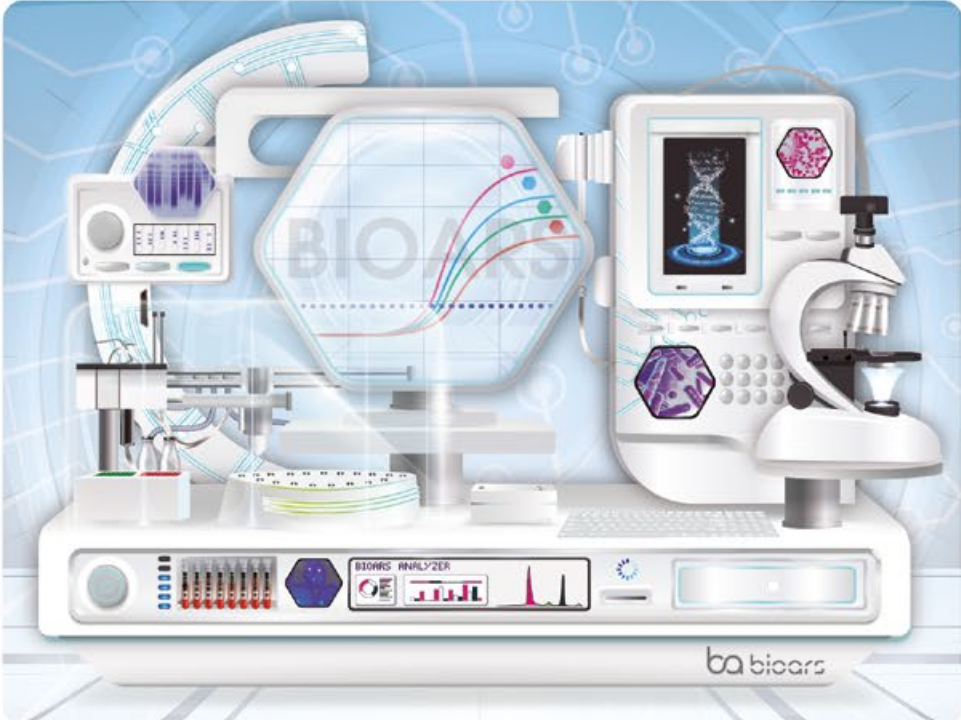




¿En qué puedo ayudarte?

Crear imagen
 Crear texto
 Corregir
 Sugerir

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

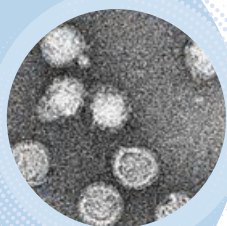


Estomba 961 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina | Tel.: +5411 4555 4601 | Mail: rmkt@bioars.com.ar | Web: www.bioars.com.ar



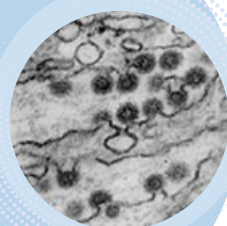
materia fecal resulta negativo por la eliminación intermitente y escasa de larvas, así como en el cribado de pacientes antes de iniciar tratamientos inmunosupresores, en candidatos a trasplante, en pacientes con eosinofilia persistente sin causa aparente y en personas provenientes o con antecedentes de viaje a áreas endémicas⁷.

ROSS RIVER VIRUS VIRCLIA® IgG MONO-TEST (Cod. VCM069) y ROSS RIVER VIRUS VIRCLIA® IgM MONOTEST (Cod. VCM070)



La enfermedad por virus Ross River es una arbovirosis endémica de Australia, Papúa Nueva Guinea y diversas islas del Pacífico, transmitida por mosquitos. Se caracteriza principalmente por fiebre, artralgias, artritis y exantema, pudiendo ocasionar dolor articular persistente durante semanas o meses en algunos pacientes. Aunque no se considera una enfermedad endémica en Argentina, su diagnóstico puede ser requerido en viajeros procedentes de zonas donde el virus circula.

TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRCLIA® IgG MONO-TEST (Cod. VCM047) y TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRCLIA® IgM MONOTEST (Cod. VCM048)



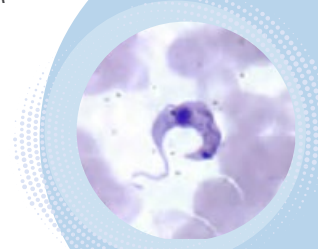
La encefalitis transmitida por garrapatas (Tick-borne encephalitis, TBE) es una enfermedad viral causada por el virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (TBEV), un flavivirus transmitido principalmente por garrapatas del género Ixodes. Es endémica en numerosas regiones de Europa y Asia y puede evolucionar desde un cuadro febril inespecífico hasta meningitis, encefalitis o meningoencefalitis. Al igual que la infección por virus Ross River, no se considera una enfermedad endémica en nuestro país; sin embargo, su diagnóstico puede ser necesario en casos importados.

Además: nuevas alternativas para el diagnóstico serológico de Chagas

Por último, la plataforma VirClia® también ofrece una estrategia diagnóstica integral para la serología de Chagas, con ensayos que acompañan las distintas etapas del algoritmo diagnóstico.

CHAGAS VIRCLIA® IgG+IgM MONOTEST (registrado ante la ANMAT)

Ensayo CLIA monotest basado en antígenos recombinantes para la detección cualitativa de anticuerpos IgG e IgM frente a *Trypanosoma cruzi*. Está orientado al cribado serológico y constituye la solución actualmente registrada comercializada por Bioars para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas.



CHAGAS TESA VIRCLIA® IgG+IgM MONOTEST (en fase de registro, disponible mediante disp. 2675/99)

Basado en antígenos nativos TESA (*Trypomastigote Excreted-Secreted Antigens*), este ensayo aporta una elevada especificidad y complementa al ensayo basado en antígenos recombinantes. La evidencia científica disponible respalda su utilidad como herramienta de apoyo para la confirmación diagnóstica, la resolución de resultados discordantes y el seguimiento serológico posterior al tratamiento.

CHAGAS VIRCLIA® IgG+IgM SAMPLES (próximamente)

Panel de 24 muestras caracterizadas (12 positivas y 12 negativas) diseñado para apoyar la verificación del desempeño del ensayo, la familiarización del laboratorio con la metodología y las comprobaciones de rendimiento. Es compatible con los ensayos de Chagas VirClia® basados en antígenos recombinantes y antígenos TESA, así como con sus equivalentes en formato ELISA.

Características del sistema VirClia® Lotus

- Instrumento completamente automatizado.
- Uso directo de tubos de muestra primarios.
- Random access, carga continua.
- Función STAT. Identificación por código de barras de muestras y tiras monotest.
- Primer resultado a los 70 minutos, luego 1 resultado cada 35 segundos.
- 40 pruebas en 90 minutos. Almacena hasta 79 monotests y 50 tubos de muestra primarios.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sitio del CDC sobre Tularemia. <https://www.cdc.gov/tularemia/about/>. (2026)
2. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE ENFERMEDADES ANIMALES. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/348400/texto>.
3. Truelove, S. A. et al. Clinical and epidemiological aspects of diphtheria: A systematic review and pooled analysis. *Clinical Infectious Diseases*, vol. 71, 89-97. Preprint: <https://doi.org/10.1093/cid/ciz808> (2020).
4. Ministerio de Salud de la Nación. BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO NACIONAL N° 779, SE42. 2025.
5. Sitio web del CDC sobre West Nile Virus. <https://www.cdc.gov/west-nile-virus/about/index.html>. (2026).
6. Lorenz, C. & Chiaravalloti-Neto, F. Why are there no human West Nile virus outbreaks in South America? *The Lancet Regional Health - Americas* 12, 100276 (2022).
7. Requena-Méndez, A. et al. Evidence-based guidelines for screening and management of strongyloidiasis in non-endemic countries. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 97, 645-652. Preprint: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0923> (2017). ♦

¿Te interesa incorporar nuevos ensayos y nuevas tecnologías?

Tenemos una opción para vos. Comunícate con nosotros para que podamos asesorarte en forma personalizada.

Escribinos a
rmkt@bioars.com.ar



El laboratorio en la intoxicación por monóxido de Carbono

Artículo de revisión

Moro, Jéscica Soledad; López, María Alejandra

Moro, Jéscica Soledad jsmoro8919@gmail.com Año 2023

Hospital General de Agudos Dr. Ignacio Pirovano

López, María Alejandra cordoba.lopez@hotmail.com

Hospital Dr. Ignacio Pirovano Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resumen

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro, insípido y no irritante, motivos por los cuales no es percibido por la persona expuesta, presentando así alto riesgo de intoxicación a través de un mecanismo sistémico de hipoxia. 1, 2, 3 Presenta una menor densidad (0,97) que el aire.⁴ Es un asfixiante químico que causa una deficiencia de oxígeno sin interferir con la mecánica respiratoria sino alterando los mecanismos oxidativos biológicos, bloqueando enzimas mitocondriales de la respiración celular.⁵

El CO se absorbe exclusivamente por vía respiratoria, difunde hacia la sangre y se fija a la hemoglobina de manera reversible con una afinidad 250 veces superior que el oxígeno (O₂), formando así la carboxihemoglobina (COHb).³ También se une a otros compuestos como es la citocromo c oxidasa, entre otras hemoproteínas (ejemplo: mioglobina).^{1,2}

La producción exógena de este compuesto se debe a la combustión incompleta de materiales que contienen carbono (gases como metano y propano, carbón, leña, que-

rosén, alcohol, petróleo, fertilizantes) por parte de artefactos como calefones, termotanques, cocinas, hornos, calefactores, calefacción central de edificios, calderas, braseros, salamandras, hogares a leña, grupos electrógenos, entre otros.⁶ Los motores de vehículos inclusive de herramientas pueden emitir CO. Los incendios constituyen otra fuente, sumado a otras sustancias tóxicas que en estos se generan.^{1, 2} Además el humo de tabaco contiene CO, motivo por el cual las personas fumadoras o aquellas expuestas (fumadoras pasivas) presentan niveles de COHb superiores respecto a las personas no expuestas.¹ En la naturaleza, los procesos volcánicos constituyen una fuente de CO.³

La producción endógena en pequeñas cantidades proviene del catabolismo de la hemoglobina y de otros grupos hemo. En individuos con anemia hemolítica la generación endógena de CO es mayor. ² La utilización de determinadas sustancias como diclorometano (aerosoles domésticos e industriales, quitamanchas) y cloruro de metileno (pinturas) al ingresar al organismo (piel o pulmón) se metabolizan a CO en hígado.^{1, 5}

La exposición al CO de una persona resultará en una intoxicación dependiendo de los niveles del mismo, el tiempo de exposición, la fuente que lo produce, la presencia o no de otras sustancias químicas, la edad, el sexo, el oficio, los estilos de vida y las condiciones de salud. La intoxicación puede ser aguda o crónica, esto es de acuerdo a si las manifestaciones aparecen debido a una exposición única (duración menos de 24hs) o prolongada en el tiempo, respectivamente.¹

El diagnóstico bioquímico de la intoxicación por CO se confirma con una COHb mayor a 3% en no fumadores y mayor de 7 a 10% en fumadores pero no se descarta con valores normales.⁵ En estos casos la clínica constituye la base del diagnóstico, sumado a otras determinaciones que puede aportar el laboratorio.² Con valores > 10% de COHb comienzan los síntomas iniciales.

Ante una intoxicación por CO es importante el uso adecuado de oxígeno y la implementación de medidas de soporte.⁵

Materiales y métodos

La búsqueda bibliográfica se realizó en Pubmed y Lilacs. Además se recurrió a guías de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de la intoxicación por CO del Ministerio de Salud de la Nación.

Los límites impuestos fueron la fecha de antigüedad (hasta 10 años) y como tipo de estudio review.

Palabras claves: intoxicación por monóxido de carbono, monóxido de carbono, cooximetría.

Desarrollo

Toxicocinética del CO

Durante la inspiración, el aire ambiental se mezcla con el vapor de agua y otros gases que no son exhalados por completo de la respiración anterior, motivo por el cual el aire alveolar es diferente al atmosférico.

La difusión de un gas desde una interfaz gaseosa (aire alveolar) a una líquida (sangre), definida por la Ley de Henry, depende de:

- la presión parcial del gas a la que la sangre está expuesta
 - la solubilidad del gas en sangre (ej. 24 veces mayor la de dióxido de carbono CO₂ que la del O₂)
- El volumen de un gas que se mueve a través de una membrana (membrana alvéolo-capilar) por unidad de tiempo según la Ley de Fick depende de:
- área y grosor de la barrera alvéolo-capilar
 - constante de difusión

• diferencia o gradiente de presiones de los gases a ambos lados de la membrana: la presión a un lado y otro de la membrana alveolar será la fuerza impulsora del movimiento de las moléculas de los gases, principalmente el O₂ hacia la sangre capilar y el CO₂ hacia el alvéolo sin llegar a un equilibrio de presiones parciales debido a que los intercambios son continuos en cada ventilación.⁷

En el caso del CO, debido a la alta afinidad que presenta por la hemoglobina a medida que difunde desde el alvéolo al capilar no contribuye a la presión de los gases en sangre porque muy poca cantidad se disuelve en ella. Por ende el gradiente será siempre a favor del pasaje de CO a sangre y no será una limitante al igual que la perfusión; en cambio sí dependerá del área de la barrera alvéolo-capilar. Por otra parte, con la presencia de CO el aire alveolar presenta un contenido de O₂ disminuido, por lo que la velocidad de difusión de este último será más lenta.⁸

Durante la respiración en ambientes con CO, la presión alveolar de O₂ (PAO₂) resultará disminuida debido al desplazamiento que origina dicho gas. La fórmula que permite explicar esto es la siguiente:

FiO₂: Fracción inspirada de O₂ (en presencia de CO esta fracción disminuye)

PB: Presión barométrica atmosférica

47 mmHg: presión de vapor de agua dentro del pulmón a 37°C

PACO₂: Presión alveolar de CO₂ en el alvéolo que se asume igual a la PaCO₂ (Presión arterial de CO₂, dada su elevada solubilidad y difusión a través de la membrana alveolar)⁹

$$PAO_2 = FiO_2 \times (PB - 47 \text{ mmHg}) - PACO_2 / 0,8$$

Por lo tanto la presión parcial de O₂ arterial se encontrará disminuida dado que la PAO₂ es menor en la situación de intoxicación por CO.

Luego de la difusión a través de la membrana alveolar, el CO se une un 90% a la hemoglobina, aproximadamente un 10% a la mioglobina y a citocromo c oxidasa y menos del 1% circula disuelto en plasma.²

El porcentaje de COHb depende de la concentración de CO en el ambiente, el tiempo de exposición y la frecuencia respiratoria. La siguiente fórmula permite estimar el mismo:

$$COHb (\%) = 0,33 \times VRM \times \% \text{ CO del aire inspirado} \times \text{tiempo de exposición (min)}$$

El VRM (Volumen Respiratorio Minuto) es de 8,5 en reposo, 25 en actividad liviana y 50 en ejercicio intenso.⁴

En el caso de las mujeres embarazadas expuestas a CO, este atraviesa fácilmente la barrera placentaria, generando efectos deletéreos en el feto (abortos espontáneos).³ Produce hipoxia fetal debido a que la hemoglobina fetal presenta más afinidad por el CO que por el O₂.¹

La vida media del CO en personas sanas que respira aire ambiente oscila entre 3 a 4 hs y disminuye a medida que aumenta la presión parcial de oxígeno (O₂), por ejemplo en el contexto de tratamiento por oxígeno normobárico e hiperbárico.¹

La eliminación del CO es respiratoria, tan sólo el 1% se me-

taboliza a dióxido de carbono (CO₂) a nivel hepático.^{1, 5}

Toxicodinamia del CO

La unión del CO a la Hb resulta en una disminución de la capacidad de transportar O₂ a los tejidos. Además dicha unión origina un aumento de la afinidad de otras subunidades de la Hb por el O₂. Ambos efectos generan una hipoxia tisular.⁴

La unión Hb-CO se desarrolla con una alta afinidad pero sigue siendo reversible, por lo que puede desplazarse por el O₂ lentamente.⁴

La hemoglobina es una proteína de estructura cuaternaria (tetramero) conformada por 2 cadenas α globinas y 2 cadenas β globinas. Cada globina contiene un grupo prostético, el grupo hemo, que está formado por un anillo de protoporfirina IX y un átomo de Fe²⁺. Es en este grupo hemo donde se une la molécula de O₂. La estructura tetramérica de la hemoglobina permite la existencia de cooperatividad, circunstancia que hace de esa proteína un transportador ideal. Para que haya cooperatividad en la unión de ligando a una proteína se requiere más de un sitio de unión y una comunicación entre ellos, de modo que un sitio detecte si hay otros ocupados o no y la afinidad de la unión de ligando se ajuste en consecuencia. La curva de unión de oxígeno a la hemoglobina presenta una forma sigmoidea, esto está relacionado con el hecho de que el ligando se une de modo cooperativo, es decir, la unión de oxígeno favorece su ulterior unión.¹⁰

La hemoglobina es capaz de ligar monóxido de carbono del mismo modo que el oxígeno. El tamaño y apolaridad de las moléculas CO y O₂ son semejantes, así como su posibilidad de formar enlaces de coordinación con el hierro del grupo hemo. Esta semejanza hace que el CO sea un potente inhibidor competitivo de la unión del oxígeno.¹⁰ La curva de disociación del O₂ de la Hb, en presencia de CO, se desplaza hacia la izquierda, disminuyendo la p50, es decir la presión parcial de O₂ a la cual la Hb se encuentra con una saturación del 50% (Gráfico N°1).¹ El CO en un sitio de la hemoglobina incrementa la afinidad del O₂ en otros.⁴

Por otra parte el CO se une a otras hemoproteínas localizadas a nivel tisular incluyendo la mioglobina en el músculo cardíaco y esquelético, la enzima citocromo c oxidasa mitocondrial (participa en la cadena respiratoria), el citocromo P450 (metabolismo de drogas, detoxificación) y la hidroxiperoxidasa (reducen peróxidos evitando producción de radicales libres).^{5, 11} La unión a estas últimas proteínas



Soluciones innovadoras en *diagnóstico clínico*

Especializada en la automatización de laboratorios, ofrece soluciones en microbiología, con sistemas para el procesamiento y cultivo de muestras de orina, así como para líquidos biológicos y el estudio de mecanismos de resistencia bacteriana.



HB&L

Analizador automático para cultivos bacterianos rápidos en fluidos biológicos humanos y orina. Software flexible que permite realizar diferentes pruebas simultáneamente.

Detección de curvas de crecimiento en tiempo real de microorganismos vivos con gestión de muestra única.

Molecular Mouse

Análisis cualitativo y rápido de ADN con plataforma portátil para PCR en Tiempo Real. Sistema Molecular Mouse y Panel de Sepsis.



IdOne®

Identificación de microorganismos en un minuto sin consumible. Equipo para espectroscopía que identifica en un minuto los espectros bacterianos que pueden considerarse como la huella digital molecular de los microorganismos por su tecnología ATR-FTIR.

interrumpe la respiración celular y causa la producción de especies de oxígeno reactivas llevando a necrosis neuronal y apoptosis.⁵ Los sobrevivientes de intoxicación por CO severa sufren secuelas neurocognitivas a largo plazo relacionadas con lesiones cerebrales.⁵

En el caso de la mioglobina, al poseer un único centro de unión de oxígeno no cabe hablar de cooperatividad y la curva de saturación es hiperbólica (Gráfico N°2).¹⁰ El CO se une con mayor afinidad a la mioglobina que el O₂ llevando a una hipoxia tisular causando disfunción en los tejidos cardíacos y esqueléticos.¹

La unión del CO a la citocromo c oxidasa mitocondrial (tres veces mayor afinidad por el CO que por el O₂) inhibe a la misma, interrumpiendo así la respiración celular en las mitocondrias llevando a la acidosis tisular debido a que las células deben realizar una respiración anaeróbica con acumulación de ácido láctico (efecto similar al provocado por el cianuro).^{1,2} La vasodilatación compensadora resultante sumada a la inadecuada perfusión lleva al pasaje de líquido al intersticio, es decir edemas (hipertensión endocraneana, edema pulmonar) con la consecuente he-

moconcentración.⁴

El incremento en la producción de radicales libres lleva a la disfunción endotelial, genera vasoconstricción coronaria y aumenta el efecto protrombótico.⁵

El exceso de CO activa las plaquetas liberando ON (óxido nítrico) desde hemoproteínas de la superficie plaquetaria. Este ON inhibe la función mitocondrial e incrementa la activación de plaquetas y estas a su vez estimulan neutrófilos, su adhesión y desgranulación (proceso inflamatorio). Estas vías llevan a la producción de ROS (especies reactivas del oxígeno) quienes contribuyen a la injuria cardíaca y neurológica.¹¹

Intoxicación aguda con CO

Se considera intoxicación aguda cuando aparecen síntomas o signos como consecuencia de una exposición a CO única o de duración inferior a 24hs.¹ Las manifestaciones pueden ser leves como mareos, tendencia al sueño, cefalea, palidez, náuseas, acúfenos (zumbido en los oídos) y vómitos; moderadas en donde a las anteriores se le suman

Gráfico 1. Saturación de la hemoglobina por O₂ en función de la pO₂ a- en ausencia de CO b- en presencia de CO. Tomado de: Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones por Monóxido de Carbono. Ed. 2019. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones-Precotox. Ministerio de Salud de la Nación.

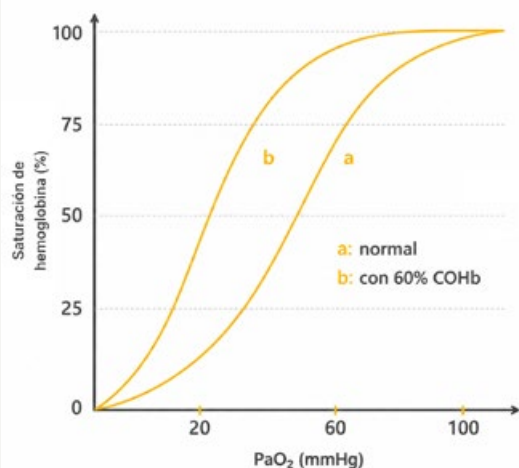
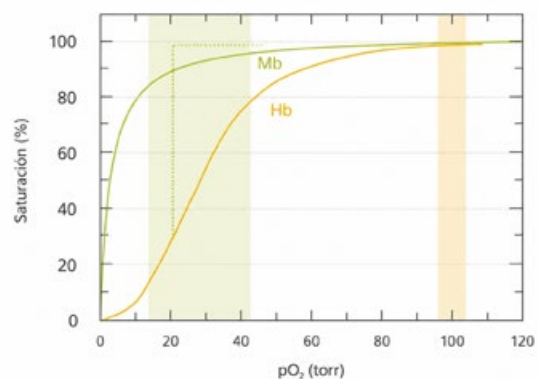


Gráfico 2: Curvas de porcentaje de saturación del O₂ a la hemoglobina (curva roja) y a la mioglobina (curva azul) en función de la pO₂. La banda sombreada en rojo representa la pO₂ en pulmón y la banda sombreada en verde la pO₂ en tejidos periféricos. Tomado de: Vera L. La hemoglobina: una molécula prodigiosa. Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fis.Nat. (Esp), 2010; 104, N° 1: 213-232.



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^- , Ca^{2+} .
- **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



debilidad generalizada, desorientación, arritmias cardíacas, dolor de pecho, hipotensión arterial, visión borrosa y palpitaciones; y graves como dolor precordial, convulsiones, pérdida de conocimiento, coma e incluso la muerte (por paro cardiorrespiratorio). En este último caso puede presentarse rabdomiólisis debido a la excesiva actividad del músculo esquelético o por la acción tóxica directa del CO.^{1, 3}

Intoxicación crónica con CO

Se presenta tras la inhalación regular con una duración de semanas e incluso años de pequeñas cantidades de CO y las manifestaciones son astenia física y psicológica, bajo rendimiento, trastornos del sueño, cefaleas, vértigos y lleva a trastornos degenerativos del sistema nervioso central.^{1,3}

Diagnóstico bioquímico de la intoxicación por CO

La evaluación física y la anamnesis del paciente y su entorno serán la puerta de entrada a la sospecha de la intoxicación por CO.¹

La determinación de carboxihemoglobina en sangre arterial o venosa recolectada en jeringa con heparina sin cámara de aire, si arroja niveles elevados confirma la intoxicación.^{12,13} Sin embargo si el valor obtenido es normal no permite descartar la intoxicación más aún ante sospecha clínica y epidemiológica. Si bien existe una correlación entre los niveles de carboxihemoglobina y la clínica, muchas veces no se cumple debido a que el CO se une a otras hemoproteínas y genera otros efectos como los mencionados en párrafos anteriores; además intervienen múltiples factores como la magnitud y tiempo de exposición, la frecuencia y profundidad de la respiración, el volumen minuto cardíaco y la actividad metabólica.⁵ Esto explica la presencia de síntomas de intoxicación aún con niveles de carboxihemoglobina normales.¹

Los valores de corte de COHb son: >3% en adultos no fumadores y > 7-10% en fumadores. La medición en sangre venosa predice los niveles arteriales con un alto grado de precisión.⁵

Esta determinación de COHb deberá realizarse a todas las personas que se hallaban con la víctima en el momento de la exposición a CO, dado que podrían ser asintomáticos, subclínicos.¹

Para la medición de COHb se utiliza en los laboratorios

clínicos la cooximetría.

La cooximetría es capaz de medir la concentración de diferentes fracciones de hemoglobina en la sangre mediante espectrofotometría, a través de distintas longitudes de onda.¹⁴

El contenido total de oxígeno en la sangre (ctO₂) incluye el oxígeno ligado a la hemoglobina y el oxígeno disuelto en el plasma. Esto es un marcador del transporte de O₂. El nivel de oxigenación de la hemoglobina arterial se evalúa por la saturación de oxígeno en la sangre arterial (SaO₂), que es la relación entre la concentración de hemoglobina oxigenada [HbO₂] y la concentración total de hemoglobina en la sangre ([HbO₂] + [HbH]).

$$ctO_2 = 1,39 \times [Hb] \times SaO_2 + 0,003 \times pO_2$$

↓

Cantidad de O₂
fijado a la Hb

↓

Cantidad de
O₂ disuelto

$$SaO_2 = \frac{[HbO_2]}{[HbO_2] + [HbH]}$$

La SaO₂ aumenta a medida que aumenta la pO₂ en una curva en forma sigmoidea, la curva de disociación, que depende de la temperatura de la sangre, el nivel de acidez y la concentración de varias sustancias en la sangre (como 2,3-difosfoglicerato). Los valores típicos de pO₂ para adultos a nivel del mar oscilan entre 80 y 100 mmHg y los de SaO₂ entre 96% y 98%. Debido a la pendiente gradual de la parte superior de la curva de disociación, un cambio de pO₂ de 100 a 70 mmHg en condiciones normales solo produce una disminución de la SaO₂ del 97% al 92%. Con respecto a la sangre venosa, el rango normal de saturación de oxígeno es de 70 a 80% y la presión parcial de oxígeno varía en el rango de 40 a 50 mmHg.¹⁵

Para determinar la saturación de oxígeno en sangre, según el equipamiento, se calcula a partir de pO₂ (saturación funcional de O₂) o se mide (saturación fraccional de O₂) a través de la detección espectrofotométrica de las distintas fracciones de Hemoglobina. Los cooxímetros miden la saturación de oxígeno de la Hb mientras que aquellos analizadores que no presentan oximetría la calculan a través del valor de pO₂.¹⁶ A bajas concentraciones de dishemoglobinas (como metahemoglobina, carboxihemoglobina), la diferencia entre estas dos formas de obtención de la saturación es insignificante; a niveles lo suficientemente altos

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.

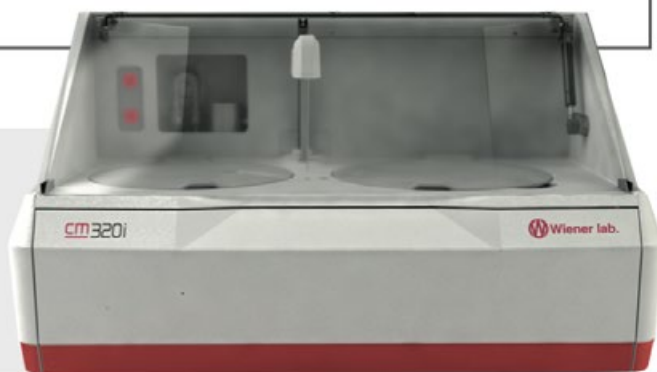
Pagás en 18 meses y con total previsibilidad.



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.**

Tabla 1. Determinaciones generales del laboratorio en la intoxicación por CO.

Estudio de laboratorio	Determinación afectada	Fundamento de la alteración
GASOMETRÍA ARTERIAL	COHb	Unión de CO a la Hemoglobina
	Estado ácido-base: Acidosis metabólica con Anión Gap aumentado ^{1,5}	Respiración anaeróbica con aumento de ácido láctico
	HCO ₃ ⁻ ↓	Hipoxia
	pH ↓	Considerar disturbios mixtos por ejemplo en los pacientes con vómitos.
	Exceso de base Negativo	
	Lactato ↑	
QUÍMICA	pO ₂ puede estar dentro de valores normales ^{1,5}	Hace referencia la O ₂ disuelto en sangre
	pCO ₂ normal o disminuida ¹	Hiperventilación del paciente
	CPK (Creatinfosfoquinasa) puede encontrarse aumentada ^{1,5}	Rabdomiólisis Daño cardíaco
	Troponina I ^{1,5}	Injuria miocárdica
	Ionograma: hipokalemia ^{1,5}	Intoxicaciones severas
	Hiperglucemia ^{1,5}	Intoxicaciones severas
	Urea elevada y creatinina elevada ¹	Si hay daños renal por mioglobinuria proveniente de rabdomiólisis
	Enzimas hepáticas elevadas ⁵ Amilasa elevada ⁵	
HEMATOLOGÍA	Mioglobinuria ⁵	Rabdomiólisis
	Leucocitos elevados a predominio de neutrófilos ¹	Intoxicaciones severas (baja relación Neutrófilo: Linfocitos) Secuestro de neutrófilos a nivel tisular ¹⁷ Inflamación
HEMOSTASIA	Trombocitopenia ²	Radicales libres de oxígeno incrementan adhesión y agregación plaquetaria ¹⁷
	Prolongación de los tiempos de coagulación ²	Pueden desarrollar CID

Nos encontramos
en Tucumán:



XXV JORNADAS BIOQUÍMICAS DEL NOA

17 18 19 septiembre
2026.

Hotel Sheraton Tucumán.

mindray
animal medical

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

Soluciones de
Diagnóstico Veterinario IVD
para incorporar nuevas
prestaciones a su laboratorio.



Diestro

GZ MED

ALVEDIA
alice veterinary diagnostics

Analizadores Bioquímicos

Hematología

Medidor de orina

Analizadores de Electrolitos

Hormonas y Biomarcadores

Test para Banco de Sangre

Coagulación

PCR

+54 9 11 2469-7597

ventas.vet@coech.com.ar

@Coech.DV



COECH
DIVISIÓN VETERINARIA



como en una intoxicación, las lecturas tanto funcionales como fraccionarias presentan diferencias marcadas.¹⁵ En este último caso la saturación de oxígeno funcional puede encontrarse falsamente elevada dado que se calcula a partir de la pO_2 .¹

Por otro lado existe la oximetría de pulso que mide solo a dos longitudes de onda la fracción de oxihemoglobina y por otro lado la de hemoglobina reducida y de allí calcula el porcentaje saturación de O_2 de la hemoglobina. Pero no distingue el resto de las fracciones de hemoglobina, ocasionando, cuando estas son significativas, resultados inadecuados.¹⁵

El laboratorio aporta otras determinaciones que complementan el diagnóstico y el seguimiento (tabla 1).

Tratamiento

El tratamiento de la intoxicación por CO comienza retirando al paciente del lugar de la exposición, administración inmediata de oxígeno suplementario y traslado a una unidad hospitalaria para medidas de soporte (revertir la hipoxia tisular y la hipovolemia). El manejo dependerá del grado de intoxicación (leve, moderada, grave)¹. El oxígeno acorta la vida media del CO, siendo de 5 horas en aire ambiente, 1,5 horas con la terapia de oxígeno con FIO_2 100%

y de 25 minutos con el tratamiento de oxígeno hiperbárico a 3 bar de presión.^{2, 11, 18}

La administración de oxígeno normobárico puede ser a través de máscara, intubación endotraqueal o ventilación mecánica, el medio dependerá de las condiciones del paciente hasta que los síntomas se resuelvan o el %COHb esté por debajo del 5% o del 2% en el caso de enfermedades cardiovasculares o síntomas pulmonares.²

La utilización de la terapia de oxígeno hiperbárica (HBO) permite acortar no solo la vida media del CO sino también frena los mecanismos de daño celular. La oxigenoterapia hiperbárica consiste en que el paciente respire oxígeno puro en el interior de un recinto a presión mayor que la atmosférica (entre 2,5-2,8 atmósferas absolutas). Este tratamiento aumenta la cantidad de oxígeno disuelto en plasma alrededor de 20 veces permitiendo satisfacer las necesidades metabólicas básicas, aumentando la producción de ATP y reduciendo el estrés oxidativo y la inflamación. En lo posible debería implementarse dentro de las 6hs de la intoxicación; si luego de la terapia HBO persiste la pérdida de conocimiento, este tratamiento se repetirá entre las 6 a 8hs. Esta terapia HBO se reserva para las siguientes situaciones: pérdida transitoria o prolongada de la conciencia, trastornos cardiovasculares, acidosis grave, pacientes

asintomáticos con COHb > 20%, embarazadas.^{1, 2}

Esta terapia HBO está contraindicada en ciertos casos como neumotórax, inestabilidad hemodinámica, enfisema, bronquitis crónica, patologías óticas y en pacientes que han recibido resucitación cardiopulmonar, hipertensión arterial.² Aún existen discordancias y está aún en estudio la implementación de este tipo de tratamiento.¹⁹

Conclusiones

El monóxido de carbono es un gas que por sus características fisicoquímicas no es percibido por parte de la persona expuesta, esto conlleva a un alto riesgo de intoxicación. Para que la exposición resulte en una intoxicación se ponen en juego distintas variables relacionadas tanto con el tóxico en sí como con quien se expone a él.

El laboratorio en una intoxicación por CO aporta no sólo la medida de la COHb como parte del diagnóstico sino también otros parámetros importantes para el seguimiento del paciente intoxicado. Hay que remarcar que una COHb dentro del valor de referencia no descarta una intoxicación, hemos visto que el CO se une y altera otras proteínas diferentes desde donde también ejerce sus efectos deletéreos sistémicos. Es por esto que la clínica y una buena

Linea Automatizada
de Uroanálisis **URIT**

Una solución para cada necesidad

UC-58 US-500 US-1000 US-1680

Automatización escalable con respaldo técnico especializado

AADÉE S.A.
Desde 1973

anamnesis del paciente y su entorno, constituyen los pilares fundamentales para llegar al diagnóstico.

Desde el laboratorio es importante conocer la metodología de medición de la saturación de O_2 , sabiendo que la cooximetría es capaz de dar un resultado certero de SpO_2 en casos de presencia aumentada de carboxihemoglobina, ya que reconoce las diferentes fracciones de la Hb por espectrofotometría. Además es fundamental tener en cuenta que la medida de los parámetros incluidos en el estado ácido-base puede verse afectada por un elevado número de condiciones preanalíticas.

El tratamiento es de soporte y el antídoto es la administración de oxígeno, ya sea normobárico o hiperbárico según el caso.

En Argentina, se reportan 40.000 casos de intoxicación por monóxido de carbono cada año y mueren aproximadamente 200 personas por esta causa.²⁰ Es la prevención a través de la educación lo que evita estas situaciones de intoxicación y no es menor la influencia que presentan las variables socio-económicas de la población. La intoxicación por monóxido de carbono es evitable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones por Monóxido de Carbono. Ed. 2019. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones-Precotox. Ministerio de Salud de la Nación.
2. Atilla Alp Gozubuyuk, Huseyin Dag, Alper Kacar, Yakup Karakurt, Vefik Arica: Epidemiology, pathophysiology, clinical evaluation, and treatment of carbon monoxide poisoning in child, infant, and fetus. Northern Clinics of Istanbul 2017; 4(1): 100-107.
3. Saravi A, Torolla JL, Fernández MC. Intoxicación por monóxido de carbono. Medicina Infantil 2018; XXV-1: 63-65.
4. Hiroshi K, Hülya T, Slavica V, et al. Carbon monoxide poisoning. Toxicology Reports 2020; 7: 169-173.
5. Hernández Bello C, Figueroa-Urbe A, Hernández-Ramírez J. Asfixiantes bioquímicos: monóxido de carbono y cianuro. Rev. Facultad de Medicina Humana 2022; 22(3): 614-624.
6. Díaz M, Crapanzano G, Cabrerizoa S, Aichelea C, Deurtiagab A y Vallejos Y. Intoxicación masiva con monóxido de carbono: puesta al día a partir de un caso. Arch Argent Pediatr 2017; 115 (1):76-81.
7. Oliver P, Rodríguez O, Marín JL, Muñoz M, Guillén E, Valcárcel G, et al. Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. Comisión de magnitudes biológicas relacionadas con la urgencia médica. Grupo de Trabajo sobre Pruebas de laboratorio en el lugar de asistencia. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC). Documentos de la SEQC. 2014;31:47.
8. Andrade A, Bertrand P. Fisiología Respiratoria. Difusión de gases. Revista Neumología pediátrica 2022; 17(1): 6-8.
9. Petersson J, Glenny R. Gas Exchange and ventilation-perfusion relationships in the lung. Physiology in respiratory medicine 2014; 44: 1023-1041.
10. Vera L. La hemoglobina: una molécula prodigiosa. Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat. (Esp), 2010; 104, N°. 1: 213-232.
11. Jason JR, Wnag L, Qinzi X, et al. Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of Therapy. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2017; 195(5): 596-606.
12. Navarro X, Marín JL, Buño A, Díaz R, Galán A, Guevara P, Guillén E, Muñoz M, Oliver P, Del Río N. Recomendaciones preanalíticas para la medición del equilibrio ácido-base y gases en sangre. Comisión de Magnitudes Biológicas relacionadas con la Urgencia Médica (Documento H). Documentos de la SEQC 2009.
13. Olaia Rodríguez Fraga, Xavier Navarro Segarab, Amparo Galán Ortega, Fernando Rodríguez Cantalejo, Rubén Gómez Riojac, Laura Altimira Querala y col. Recomendaciones preanalíticas para la medición del equilibrio ácido-base y los gases en sangre. Rev Lab Clin. 2019;12(4):e66-e74.
14. Comisión Magnitudes Biológicas relacionadas con la Urgencia Médica. Recomendaciones para el uso de la cooximetría (2010). Documento M. Fase 3. Versión 2.
15. Nitzan M, Romem A, Koppel R. Pulse oximetry: fundamentals and technology update. Medical Devices: Evidence and Research 2014;7 231-239.
16. Chatburn R. To CO-ox or not to CO-ox: oxygen saturation. www.acutecaretesting.org 2004 (Actualizado 05/02/2009).
17. Zafer B, Abdullah A, Derya A. The value of Neutrophil: Lymphocyte Ratio and Platelet: lymphocyte Ratio in Predicting Clinical Severity in Children with Carbon Monoxide Poisoning. The Indian Journal of Pediatrics. 2021.
18. Peralta H. Lesiones por inhalación de humo. Revista Hospital Italiano Buenos Aires (2005). Vol 25 N°2.
19. Bartolomé Navarro M, Amores Valenciano P, Cuesta Vizcaino, E, Gallego Giménez, N. Intoxicación por Monóxido de Carbono: una patología poco valorada en Urgencias. Revista Clínica de Medicina de Familia, 2010 3(3), 220-222.
20. <https://www.garrahan.gov.ar/mayo-2022/mayo/intoxicacion-por-monoxido-de-carbono-como-evitarlo-sus-sintomas-y-acciones-inmediatas-ante-la-exposicion> ♦

El siguiente nivel de la automatización

La alegría ahora es doble

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

alegría²



Un amigo ya conocido

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

alegría

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





Ciencia de datos aplicada a la obtención de estimados de variación biológica

Mini Revisión

Fernando Marques-García, Ana Nieto-Librero, Nerea Gonzalez-García, Xavier Tejedor-Ganduxé y Cristina Martinez-Bravo*

**Autor para correspondencia: Fernando Marques-García, Servicio de Análisis Clínicos y Bioquímica Clínica, Laboratorio Clínico de la Metropolitana Nord (LCMN), Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, 08916, Barcelona, España, E-mail: f.marg@hotmail.es*

Ana Nieto-Librero and Nerea Gonzalez-García, Departamento de Estadística, Facultad de Medicina, Universidad de Salamanca, Salamanca, España

Xavier Tejedor-Ganduxé and Cristina Martinez-Bravo, Servicio de Análisis Clínicos y Bioquímica Clínica, Laboratorio Clínico de la Metropolitana Nord (LCMN), Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España <https://doi.org/10.1515/almed-2024-0163>

Recibido 20-10-2024; aceptado 04-02-2025; publicado en línea 03-04-2025

Resumen

Introducción. Bajo el término ciencia de datos se agrupan una serie de herramientas y procesos que nos permiten obtener nueva información a partir de bases de datos, que pueden ser tanto estructuradas como no estructuradas. Este concepto está tomando cada vez más relevancia en el entorno sanitario. En el Laboratorio Clínico, dentro de las múltiples aplicaciones que puede tener, se han desarrollado algoritmos para la obtención de intervalos de referencia poblacionales o estimados de variación biológica (VB), entre otros. Estos algoritmos nos pueden permitir salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos o directos.

Contenido: Revisión del estado del arte para el diseño de algoritmos encaminados a la obtención de estimados de VB, utilizando herramientas Real-World Data (RWD) en el entorno de la ciencia de datos.

Resumen: Descripción de la estructura de algoritmos para calcular estimados de VB en base a la evidencia científica disponible. Se discuten las ventajas sobre los métodos directos, así como las limitaciones que actualmente presentan.

Perspectiva: El RWD aplicado a la obtención de estimados de VB se trata de un campo novedoso, el cual ofrece un elevado potencial de desarrollo para incrementar el conocimiento sobre la VB.

Palabras clave: ciencia de datos; estimados; variación biológica

Introducción

El concepto Big Data está relacionado con la utilización de grandes bases de datos que no se pueden analizar mediante procesos estadísticos convencionales [1]. Así, basándonos en la definición del Medical Subject Headings (MeSH) del año 2024, Big Data se define como: “cantidades extremadamente grandes de datos que requieren análisis computacionales rápidos y a menudo complejos para revelar patrones, tendencias y asociaciones, relacionados con diversas facetas de entidades humanas y no humanas” (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>). El Big Data presenta una serie de características definidas como las “Vs”. De las múltiples “Vs” [2] tres han sido utilizadas ampliamente: volumen, velocidad y variedad [3]. De esta manera, las bases de datos poblacionales generadas en los laboratorios clínicos presentan un elevado volumen de datos, lo cual contribuye a

la disminución de la incertidumbre y, por lo tanto, al aumento de la precisión de los modelos estadísticos utilizados. Estas bases se producen rápidamente, gracias al alto número de datos generados y acumulados cada día, y también se caracterizan por su variedad, ya que suelen tener un grado de heterogeneidad que permite estudiar la población mayoritaria, así como grupos más minoritarios, siempre que, en estos últimos casos, incrementemos suficientemente el número de datos.

Por otra parte, el conjunto de herramientas utilizadas para analizar los datos en el marco del Big Data se denomina Data mining. Éste se define por la MeSH (2024) como: “el uso de herramientas de análisis sofisticadas para clasificar, organizar, examinar y combinar grandes conjuntos de información” (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>). Recientemente se ha desarrollado el concepto de Datos del Mundo Real o Real-World Data (RWD) para referirse a este tipo de estudios [4, 5]. El término RWD lo define la Food and Drugs Administration (FDA) como: “datos relacionados con el estado de salud del paciente y/o la prestación de atención médica recopilados de forma rutinaria de una variedad de fuentes. Los ejemplos de RWD incluyen datos derivados de registros médicos electrónicos, datos de reclamaciones médicas, datos de registros de productos o enfermedades y datos recopilados de otras fuentes (como tecnologías de salud digitales) que pueden informar sobre el estado de salud” (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>). Toda esta terminología se agrupa bajo el paraguas de la ciencia de datos, la cual ha ido ganando terreno en la práctica clínica y se estima que irá en aumento en los próximos años [6]. Ciencia de datos se define por la MeSH como: “un campo interdisciplinar que implica procesos, teorías, conceptos, herramientas y tecnologías; y permite revisar, analizar y extraer un conocimiento y una información valiosa, a partir de datos estructurados y no estructurados” (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>).

Los sistemas informáticos de laboratorio (SIL) almacenan una gran cantidad de datos, que originalmente se solicitaron para dar respuesta a una necesidad asistencial encaminada al diagnóstico, monitorización o seguimiento de diferentes patologías. Entre estos datos se encuentran los resultados analíticos de las diferentes pruebas realizadas en los laboratorios clínicos, y otra información como datos demográficos (sexo, edad), información clínica, etc. Todos estos datos, que inicialmente se generaron para responder a una pregunta clínica, se pueden reutilizar para obtener información que permanece oculta

AADEE S.A.
desde 1973

LANZAMIENTO

DESCUENTO ESPECIAL y CUOTAS PROMOCIONALES

POR TIEMPO LIMITADO

UC-58
Urine Analyser

URIT

UC-58

- Incluye kit inicial de reactivos
- Analizador exclusivo de tiras reactivas

✉ INFO@AADEE.COM.AR

🌐 AADEE.AR

en los mismos y que nos permitirá responder a preguntas que nos planteemos en el ámbito de la ciencia de datos. Uno de los puntos fuertes del SIL es que la información se almacena de manera estructurada (total o parcialmente), por lo que el acceso y la explotación de los datos almacenados son objetivos alcanzables.

Los estudios clínicos clásicos se han planteado de manera directa o prospectiva, en la mayoría de los casos. En el marco del laboratorio clínico, el cálculo de intervalos de referencia poblacionales (IRp) [7] o la obtención de estimados de variación biológica (VB) [8] se han desarrollado utilizando estos métodos. Con la incorporación de la ciencia de datos se produce un cambio de perspectiva, permitiendo realizar estudios de manera indirecta o retrospectiva. Así, se han llevado a cabo estrategias centradas en la utilización de grandes bases de datos para, mediante procedimientos estadísticos, obtener IRp [9, 10, estimados de VB [11] o valorar el control de calidad interno utilizando datos de pacientes [12, entre otros.

En esta revisión, nos vamos a centrar en la obtención de estimados de VB mediante la utilización de bases de datos almacenadas en los SIL y obtenidas en el campo de la ciencia de datos. Esta aproximación se plantea como una forma novedosa para la obtención de estos estimados de VB [13].

Estimados de variación biológica

En condición de equilibrio estable (steady state) la concentración de los mensurandos presenta, por una parte, variaciones predecibles o sistemáticas como son los ritmos circadianos, y, por otra parte, variaciones aleatorias medibles como la variación biológica (VB) [14].

La VB se define como la fluctuación de los mensurandos alrededor de su punto de homeostasis [15]. Ésta se divide en dos componentes: VB intra-individual (CVI) y VB inter-individual (CVG).

La VB intra-individual (CVI) representa la variación de la concentración/actividad del mensurando alrededor del punto de control homeostático dentro de cada individuo [13]. Sin embargo, la VB inter-individual (CVG) determina la variación entre los puntos homeostáticos de control de diferentes individuos de la población [13].

Los valores de estos estimados pueden variar dependiendo de la homeostasis de cada magnitud [16, así como de otros factores como, por ejemplo: la edad, el sexo o la condición fisiopatológica del individuo [17].

La primera base de datos en la que se recogían estos estimados de VB fue elaborada por Ricos et al. [18]. En ella se incluían estimados para 316 mensurandos obtenidos de diferentes fuentes bibliográficas (Base histórica-SEQCML). Recientemente, en el año 2019, se

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-Lab 96**
también disponible

**DESCARGÁ
EL CATÁLOGO
COMPLETO**



publicó la nueva base de datos (Base de datos actual) elaborada por el Grupo de Trabajo de la Base de Datos de Variación Biológica (TG-BVD) de la Federación Europea de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (EFLM) en colaboración con el Grupo de Trabajo sobre Variación Biológica (WG-BV) [19]. En esta base, la calidad de los artículos se ha valorado siguiendo el Listado de Revisión Crítica de Datos de Variación Biológica (BIVAC) y el estimado global se ha derivado de un meta-análisis en base a la categorización utilizando los criterios marcados por el BIVAC (grado A, B, C o D) [20].

Los estimados de VB presentan diferentes aplicaciones en el laboratorio clínico como son: el establecimiento de especificaciones de rendimiento analítico (APS) [21], la estimación del punto de control homeostático individual (HSP) [16], el cálculo del valor de referencia del cambio (VRC) [13], la obtención del índice de individualidad (II) [22] y el establecimiento de intervalos de referencia personalizados (IRper) [23].

Características de los métodos directos

Los métodos directos para la obtención de estimados de VB son los más ampliamente utilizados, especialmente el método de Fraser y Harris [24]. Estos métodos se caracterizan por el control estricto de los individuos incluidos en el estudio (“individuos normales”), utilizando para ello encuestas de salud y la valoración analítica de cada uno de los participantes [25]. La definición de población “normal” siempre se ha asimilado a población sana, pero el concepto de salud “es una condición relativa carente de una definición universal”, no existiendo en la actualidad una estandarización de la definición de la misma [26]. Manrai et al. [26] describen los resultados de una encuesta realizada en el año 2013-2014 por el US Centers for Disease Control and Prevention’s National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) en la que se presentan tres definiciones de salud: ausencia de enfermedades comunes, individuos entre 18 y 40 años y autovaloración subjetiva de buen estado de salud. Únicamente el 5 % de los encuestados cumplía los tres criterios a la vez. Esto marca la dificultad de seleccionar una población normal a priori. Además, el método de Fraser y Harris se caracteriza por tres premisas fundamentales: asume que los datos de VB deben seguir una distribución normal, con homocedasticidad de las varianzas y sin tendencias en los datos (población en equilibrio estable). En este método, las muestras siempre se han de analizar en duplicado, utilizando como procedimiento estadístico para la obtención de los estimados el método de análisis de la varianza (ANOVA) anidado [20].

Estudios publicados con estimados de variación biológica por métodos indirectos

La utilización de estudios indirectos o estrategias de RWD para la obtención de estimados de VB ha comenzado a aplicarse hace relativamente pocos años. A día de hoy, solamente se han publicado cinco artículos en los que se describa la obtención de estimados de VB por estrategias RWD, lo cual representa un nivel de evidencia científica limitada. Los artículos publicados han sido: Loh et al., quienes obtuvieron estimados de VB en individuos pediátricos [27], Jones, quien obtuvo estimados en individuos adultos para diferentes parámetros bioquímicos y hormonas (sexuales y adrenales) [28, 29] y Marqués-García et al., quienes desarrollaron un nuevo modelo para la obtención de estimados de VB mediante estrategias RWD encaminado a aumentar la robustez de los métodos publicados hasta ese momento [11]. En estos cuatro artículos se publicaban solamente estimados del componente CVI de las magnitudes estudiadas. Por su parte, Loh et al. publicaron otro artículo en el que obtuvieron estimados CVG utilizando la estrategia RWD [30].

Características de los estudios RWD para la obtención de estimados de variación biológica

Los métodos indirectos basados en RWD reutilizan datos que se han generado para el diagnóstico y seguimiento de los individuos tratando de identificar nueva información, como los estimados de VB en este caso [9]. Estos métodos se presentan como una alternativa a los métodos directos como el de Fraser y Harris [24]. La definición de la base de datos con la que se va a trabajar es el primer paso a tener en cuenta antes de comenzar el estudio estadístico. En primer lugar, se ha de seleccionar la población a incluir en la base de datos, siendo la de pacientes de atención primaria la que se presenta como más estable para este tipo de estudios. En función del análisis que se realice puede ser necesario obtener bases de datos de pacientes ingresados y/o procedentes de consultas externas. Este es el caso de la obtención de estimados de VB en grupos de individuos patológicos portadores de una patología concreta. La aplicabilidad de métodos directos en enfermos es más complicada, dada la fragilidad que presentan estos grupos. Por tanto, disponer de estimados de VB en enfermos sería de gran utilidad porque se obtendrían estimados específicos, evitando el uso de estimados de individuos sanos para el manejo de individuos enfermos [31]. Cuanto más variable sea la base de datos,

mejores conclusiones podremos obtener de los estudios basados en RWD. Así, la inclusión de más de un hospital permite ver el efecto que puede tener, por ejemplo, la distribución geográfica de los individuos (como realizan Marqués-García et al. en el que incluyen tres hospitales [11]) o la plataforma analítica utilizada. Además, utilizar periodos largos (mínimo de 12 a 18 meses) facilita el acceso a la recogida de un mayor número de fuentes de variabilidad dentro del estudio [11]. El número de individuos que forma parte del análisis no suele ser un obstáculo a tener en cuenta, dado el gran tamaño de las bases de datos utilizadas. Si se toma como referencia los modelos RWD para IRp es necesario disponer como mínimo de 10.000 individuos en la población total [10] y 400 individuos por cada subgrupo realizado de la población total [32]. La posibilidad de dividir la base de datos en subgrupos representa una fortaleza muy importante de los métodos basados en RWD. Así, esta población total se puede subdividir en base a diferentes criterios como son edad o sexo, entre otros. Sin embargo, los métodos directos al utilizar un número reducido de individuos no permiten realizar este tipo de agrupaciones. Un aspecto importante de estos estudios, dado que se recogen resultados de largos periodos de tiempo, es garantizar la estabilidad de los mismos mediante el aseguramiento de

la calidad apoyándonos en la evaluación de los resultados obtenidos del control de la calidad interno y los programas de control externo de la calidad.

La base de datos obtenida se ha de limpiar para evitar que los valores atípicos (outliers) interfieran en el resultado de los estimados de VB. A pesar de fijar criterios de inclusión/exclusión durante el proceso de obtención de la base de datos no podemos asegurar que todos los individuos sean sanos [9]. Por esta razón, es necesario detectar y eliminar los valores potencialmente patológicos y seleccionar aquellos que corresponden a los individuos sanos. Así, se pueden utilizar diferentes aproximaciones estadísticas para la eliminación de outliers, como el método de Tukey [27, 30], o aproximaciones con un componente más biológico, como es el valor de referencia del cambio (VRC) [11]. De este modo, Loh et al. utilizan el método de Tukey para la eliminación de los valores atípicos [27, 30]. Por otro lado, Marqués-García et al. comparan el método de eliminación mediante la aplicación del rango intercuartilico frente a la aplicación del VRC, concluyendo que el VRC representa una herramienta más útil para la eliminación de valores atípicos por presentar un componente biológico en la ecuación de cálculo [11]. Otra posibilidad es no eliminar valores atípicos y utilizar



AVAN

Analizador de Electrolitos H-900

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



Ibis

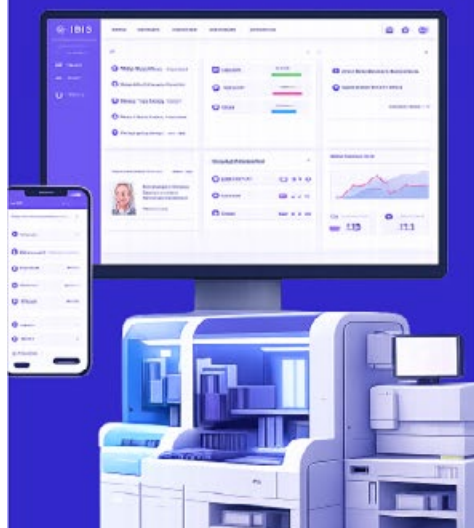
Software para Laboratorios

- 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



métodos estadísticos para tratar de aislar la población de datos de individuos sanos de la población de datos de individuos enfermos, como, por ejemplo, puede ser la utilización del método de Bhattacharya [33, que realiza Jones et al. en sus dos trabajos publicados [28, 29].

Finalmente, con la base de datos filtrada, se aplican métodos estadísticos que permitan obtener los estimados de VB. Los métodos estadísticos se pueden agrupar en métodos paramétricos y métodos no paramétricos. De esta forma, se han utilizado aproximaciones paramétricas para describir la distribución central de los datos y estrategias no paramétricas, utilizando la técnica de regresión no lineal basada en splines cúbicos suavizados o mediante técnicas de remuestreo o bootstrap no paramétrico. Así, Jones et al. utilizan la aproximación paramétrica obteniendo el valor del CV_T en base al método Bhattacharya, y calculando el estimado CV_I como la diferencia entre el valor CV_T y el coeficiente de variación analítico (CV_A). Por su parte, Loh et al. [27, 30] y Marqués-García et al. [11] utilizan las aproximaciones no paramétricas. Ambos métodos calculan el valor del CV_I individual como la diferencia entre el valor del CV_T y el valor del CV_A . La diferencia entre los dos radica en la estrategia para la obtención del estimado CV_I global de la población. Loh et al. utiliza los splines cúbicos suavizados obteniendo el CV_I global como la mediana de los CV_I individuales y en cambio Marqués-García et al. utilizan el método de remuestreo o bootstrap no paramétrico en el cual se realiza un remuestreo en grupos de datos de igual tamaño calculando la mediana del CV_I en estos grupos.

A día de hoy, no hay un consenso sobre cuál es el algoritmo más idóneo de los tres publicados. Pero a pesar de esto, el trabajo de Marqués-García et al. [11] corrige muchas de las limitaciones publicadas en los trabajos previos. Por ejemplo: se trata de un estudio multicéntrico, se incluye un mayor volumen de datos en el estudio, se eliminan los valores atípicos mediante la aplicación de una estrategia con un fundamento más biológico y menos estadístico (como es el VRC), se obtienen estimados con buena correlación con la base de datos de variación biológica de la EFLM [19, y, al utilizar la metodología de bootstrap para la obtención del estimado CV_I global, se permite calcular el intervalo de confianza del estimado. Loh et al. publicaron el único artículo en el que obtuvieron estimados CV_G utilizando la estrategia RWD [30]. Para ello calcularon este estimado mediante la aplicación de la ecuación propuesta por Fraser y Harris [24] para la estimación del CV_G , pero modificada para grandes volúmenes de datos.

Ventajas y limitaciones de los estudios RWD para la obtención de estimados de variación biológica

El desarrollo de algoritmos centrados en el análisis de bases de datos para la obtención de estimados de VB permite una apro-

ximación diferente a la de los métodos directos, tratando de mejorar las limitaciones que éstos presentan. Así, con los métodos RWD, se puede valorar la variabilidad presente en la base de datos utilizando resultados obtenidos en condiciones reales de trabajo y no bajo condiciones idealizadas, como sucede en los métodos directos. Además, los métodos RWD son menos invasivos, ya que se re-utilizan datos, y no es necesario realizar extracciones periódicas como sucede en los métodos directos. Por su parte, los métodos directos son más costosos que los métodos RWD al necesitarse material de extracción de muestras, reactivos, instalaciones, etc., específicos para el estudio. Otro aspecto a tener en cuenta en los estudios directos es el concepto de normalidad. Al realizarse con un número de individuos pequeño puede tener cierto efecto la presencia de patologías subclínicas en el valor de los estimados de VB obtenidos. En cambio, cuando se utilizan grandes bases de datos analizadas mediante RWD este efecto se puede ver minimizado. Asimismo, los valores de los estimados determinados por métodos RWD presentan una buena correlación con los obtenidos por métodos directos [11, demostrando la potencia de estos algoritmos para separar la señal (VB) del ruido de los datos.

Las estrategias RWD presentan limitaciones que será necesario ir superando. A día de hoy, aún no hay una normalización en relación con las historias clínicas [34]. Se está comenzando a trabajar en esta línea, aunque esta falta de normalización no solamente sucede entre países, si no, también, dentro de cada país. Así, disponer de programas de historia clínica electrónica comunes entre los diferentes territorios permitiría una explotación homogénea de los datos, tanto en la estructura de las bases de datos que se obtendrían como en la estandarización de la nomenclatura adoptando sistemas de codificación internacionales como el sistema LOINC o SNOMED-CT. Alcanzar los mejores estándares de calidad en el grado de normalización repercutirá en la calidad de los datos que están disponibles. En este sentido, otra limitación es la protección de datos. Se debe trabajar en mejorar la capacidad de anonimización de estos datos para salvaguardar la información de cada paciente [35]. Del mismo modo, una posible estrategia de trabajo sería la generación de redes seguras entre hospitales que, además de la anonimización de los datos, permitan la circulación de los mismos en entornos seguros. Con respecto a las herramientas estadísticas se utilizan procedimientos complejos que requieren de un conocimiento avanzado, así como de disponer de programas específicos para es-

Diestro

Analizadores de Electrolitos

Na⁺

K⁺

Cl⁻

Ca⁺⁺

Li⁺

pH

TCO₂

Ca⁺⁺ pH7.40

Anion Gap

HCO₃⁻

La elección de hoy
que lo **acompañará**
en el futuro

Consulte planes de pago




info@diestroweb.com


[+54 11 4709-7707](tel:+54114709-7707)


diestroweb.com


[@Diestro.Ar](https://www.facebook.com/Diestro.Ar)



tos cálculos. En el caso de la obtención de estimados de VB por métodos RWD el nivel de evidencia científica es aún bajo al disponerse solamente de cinco artículos publicados. De esta manera resulta indispensable seguir trabajando en los algoritmos que permiten calcular los estimados de VB para aumentar la robustez de los valores obtenidos. Otros aspectos a mejorar se basan en la estabilidad de los datos del estudio (datos en condición de equilibrio estable), condición que aún no se detalla en estos estudios. También sería interesante tratar de aumentar el periodo de recogida de datos para tener en cuenta la mayor cantidad posible de fuentes de variabilidad.

Conclusiones

La utilización de estrategias Real-World Data (RWD) se está desarrollando para llevar a cabo estudios en el entorno de los sistemas sanitarios. En el laboratorio clínico se aplica desde hace unos años para la obtención de intervalos de referencia poblacionales, aunque recientemente se han desarrollado nuevas aplicaciones como son el control de calidad interno basado en medias de pacientes y en la obtención de estimados de VB. La aproximación RWD para la obtención de estimados de VB muestra notables ventajas en comparación con los métodos clásicos basados en aproximaciones directas. Por ejemplo, son más baratos y menos laboriosos, a pesar de que el manejo de los datos y el tratamiento estadístico es más complejo que en los métodos directos. Aunque ya hay un artículo multicéntrico publicado, añadir más centros hospitalarios en estos estudios nos permitiría analizar las diferencias en los valores de los estimados de VB por área geográfica o entre las plataformas analíticas que se puedan incluir. Al tratarse de grandes volúmenes de datos se dispone de una gran cantidad de información que permite segregar la población en diferentes subgrupos, obteniendo estimados de VB específicos para cada uno de ellos. Así, se pueden obtener estimados en grupos vulnerables como pediátricos, ancianos o enfermos y, de este modo, disponer de estimados específicos para realizar un manejo más individualizado de los pacientes. A pesar de los datos ya disponibles de estimados de VB por métodos RWD, es necesario continuar con el diseño de algoritmos de trabajo que posibiliten la obtención de estimados de VB robustos para poder aplicarlos con la mayor precisión posible, e ir acumulando evidencia científica con el objeto de conseguir los mejores algoritmos de trabajo posibles. Los resultados obtenidos en estos estudios se han de validar para valorar su idoneidad como, por ejemplo, comparándolos con el estándar oro actual

correspondiente a la base de datos de VB de la EFLM [19]. Actualmente, el Proyecto Multicéntrico Español (BiVaBiDa) está trabajando activamente en el desarrollo de aplicaciones para la obtención de estimados de VB mediante RWD en diferentes grupos de interés.

Autor para correspondencia: Fernando Marques-García, Servicio de Análisis Clínicos y Bioquímica Clínica, Laboratorio Clínico de la Metropolitana Nord (LCMN), Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, 08916, Barcelona, España, E-mail: f.marg@hotmail.es

Aprobación ética: No procede.

Consentimiento informado: No procede.

Contribución de los autores: FMG ha participado en el diseño, escritura y revisión del manuscrito; ANL, NGG, XTG y CMB han participado revisando el manuscrito. Todos los autores aceptan la responsabilidad sobre la totalidad de lo contenido en el manuscrito enviado, habiendo aprobado la totalidad de ellos su presentación.

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

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

Financiación del proyecto: Ninguno declarado.

Disponibilidad de los datos: Los datos en bruto pueden obtenerse solicitándolos al autor de la correspondencia.

Nota de artículo: La versión traducida del artículo puede encontrarse aquí: <https://doi.org/10.1515/al-med-2025-0042>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baro, E, Degoul, S, Beuscart, R, Chazard, E. Toward a literature driven definition of big data in healthcare. *Biomed Res Int* 2015;15:639021. <https://doi.org/10.1155/2015/639021>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
2. Pramanik, PKD, Pal, S, Mukhopadhyay, M. Healthcare big data: a comprehensive overview. In: *Intelligent systems for healthcare management and delivery*, Chapter 4. Hershey, PA, USA: IGI Global; 2022. Search in Google Scholar

3. Dash, S, Shakyawar, SK, Sharma, M, Kaushik, S. Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *J Big Data* 2019;6:54. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>. Search in Google Scholar
4. Ammer, T, Schützenmeister, A, Prokosch, HU, Rauh, M, Rank, CM, Zierk, J. A pipeline for the fully automated estimation of continuous reference intervals using real-world data. *Sci Rep* 2023;13:13440. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40561-3>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
5. Ma, C, Wang, X, Wu, J, Cheng, X, Xia, L, Xue, F, et al.. Real-world big-data studies in laboratory medicine: current status, application, and future considerations. *Clin Biochem* 2020;84:21-30. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2020.06.014>. Search in Google ScholarPubMed
6. Gruson, D, Helleputte, T, Rousseau, P, Gruson, D. Data science, artificial intelligence, and machine learning: opportunities for laboratory medicine and the value of positive regulation. *Clin Biochem* 2019;69:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2019.04.013>. Search in Google ScholarPubMed
7. Ichihara, K, Ozarda, Y, Barth, JH, Klee, G, Qiu, L, Erasmus, R, et al.. A global multicenter study on reference values: 1. Assessment of methods for derivation and comparison of reference intervals. *Clin Chim Acta* 2017;467:70-82. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2016.09.016>. Search in Google ScholarPubMed
8. Carobene, A, Aarsand, AK, Bartlett, WA, Coskun, A, Diaz-Gazon, J, Fernández-Calle, P, et al.. The European Biological Variation Study (EuBIVAS): a summary report. *Clin Chem Lab Med* 2021;60:505-17. <https://doi.org/10.1515/cclm-2021-0370>. Search in Google ScholarPubMed
9. Martínez-Sánchez, L, Marques-García, F, Ozarda, Y, Blanco, A, Brouwer, N, Canalias, F, et al.. Big data and reference intervals: rationale, current practices, harmonization and standardization prerequisites and future perspectives of indirect determination of reference intervals using routine data. *Adv Lab Med* 2021;2:17-25. Search in Google Scholar
10. Graham, RDJ, Haeckel, R, Loh, TP, Sikaris, K, Streichert, T, Katayev, A, et al.. Indirect methods for reference Interval determination-review and recommendations. *Clin Chem Lab Med* 2019;57:20-9. Search in Google Scholar
11. Marqués-García, F, Nieto-Librero, A, González-García, N, Galindo-Villardón, P, Martínez-Sánchez, ML, Tejedor-Ganduxé, X, et al.. Within-subject biological variation estimates using an indirect data mining strategy. Spanish multicenter pilot study (BiVaBiDa). *Clin Chem Lab Med* 2022;60:1804-12. <https://doi.org/10.1515/cclm-2021-0863>. Search in Google ScholarPubMed
12. van Rossum, HH, van den Broek, D. Ten-month evaluation of the routine application of patient moving average for real-time quality control in a hospital setting. *J Appl Lab Med* 2020;5:1184-93. <https://doi.org/10.1093/jalm/jfaa071>. Search in Google ScholarPubMed
13. Sandberg, S, Carobene, A, Bartlett, B, Coskun, A, Fernandez-Calle, P, Jonker, N, et al.. Biological variation: recent development and future challenges. *Clin Chem Lab Med* 2023;61:741-50. <https://doi.org/10.1515/cclm-2022-1255>. Search in Google ScholarPubMed
14. Coşkun, A, Zarepour, A, Zarrabi, A. Physiological rhythms and biological variation of biomolecules: the road to personalized laboratory medicine. *Int J Mol Sci* 2023;24:6275. <https://doi.org/10.3390/ijms24076275>. Search in Google ScholarPubMed PubMed Central
15. Fraser, CG. Biological variation: from principles to practice. Washington, DC: AACC Press; 2001:1-28 pp. Search in Google Scholar
16. Braga, F, Panteghini, M. Generation of data on within-subject biological variation in laboratory medicine: an update. *Crit Rev Clin Lab Sci* 2016;53:313-25. <https://doi.org/10.3109/10408363.2016.1150252>. Search in Google ScholarPubMed
17. Pineda-Tenor, D, Laserna-Mendieta, EJ, Timón-Zapata, J, Rodelgo-Jiménez, L, Ramos-Corral, R, Recio-Montea-legre, A, et al.. Biological variation and reference change values of common clinical chemistry and haematologic laboratory analytes in the elderly population. *Clin Chem Lab Med* 2013;51:851-62. <https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0701>. Search in Google ScholarPubMed
18. Ricós, C, Alvarez, V, Cava, F, García-Lario, JV, Hernández, A, Jiménez, CV, et al.. Current databases on biologic variation: pros, cons and progress. *Scand J Clin Lab Invest* 1999;59:491-500. Search in Google Scholar
19. Aarsand, AK, Fernandez-Calle, P, Webster, C, Coskun, A, Gonzales-Lao, E, Diaz-Garzon, J, et al.. The EFLM biological variation database. Available from: <https://biologicalvaria->

tion.eu/ [Septiembre 2024].Search in Google Scholar

20. Aarsand, AK, Røraas, T, Fernandez-Calle, P, Ricos, C, Díaz-Garzón, J, Jonker, N, et al.. The biological variation data critical appraisal checklist: a standard for evaluating studies on biological variation. *Clin Chem* 2018;64:501-14. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.281808>.Search in Google Scholar-PubMed

21. Sandberg, S, Røraas, T, Aarsand, AK. Biological variation and analytical performance specifications. In: Rifai, N, Chiu, RWK, Young, I, Burnham, CAD, Wittver, CT, editors. *Tietz textbook of laboratory medicine*, 7th ed. St Louis: Elsevier; 2022:335-56 pp.Search in Google Scholar

22. Harris, EK. Statistical aspect of reference values in clinical pathology. *Prog Clin Pathol* 1981;8:45-66.Search in Google Scholar

23. Coşkun, A, Sandberg, S, Unsal, I, Cavusoglu, C, Serteser, M, Kilercik, M, et al.. Personalized reference intervals in laboratory medicine: a new model based on within-subject biological variation. *Clin Chem* 2021;67:374-84. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvaa233>.Search in Google ScholarPubMed

24. Fraser, CG, Harris, EK. Generation and application of data on biological variation in clinical chemistry. *Crit Rev Clin Lab Sci* 1989;27:409-37. <https://doi.org/10.3109/10408368909106595>.Search in Google ScholarPubMed

25. Carobene, A, Strollo, M, Jonker, N, Barla, G, Bartlett, WA, Sandberg, S, et al.. Sample collections from healthy volunteers for biological variation estimates' update: a new project undertaken by the Working Group on Biological Variation established by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. *Clin Chem Lab Med* 2016;54:1599-608. <https://doi.org/10.1515/cclm-2016-0035>.Search in Google ScholarPubMed

26. Manrai, AK, Patel, CJ, Ioannidis, JPA. In the era of precision medicine and big data, who is normal? *JAMA* 2018;319:1981-2. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.2009>.Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

27. Loh, TP, Ranieri, E, Metz, MP. Derivation of pediatric within-individual biological variation by indirect sampling method. *Am J Clin Pathol* 2014;142:657-63. <https://doi.org/10.1309/ajcphzl-qae9h94hi>.Search in Google ScholarPubMed

28. Jones, GRD. Estimates of within-subject biological varia-

tion derived from pathology databases: an approach to allow assessment of the effects of age, sex, time between sample collections, and analyte concentration on reference change values. *Clin Chem* 2019;65:579-88. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.290841>.Search in Google ScholarPubMed

29. Røys, EA, Guldhaug, NA, Viste, K, Jones, GD, Alaour, B, Sylte, MS, et al.. Sex hormones and adrenal steroids: biological variation estimated using direct and indirect methods. *Clin Chem* 2023;69:100-9. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvac175>.Search in Google ScholarPubMed

30. Loh, TP, Metz, MP. Indirect estimation of pediatric between-individual biological variation data for 22 common serum biochemistries. *Am J Clin Pathol* 2015;143:683-93. <https://doi.org/10.1309/ajcpb7q3ahyljtpk>.Search in Google ScholarPubMed

31. Ricos, C, Iglesias, N, Garcia-Lario, JV, Simon, M, Cava, F, Hernandez, A, et al.. Within-subject biological variation in disease: collated data and clinical consequences. *Ann Clin Biochem* 2007;44:343-52. <https://doi.org/10.1258/000456307780945633>.Search in Google ScholarPubMed

32. Ichihara, K, Boyd, JC. IFCC Committee on Reference Intervals and Decision Limits (C-RIDL). An appraisal of statistical procedures used in derivation of reference intervals. *Clin Chem Lab Med* 2010;48:1537-51. <https://doi.org/10.1515/cclm.2010.319>.Search in Google ScholarPubMed

33. Bhattacharya, CG. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics* 1967;23:115-35. <https://doi.org/10.2307/2528285>.Search in Google Scholar

34. Kim, M, Shin, SY, Kang, M, Yi, BK, Chang, DK. Developing a standardization algorithm for categorical laboratory tests for clinical big data research: retrospective study. *JMIR Med Inform* 2019;7:e14083. <https://doi.org/10.2196/14083>.Search in Google ScholarPubMed PubMed Central

35. Shine, B, Barth, JH. Big data in clinical biochemistry. *Ann Clin Biochem* 2019;56:308-9. <https://doi.org/10.1177/0004563218800735>.Search in Google ScholarPubMed

Received: 2024-10-20 Accepted: 2025-02-04 Published Online: 2025-04-03

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

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

REVISTA **bio review**[®]
Laboratorio Clínico y Bioquímica Molecular

La **revista líder en Laboratorio Clínico y Bioquímica Molecular**.

Accedé, además a la agenda de capacitación continua más completa del sector.



SUSCRIPCIÓN **GRATUITA**
www.revistabioreview.com





BG Analizadores presente en los principales encuentros científicos del país



Una agenda que refleja la amplitud de su portafolio

Durante agosto de 2026, BG Analizadores participó de tres encuentros científicos de gran relevancia para el sector de la salud, organizados por asociaciones que representan especialidades bien diferentes entre sí: la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), la Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica (AAAeIC) y la Asociación de

Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC). Esta participación simultánea en espacios tan diversos pone de relieve la amplia oferta de insumos y líneas de diagnóstico que la empresa distribuye, capaces de dar respuesta tanto a la terapia intensiva como al diagnóstico de enfermedades alérgicas y autoinmunes, y a las necesidades de los laboratorios de alta complejidad.

A continuación, un repaso por cada una de estas presencias.

BG Analizadores S.A.

Araoz N° 86 CP:1414 - CABA

+54 011 4856 2024

ventas@bganalizadores.com.ar

www.bganalizadores.com.ar

36.º Congreso Argentino e Internacional de Terapia Intensiva SATI (San Juan)

Del 19 al 21 de agosto, BG Analizadores estuvo presente con un stand en el 36.º Congreso Argentino e Internacional de Terapia Intensiva, organizado por SATI en el Teatro del Bicentenario de San Juan. Allí, la empresa presentó sus líneas OPTI, EXIAS y MEDICA, orientadas al diagnóstico en el punto de atención al paciente, con foco en resultados rápidos y confiables para la toma de decisiones clínicas en áreas críticas.

En el marco del congreso se realizó el simposio “El laboratorio como aliado en Terapia Intensiva. El valor clínico del ionograma urinario: cómo un estudio simple puede orientar el diagnóstico diferencial y la respuesta al tratamiento”, a cargo del Dr. Diego M. Roselló, Bioquímico Clínico especialista en Emergentología y Director del Capítulo Bioquímico de SATI, junto a Pedro Feijo, especialista de productos de BG Analizadores. Como cierre de la actividad se realizaron sorteos entre los participantes, entre ellos una demo de un equipo EXIAS que resultó ganadora la Dra. María del Carmen Iñiguez, del Hospital Presidente Juan Domingo Perón de Tartagal. La empresa también recibió en su stand al ministro de Salud de San Juan, Dr. Amílcar Dobladez, junto a parte de su equipo.

XLIX Congreso Anual de Alergia 2026 (Buenos Aires)

Del 6 al 8 de agosto, BG Analizadores participó junto con Thermo Fisher Scientific del XLIX Congreso Anual de Alergia, organizado por la AAAeIC en el Hotel Marriott de Buenos Aires. En esta oportunidad se presentó el portafolio de Thermo Fisher Scientific para el diagnóstico de enfermedades alérgicas y autoinmunes, entre las que se destacaron las pruebas de IgE específica ImmunoCAP™, que mediante un análisis de sangre permiten un diagnóstico preciso de las alergias, y los ensayos EliA™, diseñados para el diagnóstico de enfermedades autoinmunes.

Como parte de la actividad, se dictó el curso intracongreso “Utilice el diagnóstico molecular para identificar pacientes con riesgo de asma”, a cargo de la Dra. Marianela González Mendoza, especialista de producto en inmunodiagnóstico para Latinoamérica de Thermo Fisher Scientific, que reunió a profesionales interesados en las ventajas del diagnóstico molecular aplicado a la identificación temprana de pacientes con riesgo de desarrollar asma.

Reunión N.º 145 de ALAC (Rosario, Santa Fe)

Los días 20 y 21 de agosto, BG Analizadores participó una vez más de la Reunión N.º 145 de la Asociación de Laboratorios de Alta Complejidad (ALAC), organizada por CIBIC Laboratorios en el Auditorio Central de la Universidad Nacional de Rosario. Durante el encuentro, la empresa presentó en su stand el portafolio de Thermo Fisher Scientific y The Binding Site, dos líneas orientadas a brindar herramientas innovadoras para el diagnóstico de laboratorio.

El espacio permitió a BG Analizadores compartir las últimas novedades tecnológicas e intercambiar experiencias con profesionales de los laboratorios de alta complejidad de todo el país.

BG Analizadores agradeció a las tres entidades organizadoras —SATI, AAAeIC y ALAC/CIBIC Laboratorios— y a todos los profesionales que se acercaron a sus stands, y reafirmó su compromiso con la innovación y el desarrollo de herramientas que contribuyan a un diagnóstico oportuno y de calidad. ♦





Un solo hisopado, seis diagnósticos: Biodiagnóstico suma un panel rápido para infecciones respiratorias



Biodiagnóstico sumó a su oferta un nuevo test rápido combinado, desarrollado por Goldsite Diagnostics, que permite detectar y diferenciar en una sola prueba seis

agentes vinculados a cuadros respiratorios: SARS-CoV-2, Influenza A, Influenza B, virus sincicial respiratorio (VSR), adenovirus y Mycoplasma pneumoniae. La incorporación

BG Analizadores S.A.

Av. Ingeniero Huergo 1437 P.B. "I" (1107)
Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: +54 11 4300 9090
info@biodiagnóstico.com.ar

amplía las alternativas de diagnóstico sindrómico rápido disponibles en el país para infecciones respiratorias.

Seis patógenos, un único hisopado

El principal atractivo del dispositivo es su formato “6 en 1”: a partir de una sola toma de muestra por hisopado, permite obtener información sobre seis agentes respiratorios distintos, lo que agiliza la diferenciación entre cuadros de origen viral y bacteriano que suelen presentar signos clínicos similares.

El procedimiento consta de tres pasos: tomar la muestra, diluirla en el líquido de extracción provisto y aplicarla sobre el dispositivo de lectura. El resultado está disponible en alrededor de 15 minutos, sin necesidad de contar con equipamiento de laboratorio adicional, lo que lo vuelve una opción práctica para el screening rápido a gran escala en distintos entornos de atención.

La interpretación se realiza por la aparición de bandas: un resultado positivo muestra la línea de control (C) junto con la línea correspondiente al patógeno detectado; uno negativo exhibe únicamente la línea C; y la ausencia de esa línea de control invalida la prueba.

Presentaciones disponibles

El kit se comercializa bajo dos formatos: el modelo CG128001, de un test por caja, y el CG128025, con 25 determinaciones

por kit, pensado para un uso de mayor escala en laboratorios o centros de atención.

Goldsite Diagnostics, el fabricante detrás del producto

El desarrollo pertenece a Goldsite Diagnostics Inc., empresa china de diagnóstico in vitro fundada en 1999 y con sede en Shenzhen, que exporta su producción a más de 60 mercados en el mundo. La compañía cuenta con certificaciones ISO 9001 e ISO 13485 y fabrica una línea amplia de productos que incluye inmunodiagnóstico, bioquímica, hematología y pruebas rápidas de antígenos. A nivel internacional, este panel se identifica bajo la denominación “6 in One SARS-CoV-2 & MP & RSV & ADV & Flu A/B Antigen Kit”.

Biodiagnóstico, el representante local

En Argentina, la comercialización queda a cargo de Biodiagnóstico, compañía con más de 30 años de trayectoria en la provisión de reactivos e instrumental para laboratorios de análisis clínicos, tanto del sector público como privado. La empresa opera bajo un sistema de gestión de calidad certificado por las normas ISO 9001 e ISO 13485 para la provisión, almacenamiento y distribución de sus productos, y además representa en el país a distintas marcas internacionales de diagnóstico clínico.

Con oficinas en Av. Ingeniero Huergo 1437, en la Ciudad de Buenos Aires, Biodiagnóstico dispone de equipos de ventas, asesoría bioquímica y servicio técnico para acompañar a los laboratorios que incorporen esta y otras herramientas de su portafolio.

La llegada de este panel combinado se suma así a las alternativas ya disponibles en el mercado para el diagnóstico sindrómico de infecciones respiratorias, en un contexto donde la rapidez para diferenciar agentes causales puede resultar clave para orientar la evaluación clínica y las conductas a seguir. ♦



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 pélvico 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.saugre.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.saugre.org.ar/curso_online_anticoncepcion.asp

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

cursoyjornadas.universidad@hospitalitaliano.org.ar

<https://cursos.uhita.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/>

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/>

Agenda

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

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-farmaceutica/>

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-sanidad-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/>

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

Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales

Inscripción abierta

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fbc.unl.edu.ar

posgrado@fbc.unl.edu.ar

Doctor en Física

Inscripciones abiertas

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fbc.unl.edu.ar

posgrado@fbc.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)

Agenda

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

Magíster en Física

Inscripciones abiertas

Organiza UNL

(Universidad Nacional del Litoral)

cytbioq@fbc.unl.edu.ar posgrado@fbc.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)

gttec@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 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 vitreorretinopatía 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

Agenda

Formación continua,
postgrados y eventos profesionales
a nivel mundial,



← la más
completa
del sector

Índice



AADEE

info@aadee.com.ar - +54 11 4523-4848 & Rot. - www.aadee.ar

Aviso en pág. 35 y 38



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 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



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@biodiagnostico.com.ar

Aviso en pág. 8 y 9



BIOTECH



COECH

DIVISIÓN VETERINARIA

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



DIAGNOSTIKA

—DISTRIBUIDORA DE INSUMOS BIOMÉDICOS—



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



FUJIREBIO



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@laborateknik.com

www.laborateknik.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



Diagnóstico Bioquímico y Genómico

MANLAB - Diagnóstico Bioquímico y Genómico

Tel. +54 11 6842 1200 - manlab.com.ar

Aviso en pág. 13



NextLAB by Genetrix 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



181

EDICIONES Y MÁS DE 16 AÑOS JUNTOS