

Revista

bioanálisis

www.revistabioanalisis.com

Año 19 - N° 143

Octubre 2023



El control glicémico perioperatorio: principal factor en la disminución de complicaciones postoperatorias en pacientes diabéticos

Evaluación de riesgos en el manejo de equipos para Point-of-Care Testing de ámbito hospitalario.
Revisión sistemática

Interferencia generada por la lipemia en la medición de constituyentes bioquímicos

Factores relacionados con desenlaces adversos en bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae*

DIESSE
DIAGNOSTICS EVOLUTION

Analizador Multiparamétrico Totalmente Automatizado

- Dispositivo individual de un solo uso que contiene todos los reactivos necesarios para realizar el ensayo.
- Capacidad multiparamétrica: Procesa hasta 30 diferentes pruebas por corrida.
- La velocidad permite obtener resultados simultáneos de diferentes paneles.
- El primer resultado se obtiene antes de 90 minutos.
- Volumen de muestra:
La muestra se dispensa manualmente. ELISA:
Mínimo de muestra 60 uL.



CHORUS TRIO

Enfermedades Infecciosas

ADENOVIRUS IgA
ADENOVIRUS IgG
BORDETELLA PERTUSSIS IgA
BORRELIA IgG
BORRELIA IgM
BRUCELLA IgG
BRUCELLA IgM
CHIKUNGUNYA IgG
CHIKUNGUNYA IgM
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgA
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgG
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgM
CLOSTRIDIUM DIFFICILE A/B TOXINS
CLOSTRIDIUM DIFFICILE GDH
COXACKIE VIRUS A MIX
COXACKIE VIRUS B MIX
CYTOMEGALOVIRUS IgG
CYTOMEGALOVIRUS IgG AVIDITY
CYTOMEGALOVIRUS IgM
DENGUE IgG
DENGUE IgM
DIPHTERIA IgG
ECHINOCOCCUS IgG
ECHO VIRUS N MIX
ECHO VIRUS P MIX
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgG
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgM
EPSTEIN-BARR EBNA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgM II
HELICOBACTER PYLORI IgA
HELICOBACTER PYLORI IgG
HSV1 SCREEN
HSV2 SCREEN
HERPES SIMPLEX 1 IgG Recombinant
HERPES SIMPLEX 1+2 IgM
HERPES SIMPLEX 2 IgG Recombinant
INFLUENZA A IgA
INFLUENZA A IgG
INFLUENZA B IgA
INFLUENZA B IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1-6 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA IgM
LEGIONELLA URINARY ANTIGEN
LEPTOSPIRA MIX
LISTERIA MONOCYTOGENES
MEASLES IgG
MEASLES IgM

MUMPS IgG
MUMPS IgM
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgA
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgG
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgM
PARAINFLUENZA MIX
Parvovirus B19 IgG
Parvovirus B19 IgM
POLIOVIRUS IgG
Q FEVER
RESPIRATORY SYNCYTIAL IgA
RESPIRATORY SYNCYTIAL IgG
RUBELLA IgG AVIDITY
RUBELLA IgG
RUBELLA IgM
SYPHILIS SCREEN RECOMBINANT
TETANUS IgG
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS IgM
TIROGLOBULIN HIGH SENSITIVITY
TOSCANA VIRUS IgG
TOSCANA VIRUS IgM
TOXOCARA IgG
TOXOPLASMA IgA
TOXOPLASMA IgG AVIDITY

TOXOPLASMA IgG
TOXOPLASMA IgM
TRACHOMATIS IgA
TRACHOMATIS IgG
TREPONEMA IgG
TREPONEMA IgM
VARICELLA IgG
VARICELLA IgM
25 OH VITAMIN D TOTAL

Autoinmunidad

ANA-8
ANA-SCREEN
ENA-6 S
SM
SS-A
SS-B
Scl-70
Cenp-B
Jo-1
ds-DNA-G
ds-DNA-M
snRNP-C
U1-70 RNP
anti-CCP
RF-G
RF-M
CALPROTECTIN
CALPROTECTIN K
CARDIOLIPIN-G
CARDIOLIPIN-M
BETA 2-GLYCOPROTEIN-G
BETA 2-GLYCOPROTEIN-M
DEAMIDATED GLIADIN-A
DEAMIDATED GLIADIN-G
GLIADIN-A
GLIADIN-G
tTG-A
tTG-G
ASCA-A
ASCA-G
GBM
MPO
PR3
TG
a-TG
a-TPO
AMA-M2
LKM-1
INSULIN
INTRINSIC FACTOR
FSH
LH
PRL
TSH
ft4
ft3
TOTAL IgE



BIODIAGNOSTICO

Tel./Fax: +54 11 4300-9090

info@biodiagnostico.com.ar | www.biodiagnostico.com.ar



 **NextLAB**[®] **10**
E LEVA SU POTENCIAL

Celebrando 10 años de liderazgo

Soluciones de Software
para la gestión integral
del laboratorio.

LITE

PRO

ENT

Staff Revista Bioanálisis <<

Teléfono: (54 261) 681-6777 - Horario de Atención: de 9 a 17 hs.
 Dirección General: Lic. Daniela Lamy | dlamy@revistabioanálisis.com
 Directora de Marketing: Elda Bordin | mkt@revistabioanálisis.com
 Directora de Contenidos: Dra. Paola Boarelli | contenidos@revistabioanálisis.com

>>> Editorial

Nuestro placer es encontrarnos un mes mas con nuestros queridos lectores con enriquecedoras investigaciones.

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica que afecta a millones de personas en todo el mundo. Su gestión implica un desafío constante para el servicio sanitario. El abordaje de la diabetes y las hiperglucemias en cirugías requiere una planificación meticulosa para garantizar su control óptimo. Por esta razón, acompañamos esta edición con un artículo de revisión sobre el control glicémico perioperatorio.

Un tema polémico en el ámbito médico es el uso de pruebas point-of-care. Si bien representan accesibilidad con resultados rápidos son menos precisas, están limitadas en variedad de pruebas disponibles y algo muy importante, su estandarización.

La bacteriemia y sepsis por *Klebsiella pneumoniae* son infecciones graves causadas por esta bacteria, que pueden llevar a una respuesta inflamatoria sistémica y disfunción orgánica potencialmente mortal. Los factores que desencadenan este cuadro se abordan en esta edición.

¿El ayuno de 12 horas es necesario para determinación del perfil lipídico? Si, es verdad... Es un tema ya discutido muchas veces. Pero siempre contamos con estudios que abordan este, podríamos decir, eterno dilema.

Concluimos este editorial, enviamos un cordial saludo a nuestros lectores, agradeciéndoles su atención y apoyo continuo.

“La ciencia se corrompe con facilidad si dejamos que se estanque” (Edmund Burke)

Dra. Paola Boarelli
 Directora de Contenidos
 contenidos@revistabioanálisis.com



**El control glicémico perioperatorio:
 principal factor en la disminución de
 complicaciones postoperatorias
 en pacientes diabéticos**

Pág. 8.

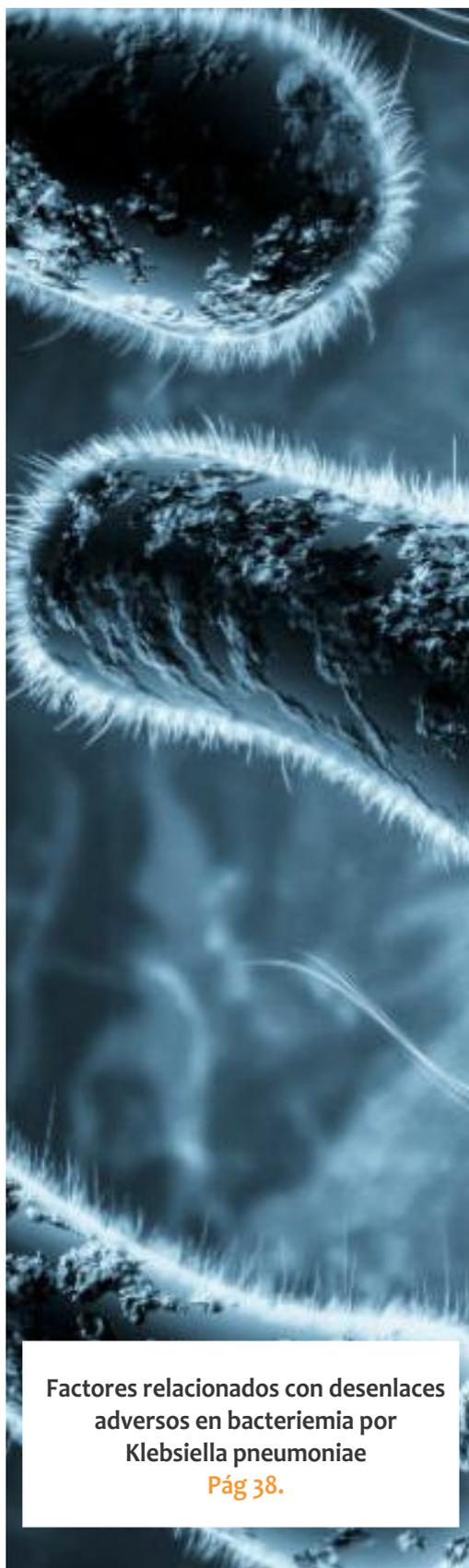
>> Pág 68. Congreso Cubra 2023

Formación de Posgrado. Pág 72 <<

BioAgenda // Empresas. Pág 74 <<



Evaluación de riesgos en el
manejo de equipos para
Point-of-Care Testing de
ámbito hospitalario.
Revisión sistemática
Pág. 18.



Interferencia generada por la lipemia
en la medición de constituyentes
bioquímicos

Pág.52.

EN MANLAB® CADA PACIENTE ES ÚNICO.



CERTIFICACIONES AUDITORÍAS INTERNAS Y EXTERNAS

Certificación **IRAM - ISO 9001:2015 RI: 9000-1609**, con alcance: "Análisis bioquímicos, en sus etapas pre analítica, analítica y pos analítica, de muestras recibidas por derivación en las áreas de: Hematología, Hemostasia, Química clínica, Endocrinología, Proteínas, Autoinmunidad, Screening neonatal, Medicina genómica, Andrología, Infectología molecular, Filiaciones, Microbiología, Toxicología-Monitoreo de Drogas, Histocompatibilidad y Citología."

Controles de calidad internos centralizados por **Unity Biorad-RT.**

Controles de calidad externos: **RIQAS-PEEC-PCCNB-EMQN-NSCLC-ISFG-SLAGF.**



GESTION
DE LA CALIDAD

RI-9000-1609





TRAZABILIDAD



PROCESOS



LOGÍSTICA

SMO

SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Contamos con un sólido **Departamento de Calidad** que trabaja activamente en buscar oportunidades de mejora, brindando apoyo a todos los sectores e involucrándose en los procesos, capacitando y brindando herramientas para la mejora continua.

Todos nuestros procesos se gestionan por medio de nuestro **sistema documental digital LOYAL**. Esto nos permite mantener actualizado los documentos en una única e inequívoca fuente de consulta, estandarizando su gestión.



www.manlab.com.ar



El control glicémico perioperatorio: principal factor en la disminución de complicaciones postoperatorias en pacientes diabéticos

>>> La diabetes mellitus es una patología de gran impacto en salud pública que debe ser estrictamente controlada, sobre todo en la hiperglucemia perioperatoria ya que esta se vincula a complicaciones quirúrgicas de gravedad.

>>> AUTORES

Ariel Leonardo Alarcón Vela¹, Ximena Patricia Santacruz Solís¹, Ronelsys Martínez¹

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ecuador

>>> CORRESPONDENCIA

ma.ariellav72@uniandes.edu.ec

Fuente: Revista Finlay julio 2023. Volumen 13, Numero 3.

<https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1267>

>>> RESUMEN

La incidencia y prevalencia de la diabetes mellitus ha aumentado exponencialmente a nivel

mundial en las últimas décadas. Los pacientes diabéticos presentan mayor probabilidad de sufrir graves complicaciones, en los procedimientos quirúrgicos en relación a la población general. El presente artículo tiene como objetivo, describir la repercusión del estado hiperglicémico perioperatorio en la etapa postoperatoria en pacientes diabéticos. Para el logro del objetivo planteado se realizó la consulta de diversas obras, que abarcan los resultados de investigación con diferentes modalidades relacionadas con la temática. Se pudo apreciar que la hiperglucemia perioperatoria se vincula con resultados adversos en pacientes a los que se les realiza cirugía general y que padecen diabetes mellitus, sin embargo, en los pacientes que se ha logrado control glicémico con terapia insulínica antes de la intervención, no presentaron mayor riesgo, que el que aparece en sujetos con buen control metabólico. La regulación de la glucosa en la etapa perioperatoria es un parámetro importante en el

Tecnología escalable que acompaña su crecimiento

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



- Consulta de Resultados on line
- Ingresar órdenes en entorno Web
- Solicitar análisis a pie de cama



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/ 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.



SOFTWARE INTELIGENTE

NextLAB BY Genetrics S.A

Av. del Libertador 8630 6to Piso "1"

C1429EIB Núñez Buenos Aires

T. (+5411)52 63 02 75 Rot

F. (+5411)52 63 02 75 Ext 100

info@nextlab.com.ar

paciente diabético, que reduce considerablemente las complicaciones en los procedimientos quirúrgicos, las prolongadas estancias en las Unidades de Cuidados Intensivos, e incluso, la muerte.

Palabras clave: control glucémico perioperatorio, hiperglucemia, diabetes mellitus

>>> INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) constituye un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglicemia crónica. Esta puede ser consecuencia de defectos en la secreción de insulina, en su acción o en ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. La hiperglucemia crónica de la diabetes se asocia con daño a largo plazo en diferentes órganos, especialmente en los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. Está clasificada en diferentes tipos, la DM tipo 1, causada por la destrucción de las células beta del páncreas endocrino, que genera un déficit absoluto de insulina; la DM tipo 2 que es causada por un proceso de resistencia a la insulina que va generando un déficit progresivo de su secreción; la DM gestacional que agrupa específicamente la intolerancia a la glucosa detectada por primera vez durante el embarazo.⁽¹⁾

A escala mundial se calcula que, en el año 2014, unos 422 millones de adultos sufrían diabetes mellitus, cifra que supera significativamente los 108 millones que habían registrado las estadísticas hasta 1980. Se apreció que la prevalencia mundial de la diabetes (normalizada por edades) ascendió a casi el doble, del 4,7 % al 8,5 %, en la población adulta. No existen cálculos separados de la frecuencia mundial de diabetes de tipo 1 y de tipo 2. La mayoría de las personas con diabetes tienen la de tipo 2, que antes se presentaba en adultos casi exclusivamente, pero que ahora también, está afectando a los niños y se estima que, probablemente, en el año 2050 más del 30 % de la población tendrá diabetes.⁽²⁾

Cuando en este padecimiento, no se logra la adherencia al tratamiento, con una observancia óptima, sobrevienen complicaciones a mediano y largo plazo, con progresivo deterioro de la salud

integral y la calidad de vida, lo que pone en riesgo su pronóstico. Una hiperglicemia puede provocar efectos mortales, lo que conlleva a complicaciones agudas y crónicas como, la cetoacidosis diabética (CAD), el coma hiperosmolar, de igual manera el desbalance metabólico, puede conducir a un evento de hipoglicemia de diferente intensidad, que se puede manifestar de variable intensidad, hasta llegar a sufrir convulsiones y pérdida del conocimiento; que generalmente obedece a omisiones de alimentación, ejercicio físico intenso, sobredosis de insulina u otro hipoglicemiante.^(1,2) A medida que pasa el tiempo la diabetes mellitus, puede causar daño al corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios periféricos; se incrementa también el riesgo de cardiopatía y accidentes cerebrovasculares.⁽³⁾ Este daño puede hacer que el flujo sanguíneo disminuya, lo cual, sumado a la lesión de los nervios (neuropatía) de los pies, aumenta el riesgo de que se produzcan úlceras e infecciones y sea necesaria la amputación del miembro. La retinopatía diabética es una causa importante de ceguera y el resultado de un daño prolongado y acumulativo a los pequeños vasos de la retina. La insuficiencia renal es también una de las complicaciones más temidas de la diabetes.⁽⁴⁾ Durante las últimas décadas ha surgido una creciente evidencia que confirma que el descontrol glucémico en pacientes hospitalizados se relaciona con desenlaces adversos. Se ha estudiado, en particular, el papel del control glucémico en el período perioperatorio y se ha identificado a la hiperglucemia como predictor independiente de mortalidad y de riesgo de complicaciones infecciosas y cardiopulmonares, la necesidad de reintervención, una mayor incidencia de eventos vasculares cerebrales y de lesión renal aguda, entre otros desenlaces adversos.⁽⁵⁾

Desde que en 1878 Claude Bernard describió la existencia de hiperglucemia durante el choque hipovolémico se ha establecido ampliamente la asociación entre el estrés fisiológico y la resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa, que resulta en hiperglucemia de estrés. En condiciones de estrés fisiológico como es el caso de traumatismo, intervención quirúrgica o alguna enfermedad crítica. La compleja combinación de factores resulta en hiperglucemia.^(6,7) Este estado de hiperglicemia aumenta el riesgo de infección en

el sitio quirúrgico debido a anomalías en la función de los monocitos y los neutrófilos polimorfonucleares, a la disminución de la actividad bactericida intracelular y por la glucosilación de las inmunoglobulinas. También se asocia con un estado protrombótico por el incremento de fragmentos de protrombina y de dímero D circulante. De igual forma la hiperosmolaridad causada por la hiperglucemia conduce a deshidratación, asociada con desequilibrio ácido-base y con alteraciones hidroelectrolíticas.^(4,8)

El uso de insulina para mejorar el control de la glucosa se asoció con tasas reducidas de mortalidad hospitalaria e infección entre pacientes diabéticos, disminuyendo la tasa de pacientes no diabéticos debido a que la insulina juega un papel vital, no solo en el control de la glucosa en sangre, sino también como un potente agente antiinflamatorio y antioxidante al inhibir el factor tisular, el inhibidor del activador del plasminógeno-1 y el

factor nuclear intranuclear κ B (FN κ B).⁽⁸⁾

Sobre la base de hallazgos técnicos actualizados, se realiza esta revisión, para describir las principales consecuencias adversas del descontrol glucémico en la etapa perioperatoria, así como indicar la evidencia actual de su relación con múltiples complicaciones postoperatoria en pacientes diabéticos sometidos a diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos.

>>> DESARROLLO

La diabetes mellitus es a menudo difícil de advertir, especialmente en las etapas iniciales, por eso se le ha denominado la enfermedad “silenciosa” que incluso puede comenzar con complicaciones que pueden ser agudas o crónicas. Entre las complicaciones agudas se puede mencionar la hipoglucemia que se define como la concentración de glucosa en sangre venosa inferior a 60 mg/dl o

Análisis multidisciplinarios de alta complejidad.

Clínico humano
Bromatológico
Veterinario
Agronómico
Bioanalítica
Industrial y Medio Ambiente

De Bahía Blanca para todo el país.

IACA
LABORATORIOS

www.iaca.com.ar



GESTIÓN DE LA CALIDAD
R. 1. 9001-402
Norma IRAM - ISO 9001:2015.

capilar inferior a 50 mg/dl. La hiperglicemia, también, es otra complicación y puede presentarse como cetoacidosis diabética o un síndrome hiperglucémico hiperosmolar. La intensidad y duración de la hiperglicemia están entre las complicaciones crónicas que se desarrollan a largo plazo, pero no son los únicos factores determinantes para la aparición de dichas complicaciones. En su desarrollo intervienen también otros factores de riesgo, como son: la hipertensión arterial, la dislipemia y el tabaquismo, fundamentalmente.^(9,10)

Las complicaciones crónicas de la diabetes se clasifican en:

1. Macrovasculares (equivalente a arteriosclerosis), que son las que afectan a las arterias en general y producen enfermedad cardíaca coronaria, cerebrovascular y vascular periférica.
2. Microvasculares, que incluyen la retinopatía, nefropatía y la neuropatía.
3. El pie diabético, que aparece como consecuencia de la neuropatía y/o de la afección vascular de origen macroangiopático.⁽⁹⁾

Esta es la razón por lo que el control de hiperglicemia perioperatoria es de gran importancia, ya que pueden afectar la recuperación del paciente.

La hiperglicemia perioperatoria se vincula con resultados adversos en pacientes diabéticos sometidos a cirugía general. En cambio, los pacientes con hiperglicemia que reciben insulina no tienen riesgos superiores a aquellos con niveles normales de glucosa en sangre.

Garg R y cols. en un estudio comparativo por períodos, de las características de los pacientes y el control de glucosa mostraron, que la proporción de pacientes con diabetes que tenían una medición de HbA1c en el momento de la visita preoperatoria aumentó del 31% durante el período de control al 69% durante el período de intervención. De los pacientes con medición de HbA1c, el 21% fueron derivados al equipo de diabetes por HbA1c, el 8%. El tiempo promedio entre la visita

preoperatoria y el día de la cirugía fue de 7,5 a 5,8 días (rango de 0 a 29). La HbA1c media era más alta antes de la implementación del programa. Un mayor porcentaje de pacientes ingresaron en la UCI después de la implementación del programa tanto en el grupo de diabéticos como en el de no diabéticos. Antes del programa, el 48% de los pacientes con diabetes recibían insulina con o sin agentes no insulínicos en el momento de la admisión, y después del programa (PAGS $\frac{1}{4}$ 0,0006). Solo se utilizó insulina para el control glucémico después de la cirugía durante la estancia hospitalaria.⁽⁵⁾

El promedio de glucosa en sangre el día de la cirugía fue de 146,4 a 51,9 mg/dl antes del programa y de 139,9 a 45,6 mg/dl después del programa (PAGS $\frac{1}{4}$ 0,0028). La proporción de pacientes con glucemia > 200 mg/dl fue menor después del programa. Después del programa, el 32,5% de los pacientes recibieron una consulta de diabetes durante su estadía en el hospital en comparación con el 13,2% de los pacientes antes del programa. El nivel medio de glucosa en sangre durante la estancia hospitalaria fue de 166,7 - 42,9 mg/dl antes del programa y de 158,3 - 46,6 mg/dl después del programa (pag < 0,0001). El número de pacientes con 1 o más episodios de hipoglucemia (<50 mg/dL) fue menor después del programa (2,48%) que antes del programa (4,93%).⁽⁵⁾

Entre los pacientes con diabetes, la duración de la estancia (DE) cambió de 4,78 a 5,23 antes del programa a 4,62 a 4,28 después del programa. En el modelo de regresión que predice DE, la interacción entre el grupo de diagnóstico (diabéticos VS no diabéticos) y la intervención (antes VS después) fue significativa (PAGS $\frac{1}{4}$ 0,01) lo que indica el efecto de la intervención. Los resultados del modelo muestran que, en el grupo de diabéticos, la intervención redujo significativamente la DE (PAGS $\frac{1}{4}$ 0,02), pero no en el grupo de no diabéticos (PAGS $\frac{1}{4}$ 0,69), lo que confirma el efecto del programa. Las covariables que fueron significativas en este modelo incluyeron: edad, sexo, color de la piel, tipo de cirugía, ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la unidad de Cuidados Intermedios (UCI).⁽⁵⁾ Es válido referir la salvedad de que los porcentajes pueden diferir porque no se dispuso de datos completos para



De Argentina al mundo.

Nuestros instrumentos informan millones de analitos al año alrededor del mundo, sin embargo cada diagnóstico es único.



PRESENTES EN MEDICA 2023

Düsseldorf, Alemania | **13-16 de noviembre**

diestroweb.com | (011) 4709 7707 |   @Diestro.Ar

todas las variables. (Tabla 1).

>> **Tabla 1.** Comparación de la relación entre las características de los pacientes y el control de glucosa

Características	Control por glucosa			no DM		PAGS
	MD	MD	PAGS	no DM	no DM	
Años	64,3-13,2	64,5-12,8	0,97	59,7-15,2	58,5-15,3	<0,001
Sexo	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	
Masculino	994 (48)	907 (49)	0,097	6243 (40)	5144 (43)	<0,001
Femenino	1080 (52)	928 (51)		9290 (60)	6804 (57)	
Color de la piel	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	
Blanca	1551 (75)	1411 (77)	0,055	13,185 (85)	10,205 (85)	0,393
Negra	220 (11)	179 (10)		862 (6)	572 (5)	
Otra	303 (15)	245 (13)		1489 (10)	1172 (10)	
Tipo de cirugía	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	
Cardiovascular	300 (15)	249 (17)	0,42	1374 (9)	1226 (11)	<0,001
No cardiovascular	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	
Gastrointestinal	432 (21)	393 (21)		2301 (15)	1591 (13)	
Ginecológica	111 (5)	76 (4)		1659 (11)	802 (7)	
Neurocirugía	175 (8)	155 (8)		1318 (9)	1421 (12)	
Oncológica	141 (7)	155 (8)		1353 (9)	999 (8)	
Ortopédica	353 (17)	321 (17)		3355 (22)	2576 (22)	
Torácica	244 (12)	211 (11)		1926 (12)	1517 (13)	
Urológica	116 (6)	122 (7)		939 (6)	783 (7)	
Otras	202 (10)	153 (8)		1309 (8)	1034 (9)	
Pacientes con A1c	642 (31)	1267 (69)	<0,001	N/A	N/A	
Media de A1c	7,3-1,4	7,1-1,3	0,01			
Creatinina media, mg/dL	1,2-1,2	1,2-1,1	0,24	0,92-0,7	0,92-0,6	0,88
UCI durante el ingreso	138 (7)	157 (9)	0,025	895 (6)	942 (8)	<0,001
Puntuación CCI	1,99-2,6	2,05-2,6	0,30	1,77-2,6	1,79-2,6	0,57
Pacientes que reciben insulina en el momento del ingreso	604 (48,1)	706 (41,2)	0,0006	N/A	N/A	
Media de glucosa en sangre al ingreso el día de la cirugía, mg/dl	146,4-51,9	139,9-45,6	0,0028	N/A	N/A	
Glucosa en sangre al ingreso >200 mg/dl	213 (12,53)	142 (9,16)	0,0021	N/A	N/A	
Pacientes con DMS para pacientes hospitalizados	274 (13,2)	597 (32,5)	<0,0001	N/A	N/A	
Glicemia media después del día de la cirugía, mg/dL	166,7-42,9	158,3-40,6	<0,0001	N/A	N/A	
Pacientes con cualquier nivel de glucosa en sangre <50 mg/dL durante la hospitalización	77 (4,93)	36 (2,48)	0,0004	N/A	N/A	

El tratamiento temprano de la diabetes, que comienza en el momento de la evaluación preoperatoria, da como resultado un mejor control glucémico perioperatorio. Disminuye la incidencia de hipoglucemia en pacientes hospitalizados y puede asociarse con una DE más corta. Estos datos se generaron en un entorno de práctica clínica del mundo real, mientras se trataba a los pacientes de manera pragmática.

Los pacientes diabéticos mal controlados fueron remitidos a un equipo de atención de la diabetes, mientras que todos los demás fueron tratados por el equipo de anestesia como es práctica habitual. Se justifica un control metuculoso del equilibrio de líquidos y electrolitos, porque la glucosa tiene efectos osmolares que pueden conducir a un desequilibrio de electrolitos séricos,⁽⁶⁾ sin embargo, mientras que la diabetes como problema a menudo se pasó por alto antes

de la implementación del programa, como lo sugirió solo el 31% de los pacientes que se sometieron a una prueba de HbA1c, se prestó más atención a la diabetes después del programa, como lo sugirió el 69 % de los pacientes que se sometieron a una prueba de HbA1c.

Los beneficios observados en este estudio fueron más bien pequeños y mostraron significancia solo para la DE, sin embargo, con un estimado de 1000 pacientes con diabetes sometidos a cirugía electiva en un hospital importante, esto podría suponer un ahorro de unos 200 días de hospitalización al año, incluso, con las estimaciones de costos más conservadoras de \$ 2000.00 por cada día de hospitalización, esto equivale a un ahorro de \$ 400,000.00 por año para el hospital.

Gran parte de los datos sobre la relación entre la hiperglucemia y los resultados clínicos se generaron en pacientes de cirugía cardíaca. La hiperglucemia perioperatoria se informa en aproximadamente entre el 20 y el 40 % de los pacientes después de la cirugía general y casi en el 80 % de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Varios estudios en cirugía cardíaca y cirugía general han demostrado una clara asociación entre la hiperglucemia perioperatoria y los resultados clínicos adversos.

La DM tiene muchas implicaciones durante el procedimiento anestésico. Las complicaciones, particularmente asociadas con un control glucémico deficiente, pueden afectar múltiples órganos y poner en peligro la seguridad de cualquier procedimiento anestésico electivo o de urgencia⁽⁷⁾ sin embargo, la diabetes puede afectar el proceso de la enfermedad primaria en la enfermedad cardiovascular y, por lo tanto, no se puede confiar en los efectos independientes de la diabetes en los resultados de la cirugía. Los datos en cirugías no cardiovasculares son limitados, pero muestran una asociación entre los niveles de glucosa y resultados tales como: tasas de infección, cicatrización de heridas, insuficiencia renal y episodios tromboembólicos después de la cirugía. Un ensayo controlado aleatorizado realizado por Van dé Berghe y cols. mostró beneficios notables de mantener niveles normales de glucosa en la UCI quirúrgica. El aumento de las especies reactivas de

oxígeno de la hiperglucemia puede provocar daños a nivel celular y disfunción inmunitaria y vascular.⁽⁸⁾

Según los criterios de la Asociación Estadounidense de Diabetes y la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos, cualquier nivel de glucosa posoperatoria >180 mg/dl se define como hiperglucemia posoperatoria (subóptima).⁽⁹⁾

El uso perioperatorio de fármacos que actúan sobre la vía de la incretina, los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 y los péptidos similares al glucagón, se han mostrado prometedores para prevenir la hiperglucemia perioperatoria.^(10,11,12,13)

>>> CONCLUSIONES

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica con una evolución natural que puede

cursar con complicaciones agudas y crónicas, por tal razón, los pacientes con DM tienen un incremento en el riesgo de desarrollar complicaciones perioperatorias. El estrés metabólico provocado por el procedimiento quirúrgico conlleva a un aumento en la demanda de insulina, lo que puede producir descompensación e hiperglucemia.⁽¹¹⁾ Antes de la cirugía, es de gran importancia una evaluación exhaustiva de las características de estos pacientes, con profundidad en el tratamiento de la DM. En el manejo perioperatorio, en particular, el tratamiento farmacológico, debe ajustarse de acuerdo con la rutina del paciente y las características del procedimiento quirúrgico (tipo y duración). Los objetivos de control glucémico en el transcurso perioperatorio más adecuados corresponden a valores entre 140 a 180 mg/dl, el control periódico y el manejo con insulinas en bolos, lo cual posibilita mantener estos valores y reducir la morbimortalidad. Ahí radica la importancia de este control perioperatorio para reducir



25 años de trayectoria

acompañando a los principales laboratorios de análisis clínicos de Argentina. **Sostenemos una política de innovación y excelencia continua** en materia de búsqueda, selección y comercialización de equipamiento médico de última generación.

HACÉ TU CONSULTA
ESCANEANDO EL QR



¡Conocé nuestra propuesta!

ventas@gematec.com.ar

www.gematec.com.ar



NUESTRO DESAFÍO

Ofrecer tecnologías innovadoras para hacer más eficiente cada área del laboratorio.

NUESTRO PASIÓN

Acompañar al laboratorio en cada etapa de su evolución.

NUESTRO COMPROMISO

Ser socios en el diagnóstico.

NUESTROS VALORES

Cordialidad, innovación y excelencia.

las complicaciones postoperatorias en pacientes con diabetes mellitus.

>>> CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

>>> LOS ROLES DE AUTORÍA

1. Conceptualización: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís.
2. Curación de datos: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís.
3. Análisis formal: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís.
4. Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con la adquisición de fondos.
5. Investigación: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís.
6. Metodología: Ariel Leonardo Alarcón Vela.
7. Administración del proyecto: Ariel Leonardo Alarcón Vela.
8. Recursos: Ximena Patricia Santacruz Solís.
9. Software: Ronelsys Martínez Martínez.
10. Supervisión: Ronelsys Martínez Martínez.
11. Validación: Ximena Patricia Santacruz Solís.
12. Visualización: Ronelsys Martínez Martínez.
13. Redacción del borrador original: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís, Ronelsys Martínez Martínez.
14. Redacción, revisión y edición: Ariel Leonardo Alarcón Vela, Ximena Patricia Santacruz Solís, Ronelsys Martínez Martínez.

>>> REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Levy N, Dhatariya K. Pre-operative optimization of the surgical patient with diagnosed and undiagnosed diabetes: a practical review. *Anaesthesia*. 2019;74(1):58-66
2. Pontes JP, Mendes FF, Vasconcelos MM, Batista NR. Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the anesthesiologist. *Braz J Anesthesiol*. 2018;68(1):75-86
3. Sapra A, Bhandari P. *Diabetes Mellitus*. USA: StatPearls Publishing; 2022
4. Sosa JO, García AE, Soto KB, Romero JP, Díaz SD, Sosa JO, et al. Importancia del control glucémico durante el perioperatorio en pacientes con diabetes mellitus. *Rev Mex Anesthesiol* [revista en Internet]. 2020 [citado 21 Sep 2022];43(1):[aprox. 5p]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0484-7903202000100048&lng=es&nrm=iso&tlng=es

5. Rojas PE, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev Venez Endocrinol Metabol* [revista en Internet]. 2012 [citado 18 Sep 2022];10(1):[aprox. 5p]. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1690-31102012000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. Barquilla A. Brief update on diabetes for general practitioners. *Rev Española San Pen* [revista en Internet]. 2017 [citado 27 Sep 2022];19(2):[aprox. 8p]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1575-06202017000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=en
7. Hanazaki K, Maeda H, Okabayashi T. Relationship between perioperative glycemic control and postoperative infections. *World J Gastroenterol*. 2009;15(33):4122-5
8. Bath J, Kruse RL, Smith JB, Balasundaram N, Vogel TR. Association of Postoperative Glycemic Control with Outcomes after Carotid Procedures. *Vascular*. 2020;28(1):16-24
9. Kharroubi AT, Darwish HM. Diabetes mellitus: The epidemic of the century. *World J Diabetes*. 2015;6(6):850-67
10. Flores J, Aguilar F. Diabetes mellitus y sus complicaciones. La epidemiología, las manifestaciones clínicas de la diabetes tipo 1 y 2. *Diabetes Gestacional*. Parte 1. *Plast Rest Neurol* [revista en Internet]. 2006 [citado 27 Sep 2022];5(2):[aprox. 12p]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=19259>
11. Garg R, Schuman B, Bader A, Hurwitz S, Turchin A, Underwood P, et al. Effect of Preoperative Diabetes Management on Glycemic Control and Clinical Outcomes After Elective Surgery. *Ann Surg*. 2018;267(5):858-62
12. Galway U, Chahar P, Schmidt MT, Araujo JA, Shivakumar J, Turan A, et al. Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery. *World J Diabetes*. 2021;12(8):1255-66
13. Nazar JC, Herrera FC, González AA. Manejo preoperatorio de pacientes con diabetes mellitus. *Rev Chil Cir* [revista en Internet]. 2013 [citado 28 Sep 2022];65(4):[aprox. 6p]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-40262013000400013&lng=es&nrm=iso&tlng=es



Analizador Multiparamétrico

Totalmente Automatizado

- Dispositivo individual de un solo uso que contiene todos los reactivos necesarios para realizar el ensayo.
- Capacidad multiparamétrica: Procesa hasta 30 diferentes pruebas por corrida.
- La velocidad permite obtener resultados simultáneos de diferentes paneles.
- El primer resultado se obtiene antes de 90 minutos.
- Volumen de muestra:
 - La muestra se dispensa manualmente. ELISA:
 - Mínimo de muestra 60 uL.
 - Fijación de complemento:
 - Mínimo de muestra 120 uL.



CHORUSTRIO

Enfermedades Infecciosas

ADENOVIRUS IgA
ADENOVIRUS IgG
BORDETELLA PERTUSSIS IgA
BORRELIA IgG
BORRELIA IgM
CHIKUNGUNYA IgG
CHIKUNGUNYA IgM
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgA
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgG
CHLAMYDOPHILA PNEUMONIAE IgM
CLOSTRIDIUM DIFFICILE A/B TOXINS
CLOSTRIDIUM DIFFICILE GDH
CYTOMEGALOVIRUS IgG
CYTOMEGALOVIRUS IgG AVIDITY
CYTOMEGALOVIRUS IgM
DENGUE IgG
DENGUE IgM
DIPHTERIA IgG
ECHINOCOCCUS IgG
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgG
EPSTEIN-BARR EARLY ANTIGEN IgM
EPSTEIN-BARR EBNA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgG
EPSTEIN-BARR VCA IgM II
HELICOBACTER PYLORI IgA

HELICOBACTER PYLORI IgG
HSV1 SCREEN
HSV2 SCREEN
HERPES SIMPLEX 1 IgG Recombinant
HERPES SIMPLEX 1+2 IgM
HERPES SIMPLEX 2 IgG Recombinant
INFLUENZA A IgA
INFLUENZA A IgG
INFLUENZA B IgA
INFLUENZA B IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA 1-6 IgG
LEGIONELLA PNEUMOPHILA IgM
LEGIONELLA URINARY ANTIGEN
MEASLES IgG
MEASLES IgM
MUMPS IgG
MUMPS IgM
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgA
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgG
MYCOPLASMA PNEUMONIAE IgM
Parvovirus B19 IgG
Parvovirus B19 IgM
POLIOVIRUS IgG

RESPIRATORY SYNCYTIAL IgA
RESPIRATORY SYNCYTIAL IgG
RUBELLA IgG AVIDITY
RUBELLA IgG
RUBELLA IgM
SYPHILIS SCREEN RECOMBINANT
TETANUS IgG
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS
TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS IgM
TIROGLOBULIN HIGH SENSITIVITY
TOSCANA VIRUS IgG
TOSCANA VIRUS IgM
TOXOCARA IgG
TOXOPLASMA IgA
TOXOPLASMA IgG AVIDITY
TOXOPLASMA IgG
TOXOPLASMA IgM
TRACHOMATIS IgA
TRACHOMATIS IgG
TREPONEMA IgG
TREPONEMA IgM
VARICELLA IgG
VARICELLA IgM
25 OH VITAMIN D TOTAL

Autoinmunidad

ANA-8
ANA-SCREEN
ENA-6 S
SM
SS-A
SS-B
Scl-70
Cenp-B
Jo-1
ds-DNA-G
ds-DNA-M
snRNP-C
U1-70 RNP
anti-CCP
RF-G
RF-M
CALPROTECTIN
CALPROTECTIN K
CARDIOLIPIN-G
CARDIOLIPIN-M
BETA 2-GLYCOPROTEIN-G
BETA 2-GLYCOPROTEIN-M
DEAMIDATED GLIADIN-A
DEAMIDATED GLIADIN-G
GLIADIN-A

Fijación del Complemento

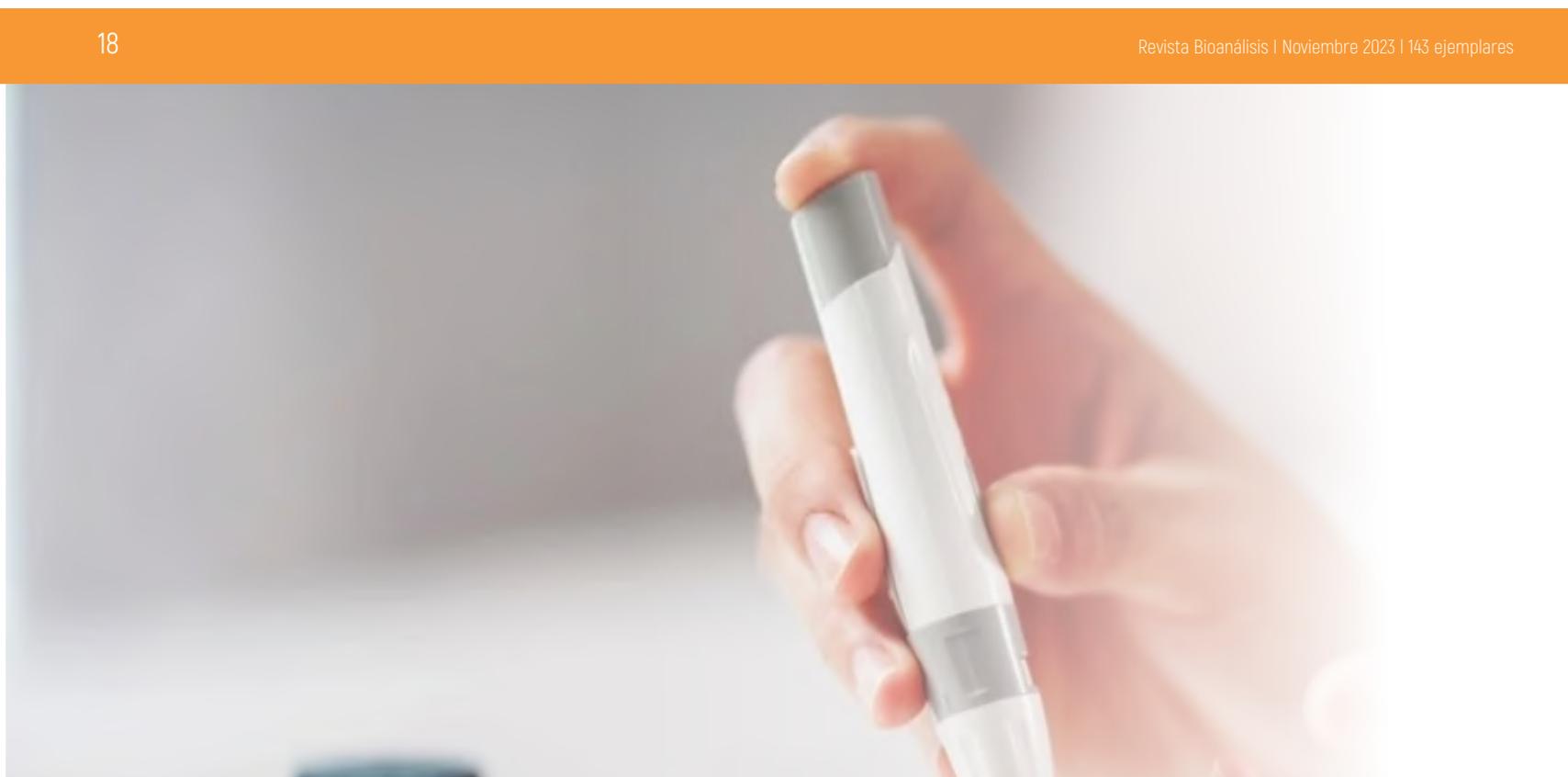
GLIADIN-G
tTG-A
tTG-G
ASCA-A
ASCA-G
GBM
MPO
PR3
TG
a-TG
a-TPO
AMA-M2
LKM-1
INSULIN
INTRINSIC FACTOR
FSH
LH
PRL
TSH
ft4
ft3
TOTAL IgE

BORRELIA IgG
BRUCELLA
COXACKIE VIRUS A MIX
COXACKIE VIRUS B MIX
ECHO VIRUS N MIX
ECHO VIRUS P MIX
LEPTOSPIRA MIX
LISTERIA MONOCYTOGENES
PARAINFLUENZA MIX
Q FEVER



BIODIAGNOSTICO

Av. Ing. Huergo 1437 P.B. "I" | C1107APB | CABA | Argentina | Tel./Fax: +5411 4300-9090
info@biodiagnostico.com.ar | www.biodiagnostico.com.ar



Evaluación de riesgos en el manejo de equipos para Point-of-Care Testing de ámbito hospitalario. Revisión sistemática

>>> El uso de las pruebas rápidas debe ser complementaria a las determinaciones realizadas en el laboratorio central, ya que es importante priorizar la seguridad del paciente comprometiendo su salud si no se lleva a cabo una gestión adecuada de la calidad de los dispositivos.

>>> AUTORES

Andrea Pérez-Castro¹, Laura Villaverde-Piñeiro², Ana Isabel Cachafeiro-Pin³

¹ Licenciada en Farmacia, Especialista en Bioquímica Clínica, Servicio de Análisis Clínicos, Hospital Universitario Lucus Augusti. Lugo, España.

² Licenciada en Farmacia, Especialista en Farmacia Hospitalaria, Servicio de Farmacia, Hospital Público de Monforte de Lemos. Lugo, España.

³ Licenciada en Farmacia, Especialista en Farmacia Hospitalaria, Servicio de Farmacia, Hospital Público da Mariña. Lugo, España.

>>> CORRESPONDENCIA

andreaperezcastro1@gmail.com

Fuente: *Medicina & Laboratorio* 2023; 27:297-313. <https://doi.org/10.36384/01232576.682>.

>>> RESUMEN

Introducción. Los equipos de *Point-of-Care Testing* (POCT) han dado lugar a un nuevo enfoque del laboratorio clínico, con un aumento en la demanda de estos dispositivos y la ausencia de normativa de obligado cumplimiento que estandarice su uso y manejo. El objetivo de esta revisión es evaluar la bibliografía sobre la gestión de la calidad de los dispositivos de POCT, así como su impacto en la seguridad del paciente.

Metodología. Se realizó la búsqueda bibliográfica mediante la metodología PRISMA en las bases de datos Medline y Embase. Se seleccionaron los artículos publicados desde marzo de 2012 a marzo

de 2022. Los descriptores utilizados fueron "Point of Care Testing", "Patient Safety" y "Quality Assurance".

Resultados. La búsqueda arrojó 58 artículos de los cuales 9 fueron seleccionados para su revisión. En la evaluación de estos artículos, se detectaron errores preanalíticos en 6 de ellos, errores analíticos en 3 y postanalíticos en 4. La metodología para identificar el error se realizó de manera estandarizada en 7 de los artículos seleccionados. Respecto al error detectado, se destacó la identificación del paciente, y entre las medidas correctivas la automatización del proceso analítico.

Conclusión. La armonización del proceso analítico a través del cumplimiento de estándares de acreditación es fundamental para el aseguramiento de la calidad de los resultados. Para la consecución de este objetivo es indispensable el papel del coordinador de POCT a través de un equipo multidis-

ciplinar.

Palabras clave: pruebas en el punto de atención, garantías de calidad, seguridad del paciente, errores médicos.

>>> INTRODUCCIÓN

Los servicios de análisis clínicos son una parte fundamental del proceso asistencial del paciente, formando parte en el proceso diagnóstico, pronóstico, de tratamiento, seguimiento y prevención. Se estima que la información aportada por el laboratorio clínico influye en un 70 % de las decisiones clínicas^[1].

Actualmente nos encontramos ante un cambio en las necesidades y requerimientos del paciente: la población, cada vez más formada, demanda una mayor calidad en su atención sanitaria. Paralelamente, el aumento en la esperanza de vida,

¡Nuevo Schep Dengue Screen!

Test cualitativo en un solo paso, que provee los reactivos necesarios para la transcripción inversa, la amplificación y la detección de regiones específicas de los tipos 1, 2, 3 y 4 del virus dengue, mediante la técnica de RT-PCR en Tiempo Real, a partir de muestras de ARN extraídas de suero humano, para el diagnóstico de dengue y vigilancia epidemiológica.



**Primer kit de I+D nacional.
Aprobado por ANMAT.**

Características / Beneficios:

- > All inclusive
- > Reactivos listos para usar
- > One step
- > Modo fast
- > Dualplex
- > Resultados reproducibles
- > Rendimiento escalable
- > Alta especificidad
- > Bajo costo
- > Industria nacional

Biocientífica
Calidad en Reactivos, Excelencia en Biotecnología.

+54 11 4857-5005

biocientifica.com.ar

ventas@biocientifica.com.ar

¡Seguinos!



el envejecimiento de la población y el aumento en la incidencia de patologías crónicas ha propiciado el desarrollo y evolución de nuevas tecnologías con un cambio en la perspectiva y gestión del laboratorio central. Existe una tendencia progresiva a la centralización de las pruebas en los grandes laboratorios, lo que ha derivado en un crecimiento exponencial en el desarrollo y utilización de los dispositivos para *Point-of-Care Testing* (POCT), que pueden cubrir de forma puntual la necesidad de una atención descentralizada.

Las pruebas a pie de cama o POCT son determinaciones analíticas que se realizan fuera del laboratorio central, ubicadas en el lugar en el que se encuentra el paciente, tanto en el hospital como en los centros de atención primaria e incluso en el propio domicilio. La tecnología que utilizan estos dispositivos oferta un amplio abanico de posibilidades en la cartera de servicios, incluyendo todos los campos del análisis de muestras analíticas (microbiología, hematología, bioquímica, inmunoquímica, gasometrías, uroanálisis, serología y monitorización de fármacos, entre otros).

A pesar de esta diversidad, los equipos de POCT se caracterizan por presentar una tecnología avanzada, ser de tamaño reducido, rapidez en la obtención de los resultados y la posibilidad de determinar múltiples parámetros analíticos con un volumen de muestra reducido^[2].

Con estas características es fácil dilucidar las ventajas que ofrece el uso de estos dispositivos frente a las determinaciones realizadas en el laboratorio central^[3]; se reduce el tiempo de manipulación y transporte de muestras, el tiempo de atención sanitaria, y ofrecen una detección rápida de situaciones críticas, por lo que se reduce la ansiedad del paciente que espera el resultado.

No obstante, el uso de estos dispositivos también acarrea una serie de inconvenientes nada despreciables. Uno de los más reseñables es la inexactitud de los resultados y, en ocasiones, la falta de correlación con los resultados obtenidos en el laboratorio central. Asimismo, es necesaria una formación específica para el uso adecuado de estos dispositivos, el costo por prueba suele ser superior al del laboratorio central, y la mayor dis-

ponibilidad de las pruebas, en ocasiones, produce un aumento en la realización de determinaciones innecesarias. Por todo esto, antes de introducir un equipo de POCT, es necesario hacer una evaluación de las necesidades y beneficios que aportaría ese dispositivo concreto en el servicio a estudio.

La principal ventaja del uso de POCT radica en la disminución de las etapas del proceso analítico y una mayor simplificación del proceso, con la consiguiente reducción en el tiempo de respuesta, lo que permite una actuación diagnóstica y terapéutica temprana. Esto va a dar lugar a una disminución en la estancia hospitalaria del paciente, y consecuentemente se optimizarían los recursos hospitalarios^[4]. Por todo esto, los equipos de POCT son una herramienta de gran interés en servicios de urgencias, neonatos, reanimación, unidades de cuidados intensivos (UCI) y quirófanos.

Sin embargo, el menor tiempo de respuesta no siempre asegura un resultado de alta calidad, uno de los inconvenientes de estos equipos radica en que el manejo e interpretación de resultados va a estar supeditado a personal médico y de enfermería poco familiarizado con los procesos analíticos del laboratorio clínico^[5]. Para evitar errores en el proceso analítico es fundamental que desde el laboratorio central se realice una supervisión y adecuada capacitación del personal de forma periódica.

Según el Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la hospitalización (ENEAS)^[6], del 25 % al 30 % de los errores de diagnóstico repercuten en el cuidado del paciente, con un 2,75 % de eventos adversos relacionados con las pruebas diagnósticas, tanto por retraso como por error diagnóstico, de los cuales son prevenibles el 75 % a 84 %.

En el proceso del laboratorio podemos encontrar tres etapas diferenciadas (fase preanalítica, analítica y postanalítica), todas susceptibles de error en mayor o menor medida, destacando la fase preanalítica, en la que se producen el 70 % de los errores y la fase postanalítica en la que se producen el 20 % de los errores^[1].



COYALAB

Su LIS en la nube.

TU LABORATORIO,
DONDE VOS ESTÁS.



COYALAB.NET

- 01** En un sistema web, que permite realizar todos los procesos informáticos de un laboratorio.
- 02** Funciona desde tu navegador web, en tu PC, tablet o celular.
- 03** Si ya usás COYA, no perdés ningún dato, se migra la información.



**OBTÉN ACCESO SEGURO EN
DÓNDE SEA, CUANDO SEA Y
EN CUALQUIER DISPOSITIVO.**

- Ágil ingreso de pacientes y prestaciones.
- Informes y planillas parametrizables.
- Interfaces con equipos analizadores.
- Validación de resultados.
- Integración con otros laboratorios.
- Envío por correo electrónico de informes.
- Documentación y soporte online.



COYA
sistemas

Creado por

Iturraspe 2246 (S3002BJF)
Santa Fe, Argentina

Tel: (54) 0342-455-1286 / Lineas Rotativas
info@coyasistemas.com.ar

En el artículo de Hallworth y colaboradores^[7] se establecen las principales causas de error asociadas a equipos POCT, corroborando que la mayor parte de los errores que se producen tienen lugar en las fases preanalítica y postanalítica.

El marco legal en el que se apoyan los laboratorios clínicos está relegado a las autonomías. Las comunidades autónomas disponen de normas sobre la autorización de centros sanitarios. Con la aparición del Real Decreto (RD) 1277/2003 de 10 de octubre, "por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios", las comunidades autónomas modificaron su legislación para adaptarla a esta normativa. A día de hoy solamente cuatro comunidades autónomas en España disponen de normativa y programas oficiales de acreditación de centros sanitarios: Cataluña, Andalucía, Extremadura y Galicia^[1].

Por tanto, no existe en nuestro país (España) una normativa legal específica que regule el funcionamiento de equipos POCT, pero se han desarrollado guías y recomendaciones para la elaboración de un cuadro de mando integral en la gestión de pruebas de POCT y para la implantación de estos dispositivos^[2,8], que ayudan a estandarizar su uso y disminuir las distintas fuentes de error. La norma ISO 22870 (Análisis junto al paciente. Requisitos para la calidad y la competencia), establece requisitos específicos aplicables al análisis junto al paciente y está destinada a usarse en conjunción con la norma ISO 15189 (Laboratorios clínicos. Requisitos particulares relativos a la calidad y la competencia)^[9]. En esta norma no se contemplan los dispositivos de ámbito ambulatorio.

En la actualidad existen pocos laboratorios acreditados con la ISO 22870, y la bibliografía disponible sobre las garantías de calidad aplicadas en POCT en aquellos hospitales que carecen de acreditación es bastante escasa, por ello resulta interesante describir el tipo de medidas que se establecen en estos casos para garantizar los resultados analíticos.

El objetivo de este trabajo ha sido realizar

una revisión sistemática para describir la evidencia disponible de los riesgos derivados del manejo de dispositivos POCT en el ámbito hospitalario, con la finalidad de mejorar la seguridad del paciente.

Por ello, como objetivos específicos se plantean los siguientes:

1. Identificar los errores derivados del uso de dispositivos POCT en el ámbito hospitalario.
2. Evaluar la incidencia de estos errores sobre las distintas fases del proceso analítico: preanalítica, analítica y postanalítica.
3. Analizar las distintas herramientas utilizadas para detectar los errores identificados en el manejo de dispositivos POCT.
4. Describir las medidas correctivas empleadas para mitigar las fuentes de error asociadas al uso de dispositivos y garantizar la calidad de los resultados.

>>> METODOLOGÍA

Ecuación de búsqueda y bases de datos utilizadas

Se llevó a cabo una revisión sistemática basada en *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)^[10] de artículos relacionados con el uso de dispositivos de *Point-of-Care Testing* y las garantías de calidad en su manejo para conseguir los objetivos planteados, publicados desde el 1 de marzo de 2012 hasta el 1 de marzo de 2022. Las bases de datos consultadas fueron Medline y Embase, y la selección de artículos fue realizada por un único revisor.

Se eligieron los siguientes MeSH considerados como descriptores más apropiados para realizar la búsqueda bibliográfica: "Point of Care Testing", "Patient Safety" y "Quality Assurance". Se realizó la estrategia de búsqueda restringida, combinando mediante operadores booleanos todos los descriptores de la siguiente manera: ((*Point of Care Testing* [Title/Abstract]) AND (*Patient Safety* [Title/Abstract])) AND (*Quality Assurance* [Title/Abstract]).

Se amplió el campo de búsqueda libre a través del apartado "ver artículos similares" de Medline, para tratar de minimizar el sesgo de

silencio bibliográfico relacionado con la utilización de términos MeSH.

Criterios de selección de los artículos

Los laboratorios de análisis clínicos se encargan del control de aquellos dispositivos de POCT que se localizan dentro del hospital, y que llevan a cabo la determinación de distintos parámetros analíticos de bioquímica, por ello, fueron seleccionados los artículos que cumplieran los criterios de la tabla 1.

>> Tabla 1. Criterios de inclusión/exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones ⊙ Fecha de publicación (2012-2022) ⊙ Estudios en humanos ⊙ Estudios que identificaran errores en el manejo de dispositivos POCT y medidas correctivas aplicadas 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Estudios descriptivos del uso y manejo de POCT ⊙ Estudios de equipos POCT en atención primaria y/o ambulatoria ⊙ Estudios de dispositivos POCT de microbiología, hematología y técnicas radiológicas

De las referencias incluidas se extrajeron los datos acordes a los objetivos específicos: referencia de la publicación (autor y año), localización geográfica del hospital, tipo de dispositivo POCT utilizado, error o errores identificados en el uso de equipos POCT, indicador utilizado para medir este error (si es que se usó alguno), medidas correctivas aplicadas, conclusiones, y si el centro del estudio estaba acreditado/certificado.

>>> RESULTADOS

Tras efectuar la estrategia de búsqueda se localizaron un total de 58 artículos. En Medline se localizaron 29 artículos, tras evaluar título y resumen de todos ellos, se incluyeron un total de 2 (6,9 %) y se excluyeron 27 (93,1 %). Al replicar la búsqueda en Embase, se obtuvieron 16 artículos después de eliminar 9 duplicados, de los cuales, tras evaluar el título y resumen, se recuperaron 3 (18,7%) y se excluyeron 13 artículos (81,2%).



μGASES

Analizador de pH y Gases en Sangre

pH pCO₂ pO₂

BAJO CONSUMO DE REACTIVOS

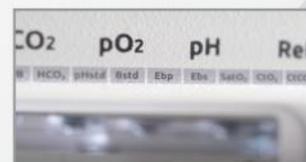
INGRESO DE MUESTRA POR ASPIRACIÓN DE TUBO O JERINGA, INYECCIÓN Y MICROMÉTODO.

ELECTRODOS Y REACTIVOS INDIVIDUALES

FÁCIL MANTENIMIENTO

DATOS DE ALMACENAMIENTO ILIMITADOS

DISPLAY INTERACTIVO DE 10 "



SERVICIO TÉCNICO ESPECIALIZADO



www.aadee.ar info@aadee.com.ar [company/aadee-s.a.](https://www.linkedin.com/company/aadee-s.a.)

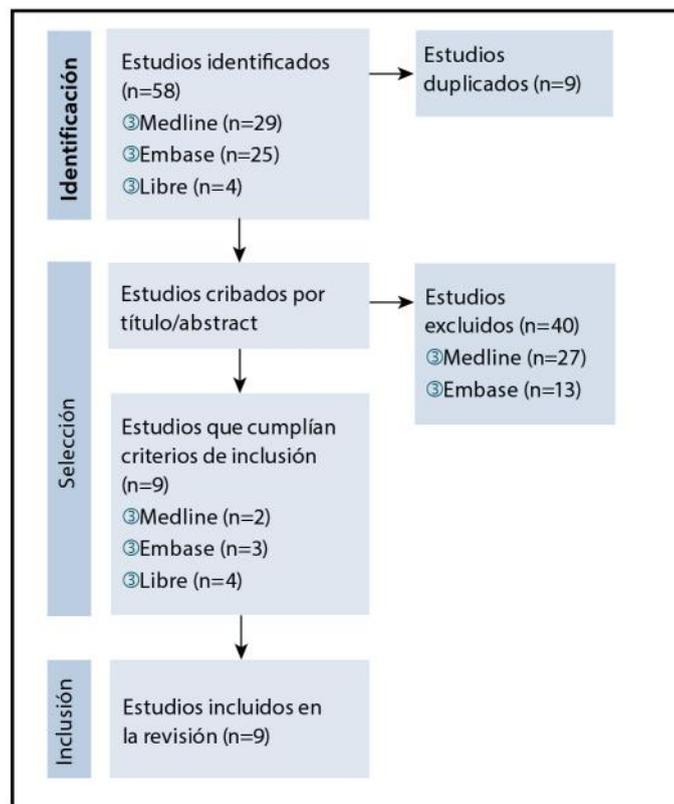
Av. Triunvirato 4135 5º piso - C1431FBD - Buenos Aires - Argentina (54-11) 4523-4848 (Rot.) (54-11) 4523-2291



La exclusión de artículos sobre el total de localizados (n=40) se realizó con base a distintos motivos: estudios de dispositivos de POCT de otro campo, como microbiología, hematología y radiología (n=16), estudios descriptivos /recomendaciones en el manejo de equipos POCT (n=11), estudios que trataran el manejo de dispositivos de POCT en atención primaria (n=9), estudios de otras tecnologías, como aplicaciones informáticas, o estudio de dispositivos concretos/marcas comerciales (n=3) e implicación de factores externos en las determinaciones de POCT, como la temperatura (n=1).

De forma adicional y mediante búsqueda libre se añadieron 4 artículos que no se encontraban indexados, por lo que finalmente los artículos recuperados a texto completo y que cumplieron los criterios de inclusión fueron 9 (figura 1).

>> **Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA para la selección de artículos.



>> **Tabla 2.** Resumen de los artículos seleccionados y sus características principales en cuanto a errores detectados, indicadores y medidas correctivas aplicadas.

Referencia (autor y año)	Localización	Tipo de dispositivo POCT	Error detectado	Indicador empleado para la detección del error	Medidas correctivas aplicadas	Conclusiones del estudio	Acreditación/Certificación
Kousgaard et al. (2013) [11]	Dinamarca (Copenhague)	Medidores de glucosa	Error derivado del operador (falta de adherencia a pautas de evaluación de la calidad)	No aplica (ensayo cruzado aleatorizado)	Recordatorios informáticos (ComRem)	Efecto significativo para el cumplimiento del esquema de la evaluación de la calidad	No consta
Aslan et al. (2014) [12]	Canadá (Ontario)	Medidor de glucosa	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores preanalíticos: identificación de pacientes ③ Errores analíticos: asociados al cambio de dispositivo ③ Errores postanalíticos: transcripción de resultados ③ Errores desconocidos/aleatorio 	Detección de errores mediante auditoría	<ul style="list-style-type: none"> ③ Automatización del proceso ③ Formación del personal 	Relevancia de la imprecisión de resultados de POCT respecto al laboratorio central	Acreditado por la IQMH y basado en la normativa ISO 15189 e ISO 22870:2006
Cantero et al. (2015) [13]	España (Málaga)	Gasómetro	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores preanalíticos: identificación de pacientes manual, errores en la recolección ③ Errores derivados del operador 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Preanalíticos: porcentaje (%) de solicitudes con errores en la identificación, % de muestras sin resultado y % de volumen de muestras insuficiente ③ Analíticos: % de parámetros con resultados inaceptables en el control externo y % de parámetros con un coeficiente de variación (CV) superior al objetivo seleccionado en el control interno 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Formación al personal ③ Uso de código de barras para la identificación ③ Automatización en los controles de calidad internos 	Error en la identificación del paciente. Factor de mayor impacto asociado al operador	Acreditado por la Joint Commission International desde 1998

bioars



Estrategias modernas en el diagnóstico

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



Shaw (2015) [14]	Canadá (Ontario)	No especificado	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores preanalíticos: falta de documentación de órdenes e identificación manual de pacientes ③ Errores postanalíticos: falta de documentación de resultados, transcripción e interpretación de resultados ③ Errores derivados del operador 	Detección de errores mediante auditoría	<ul style="list-style-type: none"> ③ Protocolos para el uso de POCT ③ Comunicación de resultados bidireccional ③ Uso de código de barras ③ Especificación de la determinación realizada por POCT ③ Formación del personal 	Importante papel del laboratorio en el cumplimiento de estándares de acreditación	Acreditado por la IQMH y basado en la normativa ISO 15189 e ISO 22870:2006
Corl et al. (2018) [15]	USA (Seattle)	Medidor de glucosa	Errores derivados del operador	"DeleteBG WillRetest "	Eliminación y repetición de resultados discordantes	Mejora potencial de la seguridad del paciente	No consta
Oliver et al. (2020) [16]	España (Madrid)	Medidores de glucosa, gasómetros, HbA1c y prueba en sudor	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores preanalíticos: alertas de instrumentos, reactivos y consumibles e identificación de pacientes ③ Errores derivados del operador 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Resultados globales anuales: % de pruebas reportadas en SIL, pruebas duplicadas, consumibles y reactivos ③ Extranalíticos: % de pruebas con errores preanalíticos o alertas en instrumentos y % de pruebas mal identificadas ③ Capacitación y competencia del personal: % de pruebas realizadas por el operador de POCT con mayor actividad sobre todas las pruebas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Formación del personal, mantenimiento técnico de los analizadores y revisión de los sistemas de información y conectividad ③ Trabajo en equipo multidisciplinar ③ Uso de 3 dígitos para la identificación del paciente 	Error en la identificación del paciente como factor de mayor impacto asociado al operador	POCT acreditado mediante ISO 22870:2016

Continúa

Shaw et al. (2020) [17]	Canadá (Ontario)	Medidor de glucosa	<ul style="list-style-type: none"> ③ Error preanalítico: preparación del paciente ③ Errores derivados del operador 	Número de resultados de glucosa duplicados	<ul style="list-style-type: none"> ③ Mayor higiene de manos del paciente ③ Política POCT actualizada ③ Alerta de repetición crítica en el medidor ③ Formación del personal 	Importancia de la formación y del liderazgo por parte de un comité multidisciplinar	Acreditado por la IQMH y basado en la normativa ISO 15189 e ISO 22870:2006
Brun et al. (2021) [18]	Canadá (Alberta)	Medidores de glucosa y dispositivo multiparamétrico en sangre	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores preanalíticos: identificación del paciente y preparación del paciente ③ Errores analíticos ③ Error postanalítico: ausencia de mantenimientos de equipos y modificación de informes ③ Errores derivados del operador 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Preanalíticos: identificación del paciente, número de bloqueos de instrumento ③ Analítico: número de fallos en el control de calidad ③ Postanalítico: informes corregidos ③ Proceso de prueba total: auditoría anual ③ Proceso de soporte: robustez del instrumento y satisfacción del usuario 	Modificación y adaptación de indicadores de calidad	<ul style="list-style-type: none"> ③ La adopción de indicadores formales es el paso clave para la mejora en la calidad de POCT ③ Modificación de informes: punto más crítico con un impacto directo en la seguridad del paciente 	Laboratorios acreditados por el Colegio de Médicos y Cirujanos de Alberta (CPSA)
Shaw (2021) [19]	Canadá (Ontario)	Medidor de glucosa y gasómetro	<ul style="list-style-type: none"> ③ Errores analíticos: sesgo positivo y resultados discordantes ③ Error postanalítico: emisión de informes incompletos 	Detección de errores mediante auditoría	<ul style="list-style-type: none"> ③ Interconexión POCT-SIL-historia clínica ③ Formación en garantías de calidad 	Importante papel del laboratorio en la supervisión de controles	Acreditado por la IQMH y basado en la normativa ISO 15189 e ISO 22870:2006

POCT: Point-of-Care Testing ;ISO: International Organization for Standardization ;IQMH: Institute for Quality Management in Healthcare ;SIL: Sistema de Información del Laboratorio.

A continuación, en la tabla 2 se presentan los puntos más relevantes de los 9 estudios incluidos en esta revisión ordenados de forma cronológica, y cuyo resumen figura en la tabla 3.

>> Tabla 3. Resumen de errores preanalíticos, analíticos y postanalíticos, y medidas correctivas del uso de POCT

Errores preanalíticos	Errores analíticos	Errores postanalíticos	Uso de indicadores	Medidas correctivas		Laboratorios acreditados
				Automatización	Formación	
66,7 % (6/9)	33,3 % (3/9)	44,4 % (4/9)	88,9 % (8/9)	88,9 % (8/9)	66,7 % (6/9)	77,8 % (7/9)

Entre paréntesis, número de artículos que presentaban el criterio especificado sobre el total de artículos evaluados.

El trabajo de Kousgaard y colaboradores^[11] surge por la falta de adherencia al esquema de evaluación de la calidad de dispositivos de POCT en una región de Dinamarca. Las pautas de evaluación de la calidad se realizan mediante un control externo mensual. El error derivado de la mala praxis del operador por la falta de adherencia a esta pauta, dio como resultado el envío de recordatorios informáticos (ComRem), y se evaluó la efectividad de esta mediante un ensayo cruzado aleatorizado (motivo por el que no se usó indicador) durante cuatro meses en dispositivos POCT de glucosa. Se observó un efecto significativo y fuerte efecto heredado de estos recorda-

torios, por lo que se establece el uso de ComRem como una intervención factible.

En el estudio de Aslan y colaboradores^[12], se investigó la precisión del método, así como las causas de los errores graves y recurrentes que se han producido en el programa de prueba de competencia (PT) de glucosa POCT del Instituto para la Gestión de la Calidad en la Atención Sanitaria (IQMH, del inglés, *Institute for Quality Management in Healthcare*) de Canadá. Los requisitos de acreditación del IQMH se basan en la normativa ISO 15189 e ISO 22870:2006. Mediante auditoría se detectaron errores preanalíticos y postanalíticos que abarcaron el 76 % de los errores, entre los que se incluían: error en la identificación de la muestra, falta de concordancia del resultado con la muestra y errores de transcripción de resultados. El 21 % de los errores detectados se correspondían con la fase analítica y se relacionaron con problemas del fabricante o proveedores, por cambio de dispositivo, de medida y aprovechamiento de reactivos antiguos, y un 3 % se identificaron como errores de origen desconocido. Como medidas correctivas aplicadas, destacaron la automatización del proceso y la formación a los usuarios para fomentar la capacitación del personal.

Cantero y colaboradores^[13] llevaron a cabo una investigación de las tasas de error asociadas al uso de POCT en la unidad de neonatos del Hospital

DIAGNOS MED S.R.L. 

**NUEVOS KITS BUHLMANN LABORATORIES AG ADAPTABLES
A MÚLTIPLES PLATAFORMAS KITS TURBIDIMÉTRICOS, POR ELISA,
CITOMETRÍA DE FLUJO, PARA DIFERENTES ÁREAS.**

PRODUCTOS DISPONIBLES:

CALPROTECTINA, ELASTASA, ACE, GANGLIOSIDOS,
MAG, GM1, BASOFILOS, ALERGENOS

www.buhlmannlabs.ch

PARA MAYOR INFORMACIÓN COMUNICARSE A:

info@diagnosmed.com
promocion2@diagnosmed.com
o al (011)4552-2929 Líneas rotativas
www.diagnosmed.com



 **BÜHLMANN**

Costa del Sol de Marbella (Málaga). Al tratarse de un laboratorio acreditado, se utilizaron los indicadores de calidad relacionados con la fase preanalítica y la analítica que pusieron de manifiesto distintos errores detectados en estas fases. En la fase preanalítica se usaron los siguientes indicadores: porcentaje de solicitudes con errores en la identificación de pacientes en POCT por mes, de muestras sin resultado por mes y de volumen de muestras insuficiente por mes. Con lo que se detectó una alta tasa de error en la identificación del paciente y se consideró la misma como crítica por las repercusiones sobre el paciente. También se comprobó que este error estaba relacionado con la incorporación de personal nuevo al servicio estudiado. En la fase analítica utilizaron como indicadores porcentajes de parámetros con resultados inaceptables en el control externo anual, y porcentajes de parámetros con un coeficiente de variación superior al objetivo seleccionado en el control interno de calidad por año, con resultados aceptables. Como consecuencia, las medidas correctivas adoptadas fueron la comunicación y la formación al personal, así como el cambio de la forma de identificación del paciente pasando de la manual a la automatización mediante el uso de código de barras.

Destaca en este estudio la importancia de la comunicación y el trabajo en equipo como parte esencial de la seguridad del paciente.

En el artículo de Shaw^[14] se analizaron los errores preanalíticos y postanalíticos mediante auditoría, relacionados con la documentación de resultados y capacitación/recertificación de los operadores en el Hospital de Ottawa, acreditado por la IQMH. La documentación de resultados es un aspecto fundamental para asegurar la calidad de los dispositivos POCT, por lo que es importante que la comunicación de los mismos sea bidireccional, con parámetros fisiológicos (unidades de medida, valores de referencia, etc.) y analíticos (trazabilidad del resultado y especificación de la determinación por POCT). Como en otros estudios, se recalca la importancia de la automatización del proceso analítico con la identificación del paciente mediante código de barras. Un factor relevante que plantea errores en las distintas fases del proceso, es la falta de capacitación por parte

del operador, para lo que se desarrollaron programas de formación y recertificación anual del operador de forma online. En este estudio destacan la importancia del cumplimiento de los estándares de acreditación para POCT por su repercusión directa en la seguridad del paciente.

En el artículo de Corl y colaboradores^[15], a través de un estudio retrospectivo en un hospital de Estados Unidos, identificaron errores asociados a la medición/ operador en el uso de glucómetros de POCT situados en la UCI, resultando en una sobreestimación de eventos hipoglucémicos en pacientes críticos y como consecuencia una dosificación inadecuada de insulina. Se desarrolló un proyecto de mejora de la calidad, consistente en la repetición de resultados de glucosa discordantes. El protocolo de actuación en este caso fue eliminar el resultado discordante, junto con el comentario "*DeleteBG WillRetest*", y repetir la determinación. A su vez, este comentario se utilizó como indicador para evaluar la eficacia de esta medida correctiva, y se determinó que tenía el potencial de disminuir la incidencia de eventos hipoglucémicos graves.

El estudio de Oliver y colaboradores^[16] presenta resultados del laboratorio de La Paz acreditado por la norma ISO 22870:2016 para POCT, en el que los indicadores de calidad, clasificados en 3 grupos, se evaluaron durante 3 años. En referencia a los indicadores de calidad incluidos en el grupo de "Resultados globales anuales", destacaron el uso del porcentaje de las pruebas reportadas en SIL (Sistema de Información para Laboratorios) y de pruebas duplicadas con los que se detectaron errores preanalíticos. En el grupo de "Fase extranalítica", el empleo de dos indicadores, porcentaje de pruebas con errores preanalíticos o alertas de instrumentos y porcentaje de pruebas con errores de identificación de pacientes, puso de manifiesto errores preanalíticos y errores relacionados con el manejo de los equipos por parte del operador. En el último grupo, "Capacitación y competencia del personal", se empleó el porcentaje de pruebas realizadas por el operador de POCT como indicador, con el que se detectaron errores en la utilización del dispositivo POCT por falta de capacitación del personal. En todos los casos las medidas correctivas se basaron en la formación del personal para el manejo y realización



El alcance de Montebio SRL. está creciendo...

Luego de más de 15 años de trayectoria, hoy ofrecemos soluciones al sector diagnóstico y de investigación & desarrollo de la mano de renombradas marcas y nos proponemos incorporar más productos innovadores. Nuestros test rápidos MONTEBIO® merecen un lugar especial dentro de nuestro portfolio. Es por ello que les presentamos a CELEREST®, la nueva marca que identificará a nuestros ya conocidos test.

Nuestros test rápidos MONTEBIO® son ahora CELEREST®.

 CELEREST

MERCK

Control lab
Codo con codo contigo

SIEMENS

MEDCAPTAIN

 SD BIOSENSOR

Los tests CELEREST® vienen en las mismas presentaciones que los tests MONTEBIO® y cuentan con la aprobación de ANMAT. CELEREST®, la evolución de MONTEBIO®

de mantenimientos de equipos, así como el desarrollo de la conectividad de equipos e identificación de la muestra de manera informática.

En el sistema sanitario del este de Ontario disponen de un protocolo de actuación frente a los valores críticos de glucosa obtenidos por POCT, los cuales deben de ser repetidos para su confirmación. En el artículo de Shaw y colaboradores^[17], se analizó la adherencia a este protocolo por parte del trabajador mediante el uso, como indicador, del número de pruebas de glucosa de POCT repetidas en un año, lo que puso de manifiesto el bajo cumplimiento de este protocolo. De forma paralela se evaluaron los resultados de las repeticiones realizadas, con una incidencia alta de resultados discordantes, y se concluyó que el error era consecuencia de una higiene de las manos deficitaria por parte de los pacientes hospitalizados tras las comidas, es decir, estas discordancias eran debidas a un error preanalítico. Las medidas correctivas aplicadas fueron debatidas mediante comités multidisciplinares y se encaminaron a aumentar el cumplimiento del protocolo, adoptando el uso de notificaciones en los dispositivos y formación al personal de enfermería. La evaluación posterior reveló una mejoría tanto en el cumplimiento como en los valores discordantes.

Mediante encuesta nacional y observación directa, se evaluaron en el artículo de Brun y colaboradores^[18] los distintos indicadores de calidad disponibles para adaptarlos a los equipos de POCT de glucosa y dispositivos multiparamétricos (i-STAT) en diversas áreas clínicas de Alberta (Canadá). En primer lugar, se identificaron fuentes de error en las distintas fases del proceso analítico. En los dos tipos de dispositivos la fuente de error preanalítica más común fue la identificación del paciente (72 % de los errores), junto con una falta de higiene de manos por parte del paciente. En la fase analítica, el error detectado tuvo relación con la mala praxis del operador al no descartar la primera gota de sangre antes de realizar la determinación, y falta de homogeneización de la muestra en el caso del i-STAT. En cuanto al error postanalítico, destacó la falta de mantenimientos de los equipos. Los indicadores utilizados en la fase preanalítica fueron la identificación del paciente y el número de bloqueos del equipo, en la fase analítica se utilizó el

número de fallas de control de calidad, y en la fase postanalítica el indicador de informes corregidos, con este último se pudo controlar aquellos datos que fueron modificados de forma manual en el informe de resultados. Este último, se considera el punto más crítico con un impacto directo en la seguridad del paciente. Por otro lado, también destacó el uso de un indicador de proceso de prueba total para monitorizar el desempeño de auditorías anuales y el indicador de procesos de soporte, que hizo referencia a errores que no se podrían incluir en los anteriores. El resultado es que los indicadores de calidad son una herramienta efectiva para identificar errores y posibles áreas de mejora.

En el último artículo seleccionado, Shaw^[19] destaca la importancia de la realización de auditorías como método para la identificación de errores y áreas de mejora. En el Hospital de Ottawa se realiza una auditoría anual para cada programa de POCT, de esta forma se detectaron errores postanalíticos de distinto tipo (no figuraban unidades analíticas, no se especificaba que fuera determinado el parámetro por POCT, ni constaban intervalos de referencia) y falta de muchos de los resultados por falta de transcripción de los mismos a la historia clínica. Por otro lado, las comparaciones entre dispositivos revelaron una desviación en los resultados (error analítico), con la existencia de un sesgo positivo de glucosa. Se consultó este aspecto con el personal de enfermería, pero no se obtuvo justificación del mismo por la falta de conocimientos en la implicación de un sesgo positivo en el resultado analítico. Las medidas correctivas aplicadas en este caso, fueron la interconexión de los dispositivos con el SIL y la historia clínica mediante un software de gestión de datos, y la formación del personal respecto a garantías de calidad.

Al analizar los resultados, en relación a los errores detectados en las distintas fases del proceso analítico en POCT, cabe destacar la incidencia de los mismos en las distintas fases del proceso analítico. Se identificaron errores en la fase preanalítica en 6 artículos (66,7 %), en la fase analítica en 3 artículos (33,3%) y en la postanalítica en 4 (44,4 %).

Los errores preanalíticos son los que ocupan la mayor parte de los errores detectados en el uso de equipos de POCT, independientemente de su ubicación y del tipo de dispositivo. Dentro de los mismos, la identificación del paciente se repite de manera constante, y este se posiciona como el factor de mayor impacto sobre la seguridad del mismo^[13] y relacionado con el operador^[16]. Por otro lado, el error postanalítico identificado como punto más crítico con un impacto directo en la seguridad del paciente^[18], es la introducción de resultados de forma manual.

Del mismo modo, la fase postanalítica también muestra ser una fuente importante de error, destacando el error relacionado con la transcripción de resultados de forma manual y la emisión de informes incompletos con ausencia de unidades de medida, valores de referencia y la especificación de la determinación realizada en POCT.

Subyace la necesidad de destacar los estudios de Corl y colaboradores^[15] y Shaw y colaboradores^[17], en los que se evalúan los errores detectados en las mediciones de glucosa mediante POCT. El fundamento de estos estudios es evitar un tratamiento con insulina a un paciente normoglucémico por la relevancia de este error para la seguridad del paciente. En estos dos estudios se han obtenido errores derivados de la incorrecta higiene de manos del paciente.

Destaca el error relacionado con el operador, detectado en 8 de los artículos (89 %), por su relevancia en las distintas fases del proceso analítico. Este tipo de error se ha asociado a la variabilidad del personal que maneja dispositivos POCT, que en muchos casos no ha recibido una formación adecuada previa a su uso.

De forma general, la detección de los diversos errores se realizó bajo estándares de

Micropipetas Axypet[®] mono y multicanal

- Amplia variedad de rangos de volumen.
- Diseño ergonómico y durable.
- Construidas con materiales de primera calidad.
- Completamente autoclavables y resistentes a radiación UV.

*Se proveen con certificado de calibración.
3 años de garantía. Cumplen con normas CE.
Producidas bajo normas de calidad ISO 9001.*

AXYGEN CORNING



acreditación/certificación en 7 de los artículos (78 %), dentro de estos se utilizaron indicadores de calidad en 3 de ellos (34 %), la auditoría en otros 3 artículos (34%) y un indicador definido por el propio hospital en otros 2 (32 %). En estos casos existe una relación directa entre una mayor detección de errores, y por ende, de oportunidades de mejora con aquellas instituciones con certificación/ acreditación por diversos organismos (IQMH *Joint Commission*, Colegio de Médicos y Cirujanos de Alberta [CPSA] o la Entidad Nacional de Acreditación [ENAC]), basadas en la normativa ISO (*International Organization for Standardization*). En uno de los artículos evaluados no consta o no se aplica el uso de indicador.

En 8 de los artículos (88,9 %), la medida correctiva aplicada se relaciona con el mayor desarrollo de la informática para optimizar todas las fases del proceso analítico, tanto en la automatización de la identificación del paciente y análisis de la muestra, como en la emisión de informes. Del mismo modo, la segunda medida correctiva aplicada o sugerida con mayor frecuencia es la formación del personal, que se indica en 6 de los artículos analizados (66,7%).

>>> DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática pone de manifiesto que el proceso de análisis de muestras mediante dispositivos POCT no está exento de error, y de forma similar a lo que sucede en el laboratorio central, podemos categorizar los distintos errores cometidos en las tres fases del proceso analítico: preanalítica, analítica y postanalítica.

La gestión del riesgo es un aspecto fundamental para evaluar los procedimientos y detectar los fallos que pueden condicionar la seguridad del paciente. La normativa ISO 15189 establece los requisitos necesarios que tienen que cumplir los laboratorios para el establecimiento de un sistema de gestión de calidad. A partir de esta norma se desarrolló la ISO 22870 que se centra en las determinaciones realizadas por POCT. Uno de los puntos de esta normativa hace referencia a la gestión del riesgo mediante el uso de indicadores de calidad.

El grupo de trabajo "Errores de Laboratorio y Seguridad del Paciente (WG-LEPS)"^[20] de la Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (IFCC, por sus siglas en inglés)^[21], definió un modelo común de indicadores de calidad (MQI, por sus siglas en inglés) para estandarizar los mismos y cumplir los requerimientos de la normativa UNE-EN ISO 15189. Es necesario elegir aquel indicador que mejor se adapte al proceso y evaluarlo de forma periódica. La estandarización de indicadores de calidad demuestra ser una herramienta eficaz no solo para la detección de errores sino para la prevención de los mismos e incluso como herramienta de benchmarking (evaluación comparativa)^[22].

Independientemente de la metodología implementada para la detección del error, se puede afirmar, en relación a la fase preanalítica, que la identificación de la muestra se revela como el error cometido con mayor frecuencia, mientras que en el caso de la fase postanalítica, destacan los errores producidos en el informe de resultados^[23]. Por otro lado, en la fase analítica, los errores cometidos han pasado a un segundo plano a consecuencia de la evolución de la tecnología. En la actualidad muchos dispositivos POCT integran un procesamiento de controles y calibraciones de forma automática. Esta revisión sugiere que las fases pre-analítica y postanalítica son las más susceptibles de error.

Es importante recalcar que a pesar de la localización de los equipos POCT fuera del laboratorio central, este sigue jugando un papel fundamental en la coordinación y control del cumplimiento de las garantías de calidad. En el marco de la normativa ISO también se establece la creación de un comité multidisciplinar bajo el mando de un coordinador de POCT, que cumple un rol fundamental en la organización y control del proceso analítico, implicando a los integrantes de las distintas áreas. El coordinador también ejercerá un papel importante en la formación del personal implicado^[24], haciendo referencia tanto a la capacitación y recapitación, como a las implicaciones del uso de estos dispositivos sobre la seguridad del paciente, aspectos clave para la reducción de diversas fuentes de error.

Se debe resaltar la importancia de la



VISITECT® CD4 ADVANCED DISEASE

Test rápido

En las personas que viven con HIV, el CD4 sigue siendo la mejor medida del estado inmunitario.

La identificación temprana de los niveles de células T CD4+, salva vidas.



VISITECT® CD4 Advanced Disease

es un ensayo de flujo lateral rápido, de lectura visual, a partir de una pequeña gota de sangre que informa si el nivel del paciente está por debajo de 200 células T CD4+/ μ L.

VISITECT® CD4 Advanced Disease

es la solución perfecta para realizar pruebas de CD4 el mismo día en entornos descentralizados.



CROMOION
ABASTECIMIENTO INTEGRAL HOSPITALARIO
División Diagnóstico - Biología Molecular

Oporto 6125 (C1408CEA) | Buenos Aires - Argentina | Tel.: (5411) 4644-3205/3206 Líneas rotativas | Fax: (5411) 4643-0150
E-Mail: reporte@cromoion.com | www.cromoion.com



automatización del proceso analítico para el aseguramiento de la calidad, para lo que resulta adecuado un sistema informático centralizado^[25] a través del cual el coordinador de POCT pueda controlar en tiempo real el estado de los dispositivos, los resultados de los controles de calidad y resultados de los pacientes, consiguiendo de esta forma una completa trazabilidad de la muestra. De igual forma que en los puntos anteriores este aspecto también es detallado en la normativa ISO 15189/22870^[24].

Un aspecto muy reseñable de esta revisión, es la utilidad de las determinaciones POCT como herramienta proactiva en la prevención del tratamiento inadecuado de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados, ya que este evento adverso entraría en la categoría IV (Eventos relacionados con la asistencia o tratamiento al paciente) de la “Guía de recomendaciones para ofrecer una adecuada respuesta al paciente tras la ocurrencia de un evento adverso y atender a las segundas y terceras víctimas”^[26] del listado de eventos centinela del *National Quality Forum* (NQF). El manejo de la glucemia en los pacientes hospitalizados es un problema de gran relevancia para su seguridad, debido a sus consecuencias en relación con la morbimortalidad y costos.

Entre las limitaciones de esta revisión sistemática, destaca el escaso número de artículos disponibles sobre evaluación de riesgos en dispositivos POCT de uso hospitalario.

Como prospectiva derivada de esta revisión, destaca la necesidad de realizar un seguimiento de los resultados tras aplicar los estándares de acreditación, así como evaluar la repercusión económica de la misma.

Como conclusiones, en esta revisión se destacan de forma mayoritaria los errores cometidos en la fase preanalítica, y dentro de estos, como error más frecuente, la identificación de la muestra. Por otro lado, los errores detectados en la fase postanalítica también tienen un papel relevante dentro de los errores cometidos en el proceso de POCT, en este caso el informe de resultados es considerado como el mayor punto crítico de esta fase del proceso.

De manera generalizada, la herramienta empleada en la detección de estos errores se realiza mediante el uso de indicadores de calidad, manifestándose como una metodología idónea en la identificación de errores, así como una herramienta eficaz en el seguimiento de procesos para la consecución de la mejora continua.

En las medidas correctivas aplicadas es importante recalcar la importancia de la automatización del proceso analítico general y la formación del personal, tanto en aspectos técnicos como en cultura de seguridad.

El uso de POCT es fundamental para asegurar una rápida actuación sobre el paciente y es complementaria a las determinaciones realizadas en el laboratorio central. No obstante, las ventajas que ofrecen están condicionadas al aseguramiento de la calidad. Los estándares de acreditación que existen en la actualidad son importantes para la seguridad del paciente y necesarios para garantizar la calidad de los resultados, para lo que es fundamental la creación de un equipo multidisciplinar bajo el mando de un coordinador de POCT apoyado por la alta dirección.

El aspecto clave es la formación en cultura de seguridad del paciente y las implicaciones de los resultados de las determinaciones analíticas sobre el mismo, actuando en este punto el analista clínico con un papel central en el proceso asistencial del paciente.

>>> CONFLICTO DE INTERÉS

Las autoras declaran que no tienen conflicto de interés.

>>> REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Laboratorio clínico central. Estándares y recomendaciones de calidad y seguridad. Informes, estudios e investigación 2013. Madrid, España: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Centro de publicaciones; 2013. Acceso 15 de mayo de 2023. Disponible en https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Laboratorio_Clini-co_EyR.pdf.
2. Oliver-Sáez P, Alonso-Díaz R, Lirón-Hernández J, Monzó-Inglés V, Navarro-Segarra X, Noval-Padillo JÁ, et al. Guía sobre las pruebas de laboratorio en el lugar de asistencia al paciente (POCT). *Rev del Lab Clin* 2016;9:60-80. <https://doi.org/10.1016/j.labcli.2016.03.003>.
3. Gómez-Gerique J. Pruebas de laboratorio en la cabecera del paciente (POCT). España: Asociación Española de Farmacéuticos Analistas (FCAEFA); 2012. ISBN: 978-84-615-6859-8.
4. Larsson A, Greig-Pylypczuk R, Huisman A. The state of point-of-care

testing: a European perspective. Ups J Med Sci 2015;120:1-10. <https://doi.org/10.3109/03009734.2015.1006347>.

5. Florkowski C, Don-Wauchope A, Gimenez N, Rodriguez-Capote K, Wils J, Zemlin A. Point-of-care testing (POCT) and evidence-based laboratory medicine (EBLM)-does it leverage any advantage in clinical decision making? Crit Rev Clin Lab Sci 2017;54:471-494. <https://doi.org/10.1080/10408363.2017.1399336>.

6. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005. Informe febrero 2006. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones; 2006. Acceso 16 de febrero de 2023. Disponible en https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_sp2.pdf.

7. Hallworth MJ, Epner PL, Ebert C, Fantz CR, Faye SA, Higgins TN, et al. Current evidence and future perspectives on the effective practice of patient-centered laboratory medicine. Clin Chem 2015;61:589-599. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2014.232629>.

8. Benítez-Estévez AJ, Santiago MF, Sáez PO, Hernández JL, Cantalejo FR, Mora CS, et al. Recomendaciones para la elaboración de un cuadro de mando integral para la gestión de pruebas en el lugar de asistencia del paciente (POCT). Recomendación (2017). Rev Lab Clín 2019;12:e47-56. <https://doi.org/10.1016/j.lab-clin.2018.09.001>.

9. International Organization for Standardization (ISO). ISO 22870:2016 Point-of-care testing (POCT)-Requirements for quality and competence. London, United Kingdom: ISO, Online Browsing Platform (OBP); 2016. Acceso 12 de abril de 2023. Disponible en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22870:ed-2:v1:en>.

10. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. Bmj 2021;372:n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>.

11. Kousgaard MB, Siersma V, Reventlow S, Ertmann R, Felding P, Waldorff

FB. The effectiveness of computer reminders for improving quality assessment for point-of-care testing in general practice--a randomized controlled trial. Implement Sci 2013;8:47. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-8-47>.

12. Aslan B, Stemp J, Yip P, Gun-Munro J. Method precision and frequent causes of errors observed in point-of-care glucose testing: a proficiency testing program perspective. Am J Clin Pathol 2014;142:857-863. <https://doi.org/10.1309/ajcpp5ys2mvsbby>.

13. Cantero M, Redondo M, Martín E, Callejón G, Hortas ML. Use of quality indicators to compare point-of-care testing errors in a neonatal unit and errors in a STAT central laboratory. Clin Chem Lab Med 2015;53:239-247. <https://doi.org/10.1515/cclm-2013-1053>.

14. Shaw JL. Practical challenges related to point of care testing. Pract Lab Med 2016;4:22-29. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2015.12.002>.

15. Corl D, Yin T, Ulibarri M, Lien H, Tylee T, Chao J, et al. What can we learn from point-of-care blood glucose values deleted and repeated by

20. Sciacovelli L, Panteghini M, Lippi G, Sumarac Z, Cadamuro J, Galoro CA, et al. del Valle JL. El laboratorio clínico "se acerca a los servicios" mediante equipos ELA: Experiencia en Clínica Las Condes. Rev Med Clín Las Condes 2015;26:802-807. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.11.009>.

26. Ministerio de Economía y Competitividad. Guía de Recomendaciones para ofrecer una adecuada respuesta al paciente tras la ocurrencia de un evento adverso y atender a las segundas y terceras víctimas. Grupo de Investigación en Segundas y Terceras Víctimas. España: Ministerio de Economía y Competitividad; 2015. Acceso 23 de junio de 2023. Disponible en https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/informacion/publicaciones/2015/docs/Guia-de-recomendaciones_sv.pdf.pdf.



MA3



LABORATORIO ACREDITADO

Símbolo de Garantía de Calidad

La Fundación Bioquímica Argentina certifica que el Laboratorio cuyos datos figuran al pie ha cumplimentado satisfactoriamente las Normas del Manual (MA3) vigente del Programa de Acreditación de Laboratorios (PAL) por lo que se expide el presente CERTIFICADO de ACREDITACION.

MEG@NALIZAR
Tecnología y Calidad al servicio de la Salud

- Endocrinología ● Química Clínica ● Marcadores Tumorales ● Marcadores Virales
- Hematología ● Inmunología ● Drogas Anticonvulsiantes ● Inmunosupresores
- Serología
- Análisis Veterinarios

El Megalaboratorio de los Bioquímicos de Cuyo
Rigurosos Controles Internos y Externos de Calidad
Más de 220 laboratorios de toda la Provincia de Mendoza,
confían en Meganalizar por Tecnología, Calidad y resultados en el día





Factores relacionados con desenlaces adversos en bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae*

>>> Entre las enfermedades infecciosas la bacteriemia y la sepsis generan gran impacto en la salud. Una de las causas más frecuentes es la infección *Klebsiella pneumoniae* y existen factores que pueden relacionarse con su presentación, los cuales se destacan en la siguiente investigación.

>>> AUTORES

Paula Johana Pineda¹, Sandra Milena Botero Baena²
1 Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

2 Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, Caldas, Colombia

Fuente: *Arch Med (Manizales)*. 2023. 23(1):132-143.
<https://doi.org/10.30554/archmed.23.1.4067.2023>

>>> RESUMEN

Objetivo: relacionar factores demográficos, clínicos y terapéuticos con desenlaces adversos en pacientes mayores de 18 años con bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Manizales, Caldas, Colombia.

Metodología: estudio observacional, relacional,

retrospectivo. Se seleccionaron 79 pacientes de un hospital de la ciudad de Manizales entre enero 2017 y diciembre 2018; se recolectaron variables demográficas, clínicas, terapéuticas y desenlaces adversos. Se realizó análisis bivariado con el paquete estadístico SPSS Statistics Versión 22.

Resultados: el sexo masculino predominó con el 62 %; la edad promedio fue de 58 años; el antecedente de procedimiento quirúrgico fue del 73,4 %; el uso de antibióticos fue evidente en el 75,8 % y los dispositivos invasivos antes del diagnóstico de la bacteriemia del 89,9 %; el 72,2 % tuvo ingreso a UCI; el 74,7 % presentó sepsis; el 48,1 % shock séptico; el 59,5 % necesidad de ventilación mecánica; el 67,1 % soporte inotrópico o vasopresor; el 15,2 % terapia de reemplazo renal; la mortalidad intrahospitalaria fue 38 %. Los factores protectores para la presentación de desenlaces adversos fueron: edad >60

e32

SIMPLE,
MODERNO
Y CONFIABLE



Analizador para resolver la Velocidad de Eritrosedimentación de forma fácil y segura

- » Trabaja directamente a partir del tubo de hemograma (EDTA)
- » Método de Westergren (método de referencia)
- » 32 resultados en sólo 25 minutos
- » Sin consumibles y libre de mantenimiento
- » Pantalla touch screen.
- » Conexión a LIS (Host Query)

Consulte con su Asesor Comercial.

Más información: marketing@wiener-lab.com

 **Wiener lab.**

 Wiener lab.

 Wiener lab Group

 @Wiener_lab

 @Wienerlabgroup

www.wiener-lab.com

años, lactato <4 mmol/l, recibir tratamiento dirigido, monoterapia con meropenem y APACHE <15. Dentro de los factores de riesgo para desenlaces adversos están el uso de sonda vesical y catéter venoso central y, en el sexo femenino, antecedente de cirugía reciente, albúmina sérica <2mg/dl, comorbilidades como la insuficiencia cardíaca y la diabetes mellitus.

Conclusiones: la bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* genera desenlaces adversos, entre ellos, larga estancia hospitalaria y alta mortalidad. Además, existen factores que pueden relacionarse con su presentación, por lo que se requieren estudios prospectivos y multicéntricos que aborden esta temática.

Palabras clave: bacteriemia; *Klebsiella pneumoniae*; complicaciones; mortalidad; mortalidad hospitalaria; sepsis.

>>> INTRODUCCIÓN

Entre las enfermedades infecciosas la bacteriemia y la sepsis generan gran impacto en la salud, encontrándose entre las principales causas de mortalidad en los Estados Unidos^[1]; además las tasas brutas de mortalidad entre los pacientes con bacteriemia son más altas que las observadas para otros tipos de infecciones^[2] con un aumento total de tres veces el riesgo de muerte hospitalaria^[3] y un número significativo de pacientes que mueren dentro de los dos días de ingreso^[4]; asimismo, una mayor duración de la estancia en la unidad de cuidado intensivo (UCI) y, en consecuencia, el aumento de costos^[3].

Dentro de los gérmenes relevantes en la etiología de las bacteriemias, se encuentra la *Klebsiella pneumoniae*, un bacilo gran negativo, no esporulado, inmóvil que pertenece a la familia K; su relevancia clínica parte del hecho de ser una bacteria oportunista y altamente invasiva con capacidad de formar biopelículas en dispositivos médicos que la protegen de la respuesta inmune del huésped y de los antibióticos, además de acumular plásmidos que llevan genes de virulencia y resistencia^[5,6].

Estudios realizados en Canadá han mos-

trado tasas de incidencia de bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* de 7,1 por cada 100.000 habitantes por año, con alta morbilidad y tasas de mortalidad de 1.3 por cada 10.000 habitantes por año^[7].

En Colombia, los estudios son escasos al respecto, sin embargo, se sabe que, en el departamento de Caldas, según el informe de vigilancia de resistencia bacteriana 2017, la infección asociada a dispositivos más frecuente fue la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter central (ITS-AC) con 71 casos, representando el 49 % del total^[8]. Además, en un estudio realizado en la ciudad de Medellín, se reportó a esta bacteria en el 64 % de los aislamientos en sangre, siendo la más común^[9]. De manera similar, en el perfil microbiológico del año 2017 del Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, la *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más frecuentemente aislado en sangre en los servicios de cuidado intensivo y hospitalización^[10], de aquí parte la importancia de realizar estudios que aborden esta infección y las consecuencias generadas en los pacientes afectados.

De acuerdo con la información disponible, las cifras de mortalidad por bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* varían significativamente de acuerdo con las regiones estudiadas, el patrón de resistencia de la bacteria, el sitio de adquisición y las comorbilidades del paciente, oscilando entre el 20 % y el 70 %^[11] y pudiendo ser tan altas como del 80 % para pacientes con trasplante de células madres hematopoyéticas^[12].

De igual manera, deben tenerse en cuenta otros resultados adversos derivados de la bacteriemia, como el desarrollo de sepsis y shock séptico, necesidad de ingreso a UCI, ventilación mecánica, terapia de reemplazo renal y soporte vasopresor-inotrópico; sin dejar a un lado el deterioro cognitivo, funcional y de la calidad de vida de los sobrevivientes^[13].

En la actualidad no existen estudios en Colombia que documenten las variables relacionadas con la mortalidad y otras complicaciones asociadas a bacteriemia. Por esto, se buscó relacionar factores demográficos, clínicos y terapéuticos con desenlaces adversos en pacientes mayores de 18

años con bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* en el Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales entre los años 2017 y 2018 con el propósito de generar evidencia que permita dar a conocer los efectos en la salud de los pacientes, manifestar la necesidad de atención y generar acciones de prevención. Además, aportar conocimiento que permita promover el desarrollo de futuros estudios a nivel local y nacional.

>>> MÉTODOS

Se realizó un estudio relacional, retrospectivo, observacional en el que se seleccionaron 94 pacientes procedentes de los servicios de urgencias, hospitalización y de unidades de cuidado crítico del Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, una institución de tercer nivel de complejidad de la ciudad de Manizales, donde se atiende población adulta, con disponibilidad de 208 camas y 6.953 admisiones al año.

Se incluyeron aquellos pacientes mayores de 18 años que presentaron al menos un hemocultivo positivo para *Klebsiella pneumoniae* entre el 1 de enero del 2017 y el 31 de diciembre de 2018, los cuales fueron seleccionados a través de la base de datos del laboratorio de microbiología de la institución.

Fueron excluidos 15 pacientes dado que presentaron bacteriemias polimicrobianas (hemocultivos positivos simultáneamente para *Klebsiella pneumoniae* y otra bacteria diferente) y más de un hemocultivo positivo para *Klebsiella pneumoniae*, por lo que se obtuvo un número total de 79 pacientes; solo el primer hemocultivo fue incluido en el análisis.

Se utilizó el método automatizado para la identificación y pruebas de susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae* MicroScan WalkAway. El test positivo para BLEE fue desarrollado con el sistema



GLYMS[®]
Información en tiempo real

Nuestro servicio

- Licencia GLYMS instalada en el laboratorio.
- Soporte técnico
- Actualizaciones permanentes

Con un único costo mensual.

SOFTWARE PARA LABORATORIOS

Más de 20 años trabajando en salud

www.glyms.com   

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Bariloche - Tel.: +54 011 2153-4460

administracion@glyms.com

automatizado “prueba de difusión en disco” (*disc diffusion tests*) y la resistencia a carbapenémicos fue definida acorde con *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) guidelines 2017* [6]. Se consideró *Klebsiella pneumoniae* BLEE si presentaba test positivo para BLEE, AmpC si tenía resistencia a cefoxitina y presencia de carbapenemasas, si presentaba resistencia al menos a un carbapenémico.

Las variables del estudio fueron recolectadas a través de los registros de historia clínica y agrupadas en variables demográficas (edad, sexo, régimen de afiliación, procedencia, forma de ingreso a la institución); variables clínicas (uso de esteroide, comorbilidades, antecedente de procedimiento quirúrgico, uso previo de antibióticos, uso de catéter venoso central, sonda vesical y nutrición parenteral total, severidad de la enfermedad con puntaje SOFA y APACHE II, índice de comorbilidad de Charlson, diagnóstico de ingreso, servicio de toma de la muestra, fuente de infección, resultados de pruebas de laboratorio -creatinina, lactato, albúmina, proteína C reactiva y leucocitos-, perfil de resistencia de la *Klebsiella pneumoniae*; variables terapéuticas (terapia empírica y tratamiento dirigido).

De igual manera, se recolectaron los desenlaces adversos presentados posteriores al diagnóstico de bacteriemia (mortalidad intrahospitalaria, ingreso a UCI, sepsis, shock séptico, ventilación mecánica, soporte inotrópico o vasopresor y terapia de reemplazo renal).

El puntaje SOFA y APACHE II fueron calculados de acuerdo a la fecha del primer aislamiento de *Klebsiella pneumoniae* en sangre. El índice de comorbilidades de Charlson fue calculado por los investigadores de acuerdo con los antecedentes reportados en la historia clínica al momento del ingreso hospitalario. El uso previo de esteroides y antibióticos fue definido como la administración oral o intravenosa 30 días antes del hemocultivo positivo. La terapia dirigida se definió como la terapia administrada posterior al momento en que se encontrara disponible el hemocultivo para el clínico.

Se llevó a cabo un análisis estadístico uni-

variable para identificar las características demográficas, clínicas y terapéuticas; se calculó media, desviación estándar, medianas y rangos intercuartílicos para cada variable cuantitativa. Para las variables categóricas se aplicó estadística descriptiva y fueron analizadas como números absolutos y frecuencias relativas. Se realizó análisis bivariado para medir relaciones entre variables, para las variables continuas se aplicó t de Student o Mann-Whitney de acuerdo a la distribución de los datos y para las variables categóricas chi cuadrado. La base de datos se realizó y analizó en el programa IBM Spss Statistics Versión 22.

>>> RESULTADOS

Se analizaron los datos de 94 pacientes encontrados a través de la base de datos de microbiología del laboratorio de la institución, de los cuales fueron excluidos 15 por presentar bacteriemias polimicrobianas y más de un hemocultivo positivo; para una muestra de 79 pacientes.

El 62 % fueron hombres, el grupo de edad donde se presentó mayor número de casos fue el comprendido entre los 60 y 69 años, la edad promedio entre los pacientes fue de 58 años; para las -mujeres la edad promedio fue 59,53 y para los hombres de 57,64 años. Con mayor frecuencia los pacientes se encontraban en la UCI al momento del diagnóstico (46%).

Los resultados que muestran las variables sociodemográficas, clínicas y paraclínicas más importantes se pueden observar en la Tabla 1.

>> **Tabla 1.** Características sociodemográficas, clínicas y terapéuticas de los pacientes atendidos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* en el Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, 2017-2018.

Variables	Número (79)	%
Sociodemográficas		
Edad (Media DE1, años)	58,11±17,29	
Estancia previa a bacteriemia (Media DE, días)	21,35±30,31	
Estancia posterior a bacteriemia (Media DE, días)	24,44±29,37	
Sexo masculino/femenino (n, %)	49/30	(62/38)
Afiliación subsidiado (n, %)	62	(78,5)
Procedencia urbana (n, %)	58	(73,4)

Clínicas		
Antecedentes		
Uso de esteroide (n, %)	10	(12,7)
Cirugía previa (n, %)	58	(73,4)
Uso previo de antibióticos (n, %)	60	(75,8)
Uso previo de invasivos (n, %)	71	(89,9)
Escala de gravedad		
APACHE II2 (Media, DE)	15,72±6,19	
SOFA3 (Media, DE)	5,68±4,06	
Índice de Charlson (Media, DE)	3,22±2,41	
Laboratorios		
Creatinina (Media, DE)	1,75±2,19	
Lactato (Media, DE)	3,47±4,84	
Albumina (Media, DE)	2,46±0,65	
Proteína C reactiva (Media, DE)	19,8±12,97	
Leucocitos (Media, DE)	16,500±10,182	
Terapéuticas		
Tratamiento empírico. Recibe (n,%)	70	(88,6)
Monoterapia (n, %)	41	(51,9)
Terapia combinada	29	(36,7)
Tratamiento dirigido. Recibe (n,%)	64	(81)
Monoterapia (n, %)	42	(53,2)
Terapia combinada (n, %)	22	(27,8)
2 antibióticos (n, %)	11	(13,9)
3 antibióticos (n, %)	10	(12,7)
4 antibióticos (n, %)	1	(1,3)

1 DE: Desviación estándar. 2 APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation. 3 SOFA: Sequential Organ Failure Assessment.
Fuente: elaboración propia

Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial 51,9 % (41), diabetes mellitus tipo II 20,3 % (16), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) 17,7 %, desnutrición proteica-calórica 15,2 % (12) e insuficiencia cardíaca crónica 13,9 % (11).

El motivo de ingreso más representativo fue la etiología abdominal con un 22,8 % (18), destacándose en este grupo el diagnóstico de abdomen agudo quirúrgico, seguido de la crisis de porfiria intermitente aguda y la pancreatitis; dentro del grupo de las cardiovasculares, el síndrome coronario agudo y, en las infecciosas, la neumonía bacteriana.

Se destaca la cirugía de tipo abdominal en el 32,9 % (26), siendo la laparotomía exploratoria el procedimiento más realizado: 17,7 % (14); seguido de las cirugías de cabeza y cuello 15,2 % (12), grupo en el cual la craneotomía fue la intervención más

DENGUE

Dengue Ag NS1

OnSite® Dengue Ag Rapid Test kit x 30 det.

Controles Ag NS1

Positiva Dengue Ag External Control Negativo y Positivo x 5 ml

Dengue IgG

OnSite® Dengue IgG Rapid Test kit x 10/30 det.

Dengue IgG/IgM

OnSite® Dengue IgG/IgM Combo Rapid Test kit x 10/30 det.

Dengue Ag NS1-IgG/IgM

OnSite® Dengue Duo Ag-IgG/IgM Rapid Test kit x 10/30 det.



CROMOION
ABASTECIMIENTO INTEGRAL HOSPITALARIO
División Diagnóstico - Biología Molecular

Central: Oporto 6125 - Ciudad de Buenos Aires - Argentina
Planta Elaboradora Punta Alta, Prov. de Buenos Aires
mail: reporte@cromoion.com
www.cromoion.com

realizada 11,4 % (9). En las cirugías de tórax, la toracoscopia con decorticación pulmonar; en osteomuscular los lavados con desbridamientos y, en urogenital, las nefrectomías fueron las más frecuentes.

El antibiótico usado más frecuentemente previo a la bacteriemia fue la Piperacilina Tazobactam 38 % (30), seguido de la Ampicilina Sulbactam 4,2 % (27) y Cefazolina en un 19 % (15). Sin ser despreciable el porcentaje de uso de carbapenémicos: Meropenem 16,5 % (13) y Ertapenem 5,1 % (4).

El 87,3 % (69) tenían antecedente de uso previo de catéter venoso central y el 86,1 % (68) sonda vesical. Además, un 17,7 % (14) recibió nutrición parenteral previo al diagnóstico de la bacteriemia.

Respecto a las escalas de gravedad, el mayor porcentaje de pacientes presentó puntaje APACHE II entre 10 y 14, puntaje SOFA entre 0 y 6. De acuerdo con el puntaje Charlson, los pacientes fueron agrupados de la siguiente manera: sin comorbilidad (Charlson 0-1): 25,3 % (20), comorbilidad baja (Charlson: 2) 13,9 % (11) y comorbilidad alta (Charlson ≥ 3): 60,8 % (48).

En cuanto a las variables de laboratorio, se encontró que el 60,7 % (48) de los pacientes que tenían registro de albúmina en historia clínica, presentaban hipoalbuminemia (Albúmina $< 3,5$ g/dl). Fue llamativo el hecho de que un 43 % (34) de los pacientes presentaron hipoalbuminemia severa (Albúmina $< 2,5$ g/dl). Por otro lado, de los pacientes que tenían registro de lactato sérico, el 56,9 % (45) presentaron niveles elevados (Lactato > 2 mmol/L).

En términos de la clasificación de bacteriemia de acuerdo al lugar de adquisición, se documenta que un 78,5 % (62) fueron asociadas al cuidado de la salud y adquiridas en la institución donde fue realizado el presente estudio, y un 25 % asociadas al cuidado de la salud pero extra-institucionales; solo un 17,1 % fueron consideradas adquiridas en comunidad.

En relación con el perfil de resistencia encontrado, se observó una mayor frecuencia de

pacientes con fenotipo “multisensible y otras productoras de betalactamasas”, seguido en frecuencia por el grupo de resistentes a carbapenémicos. Además, se identificaron dos pacientes con doble perfil de resistencia dado por BLEE y AmpC.

La fuente de infección de bacteriemia más común fue la primaria; dentro de las bacteriemias secundarias las que fueron encontradas con mayor frecuencia fueron las asociadas a catéter vascular y las urinarias.

Se encontró que los antibióticos más frecuentemente utilizados para la terapia empírica en monoterapia fueron piperacilina tazobactam y meropenem con igual frecuencia de uso: 21,5 % (17), seguido por cefepime 5,1 % (4). Por otro lado, las combinaciones de antibióticos a base de carbapenémicos fueron las más empleadas: 62,0 % (18).

Asimismo, los antibióticos más utilizados para el tratamiento dirigido en monoterapia fueron piperacilina tazobactam: 20,3 % (16), meropenem: 17,7 % (14) y cefepime: 7,6 % (6). Además, las combinaciones a base de carbapenémicos también fueron las más usadas: 63,6 %^[14].

Respecto a los desenlaces adversos, la sepsis, el ingreso a UCI y la necesidad de ventilación mecánica fueron los desenlaces adversos más frecuentes; el 67,1 % (53) requirieron algún tipo de soporte por disfunción orgánica como se evidencia en la Tabla 2.

>> Tabla 2. Desenlaces adversos de los pacientes atendidos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* en el Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, 2017-2018.

Desenlaces	Número (79)	%
Estado al alta vivo/muerto (n, %)	49/30	(62/38)
Ingreso a UCI (n, %)	57	(72,2)
Sepsis (n, %)	59	(74,7)
Shock séptico	38	(48,1)
Necesidad de soporte	53	(67,1)
Ventilación mecánica	47	(59,5)
Soporte inotrópico o vasopresor	42	(53,2)
Terapia reemplazo renal	12	(15,2)

Fuente: elaboración propia.

EXIAS

M E D I C A L

e1

ANALIZADOR DE ELECTROLITOS

El Analizador **EXIAS e1 Analyzer** es un sistema analizador de electrolitos destinado para mediciones in vitro de **Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca²⁺**, así como **pH y Hct** en sangre entera, suero y plasma.

El sistema utiliza un **cartucho todo en uno** que permite un funcionamiento **sin mantenimiento**.

La excelencia técnica y un **sensor de innovadora tecnología** conducen a un rendimiento operativo excepcional.

El diseño robusto e inteligente en un formato compacto hace que el analizador **EXIAS e1 Analyzer** sea adecuado tanto para el **punto de atención al paciente** como para el entorno de **laboratorio**.



- Pantalla táctil de 7"
- Facilidad de uso
- Libre de mantenimiento
- Impresora térmica integrada
- Conectividad completa

Origen Austria



adaltis

Importa y distribuye
Adaltis Argentina s.a.
Ministro Brin 897
C1158AAI | CABA
Tel.: 011 4307 6420
info@adaltis.com.ar
www.adaltis.com.ar

Se encontró una mortalidad intrahospitalaria del 38 %. De los 30 pacientes que fallecieron, 20 (el 66,6 %) lo hicieron en los primeros siete días de la bacteriemia, observándose una mayor mortalidad entre el día 0 y 1 (9 pacientes).

>>> ANÁLISIS BIVARIADO

En la Tabla 3 se presenta el análisis bivariado que permite observar los factores relacionados con cada uno de los desenlaces adversos obtenidos.

>> **Tabla 3.** Análisis bivariado de la comparación entre los desenlaces adversos y los factores asociados en 79 pacientes atendidos en el Hospital Departamental Santa Sofía de Manizales, 2017-2018.

DESENLACES	FACTORES	OR	IC 95 %	Valor p
Mortalidad	Edad <60 años	0,32	0,120-0,861	0,021
	Lactato <4 mmol/L	0,18	0,051-0,667	0,006
	Tratamiento dirigido	0,05	0,011-0,273	0,000
	Meropenem*	0,22	0,046-1,064	0,044
Ingreso UCI	Uso de sonda vesical	19,0	3,667-98,845	0,000
	Uso de CVC	15,7	2,997-82,386	0,000
	Meropenem*	0,30	0,091-0,992	0,042
	Cirugía reciente	4,70	1,598-13,827	0,003
Sepsis	APACHE < 15	0,15	0,039-0,623	0,005
	DM tipo II	6,47	0,798-52,606	0,050
	Albúmina < 2 g/dl	1,41	1,161-1,721	0,033
Shock séptico	Sexo femenino	2,72	1,066-6,974	0,034
	APACHE <15	0,35	0,132-0,955	0,038
	Albúmina < 2 g/dl	6,38	1,241-32,893	0,016
Ventilación mecánica	Uso de sonda vesical	20,9	2,516-173,758	0,000
	Uso de CVC	7,50	1,477-38,155	0,006
Inotrópico	Cirugía reciente	6,02	2,002-18,163	0,001
	Albúmina < 2 g/dl	5,25	1,021-26,984	0,034
Terapia de reemplazo renal	Cirugía reciente	4,09	1,382-12,109	0,008
	APACHE II <15	0,08	0,010-0,673	0,005
	DM tipo II	14,75	3,604-60,367	0,000
	Insuficiencia cardiaca	4,28	1,023-17,962	0,035

*Meropenem: tratamiento dirigido.

Fuente: elaboración propia

Se encontró que las variables: edad <60 años, lactato <4 mmol/L, recibir tratamiento dirigido y meropenem como terapia dirigida fueron factores protectores para mortalidad. El uso previo de sonda vesical, catéter venoso central y el antecedente de cirugía reciente fueron factores de riesgo para ingreso a UCI y uso de ventilación mecánica; por el contrario, la monoterapia con meropenem como tratamiento dirigido se comportó como un factor protector.

El APACHE <15 y albúmina <2g/dl fueron factores de riesgo para el desarrollo de sepsis y shock séptico; asimismo, la diabetes mellitus tipo II fue factor de riesgo para sepsis y el sexo femenino para shock séptico. La albúmina <2g/dl y el antecedente de cirugía reciente fueron factores de riesgo para el requerimiento de soporte inotrópico o vasopresor; por otro lado, el APACHE II <15 fue un factor protector y la diabetes mellitus tipo II junto con la insuficiencia cardiaca fueron factores de riesgo para requerir terapia de reemplazo renal.

Para el análisis de las variables cuantitativas de distribución normal, se realizó la prueba de t de Student para muestras independientes, encontrándose diferencias significativas así: la media de leucocitos en el grupo de pacientes que requirieron terapia de reemplazo renal fue mayor (valor p=0,023) (996,685-13368,73 IC 95%). La media de proteína C reactiva en los pacientes con sepsis fue mayor (valor p=0,008) (1,824-11,681 IC 95%); la media de proteína C reactiva en los pacientes que requirieron ventilación mecánica fue mayor (valor p=0,020) (0,093-12,650 IC 95%). La media de la albúmina fue menor en los pacientes que requirieron ingreso a UCI (valor p=0,040) (-0,857 - -0,021 IC 95%), sepsis (valor p=0,003) (-0,122 - -0,223 IC 95%) y shock séptico (valor p= 0,039) (-0,721 - -0,020 IC 95%).

Para el análisis de las variables cuantitativas que no presentaron distribución normal, se realizó la prueba de U de Mann-Whitney, encontrándose diferencias significativas así: los valores de lactato sérico fueron mayores en el grupo de pacientes que fallecieron (valor p=0,000). Puntaje SOFA fue mayor en el grupo de pacientes que presentaron shock séptico (valor p=0,004) y requirieron soporte vasopresor e inotrópico (valor p=0,003). El puntaje APACHE II fue mayor en el grupo que presentó sepsis (valor p=0,016), shock séptico (valor p=0,068) y necesidad de terapia de reemplazo renal (valor p=0,001).

DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio están a favor de la *Klebsiella pneumoniae* como un microorganismo que afecta principalmente a pacientes de edad avanzada con múltiples comor-

bilidades y con antecedente de cirugías recientes, uso de antibióticos previos y portadores de dispositivos invasivos.

En los estudios revisados se reporta el sexo masculino como el mayormente afectado por bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* [8,15,16,17], sin embargo, existen publicaciones tanto a favor del sexo femenino [2] como del masculino en cuanto a mayor porcentaje de mortalidad [17,18]; en este estudio no se encontró significancia estadística con mortalidad respecto al sexo, sin embargo, se evidenció una mayor frecuencia de sepsis y shock séptico en las mujeres que en los hombres.

En términos generales, los promedios de las edades en los diferentes estudios se encuentran entre 51 y 72 años [2,15, 18, 19], en este estudio se encontró un promedio de edad de 58 años, igual a lo reportado por De la Rosa et al. en un estudio de

bacteriemias realizado en Colombia [15], y por Zheng et al. en una publicación desarrollada en China [16].

En este trabajo, el 41,9 % de los pacientes fueron mayores de 65 años, siendo superior este porcentaje al reportado en otro estudio donde describen un 72,1 % [2]. Cabe resaltar que, en la misma investigación, se describe el ser mayor de 65 años como factor independiente de mortalidad [2]; estos resultados son semejantes a los documentados en el presente estudio, donde se encontró como factor protector en mortalidad la edad menor de 60 años.

Por otro lado, en este estudio el 46 % de los pacientes se encontraban en la UCI al momento del diagnóstico de la bacteriemia; en trabajos similares se han reportado porcentajes superiores que van desde el 60 % hasta el 88,5 % [7,18].

¡TEST DE DENGUE POR ICHROMA!

Sistema portátil de inmunoensayo por fluorescencia (FIA)



- ◆ Antígeno y Anticuerpos.
- ◆ Kits de 25 determinaciones en empaques individuales.
- ◆ Entrega **inmediata**.

HACÉ TU CONSULTA
ESCANEARDO EL QR



ventas@gematec.com.ar | www.gematec.com.ar

gematec
expertos en equipamiento médico

Dengue NS1 Ag

- Ayuda a diagnosticar la infección por el virus del dengue **en forma temprana**, con la planificación del tratamiento y el seguimiento del pronóstico.

Dengue IgG / IgM

Detección simultánea de IgG e IgM específicas del virus del dengue.

- Colabora con el diagnóstico y la estimación de una infección previa al **detectar simultáneamente IgG e IgM** contra el dengue con sangre de la yema del dedo.



En relación a los días de estancia hospitalaria, en el presente estudio se encontró un promedio de 21 días antes del diagnóstico de la bacteriemia; igual a lo reportado en un estudio realizado en Medellín sobre bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenémicos^[8]. Otras publicaciones reportan entre 10 y 27 días^[18,19]. Adicionalmente, se encontró en esta investigación un promedio de días de estancia posterior al diagnóstico de 24 días, similar a los datos revisados en otros estudios, los cuales fluctúan entre 12 y 33 días^[19].

Existen reportes de alto porcentaje de uso previo de dispositivos invasivos como catéter venoso central y sonda vesical; esto lo demuestra un estudio realizado en Bogotá en el que reportaron porcentajes similares a los encontrados en el presente estudio: 94,2 % para catéter de acceso central y 78,3 % para dispositivos en la vía urinaria^[7]. Además, se encontró un porcentaje significativo de pacientes con uso previo de antibióticos (75,8 %), resultado similar al reportado en un estudio en China, donde se describió un 78,9 %^[2].

En otras publicaciones se describe un porcentaje entre 10-30 % de presentación de bacteriemias primarias^[4,20], sin embargo, en este estudio fue significativamente mayor (66 %), esto debido a que el origen de la bacteriemia no fue descrito muchas veces por los médicos tratantes en los registros de historias clínicas.

En relación con el tratamiento antibiótico empírico empleado, se obtuvieron hallazgos similares en un estudio realizado en Bogotá, donde se reportó a los carbapenémicos con 34,9 %, la piperacilina tazobactam con 12,6% y el cefepime 12,6 % como los usados con mayor frecuencia^[7].

En este estudio se encontró que un 16,4 % de los pacientes fallecieron antes de obtener el resultado positivo del hemocultivo, por lo que no recibieron tratamiento dirigido. Este porcentaje es similar al encontrado en un estudio realizado en Italia donde fue de 9 %^[17] y en Estados Unidos donde fue del 10 %^[21].

En el presente estudio la mortalidad intrahospitalaria fue alta (38 %). En la literatura, las tasas

brutas de mortalidad por bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* se encuentran entre 20- 70 %, siendo más altas en pacientes con CRKP, admitidos a la UCI y con trasplante de células madres hematopoyéticas^[12, 17, 19]. Nosotros consideramos que una posible explicación para la alta tasa de mortalidad encontrada es que la mayoría de los pacientes se encontraban en la UCI al momento del diagnóstico con desarrollo concomitante de sepsis y shock séptico, además de influir la gravedad del diagnóstico de ingreso.

Asimismo, se observó una mayor presentación de desenlaces adversos en relación a publicaciones realizadas en otros países que incluyen a la *Klebsiella pneumoniae* sensible^[2, 22, 23, 24]. Los hallazgos del presente estudio son similares a los reportados en una publicación en Turquía con *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos, en el que describen que el 82,6 % requirió ingreso a UCI después de la infección, 87,9 % presentó sepsis, 55,3 % shock séptico y 65,7 % necesidad de ventilación mecánica^[19]. También fueron similares a los encontrados en un estudio realizado en la ciudad de Bogotá con *Klebsiella pneumoniae* resistente a la cefalosporina de tercera generación, en el cual reportaron que el 50,7 % requirió soporte inotrópico, un 73,9 % presentó sepsis severa y 50,7 % shock séptico^[7]. Por otro lado, el porcentaje de pacientes con necesidad de terapia de reemplazo renal fue similar a la encontrada en los estudios revisados, donde varía entre el 5-19 %^[2,3,11].

El antecedente de cirugía reciente tuvo asociación con desenlaces adversos como ingreso a UCI, ventilación mecánica y soporte vasopresor o inotrópico, esto podría explicarse teniendo en cuenta que el estado postoperatorio puede generar alteración de la flora natural, disfunción de los mecanismos de defensa del huésped, predisposición a la adquisición de infecciones y, por lo tanto, riesgo de disfunción orgánica y necesidad de algún tipo de soporte^[19].

Aunque existen publicaciones que han encontrado que el ser portador de un dispositivo urinario o catéter venoso central se asocia con el aumento de la mortalidad^[19], no se encontró significancia estadística con mortalidad pero sí con el ingreso a UCI y ventilación mecánica.



CS-1600

DIRUI PRECISO & EFICIENTE

Una plataforma que eleva los niveles de productividad, garantizando siempre los más precisos resultados.



Bernardo Lew
Importador de Soluciones para Laboratorios

APACHE II es el estándar de oro para la evaluación de riesgo en pacientes críticos y es uno de los puntajes más empleados en sepsis^[25]; en este estudio, puntajes inferiores a 15 se asociaron con menor presentación de desenlaces adversos como sepsis, shock séptico y terapia de reemplazo renal, encontrando significancia estadística. Adicionalmente, se encontró asociación entre albúmina <2g/dl y desarrollo de sepsis, shock séptico y requerimiento de soporte vasopresor e inotrópico; esto podría ser explicado por la alteración de la síntesis de albúmina, los cambios correspondientes en la farmacocinética de los antibióticos en los pacientes críticamente enfermos y las repercusiones sobre la efectividad de los mismos^[26]. La evidencia científica disponible en la actualidad reconoce asociación de los niveles de lactato sérico con la mortalidad y estos son empleados para el diagnóstico temprano, manejo y estratificación de riesgo en pacientes con shock séptico^[27]; lo que está a favor del hallazgo encontrado en este estudio en el cual los niveles de lactato sérico <4 mmol/L se relacionaron con menor mortalidad.

De igual forma, se encontró la diabetes como factor de riesgo para el desarrollo de sepsis, lo cual está ampliamente soportado en la literatura dado que esta comorbilidad genera en el huésped una desregulación del sistema inmune^[28]. Además, se encontró que los pacientes que tenían antecedente de insuficiencia cardíaca crónica y diabetes mellitus presentaron con mayor frecuencia requerimiento de terapia de reemplazo renal; la literatura disponible reconoce estas patologías como factores de riesgo para el desarrollo de falla renal aguda, lo que explicaría la asociación encontrada^[29].

Estudios han hallado diferencias en mortalidad con relación al tipo de resistencia de la *Klebsiella pneumoniae*; un estudio realizado en China reveló que la mortalidad hospitalaria, y a los 28 días por CRKP, fue significativamente más alta que para los pacientes con *Klebsiella pneumoniae* sensible a carbapenémicos (CSKP) (33,3 % vs. 16 %) ^[16]. Sin embargo, en este estudio no se encontró asociación de la resistencia a carbapenémicos con aumento de mortalidad u otros desenlaces adversos. Tampoco se encontró asociación estadística

con el índice de Charlson, uso previo de esteroides, neoplasia, enfermedad renal y estancia hospitalaria previa con mortalidad como ha sido reportado en otros estudios relacionados con el tema^[19,30,31].

Entre las principales limitaciones se considera el ser un estudio observacional y retrospectivo. Además, el tamaño de la muestra limitó la significancia estadística por lo que no fue posible demostrar asociaciones entre variables reportadas en otros estudios. Al ser un estudio monocéntrico, no es posible extrapolar los resultados a toda la población afectada por bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae*, sin embargo, es una aproximación para evaluar las características y los posibles desenlaces en los pacientes con esta patología en nuestra región. Se plantea para futuras investigaciones realizar estudios prospectivos en los cuales se realice seguimiento y evaluación de la mortalidad a largo plazo ya que en el presente estudio solo fue explorada de manera intrahospitalaria.

>>> DECLARACIÓN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN Y POSIBLES CONFLICTOS DE INTERÉS

Cada una de las autoras certifica que no existen conflictos de interés, que no recibieron subvenciones, patrocinios ni otro estipendio para la investigación ni para la preparación del manuscrito. Además, ninguna ha recibido, de parte de compañías farmacéuticas o de otros patrocinadores, becas, honorarios por consultorías, honorarios por participación en la revisión de los datos o en el análisis estadístico de la investigación, honorarios por escribir o revisar el manuscrito o apoyo para viajar a reuniones relacionadas con la investigación.

>>> REFERENCIAS

1. Martinez RM, Wolk DM. Bloodstream Infections. *Microbiol Spectrum*. 2016; 4(4), DOI: 10.1128/microbiolspec.DMIH2-0031-2016
2. Viale P, Giannella M, Lewis R, Trearichi EM, Petrosillo N, Tumbarello M. Predictors of mortality in multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections. *Expert Rev. Anti Infect. Ther.* 2013;11(10): 1053–1063 DOI: 10.1586/14787210.2013.836057
3. Bassetti M, Righi E, Carnelutti A. Bloodstream infections in the Intensive Care Unit. *Virulence*. 2016; 7(3): 267–279.

doi:10.1080/21505594.2015.1134072

4.Man MY, Shum H.P, Chan Y.H, Chan K.C, Yan W.W, et al. Clinical predictors and outcomes of *Klebsiella pneumoniae* bacteraemia in a regional hospital in Hong Kong. *Journal of Hospital Infection*. 2017; 97: 35-41, DOI: 10.1016/j.jhin.2017.06.007

5.Li B, Zhao Y, Liu C, Chen Z, Zhou D. Molecular pathogenesis of *Klebsiella pneumoniae*. *Future Microbiol*. 2014; 9(9):1071-1081, DOI: 10.2217/fmb.14.48

6.Ramirez MS, Traglia GM, Lin DL, Tran T, Tolmasky ME. Plasmid-Mediated Antibiotic Resistance and Virulence in Gram-negatives: the *Klebsiella pneumoniae* Paradigm. *Microbiol Spectr*. 2014;2(5):1-15, DOI: 10.1128/microbiolspec.PLAS-0016-2013

7.Meatherall BL1, Gregson D, Ross T, Pitout JD, Laupland KB. Incidence, risk factors, and outcomes of *Klebsiella pneumoniae* bacteremia. *Am J Med*. 2009; 122(9):866-873. DOI:10.1016/j.amjmed.2009.03.034

8.Hernández BJS, GRUPO GRAM (Grupo de resistencia antibiótica de Manizales). Vigilancia de la resistencia bacteriana en el departamento de Caldas 2017. <http://observatorio.saluddecaldas.gov.co/desca/laborato>

rio/ARTÍCULO_RESISTENCIA_BACTERIANA.pdf

9.Oliveros N A, Uribe N, Sierra P, Jaimes F, González J M. Bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenems: un estudio transversal. *Infect*.2015; 19(2): 60-66, <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2014.11.006>.

10.Esparza G. Interpretación de Antibiograma en bacterias Gram (-) De la Lectura a la Práctica. Hospital Departamental Santa Sofía; perfil Microbiológico, Enero - Abril 2017

11.Liu Q, Wu J, Wang Z, Wu X, Wang G, Ren J. Polymicrobial Bacteremia Involving *Klebsiella pneumoniae* in Patients with Complicated Intra-Abdominal Infections: frequency, Co-Pathogens, Risk Factors, and Clinical Outcomes. *SURGICAL INFECTIONS*. 2019. 20 (4), DOI: 10.1089/sur.2018.207

12.Viscoli C. Bloodstream infections: the peak of the iceberg. *Virulence*. 2016; 7 (3):248-251, DOI: 10.1080/21505594.2016.1152440

13.Yahava D, Leibovicib L, Paulb M et al. Bloodstream infections in older patients. *Virulence*. 2016; 7 (3):341-352, DOI: 10.1080/21505594.2015.1132142

14.Weinstein PM, Patel BJ, Eliopoulos GM, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 27th ed. CLSI supplement M100.Wayne, PA:

AVAN
Tecnologías IVD



H-900 ANALIZADOR DE ELECTROLITOS AUTOMÁTICO

De diseño simple pero confiable. Descarte directo por lo que reduce el riesgo de las obstrucciones y la contaminación cruzada. Procesa grandes volúmenes de trabajo en forma automatizada.

GASTAT 700SERIES SISTEMAS DE GASES EN SANGRE MULTIPARÁMETROS

Fácil de usar, fácil de mantener. La evolución en el análisis de gases en sangre con una nueva propuesta innovadora de Techno Medica Co.Ltd.



Analizadores de GASES EN SANGRE

Padre M. Ashkar N°688 - (CP1672) Gral. San Martin, Bs. As. Argentina
(54 11) 4754-2168 rot. - Whatsapp +54 9 11 6228-4796
info@avan.com.ar - www.avan.com.ar

Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.

15. De La Rosa G, Leon AL, Jaimes F. Epidemiología y pronóstico de pacientes con infección del torrente sanguíneo en 10 hospitales de Colombia. *Rev Chilena Infectol* 2016; 33 (2): 141-149. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000200003>.
16. Pitout JDD, Nordmann P, Poirel EFL. Carbapenemase-Producing *Klebsiella pneumoniae*, a Key Pathogen Set for Global Nosocomial Dominance. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2015; 59 (10): 5873- 5884 DOI: 10.1128/AAC.01019-15
17. Shon AS1, Bajwa RP, Russo TA. Hypervirulent (hypermucoviscous) *Klebsiella pneumoniae*: a new and dangerous breed. *Virulence*. 2013;5;4(2):107-18 DOI: 10.4161/viru.22718
18. Montúfar AFE, Mesa NM, Aguilar LC, Saldarriaga AC, Quiroga EA, et al. Experiencia clínica con infecciones causadas por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa, en una institución de enseñanza universitaria en Medellín, Colombia. *Infectio*. 2016;20(1):17-24 DOI: 10.1016/j.infect.2015.07.003
19. Durdu B, Hakyemez IN, Bolukcu S, Okay G, et al. Mortality markers in nosocomial *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infection. *Springer Plus*. 2016 (5): 1-9, <doi.org/10.1186/s40064-016-3580-8>
20. Doi Y, Paterson DL. Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae. *Semin Respir Crit Care Med*. 2015. 36(1): 74–84. doi: 10.1055/s-0035-1544208
21. Balkhair A, Al-Muharrmi Z, Al'Adawi B, Al Busaidi I, Taher HB, Al-Siyabi T, Al Amin M, Hassan KS. Prevalence and 30-day all-cause mortality of carbapenem-and colistin-resistant bacteraemia caused by *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Klebsiella pneumoniae*: description of a decade-long trend. *Int J Infect Dis*. 2019;85:10-15. DOI: 10.1016/j.ijid.2019.05.004
22. Chaves F, Garnacho MJ, Vallés J, et al. Diagnóstico y tratamiento de las bacteriemias asociadas con el uso de los catéteres vasculares: que aporta una nueva guía de práctica clínica. *Med Intensiva*. 2018;42:5-3610.1016, DOI: 10.1016/j.medin.2017.12.009
23. Kaur A, Gandra S, Gupta P, Mehta Y, Laxminarayan R, Sengupta S. Clinical outcome of dual colistin and carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections: A single-center retrospective study of 75 cases in India. *Am J Infect Control*. 2017;45(11):1289-1291. DOI: 10.1016/j.ajic.2017.06.028
24. Balkan II, Aygün G, Aydın S, Mutcalı SI, Kara Z, et al. Blood stream infections due to OXA-48-like carbapenemase- producing Enterobacteriaceae: treatment and survival. *Int J Infect Dis*. 2014; 26:51, DOI: 10.1016/j.ijid.2014.05.012
25. Juan CH, Chuang C, Chen CH, Li L, Lin YT. Clinical characteristics, antimicrobial resistance and capsular types of community-acquired, healthcare-associated, and nosocomial *Klebsiella pneumoniae* bacteremia. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019.3;8:1, DOI: 10.1186/s13756-018-0426-x
26. Ramírez AC, Villalobos V J. Analysis of *Klebsiella pneumoniae* bacteremia in Patients from Mexico hospital. *Acta Méd*. 2016; 58 (2): 62 - 68 . http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000200062&lng=en
27. Cecconi M, Evans L, Levy M, Rhodes A. Sepsis and septic shock. *Semin*. 2018:1-13 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30696-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30696-2)
28. Rodríguez F, Barrera L, De La Rosa G, Dennis R, Dueñas C, Granados M, et al. The epidemiology of sepsis in Colombia: a prospective multicenter cohort study in ten university hospitals. *Crit Care Med*. 2011;39(7):1675-82. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318218a35e
29. Weinstein PM, Patel BJ, Eliopoulos GM, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 27th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
30. G De Rosa FG, Corcione S, Cavallo R, Di Perri G, Bassetti M. Critical issues for *Klebsiella pneumoniae* KPC-carbapenemase producing *K. pneumoniae* infections: a critical agenda. *Future Microbiol*. 2015.10(2):283–294. DOI: 10.2217/fmb.14.121
31. Rada A, Hernández C, Restrepo E, & Villegas M. (2019). Distribución y caracterización molecular de betalactamasas en bacterias Gram negativas en Colombia, 2001-2016. *Biomédica*, 39, 199-220. DOI: <https://doi.org/10.7705/biom>

SOLUCIONES INNOVADORAS EN DIAGNÓSTICO CLÍNICO



Especializada en el desarrollo, producción y distribución de instrumentos de diagnóstico clínico para la automatización de laboratorios.

Fuertemente orientada hacia la investigación científica y la innovación tecnológica respaldada por un programa de inversión constante.

Proporciona soluciones en microbiología, con pruebas clínicamente útiles para el cultivo de orina, líquidos biológicos, además de pruebas de sensibilidad a antimicrobianos y mecanismos de resistencia bacteriana.



BG ANALIZADORES

Buenos Aires

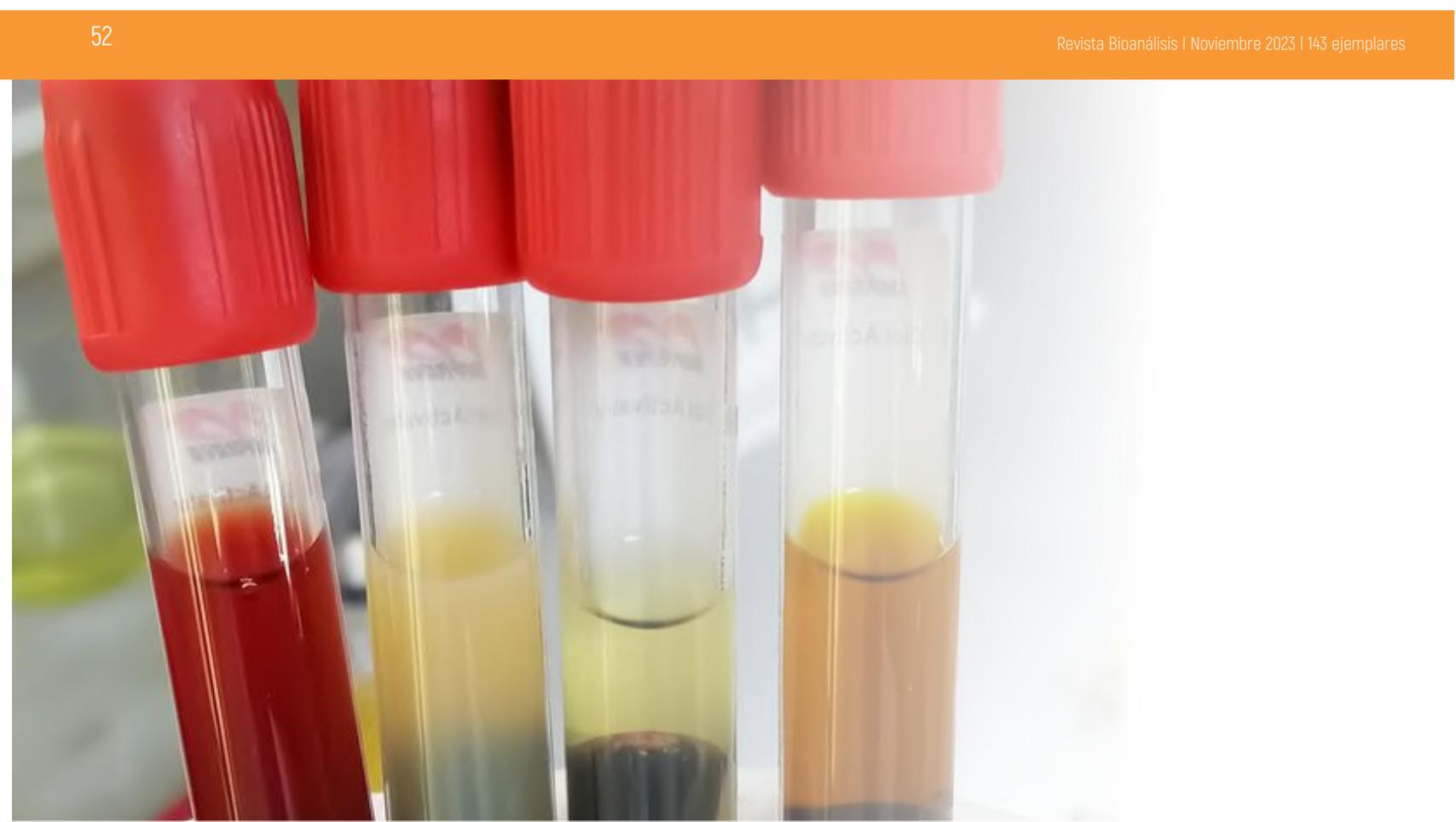
Aráoz 86
C1414DPB CABA
Tel.: +54 11 4856 2024
ventas@bganalizadores.com.ar
bganalizadores.com.ar

Bahía Blanca

1 de Marzo 993 PB A
8000 I Bahía Blanca
Tel.: +54 9 291 572 7011
bgabb@bganalizadores.com.ar
bganalizadores.com.ar

Neuquén

Santa Cruz 1529
8300 I Neuquén
Tel.: +54 299 447 1385
bganqn@bganalizadores.com.ar
bganalizadores.com.ar



Interferencia generada por la lipemia en la medición de constituyentes bioquímicos

>>> En el siguiente análisis se estudia un dilema que hasta el día de hoy sigue siendo tema de debate. ¿Es la lipemia un factor relevante en la analítica clínica?

>>> AUTORES

Italo Moisés Saldaña-Orejón, Pierina Cecilia Donayre Medina, Rosa Luz Carrillo Atahualpa, Martín Gaspar Magallanes Sebastian, Carmen Cristina Aranda Dextre

1 Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

>>> CORRESPONDENCIA

imso_biochemical@yahoo.es

Fuente: *An Fac med.* 2023;84(3):286-294./ DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v84i3.25406>

>>> RESUMEN

Introducción. La turbidez por lipemia en las muestras para diagnóstico es una de las principales causas de la aparición de sesgos clínicamente significativos en la medición de magnitudes bioquímicas.

Objetivo. Valorar la interferencia por lipemia en la medición de 25 constituyentes bioquímicos en dos analizadores con tecnología de química seca (Vitros 7600®) y química líquida (Atellica® Solution).

Métodos. Estudio pre-experimental con pre y posprueba. Se añadieron cantidades crecientes de una emulsión lipídica de nutrición parenteral a siete alícuotas de una mezcla de sueros y se determinó por duplicado la influencia del interferente en 25

constituyentes. Se calculó el porcentaje relativo de desviación de la concentración del constituyente por influencia de la turbidez con respecto a una muestra sin interferente. Se establecieron límites de tolerancia para la interferencia utilizando tres criterios: del distribuidor de reactivos, del error sistemático deseable y del error máximo admisible.

Resultados. Los constituyentes que presentaron los mayores sesgos para el analizador de química líquida fueron: fósforo (-84,72%), ALT (+81,25%) y AST (-75,76%), mientras que para la plataforma de química seca los constituyentes: ALT (-79,41%), CK (-28,92%) y lipasa (+24,85%). Se detectó interferencia significativa en diferente número de los constituyentes de acuerdo con el criterio de límite tolerable utilizado.

Conclusiones. Los distintos resultados encontrados según la metodología y el analizador utilizado,

además de la falta de replicabilidad de los ensayos para la valoración de interferencia por lipemia, origina la necesidad de armonizar los procesos e instaurar límites idénticos de interferencia tolerables entre los laboratorios y proveedores de insumos.

Palabras clave: Sesgo; Hiperlipidemias; Errores Diagnósticos; Lipoproteínas; Pruebas de Química Clínica (fuente: DeCS BIREME).

>>> INTRODUCCIÓN

La interferencia analítica es una de las principales causas de la aparición de sesgos clínicamente significativos en la medición de magnitudes biológicas. Se define como el efecto de alguna sustancia endógena o exógena presentes en la muestra que altera el valor correcto del mensurando⁽¹⁾.



I.B.S.A.
INSTRUMENTAL BIOQUÍMICO S.A.



Orphée

La solución en Hematología



MYTHIC 22 AL

5 Diff · Autosampler · Bioseguridad

MYTHIC 22 OT

5 Diff · 40 Test/hora · 24 Parámetros

MYTHIC 60

5 Diff · 60 Test/hora · 28 Parámetros



I.B.S.A.
INSTRUMENTAL BIOQUÍMICO S.A.

Venezuela 3755. Villa Martelli, B1603BTM Bs. As., Argentina

Tel.: (+54 11) 4709-7700

@ info@instrumental-b.com.ar

www.instrumental-b.com.ar

La turbidez por lipemia es una de las interferencias preanalíticas más comunes en el laboratorio clínico. Los sueros sanguíneos con altas concentraciones de lipoproteínas ricas en triglicéridos se enturbian y pueden ocasionar interferencia espectral en los métodos que usan espectrofotómetros. La lipemia absorbe y dispersa la luz a diferentes longitudes de onda, además, puede reducir la fracción acuosa del suero sanguíneo y por su naturaleza hidrofóbica pueden retener en su interior analitos, reactivos o productos de la reacción. Este tipo de interferencia produce sesgos en la medición de las magnitudes bioquímicas y puede conducir a diagnósticos equivocados y por consiguiente a suministrar tratamientos innecesarios o potencialmente perjudiciales para los pacientes⁽²⁻⁴⁾.

Las causas de sueros lipémicos en el laboratorio son múltiples, entre ellas, el insuficiente tiempo de duración del ayuno para la toma de muestras sanguíneas, a ciertas condiciones clínicas como la diabetes mellitus, pancreatitis, o cuando se administra nutrición parenteral y ciertos fármacos como el propanolol, glucocorticoides, antivirales, etc.^(2,3)

En el laboratorio clínico se determina la concentración de gran variedad de constituyentes bioquímicos mediante técnicas espectrofotométricas. Los dos métodos más utilizados son las de química líquida que utiliza la espectrofotometría de absorción con reactivos en estado líquido y la de química seca que utiliza espectrofotometría de reflectancia con reactivos adheridos a superficies sintéticas o slides. El signo y la magnitud de la interferencia, puede ser distinto para un mismo cuando se utilizan diferentes métodos o analizadores, lo que origina discordancia entre los resultados de ensayos realizados sobre este tipo de interferencia^(5,6).

Existen diferentes criterios para establecer umbrales a partir de la cual se puede considerar una interferencia clínicamente relevante. Los criterios más utilizados son los que utilizan los fabricantes de los reactivos para validar sus métodos, que consideran una variación del resultado verdadero mayor a $\pm 10\%$ como límite de interferencia significativa. Por otra parte, la Organización

Mundial de la Salud en base a recomendaciones de la Sociedad Alemana de Química Clínica considera interferencia clínicamente relevante cuando se supera al error sistemático deseable, datos que son extraídos de diversos estudios sobre la variación biológica para cada magnitud en personas sanas⁽⁷⁾. Un tercer criterio, es el denominado límite de error máximo admisible, que utiliza datos de variabilidad biológica intraindividual y la variabilidad analítica propia de cada constituyente. La mayoría de las investigaciones sobre interferencias utilizan criterios basados en estudios de variabilidad biológica; sin embargo, no existe actualmente armonización entre los laboratorios sobre los límites que mejor definan los sesgos significativos por interferencia⁽⁸⁻¹¹⁾.

El presente estudio tiene por objetivo valorar la interferencia por lipemia en la medición de 25 constituyentes bioquímicos, en analizadores con tecnología de química seca y líquida; un objetivo secundario es establecer límites de tolerabilidad de interferencia utilizando los criterios del distribuidor de reactivos, del error sistemático deseable y del error máximo admisible.

>>> MÉTODOS

Diseño experimental

Realizamos un estudio preexperimental, que comparó el valor medido de la magnitud en una muestra sin interferente, con los valores obtenidos cuando se adicionan a la misma muestra concentraciones conocidas y crecientes del interferente. Se utilizó el protocolo de la Comisión de Metrología y Sistemas Analíticos de la Sociedad Española de Química Clínica⁽¹²⁾.

Instrumentación y reactivos

Los 25 constituyentes investigados fueron valorados en los analizadores de química líquida Atellica® Solution y química seca Vitros 7600® con reactivos y calibradores de SIEMENS y Ortho Clinical Diagnostics, respectivamente. Los métodos analíticos fueron analizados según las indicaciones del fabricante.

Los analizadores fueron calibrados previa-

mente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El programa de control de calidad interno incluyó la evaluación de sueros controles BIO-RAD® de 2 niveles de decisión que se procesaron diariamente y una muestra mensual de un control de calidad externo internacional (RIQAS).

En las tablas 1 al 4 presentamos los constituyentes analizados, los métodos en los que se basan sus mediciones, la concentración sérica inicial del constituyente sin el agregado del interferente, los porcentajes de desviación de los resultados cuando se agregó cantidades crecientes del interferente para los dos tipos de analizadores, además de los límites de aceptabilidad de los criterios del error sistemático deseable y el criterio del error máximo admisible.

Solución concentrada del interferente

Utilizamos una emulsión para nutrición parenteral SMOFlipid® 20%. Cada 1000 mL de esta emulsión contiene 60 g de aceite de soya refinada, 60 g de triglicéridos de cadena media, 50 g de aceite de oliva refinado y 30 g de aceite de pescado⁽¹³⁾.

Preparación del suero base

Recolectamos 25 mL de un pool de sueros, las muestras seleccionadas estaban libre de hemólisis, ictericia y lipemia.

Preparación de las diluciones de los interferentes

A partir del suero base se preparó ocho diluciones. La primera dilución sin el agregado de interferente, a las siete restantes se les agregó cantidades crecientes de la emulsión para conseguir varios grados de lipemia. Las cantidades resul-



Screening Neonatal

- Tripsina
- TSH
- Galactosa
- Fenilalanina
- 17α-OH-Progesterona Neonatal
- MSUD **¡NUEVO!**

Marcador del Metabolismo

- Óseo
- 25 (OH) Vitamina D Elisa **¡NUEVO!**

Tarjetas Toma de Muestra en forma de manchas (sangre o fluidos biológicos) para Screening y Filiación

Ciencia e Investigación

- Biología Molecular
- Corticosterona rata/ratón

Equipamientos e insumos

- Lectores verticales manuales y automáticos
- Lavadores de microplacas manuales y automáticos
- Pipetas punto fijo y multicanal
- Microtiras y microplacas alta densidad para ELISA
- Microplacas filtrantes millipore
- Agitador orbital
- Sacabocados para Tarjeta Toma de Muestra

Asesoramiento General Servicio Técnico



LABORATORIOS BACON

-  5411 2078 - 1050
-  5411 2238 - 4208
-  ventas@bacon.com.ar

tantes de triglicéridos en las alícuotas se muestran en las tablas del 1 al 4.

Cada una de las diluciones fue analizada por duplicado y de forma independiente, en los analizadores de química seca y líquida, finalmente se determinó el sesgo de la concentración de cada constituyente en función del incremento del grado de lipemia de las muestras.

Evaluación de las interferencias

Los resultados de los constituyentes estudiados en las diferentes alícuotas (Ci) fueron expresados en porcentaje de cambio, con respecto a la concentración del constituyente en la alícuota sin el agregado del interferente (Co), para lo cual se utilizó la siguiente relación: % Cambio o sesgo = $100 \times (Ci - Co) / Co$

Los fabricantes de los insumos consideran como límite de tolerabilidad una variación con respecto a la muestra sin interferente de $\pm 10\%$ ⁽⁶⁾.

El segundo criterio se considera interferencia clínicamente relevante cuando la variación de los resultados es mayor a las especificaciones de calidad analítica para el error sistemático. Estos datos son obtenidos de las especificaciones de calidad deseable calculados a partir de la variación biológica de cada constituyente⁽¹⁴⁾.

Para establecer los umbrales de tolerancia por el criterio del error máximo admisible (EMA) consideramos los valores de variación analítica (CVa) de cada constituyente obtenidos de una serie de 30 mediciones repetidas de controles diarios de dos niveles de decisión. Así mismo, consideramos el coeficiente de variación intraindividual (CVi) para cada magnitud, referencia extraída de la base de datos del Estudio Europeo de Variación Biológica (EuBIVAS)⁽¹⁵⁾.

Los límites admisibles para este criterio se establecen mediante la siguiente ecuación: $EMA = \pm [Z (CVa^2 + CVi^2)^{1/2}]$; donde, Z representa el valor de 1,96 para un 95% de confianza. Consideramos interferencia clínicamente relevante cuando el sesgo cae por fuera de los límites del error máximo admisible.

Para el análisis estadístico empleamos el programa SPSS versión 21 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU).

Consideraciones éticas

Los procedimientos seguidos en la presente investigación estuvieron de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Las muestras utilizadas para realizar el ensayo consistieron en sueros de 4 donantes voluntarios previo consentimiento informado.

>>> RESULTADOS

Los resultados muestran que el criterio del error sistemático deseable exhibió límites de tolerabilidad menores al 10% en la mayoría de los constituyentes estudiados a excepción de la lipasa ($\pm 11,34\%$), alanina aminotransferasa (ALT) ($\pm 11,48\%$), gamma glutamiltransferasa (GGT) ($\pm 11,06\%$), creatina cinasa (CK) ($\pm 11,50\%$) y proteína C reactiva ($\pm 21,80\%$). Por el contrario, el criterio del error máximo admisible presentó umbrales superiores al 10% en la mayoría de los constituyentes estudiados y fueron diferentes para las plataformas de química seca y química líquida, esto debido a las características propias de variabilidad analíticas de cada analizador.

Los constituyentes que presentaron un mayor porcentaje de variación para la plataforma de química líquida por efecto del agregado de cantidades crecientes del interferente fueron: fósforo, ALT y aspartato aminotransferasa (AST) que llegaron a tener una variación de hasta $-84,72\%$, $-81,25\%$ y $-75,76\%$, respectivamente. En el caso de la plataforma de química seca se observó mayor variación para los constituyentes, ALT, CK y lipasa que arrojaron cambios de hasta $-79,41\%$, $-28,92\%$ y $+24,85\%$, respectivamente. A partir de la alícuota 5 con un contenido de $0,4\%$ de solución interferente, el analizador de química seca no arrojó resultados para la enzima lipasa.

La figura 1 representa los interferogramas que indican los límites aceptables de variación de $\pm 10\%$ establecido por los distribuidores de reactivos y la variación de la concentración de los analitos que presentaron interferencia significativa



PORQUE UN DIAGNÓSTICO PRECISO NECESITA RESULTADOS CONFIABLES.

Nuestro laboratorio integral está al servicio del profesional, brindando resultados confiables y asesoramiento en su interpretación, facilitando información precisa para colaborar en el diagnóstico, seguimiento y prevención de las enfermedades.

Nuestro compromiso: brindar un servicio personalizado a través de un equipo de especialistas, cumplir con los más exigentes estándares de calidad, y garantizar confiabilidad y exactitud en los resultados.

/ Biología Molecular / Hematología y Hemostasia / Microbiología / Endocrinología
/ Citometría de Flujo / Inmunoserología / Química Clínica / Virología



Consultar alcance en
www.oaa.org.ar



RIQAS



PLANTA DE LABORATORIO
Av. Scalabrini Ortiz 676

DPTO. COMERCIAL
4858-7061 al 63
laboratorio@stamboulian.com.ar

011 2206-6000

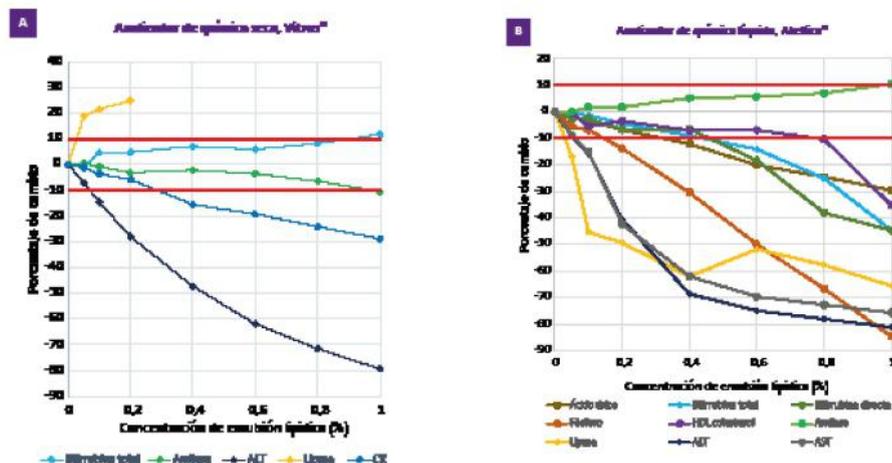
WWW.STAMBOULIAN.COM.AR

STAMBOULIAN
SERVICIOS DE SALUD

utilizando el criterio mencionado en ambos sistemas de medida.

>> **Figura 1.** Efecto del agregado de cantidades crecientes del interferente sobre la concentración original (porcentaje de cambio) de los constituyentes que presentaron interferencia significativa en los analizadores de química seca y química líquida según los límites establecidos por el fabricante $\pm 10\%$

Según el criterio de los fabricantes de reactivos, el analizador de química líquida presentó interferencia en 9 constituyentes, fósforo, lipasa, AST, ALT, amilasa, HDL colesterol (HDLc), ácido úrico, bilirrubina total (BT) y bilirrubina directa (BD). Para el caso de la plataforma de química seca los constituyentes afectados por el interferente fueron 5: lipasa, ALT y CK, BT y amilasa (Figura 1).



>> **Tabla 1.** Concentración sérica basal (sin el agregado del interferente) de los constituyentes analizados, metodologías, especificaciones para el límite de error sistemático deseable y porcentaje relativo de desviación de la concentración del constituyente con respecto al resultado inicial por influencia de la turbidez (lipemia) en el analizador de química líquida

Concentración sérica basal de los constituyentes investigados (sin el agregado de interferente)	Metodología de los constituyentes investigados	± Límites de error sistemático deseable (%)	Concentración de emulsión lipídica SMOFlipid® agregado (%)						
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
			Concentración de triglicéridos (mg/dL)						
			304	434	680	891	1210	1658	1950
			% Cambio						
Glucosa (118 mg/dL)	Hexoquinasa	2,34	0,00	-0,45	-1,36	-1,82	-2,30	-1,82	-1,82
Urea (91,39 mg/dL)*	Ureasa con Glutamato deshidrogenasa	5,57	-0,57	-0,82	-2,10	-3,92	-3,66	-7,27	-6,03
Creatinina (1,15 mg/dL)	Enzimática: Sarcosina/peroxidasa	3,96	0,00	-0,40	-0,81	-0,81	-1,00	-1,62	-2,23
Ácido úrico (4,41 mg/dL)*	Uricasa/peroxidasa	4,87	-2,13	-3,33	-6,84	-12,20	-20,10	-24,68	-29,67
Proteínas totales (6,80 g/dL) *	Biuret	1,36	0,78	1,04	0,00	-0,69	-2,50	-4,76	-5,97
Albumina (4,20 g/dL)*	Verde de bromocresol	1,43	0,15	0,45	1,51	2,26	4,10	6,33	7,38
Bilirrubina total (0,51 mg/dL)*	Oxidación con vanadato	8,95	-0,65	-1,29	-4,52	-9,03	-14,20	-25,16	-44,73
Bilirrubina directa (0,25 mg/dL)*	Oxidación con vanadato	14,20	-2,63	-2,63	-6,58	-6,58	-18,40	-38,16	-44,74
Sodio (135 mmol/L)*	Potenciometría indirecta	0,23	0,37	0,74	0,74	0,74	0,70	0,37	0,37
Potasio (4,91 mmol/L)	Potenciometría indirecta	1,81	0,26	0,51	0,64	0,90	1,20	1,53	1,53
Cloro (102 mmol/L)	Potenciometría indirecta	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00
Calcio (9,3 mg/dL)*	Colorimétrica/arsenazo	0,82	3,01	3,01	3,61	3,61	4,20	5,42	5,42
Fósforo (3,7mg/dL)*	Fosfomolibdato	3,38	-5,56	-6,94	-13,89	-30,56	-50,00	-66,67	-84,72
Magnesio (1,79 mg/dL)	Azul de xilidil	1,8	0,00	0,28	0,28	0,56	1,40	1,69	1,12
Colesterol (181 mg/dL)	Colesterol oxidasa	4,1	-0,28	0,00	0,00	-0,55	0,00	0,00	0,00
HDL colesterol (41 mg/dL)*	Directo homogéneo	5,61	-0,30	-5,59	-3,46	-6,98	-6,95	-10,46	-35,34
Amilasa (78,73 U/L)*	p-nitrofenil-maltoheptaósido bloqueado con etilideno	7,4	0,00	1,75	1,75	5,26	5,80	7,02	10,53
Lipasa (126,50 U/L)*	Ester 1,2-o-Dilauril-rac-Glicero-3-Ácido Glutámico-(6'-metilresorrufina)	11,31	-17,00	-45,45	-49,41	-62,06	-51,78	-57,71	-65,61
ALT (32,00 U/L)*	IFCC Cinética-UV con fosfato de piridoxal	11,48	-9,38	-15,63	-40,63	-68,75	-75,00	-78,13	-81,25
AST (33 U/L)*	IFCC Cinética-UV con fosfato de piridoxal	6,54	-9,09	-15,15	-42,42	-62,08	-69,70	-72,73	-75,76
FAL (102,00 U/L)	p-nitrofenilfosfato con tampón 2-amino-2-metil-1- propanol	6,72	2,46	1,48	2,96	0,49	1,97	0,49	-1,97
GGT (51,54 U/L)	L-g-glutamil-3-carboxi-4-nitroanilida	11,06	-7,64	-8,81	-8,17	-7,82	-8,07	-7,04	-7,19
CK (87,1 U/L)	Hexocinasa/ G6PD, activado con N- acetil cisteína	11,5	-5,25	4,48	-2,65	-3,41	-9,02	-3,49	-9,95
LDH (163,53 U/L)	Lactato/NAD ⁺	4,3	-2,16	1,44	0,59	3,76	1,35	0,48	0,88
Proteína C reactiva (1,40 mg/dL)	Inmunoturbidimetría	21,8	-0,10	-0,93	-0,62	-1,23	-1,40	-1,23	-2,47

Los resultados son comparados con las especificaciones del error sistemático deseable, los que exceden dichas especificaciones están sombreados y además marcados en negrita y cursiva.

(*) Constituyentes en las que se encuentra interferencia.

Cuando se empleó los límites de aceptación basados en el error sistemático deseable, de los 25 analitos estudiados, se comprueba interferencia significativa en 14 y 13 constituyentes para los analizadores de química líquida y seca, respectivamente. Ambos analizadores coincidieron en presentar interferencia en los constituyentes: proteínas totales, BT, sodio, calcio, fósforo, amilasa, lipasa y ALT (Tablas 1 y 2).

Considerando el criterio del error máximo admisible, se demostró interferencia por turbidez en 9 constituyentes: ácido úrico, albúmina, BT, BD, fósforo, HDLc, lipasa, AST y ALT para el analizador de química líquida, mientras que, para el analizador de química seca se observó interferencia en 2 constituyentes: lipasa y ALT (Tablas 3 y 4).

>>> DISCUSIÓN

Los sesgos determinados en las alícuotas

con cantidades crecientes de interferente fueron distintos para los analizadores de química líquida y seca. Esta diferencia se podría explicar por las diferentes tecnologías de ambas plataformas analíticas. La metodología de química seca utiliza reactivos secos impregnados en capas que bloquean el paso de potenciales interferentes, mientras que el análisis de química líquida usa reactivos líquidos para la cuantificación o identificación de diversos analitos.

El emplear distintos límites de interferencia tolerable, ocasionó que el número de constituyentes afectados por la interferencia difiera según el criterio utilizado. Los umbrales establecidos por el criterio del error máximo deseable fue el más permisivo, lo que derivó que menos constituyentes presentaran interferencia por lipemia, la amplitud de dichos límites fue muy semejantes al obtenido por Fernández et al. y Lippi et al.^(8,16)



La solución en Hematología



Swelab Alfa Plus Sampler
3 Diff · Carrousel · Adaptador MPA



exigo H400
Uso veterinario · 4 Diff · Adaptador MPA

>> **Tabla 2.** Concentración sérica basal (sin el agregado del interferente) de los constituyentes analizados, metodologías especificaciones para el límite de error sistemático deseable y porcentaje relativo de desviación de la concentración del constituyente con respecto al resultado inicial por influencia de la turbidez (lipemia) en el analizador de química seca.

Concentración sérica basal de los constituyentes investigados (sin el agregado de interferente)	Metodología de los constituyentes investigados	± Límites de error sistemático deseable (%)	Concentración de emulsión lipídica SMOFlipid® agregado (%)						
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
			Concentración de triglicéridos (mg/dL)						
			304	434	680	891	1210	1658	1950
			% Cambio						
Glucosa (116,6 mg/dL)	Glucosa oxidasa	2,34	0,43	0,73	0,56	1,03	0,56	0,81	-0,21
Urea (87 mg/dL)	Colorimétrico: Ureasa con indicador de amoniaco	5,57	0,62	0,49	-0,74	-1,23	-2,46	-1,72	-2,09
Creatinina (1,10 mg/dL)*	Enzimática: Sarcosina/peroxidasa	3,96	0,46	2,28	3,65	4,11	3,95	4,57	4,57
Ácido úrico (4,27 mg/dL)	Uricasa/peroxidasa	4,87	0,59	0,00	-0,23	0,00	0,12	0,47	-0,12
Proteínas totales (6,75 g/dL)*	Biuret	1,36	-0,30	0,81	0,22	0,67	2,30	2,59	2,89
Albumina (4,13 g/dL)	Verde de bromocresol	1,43	0,36	1,21	0,00	-0,48	-0,24	0,00	-0,36
Bilirrubina total (0,43 mg/dL)*	Difilina + hexafluorofosfato de 4-(N-carboximetilsulfamilo) bencenodiazonio	8,95	-1,16	-4,65	4,65	6,98	5,81	8,14	11,63
Bilirrubina directa (0,32 mg/dL)	Colorimétrico de punto final con mordiente catiónico	14,20	-1,56	-1,56	1,56	3,13	3,13	1,56	1,56
Sodio (133,05 mmol/L)*	Potenciometría directa	0,23	-0,11	0,71	1,13	1,77	2,63	3,38	4,85
Potasio (4,77 mmol/L)*	Potenciometría directa	1,81	0,94	1,15	1,36	1,99	2,52	3,56	3,98
Cloro (97,80 mmol/L)*	Potenciometría directa	0,50	0,97	0,56	1,58	1,28	1,84	2,45	3,78
Calcio (8,85 mg/dL)*	Colorimétrica/arsenazo	0,82	1,69	1,92	1,81	1,41	0,83	0,91	1,19
Fósforo (3,85 mg/dL)*	Fosfomolibdato	3,38	1,30	-1,30	1,30	1,30	1,30	2,60	3,90
Magnesio (1,87 mg/dL)	Colorante formazán	1,8	0,00	0,27	-0,27	0,27	-1,34	-0,53	-1,60
Colesterol (181,85 mg/dL)	Colesterol oxidasa/peroxidasa	4,1	-0,14	2,06	0,19	2,34	2,39	4,00	2,83
HDL colesterol (46,55 mg/dL)	Directo homogéneo	5,61	3,11	0,00	2,58	2,04	3,87	3,65	4,73
Amilasa (81,95 U/L)*	Amilopeptina coloreada	7,4	0,31	-0,92	-3,23	-2,20	-3,66	-6,59	-10,56
Lipasa (126,55 U/L)*	1-oleil-2,3-diacetilglicerol	11,31	18,77	21,45	24,85	-	-	-	-
ALT (34,90 U/L)*	Piruvato oxidasa/peroxidasa con fosfato de piridoxal	11,48	-7,09	-14,70	-28,13	-47,30	-61,94	-71,57	-79,41
AST (33,85 U/L)	Oxalato descarboxilasa/peroxidasa con fosfato de piridoxal	6,54	-1,18	0,74	-0,74	-0,30	-2,22	-0,74	-0,74
FAL (104,15 U/L)*	nitrofenilfosfato con tampón 2-amino-2-metil-1-propanol	6,72	1,92	1,97	1,92	5,23	9,22	8,35	7,54
GGT (51,85 U/L)	L-g glutamil-p-nitroanilida	11,06	1,06	-0,10	0,48	0,77	0,87	1,16	1,64
CK (79,70 U/L)*	L-α-glicerofosfato oxidasa/peroxidasa, activado con N-acetil-L-cisteína	11,5	-1,25	-3,76	-5,90	-15,68	-19,26	-24,28	-28,92
LDH (158,50 U/L)	Piruvato/NADH	4,3	1,10	-1,23	0,79	-0,322	2,93	0,32	3,22
Proteína C reactiva (1,21 mg/dL)	inmunoensayo enzimático heterogéneo	21,8	8,26	4,13	5,37	4,13	7,44	2,89	-4,96

Los resultados son comparados con las especificaciones del error sistemático deseable, los que exceden dichas especificaciones están sombreados y además marcados en negrita y cursiva. (*) Constituyentes en las que se encuentra interferencia.

>> **Tabla 3.** Concentración sérica basal (sin el agregado del interferente) de los constituyentes analizados, metodologías, especificaciones para el máximo error admisible y porcentaje relativo de desviación de la concentración del constituyente con respecto al resultado inicial por influencia de la turbidez (lipemia) en el analizador de química líquida.

Concentración sérica basal de los constituyentes investigados (sin el agregado de interferente)	Metodología de los constituyentes investigados	Límites de error máximo admisible (%) ± [1,96 (CVa ² + CVp ²) ^{0,5}]	Concentración de emulsión lipídica SMOFlipid® agregado (%)						
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
			Concentración de triglicéridos (mg/dL)						
			304	434	680	891	1210	1658	1950
			% Cambio						
Glucosa (108 mg/dL)	Hexoquinasa	11,14	0,00	-0,45	-1,36	-1,82	-2,30	-1,82	-1,82
Urea (42,65 mg/dL)	Ureasa con Glutamato deshidrogenasa	32,40	-0,57	-0,82	-2,10	-3,92	-3,66	-7,27	-6,03
Creatinina (2,47 mg/dL)	Enzimática: Sarcosina/peroxidasa	10,29	0,00	-0,40	-0,81	-0,81	-1,00	-1,62	-2,23
Ácido úrico (5,41 mg/dL)*	Uricasa/peroxidasa	16,79	-2,13	-3,33	-6,84	-12,20	-20,10	-24,68	-29,67
Proteínas totales (5,78 g/dL)	Biuret	6,36	0,78	1,04	0,00	-0,69	-2,50	-4,76	-5,97
Albumina (3,32 g/dL)*	Verde de bromocresol	6,24	0,15	0,45	1,51	2,26	4,10	6,33	7,38
Bilirrubina total (0,78 mg/dL)*	Oxidación con vanadato	41,28	-0,65	-1,29	-4,52	-9,03	-14,20	-25,16	-44,73
Bilirrubina directa (0,38 mg/dL)*	Oxidación con vanadato	42,93	-2,63	-2,63	-6,58	-6,58	-18,40	-38,16	-44,74
Sodio (135 mmol/L)	Potenciometría indirecta	3,21	0,37	0,74	0,74	0,74	0,70	0,37	0,37
Potasio (3,91 mmol/L)	Potenciometría indirecta	8,57	0,26	0,51	0,64	0,90	1,20	1,53	1,53
Cloro (103 mmol/L)	Potenciometría indirecta	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00
Calcio (8,3 mg/dL)	Colorimétrica/arsenazo	5,49	3,01	3,01	3,61	3,61	4,20	5,42	5,42
Fósforo (3,6 mg/dL)*	Fosfomolibdato	17,26	-5,56	-6,94	-13,89	-30,56	-50,00	-66,67	-84,72
Magnesio (1,78 mg/dL)	Azul de xilidil	12,26	0,00	0,28	0,28	0,56	1,40	1,69	1,12
Colesterol (181 mg/dL)	Colesterol oxidasa	11,09	-0,28	0,00	0,00	-0,55	0,00	0,00	0,00
HDL colesterol (41 mg/dL)*	Directo homogéneo	12,36	-0,30	-5,59	-3,46	-6,98	-6,95	-10,46	-35,34
Amilasa (85,5 U/L)	p-nitrofenil-maltoheptaósido bloqueado con etilideno	14,81	0,00	1,75	1,75	5,26	5,80	7,02	10,53
Lipasa (42 U/L)*	Estér 1,2-ο-Dilauril-rac-Glicero-3-Ácido Glutárico-(β'-metilresorrufina)	26,96	-17,00	-45,45	-49,41	-62,06	-51,78	-57,71	-65,61
ALT (36,5 U/L)*	IFCC Cinética-UV con fosfato de piridoxal	25,88	-9,38	-15,63	-40,63	-68,75	-75,00	-78,13	-81,25
AST (33 U/L)*	IFCC Cinética-UV con fosfato de piridoxal	22,13	-9,09	-15,15	-42,42	-62,08	-69,70	-72,73	-75,76
FAL (233,5 U/L)	p-nitrofenilfosfato con tampón 2-amino-2-metil-1-propanol	16,32	2,46	1,48	2,96	0,49	1,97	0,49	-1,97
GGT (39 U/L)	L-g glutamil-3-carboxi-4-nitroanilida	21,04	-7,64	-8,81	-8,17	-7,82	-8,07	-7,04	-7,19
CK (87,1 U/L)	Hexoquinasa/G6PD, activado con N-acetil cisteína	30,33	-5,25	4,48	-2,65	-3,41	-9,02	-3,49	-9,95
LDH (201,5 U/L)	Lactato/NAD ⁺	11,73	-2,16	1,44	0,59	3,76	1,35	0,48	0,88
Proteína C reactiva (4,86 mg/dL)	Inmunoturbidimetría	59,05	-0,10	-0,93	-0,62	-1,23	-1,40	-1,23	-2,47

Los resultados son comparados con las especificaciones del máximo error admisible, los que exceden dichas especificaciones están sombreados y además marcados en negrita y cursiva. (*) Constituyentes en las que se encuentra interferencia.

SE PARTE DE NUESTRA REVISTA

Revista
bioanálisis



REVISTA
REVISTA
REVISTA
REVISTA
BIOANÁLISIS

>> **Tabla 4.** Concentración sérica basal (sin el agregado del interferente) de los constituyentes analizados, metodologías, especificaciones para el máximo error admisible y porcentaje relativo de desviación de la concentración del constituyente con respecto al resultado inicial por influencia de la turbidez (lipemia) en el analizador de química seca.

Concentración sérica basal de los constituyentes investigados (sin el agregado de interferente)	Metodología de los constituyentes investigados	Límites de error máximo admisible (%) $\pm [1,96 (CVa^2 + CVI^2)^{1/2}]$	Concentración de emulsión lipídica SMOFlipid® agregado (%)							
			0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	
			Concentración de triglicéridos (mg/dL)							
			304	434	680	891	1210	1658	1950	
			% Cambio							
Glucosa (116,6 mg/dL)	Glucosa oxidasa	9,82	0,43	0,73	0,56	1,03	0,56	0,81	-0,21	
Urea (40,60mg/dL)	Colorimétrico: Ureasa con indicador de amoniaco	28,03	0,62	0,49	-0,74	-1,23	-2,46	-1,72	-2,09	
Creatinina (1,10 mg/dL)	Enzimática: Sarcosina/peroxidasa	9,40	0,46	2,28	3,65	4,11	3,20	4,57	4,57	
Ácido úrico (4,27 mg/dL)	Uricasa/peroxidasa	16,99	0,59	0,00	-0,23	0,00	0,12	0,47	-0,12	
Proteínas totales (6,75 g/dL)	Biuret	5,81	-0,30	0,81	0,22	0,67	2,30	2,59	2,89	
Albumina (4,13 g/dL)	Verde de bromocresol	5,83	0,36	1,21	0,00	-0,48	-0,24	0,00	-0,36	
Bilirrubina total (0,43 mg/dL)	Difilina + hexafluorofosfato de 4-(N-carboximetilsulfamil) bencenodiazonio	41,57	-1,16	-4,65	4,65	6,98	5,81	8,14	11,63	
Bilirrubina indirecta (0,32 mg/dL)	Colorimétrico de punto final con mordiente catiónico	41,67	-1,56	-1,56	1,56	3,13	3,13	1,56	1,56	
Sodio (133,05 mmol/L)	Potenciometría directa	2,64	-0,11	0,71	1,13	1,77	2,63	3,38	4,85	
Potasio (4,77mmol/L)	Potenciometría directa	8,59	0,94	1,15	1,36	1,99	2,52	3,56	3,98	
Cloro (97,80 mmol/L)	Potenciometría directa	4,21	0,97	0,46	1,58	1,28	1,84	2,45	3,78	
Calcio (8,85 mg/dL)	Colorimétrica/arsenazo	4,27	1,69	1,92	1,81	1,41	0,73	0,11	1,19	
Fósforo (3,85 mg/dL)	Fosfomolibdato	15,15	1,30	-1,30	1,30	1,30	1,30	2,60	3,90	
Magnesio (1,87 mg/dL)	colorante formazán	7,02	0,00	0,27	-0,27	0,27	-1,34	-0,53	-1,60	
Colesterol (181,85 mg/dL)	Colesterol oxidasa/peroxidasa	10,80	-0,14	2,06	0,19	2,34	2,39	4,95	2,83	
HDL colesterol (46,55 mg/dL)	Directo homogéneo	12,35	3,11	0,00	2,58	2,04	3,87	3,65	4,73	
Amilasa (81,95 U/L)	Amilopeptina coloreada	14,95	0,31	-0,92	-3,23	-2,20	-3,66	-6,59	-10,56	
Lipasa (126,55 U/L)*	1-oleil-2,3-diacetilglicerol	16,55	18,77	21,45	24,85	-	-	-	-	
ALT (34,90 U/L)*	Piruvato oxidasa/peroxidasa con fosfato de piridoxal	23,09	-7,09	-14,70	-28,13	-47,30	-61,94	-71,57	-79,41	
AST (33,85U/L)	Oxalato descarboxilasa/peroxidasa con fosfato de piridoxal	18,93	-1,18	0,74	-0,74	-0,30	-2,22	-0,74	-0,74	
FAL (104,15 U/L)	nitrofenilfosfato con tampón 2-amino-2-metil- 1- propanol	11,24	1,92	1,97	1,92	5,23	9,22	8,35	7,54	
GGT (51,85 U/L)	L-γ glutamil-p-nitroanilida	17,76	1,06	-0,10	0,48	0,77	0,87	1,16	1,64	
CK (79,70 U/L)	L-α glicerofosfato oxidasa/peroxidasa, activado con N- acetil-L-cisteína	29,40	-1,25	-3,76	-5,90	-15,68	-19,26	-24,28	-28,92	
LDH (158,50 U/L)	Piruvato/NADH	10,92	1,10	-1,23	0,79	-0,322	2,93	0,32	3,22	
Proteína C reactiva (1,21 mg/dL)	inmunoensayo enzimático heterogéneo	58,28	8,26	4,13	5,37	4,13	7,44	2,89	-4,96	

Los resultados son comparados con las especificaciones del máximo error admisible, los que exceden dichas especificaciones están sombreados y además marcados en negrita y cursiva.

(*) Constituyentes en las que se encuentra interferencia.

A pesar de que este último criterio permite la personalización de cada constituyente, los resultados identificaron umbrales más permisivos que el 10% de sesgo, incluso para analitos ampliamente reconocidos como susceptibles a la interferencia por lipemia. Una reciente investigación propone una modificación de este criterio para estimar el sesgo significativo sin considerar la variabilidad analítica del constituyente⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

El valor del umbral preestablecido del $\pm 10\%$, que los proveedores de reactivos utilizan para considerar una interferencia significativa, presenta ciertas limitaciones, como no considerar

las características de variabilidad analítica o biológica de los constituyentes. Los criterios de aceptación de interferencia no serán los mismos para los analitos con diferente variación biológica y rendimiento analítico, siendo el criterio del fabricante más permisible para magnitudes con pequeña variabilidad y menos permisivo en aquellas magnitudes con elevada variabilidad biológica. Por lo tanto, es injustificable que se utilicen valores arbitrarios del 10% como sesgo admisible de interferencia para todos los analitos de manera indistinta⁽²¹⁻²³⁾.

Los resultados de la presente

investigación evidencian que empleando el umbral del 10%, ciertos constituyentes como: urea, proteínas totales, albúmina, sodio y calcio, no se hubieran detectado como sensibles a la interferencia en el analizador de química líquida, y lo mismo con las magnitudes de creatinina, proteínas totales, sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo y fosfatasa alcalina, en el analizador de química seca. Lo que evidencia disparidad en los resultados de los estudios de interferencia^(22,23).

La principal causa de interferencia de la lipemia en la medición de diversas magnitudes bioquímicas es la dispersión de luz provocada por la presencia de lipoproteínas en las muestras biológicas. La lipemia dispersa la luz en el espectro de 300 a 700 nm, dicha dispersión aumenta a medida que disminuye la longitud de onda, esto se traduce en que los ensayos con lecturas en longitudes de onda más cortas del espectro sean más

susceptibles a la interferencia^(21,23).

La medición de la concentración de ciertos analitos en química clínica está basada en la reacción indicadora $\text{NAD(P)} + \text{NADH(P)} + \text{H}^+$, dado que las lecturas del cambio de absorbancia de esta reacción se realizan a una longitud de onda de 340 nm, metodologías que utilicen este indicador se verán muy afectados por la lipemia^(22,23).

Esto se evidencia en los resultados que presentó el analizador de química líquida para las enzimas ALT y AST que utilizan la reacción indicadora de conversión del NADH a NAD+. Los sesgos para ambas magnitudes llegaron hasta los valores de -81,25% y -75,76%, respectivamente; sesgos que sobrepasaron los tres límites de aceptabilidad para interferencias. Así mismo para el caso específico de la urea en el mismo analizador (método ureasa- glutamato deshidrogenasa) el



19 años brindando el mejor servicio

SE PARTE DE REVISTA BIOANÁLISIS

"Y LLEGÁ A TODOS TUS CLIENTES POTENCIALES"

Revista
bioanálisis

porcentaje de variabilidad llegó a -7,27%, valor que solo excedió los límites de error sistemático deseable. Para los casos de glucosa (método de hexoquinasa), y CK (método Hexocinasa/ G6PD, activado con N- acetilcisteína) que utilizan la misma reacción indicadora en el analizador de química líquida se presentó sesgos inferiores a -9,95%, valores que no superaron ninguno de los umbrales para considerar una interferencia significativa.

En el caso de la enzima LDH que utiliza la misma reacción indicadora en los analizadores de química seca (piruvato/ NADH) y química líquida (método Lactato/NAD⁺), los sesgos obtenidos fueron menores a 3,76%, valores que no excedieron ninguno de los límites de interferencia utilizado en el presente estudio.

Las soluciones parenterales sintéticas utilizadas para inducir turbidez en las muestras en los estudios de interferencia contienen excipientes como el glicerol, que puede interferir en los métodos para determinar triglicéridos cuya reacción está basada en la oxidación del glicerol a fosfato de dihidroxiacetona. Dicha oxidación del glicerol es proporcional a la concentración de triglicéridos; por lo tanto, una mayor cantidad de glicerol en la muestra se traducirá en un aumento falso de la concentración de triglicéridos.

La reacción para medir la actividad de la enzima lipasa en el analizador de química seca está basado en la hidrólisis del sustrato 1-oleil-2,3-diacetilglicerol a 2,3 diacetilglicerol y ácido oleico, posteriormente por acción de la enzima diacetinasa, el 2,3-diacetilglicerol es convertido a glicerol y ácido acético. La cantidad de glicerol producido es proporcional a la actividad de la enzima. Esta premisa podría explicar los resultados hallados para el caso específico de la enzima lipasa para el analizador de química seca, alcanzando sesgos de +24,85%, además de presentarse resultados incongruentes en las últimas alícuotas. Fernández Prendes y Lebeck sugieren el empleo de muestras con lípidos nativos provenientes de pacientes para realizar estudios de interferencia por lipemia cuando los métodos están basados en la producción de glicerol⁽²¹⁻²⁴⁾.

En esta misma línea Zheng et al. compararon el uso de lípidos endógenos extraídos por ultra centrifugación de pacientes con hipertrigliceridemia y una emulsión lipídica comercial Intralipid para valorar el efecto de interferencia por lipemia sobre la medición de las enzimas ALT y AST. Los resultados demuestran que el efecto de la interferencia fue mucho menor cuando se utilizó los lípidos endógenos y que tal efecto era inverso a los niveles de actividad de las enzimas presente en las muestras. Los autores concluyeron que los laboratorios deben de ser conscientes de las diferencias de los resultados cuando se evalúa la interferencia por turbidez utilizando lípidos endógenos o exógenos, además que dicho efecto puede variar según la concentración del constituyente medido⁽²⁵⁾.

El suero normal tiene aproximadamente 93% de agua y 7% de fase sólida, es decir, lípidos y proteínas. En muestras lipémicas la proporción de la fase acuosa disminuye y la fase lipídica aumenta, por lo tanto, la medición de constituyentes que no se distribuyen en la fase lipídica, como es el caso de los electrolitos, se infraestima. Este efecto conocido como exclusión de electrolitos o de desplazamiento de volumen, ocurre en métodos que realizan prediluciones antes de su medición, asumiendo que la matriz sérica es predominante acuosa, como es el caso de las metodologías potenciométricas de electrodos selectivos (ISE) indirectos.

Una estrategia para eludir dicho efecto es emplear metodologías donde la determinación de la concentración de electrolitos no dependa de la proporción agua/sólido y la medición se realice en muestras sin diluir como en las metodologías de ISE directo. El efecto de exclusión de electrolitos es más marcado para el sodio, debido a su concentración plasmática relativamente alta y su estrecho rango fisiológico^(21,23).

En el presente estudio los límites establecidos por el criterio del error sistemático para el caso del electrolito sodio resultaron ser muy estrechos ($\pm 0,23\%$), comparado a los criterios del fabricante y al error máximo admisible que presentaron límites más amplios. Fernández- Prendes et al. recomiendan establecer el límite interferencia de

$\pm 1,65 * 2\frac{1}{2} * (Cva)$, donde el CVa es el coeficiente de variación analítica, dato extraído de los estudios de control de calidad de cada laboratorio. Otro criterio recomendado por la *Clinical Laboratory Improvement Amendments 1988 (CLIA)* es considerar una interferencia significativa cuando la diferencia entre las concentraciones de sodio en la alícuota con interferente y sin interferente es ≥ 4 mmol/L^(20,26).

El presente estudio detectó interferencia significativa para el sodio cuando se utilizó los criterios del error sistemático deseable en ambos tipos de analizadores, a pesar de que el analizador de química seca utiliza la metodología de potenciometría directa. Para los criterios de Prendes et al. y el de CLIA, únicamente el analizador de química seca sobrepasó dichos límites en las últimas alícuotas del ensayo.

Cuando se compara el uso de emulsiones lipídicas y de lípidos nativos para la evaluación de la interferencia por lipemia en el caso del constituyente sodio, se producen discrepancias en los resultados. Al usar emulsiones lipídicas no se encuentra impacto significativo en los niveles de sodio en muestras con altas concentraciones del interferente, sin embargo, cuando la evaluación se realiza utilizando lípidos nativos se presentan sesgos negativos (pseudohiponatremia)^(26,27).

Dado que el efecto de la lipemia depende del número, del tamaño y de la composición de las lipoproteínas, los cambios fisicoquímicos en las muestras lipémicas endógenas y enriquecidas con emulsiones lipídicas comerciales serán distintos. Las emulsiones lipídicas están constituidas por liposomas ricas en fosfolípidos y quilomicrones ricos en triglicéridos de tamaño entre 200 a 600 nanómetros, mientras que los lípidos endógenos provenientes de sueros de pacientes contienen una compleja mezcla de compuestos lipoproteicos del tamaño entre 50 a 1000 nanómetros, lo que imitan mejor el proceso fisiopatológico de la lipemia. Sin embargo, el hecho de utilizar la ultra centrifugación para extraer los lípidos endógenos, el cual no está disponible en la mayoría de los laboratorios, además de la heterogeneidad del contenido de lipoproteínas endógenas en las muestras séricas, hace que persista la recomen-

dación del uso de sueros lipémicos inducidos con emulsiones comerciales de nutrición parenteral para la valoración de la interferencia por lipemia.

Dentro de las limitaciones del presente estudio podemos mencionar el no haber incluido dentro del ensayo de interferencia el uso de muestras con lípidos de naturaleza endógena extraída de los propios pacientes, además de sueros con distintas concentraciones de los constituyentes evaluados.

Los laboratorios clínicos y distribuidores de reactivos utilizan diferentes criterios para establecer límites de tolerabilidad para las interferencias, sumado al uso de lípidos endógenos y exógenos para realizar los ensayos y al empleo de distintos analizadores y métodos para valorar los constituyentes bioquímicos, originan que los resultados sean discordantes, incluso evidenciándose efectos de interferencia distintos para un mismo constituyente.

Los laboratorios clínicos deben ser conscientes que la interferencia por lipemia es una fuente de error en la interpretación de los resultados de diversas magnitudes bioquímicas, por lo que es necesario disponer de procedimientos de actuación ante la presencia de muestras lipémicas. Así mismo, es de suma importancia, ante la falta de replicabilidad de los estudios de interferencia, armonizar los procesos e instaurar límites semejantes tolerables entre los laboratorios y fabricantes de insumos.

>>> CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

>>> FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

>>> CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

IMSO participó en la concepción y diseño del estudio. Todos los autores participaron en la recolección de datos, obtención y análisis de resultados. Todos los autores participaron en la

redacción y revisión crítica del artículo, así como la aprobación final del manuscrito.

>>> REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López RM, Rigo R, Andrés MJ, Canalias F, Cano R, Esteve S, et al. Procedimiento para el estudio de interferencias exógenas en la medición de magnitudes biológicas. Documento técnico (2017). *Rev Lab Clínico*. 2018;11(3):147-52. DOI: 10.1016/j.labcli.2017.09.005
2. Mainali S, Davis SR, Krasowski MD. Frequency and causes of lipemia interference of clinical chemistry laboratory tests. *Pract Lab Med*. 2017;8:1-9. DOI: 10.1016/j.plabm.2017.02.001.
3. Soh SX, Loh TP, Sethi SK, Ong L. Methods to reduce lipemic interference in clinical chemistry tests: a systematic review and recommendations. *Clin Chem Lab Med*. 2021;60(2):152-161. DOI: 10.1515/cclm-2021-0979.
4. Soleimani N, Mohammadzadeh S, Asadian F. Lipemia Interferences in Biochemical Tests, Investigating the Efficacy of Different Removal Methods in comparison with Ultracentrifugation as the Gold Standard. *J Anal Methods Chem*. 2020;2020:9857636. DOI: 10.1155/2020/9857636.
5. Bishop ML, Fody EP, Schoeff LE. *Clinical Chemistry: Techniques, Principles, and Correlations.*, 8a ed. The Netherlands: Wolters Kluwer, 2018. 768 p.
6. Saldaña IM. Interferencia en las determinaciones de 24 constituyentes bioquímicos en el autoanalizador ADVIA 1800, causada por adición in vitro de emulsión comercial de nutrición parenteral a un pool de sueros. *An Fac Med*. 2016; 77(2): 147. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v77i2.11820>
7. Gómez R, Alsina MJ, Álvarez V, Barba N, Cortés M, Llopis MA, et al. Hemólisis en las muestras para diagnóstico. *Rev Lab Clin*. 2009;2: 185-195. DOI: 10.1016/j.labcli.2009.08.002
8. Fernández Y, Ruiz MJ, Barrionuevo M, Beteré B, Antón A, Gasalla JM. Evaluation Of the interference produced by hemolysis in the measurement of different biochemical constituents in the Atellica® Solution analyzer (Siemens Healthineers). *Rev Med Lab*. 2021;(2): 70-76. DOI: 10.20960/revnedlab.00065
9. Gella FJ, Alsina MJ, Biosca C, Serrat N, Montesinos M, Ruiz J, et al. Evaluación multicéntrica de materiales para el control de calidad de los índices séricos. *Rev Lab Clínico*. 2015; 8(2): 61-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.labcli.2015.02.004>
10. Parra-Robert M, Sandalinas S, Fernández-Galán E, González de la Presa B, Bedini JL. Verificación e implantación en un laboratorio de urgencias de un sistema de medición de los índices séricos (hemólisis, ictericia y lipidemia) en un Dimension® EXLTM. *Rev Lab Clínico*. 2016;9(4):166-72. DOI: 10.1016/j.labcli.2016.06.002
11. Farrell CJ, Carter AC. Serum indices: managing assay interference. *Ann Clin Biochem*. 2016;53(5):527-538. DOI: 10.1177/0004563216643557.
12. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Procedimiento para el estudio de la interferencia por hemólisis, bilirrubina y turbidez y para la verificación de los índices de hemólisis, ictericia y lipemia. [Internet]. Barcelona: Documento técnico, SEQC; 2013 [citado el 1 agosto de 2023]. Disponible en: https://www.seqc.es/es/comisiones/comision-de-metrologia-y-sistemas-analiticos/_id:18/.
13. Smoflipid 20% Aceite de soja, triglicéridos de cadena media, aceite de oliva, aceite de pescado [Internet]. Alemania: Fresenius Kabi AG; c2023 [citado 10 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.fresenius-kabi.com/ar/documents/SMOFLIPID_M093094_00AR.pdf. Consultado el 9 de febrero 2023.
14. Ricós C, García Lario JV, Álvarez V, Cava F, Doménech MV, Hernández A, et al. Biological variation database. The 2014 update. [Internet]. Madison-Wisconsin: Westgard QC; c2019 [citado 10 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.westgard.com/biodatabase1.htm>.
15. Carobene A, Aarsand AK, Bartlett WA, Coskun A, Diaz-Garzon J, Fernandez-Calle P, et al. The European Biological Variation Study (EuBIVAS): a summary report. *Clin Chem Lab Med CCLM*. 2022;60(4):505-517. DOI: 10.1515/cclm-2021-0370.
16. Lippi G, Cadamuro J, von Meyer A, Simundic AM; European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE). Practical recommendations for managing hemolyzed samples in clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med*. 2018;56(5):718-727. DOI: 10.1515/cclm-2017-1104.
17. Monneret D, Mestari F, Atlan G, Corlouer C, Ramani Z, Jaffre J, et al. Hemolysis indexes for biochemical tests and immunoassays on Roche analyzers: determination of allowable interference limits according to different calculation methods. *Scand J Clin Lab Invest*. 2015;75(2):162-169. DOI: 10.3109/00365513.2014.993691.
18. ArulVijayaVani S, Mohanraj PS, Reeta R. Evaluating Interference of Lipemia on Routine Clinical Biochemical Tests. *J Lab Physicians*. 2022;15(2):269-275. DOI: 10.1055/s-0042-1758664
19. Knezevic CE, Ness MA, Tsang PHT, Tenney BJ, Marzinke MA. Establishing hemolysis and lipemia acceptance thresholds for clinical chemistry tests. *Clin Chim Acta*. 2020; 510:459-465. DOI: 10.1016/j.cca.2020.08.004.
20. Fernández-Prendes C, Castro-Castro MJ, Jiménez-Añón L, Morales-Indiano C, Martínez-Bujidos M. Discrepancies in Lipemia Interference Between Endogenous Lipemic Samples and Smoflipid®-Supplemented Samples. *EJIFCC* [Internet]. 2023 [citado 15 de agosto de 2023]; 34(1):27-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10131237/pdf/ejifcc-34-027.pdf>.
21. Fernández-Prendes C, Castro MJ, Sánchez L, Rapún L, Morales-Indiano C, Arrobas T. Handling of lipemic samples in the clinical laboratory. *Adv Lab Med*. 2023;4(1):5-27. DOI: 10.1515/almed-2023-0003.
22. Nikolac N, Simundic AM, Miksa M, Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Caruso B, Guidi GC. Heterogeneity of manufacturers' declarations for lipemia interference- an urgent call for standardization. *Clin Chim Acta*. 2013;426:33-40. DOI: 10.1016/j.cca.2013.08.015.
23. Nikolac N. Lipemia: causes, interference mechanisms, detection and management. *Biochem Med (Zagreb)*. 2014; 24(1):57-67. DOI: 10.11613/BM.2014.008.
24. Lebeck J, Brock B. Plasma glycerol levels in men with hypertriglyceridemia. *Scand J Clin Lab Invest*. 2021; 81(4):298-

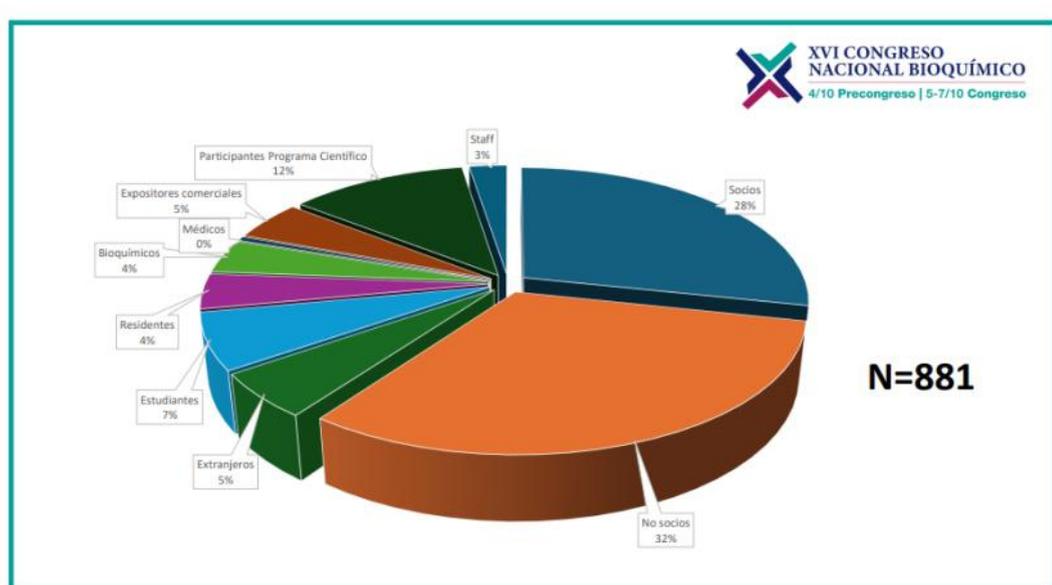
302. DOI: 10.1080/00365513.2021.1904282.
25. Zheng YZ, Pearce RW, McShane AJ. Lipemia Interference for ALT and AST: Effect from Native Lipid and Commercial Lipid Emulsion-Supplemented Samples. *J Appl Lab Med*. 2020;5(4):817-819. DOI:10.1093/jalm/jfaa025.
26. McCarron EP, Murray E, McKeeman GC, Coward SM, Hamilton P, Connolly G, Roberts BV. Investigating the effects of endogenous lipaemia on the measurement of sodium by indirect ion specific electrode potentiometry. *Ann Clin Biochem*. 2022;59(5):324-329. DOI: 10.1177/00045632221098628.
27. Koch CD, Vera MA, Messina J, Price N, Durant TJS, El-Khoury JM. Preventing pseudohyponatremia: Intralipid®-based lipemia cutoffs for sodium are inappropriate. *Clin Chim Acta*. 2021;520:63-66. DOI: 10.1016/j.cca.2021.05.032.
- 768 p.
6. Saldaña IM. Interferencia en las determinaciones de 24 constituyentes bioquímicos en el autoanalizador ADVIA 1800, causada por adición in vitro de emulsión comercial de nutrición parenteral a un pool de sueros. *An Fac Med*. 2016;77(2):147. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v77i2.11820>
7. Gómez R, Alsina MJ, Álvarez V, Barba N, Cortés M, Llopis MA, et al. Hemólisis en las muestras para diagnóstico. *Rev Lab Clin*. 2009;2:185-195. DOI: 10.1016/j.labcli.2009.08.002
8. Fernández Y, Ruiz MJ, Barrionuevo M, Beteré B, Antón A, Gasalla JM. Evaluation Of the interference produced by hemolysis in the measurement of different biochemical constituents in the Atellica® Solution analyzer (Siemens Healthineers). *Rev Med Lab*. 2021;(2): 70-76. DOI: 1020960/revnedlab.00065
9. Gella FJ, Alsina MJ, Biosca C, Serrat N, Montesinos M, Ruiz J, et al. Evaluación multicéntrica de materiales para el control de calidad de los índices séricos. *Rev Lab Clínico*. 2015;8(2):61-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.labcli.2015.02.004>
10. Parra-Robert M, Sandalinas S, Fernández-Galán E, González de la Presa B, Bedini JL. Verificación e implantación en un laboratorio de urgencias de un sistema de medición de los índices séricos (hemólisis, ictericia y lipidemia) en un Dimension® EXLTM. *Rev Lab Clínico*. 2016;9(4):166-72. DOI: 10.1016/j.labcli.2016.06.002
11. Farrell CJ, Carter AC. Serum indices: managing assay interference. *Ann Clin Biochem*. 2016;53(5):527-538. DOI: 10.1177/0004563216643557.
12. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Procedimiento para el estudio de la interferencia por hemólisis, bilirrubina y turbidez y para la verificación de los índices de hemólisis, ictericia y lipemia. [Internet]. Barcelona: Documento técnico, SEQC; 2013 [citado el 1 agosto de 2023]. Disponible en: https://www.seqc.es/es/comisiones/comision-de-metrologia-y-sistemas-analiticos/_id:18/.
13. Smoflipid 20% Aceite de soja, triglicéridos de cadena media, aceite de oliva, aceite de pescado [Internet]. Alemania: Fresenius Kabi AG; c2023 [citado 10 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.fresenius-kabi.com/ar/documents/SMOFLIPID_M093094_00AR.pdf. Consultado el 9 de febrero 2023.
14. Ricós C, García Lario JV, Álvarez V, Cava F, Doménech MV, Hernández A, et al. Biological variation database. The 2014 update. [Internet]. Madison-Wisconsin: Westgard QC; c2019 [citado 10 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.westgard.com/biodatabase1.htm>.
15. Carobene A, Aarsand AK, Bartlett WA, Coskun A, Diaz-Garzon J, Fernandez-Calle P, et al. The European Biological Variation Study (EuBIVAS): a summary report. *Clin Chem Lab Med CCLM*. 2022;60(4):505-517. DOI: 10.1515/cclm-2021-0370.
16. Lippi G, Cadamuro J, von Meyer A, Simundic AM; European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group for Preanalytical Phase (WG-PRE). Practical recommendations for managing hemolyzed samples in clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med*. 2018;56(5):718-727. DOI: 10.1515/cclm-2017-1104.
17. Monneret D, Mestari F, Atlan G, Corlouer C, Ramani Z, Jaffre J, et al. Hemolysis indexes for biochemical tests and immunoassays on Roche analyzers: determination of allowable interference limits according to different calculation methods. *Scand J Clin Lab Invest*. 2015;75(2):162-169. DOI: 10.3109/00365513.2014.993691.
18. Arulvijaya Vani S, Mohanraj PS, Reeta R. Evaluating Interference of Lipemia on Routine Clinical Biochemical Tests. *J Lab Physicians*. 2022;15(2):269-275. DOI: 10.1055/s-0042-1758664



XVI CONGRESO NACIONAL BIOQUÍMICO

4/10 Precongreso | 5-7/10 Congreso

ESTADÍSTICAS





Agradecemos a los Sponsors que acompañan al XVI Congreso Nacional Bioquímico

Platinum



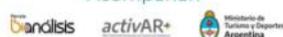
Gold



Silver



Acompañan



Análisis Estadístico de Sesiones Científicas



Disertantes Extranjeros: 4

- Presenciales: 2
- Virtuales: 2

Disertantes Nacionales: 64

- Presenciales: 62
- Virtuales: 2



CONGRESO CUBRA XVI





FORMACIÓN DE POSGRADO

>>> EDUCACIÓN A DISTANCIA

Actualización en Hemostasia y Coagulación

Inscripción: permanente

Organiza: UNL (Universidad Nacional del Litoral)

E-mail:

formacioncontinua@fbcbl.unl.edu.ar

Web: www.fbcbl.unl.edu.ar

Bioquímica Clínica de los Líquidos y Electrolitos

Inscripción Permanente

Organiza: UNL (Universidad Nacional del Litoral)

E-mail:

formacioncontinua@fbcbl.unl.edu.ar

Web: www.fbcbl.unl.edu.ar/app/cursos

Especialización en Bioquímica Clínica en área de Microbiología

Modalidad: online

Organiza: Universidad Nacional de La Rioja

Email: posgrado.dacefyn@unlar.edu.ar

Especialización en Endocrinología

Fecha: 2023 Caba Argentina

Organiza: UBA Universidad de Buenos

Aires

Info: posgrado@ffyb.uba.ar

Especialista en Bioquímica Clínica, área Hematología

Fecha: Marzo 2024

Lugar: Caba Argentina

Organiza: UBA

posgrado@ffyb.uba.ar

Cinética enzimática avanzada. Curso virtual

Fecha: 28 de noviembre

Organiza: UBA

posgrado@ffyb.uba.ar

>>> PRESENCIALES NACIONALES

CONGRESO CUBRA 2023

Fecha: 5-6 y 7 de Octubre 2023

Lugar: Mendoza

Modalidad: Presencial

Mutagénesis y Caracterización Funcional de Proteínas Expresadas en Células

Fecha: Diciembre 2023

Lugar: CABA Argentina

Organiza: UBA (Universidad de Buenos Aires)

Email: posgrado@ffyb.uba.ar

Cultivos Celulares Primarios del Sistema Nervioso

Fecha: Noviembre 2023 CABA Argentina

Organiza: UBA (Universidad de Buenos Aires)

Email: posgrado@ffyb.uba.ar

>>> INTERNACIONALES

XXIV IFCC - EFLM Euromedlab Munich 2021

Fecha: 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2023

Lugar: Munich Alemania

Email: info@rwgroup.com.ar

AACB 58TH ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE

Lugar: Brisbane Australia

Email: conference@aacb.asn.au

Web:

<http://www.euromedlab2021munich.org/>

BIOAGENDA // EMPRESAS

>>> AADEE S.A.

Av. Triunvirato 4135 5° Piso (1431)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Te: 54-11-4523-4848
Fax: 54-11-4523-2291
www.aadee.com.ar

>>> Avan

Padre M. Ashkar N°688 - (CP 1672) Gral San Martin, Bs As - Argentina
Tel: (54 11) 47542168 rot - Wpp: +54 911 6228 4796
Web: www.avan.com.ar - info@avan.com.ar

>>> Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Av. Libertador 110 P.2 (1638)
Vicente Lopez, Buenos Aires
Tel: (54 11) 4718 7900 - 0800 444 55 BD (23)
crc_argentina@bd.com
www.bd.com

>>> Bernardo Lew

info@bernardolew.com.ar
0291 450 0715
+54 9 291 575 8330
https://www.bernardolew.com.ar

>>> BIOARS S.A.

Estomba 961 (1427)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel./Fax (54 11) 4771-7676/ 3783
pl@bioars.com.ar
www.bioars.com.ar

>>> Biocientífica S.A.

Iturri 232 (1427)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel: (54-11) 4857-5005
Fax: (54-11) 4857-1004 - ventas@biocientifica.com.ar
www.biocientifica.com.ar

>>> Biodiagnostico S.A.

Av. Ing. Huergo 1437, PB (1107)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel/fax: (54 11) 4300 9090
info@biodiagnostico.com.ar
www.biodiagnostico.com.ar

>>> Bg Analizadores S.A

Casa Central
Aráoz 86 | CABA
C1414DPB | Argentina
Tel.: +54 11 4856 2024
ventas@bganalizadores.com.ar
www.bganalizadores.com.ar
www.linkedin.com/in/bg-analizadores-sa-
www.instagram.com/bganalizadores/

Neuquén

Santa Cruz 1529 | Neuquén
Oficina Comercial Bahía Blanca
1 de Marzo 993 PB A | Bahía Blanca
Tel.: +54 299 447 1385 / +54 299 448 7289
bganqn@bganalizadores.com.ar

Bahía Blanca

San Luis 63 | Bahía Blanca | 8000 | Argentina
Tel.: +54 9 291 441 9072
bgabb@bganalizadores.com.ar

>>> Cromoion SRL

Central: Oporto 6125 - Ciudad de Buenos Aires - Argentina
Planta Elaboradora Punta Alta, Prov. de Buenos Aires
mail: reporte@cromoion.com
website: www.cromoion.com
Tel: +54 11 4644-3205/06
WhatsApp +54 9 11 4141-4365
Instagram @cromoion

>>> Cisma Laboratorios S.A

San Lorenzo 158, Tres Arroyos, Buenos Aires Arg.
Tel: (+54) 2893 15406395 (+54) 2893 420867
Web: cismalab.com.ar
Email: cismalab@cismalab.com.ar

>>> Coya Sistemas SRL

Tel: (+54 0342) 455-1286 / 456-4842 / 417-2692
Iturraspe 2246, Santa Fe
Email: info@coyasistemas.com.ar

>>> Diagnos Med S.R.L.

Conesa 859 (1426)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel: (54 11) 4552 2929
info@diagnosmed.com
www.diagnosmed.com

>>> ETC Internacional S.A.

Allende 3274 (1417)
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel: (54 11) 4639 3488 (líneas rotativas)
 Fax: (54 11) 4639 6771
 etcventa@etcint.com.ar
 www.etcint.com.ar

>>> Gematec S.R.L.

Avalos 3651 (1605)
 Munro - Buenos Aires
 Tel: (54 11) 4794 7575 / 7676
 Fax: (54 11) 4794 3184
 info@gematec.com.ar
 ventas@gematec.com.ar

>>> Genetrics S.A. - NextLAB

Av. del Libertador 8630 6to piso Of. 1 y 2 (1429
 entrar así a baja cdad) - Ciudad de Buenos Aires
 Tel. (54 11) 5263 0275 rotativo
 E-mail: info@nextlab.com.ar
 web: www.nextlab.com.ar

>>> GLYM SOFTWARE S.R.L

Piedras 519 - 8- A, Capital Federal, República
 Argentina
 Tel: Capital : +54 (011) 43314512 -- Mendoza + 54 (261)
 4762331 - Córdoba +54 (351) 5685715 - Bahía Blanca +
 54 (291) 4851101
 administracion@glyms.com

>>> JS Medicina Electrónica SRL

Bolivia 460 (1603)
 Villa Martelli, Buenos Aires
 Tel : 4709-7707 4709-7677 4709-1131
 Fax: 4709-7707
 info@jsweb.com.ar
 www.jsweb.com.ar

>>> IACA LABORATORIOS

- San Martín 68, Galería Plaza (8000)
 Bahía Blanca - Buenos Aires
 Tel: (54 291) 459 9999
 Fax: (54 291) 459 9996 / 8
 - Suipacha 1322 PB "B"
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel/Fax: (54 11) 4327 2602 / 4326 1806
 laboratorios@iaca.com.ar
 www.iaca.com.ar

>>> I.B INSTRUMENTAL BIOQUÍMICO S.A

Venezuela 3755, Villa Martelli
 B1603BTM - Buenos Aires, Argentina
 www.instrumental-b.com.ar

>>> Laboratorio de Medicina

Olaya 1644 (1414)
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel: 47087400 - Wpp: 1132647777
 info@labmedicina.com
 www.labmedicina.com

>>> Laboratorio Bacon

Uruguay 136 (1603)
 Villa Martelli, Buenos Aires
 Tel: (54 11) 4709 0171
 bacon@bacon.com.ar
 www.bacon.com.ar

>>> MANLAB

Marcelo T. de Alvear 2263 (1122)
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel: (54 11) 6842 1200
 derivaciones@manlab.com.ar
 www.manlab.com.ar

>>> Meganalizar

Cede Laboratorio:
 Montecaseros 2478 (5500) Mendoza
 Tel. (54 261) 4373241/42
 mega@analizar-lab.com.ar
 Administración:
 Belgrano 925 (5500) Mendoza
 Tel. (54 261) 4236647/9125/9333
 gerencia@abm.org.ar

>>> Montebio S.R.L.

Vera 575, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel/fax: (54 11) 4858 0636
 info@montebio.com.ar
 www.montebio.com.ar

>>> Stambouliau Laboratorio

Av. Scalabrini Ortiz 676 (1414)
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Tel: (54 11) 4858-7000
 laboratorio@stambouliau.com.ar
 www.stambouliau.com.ar

Wiener lab

Casa Central: Riobamba 2944
 Rosario-Argentina
 Tel: 543414329191
 Web: wiener-lab.com.ar
 servicioalcliente@wiener-lab.com

>>> Proveedores generales por especialidades bioquímicas

Autoinmunidad

Abbott Rapid Diagnostics

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Bacteriología

Abbott Rapid Diagnostics

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Biodiagnostico S.A.

Britania S.A.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Bg Analizadores

Biología Celular

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Biología Molecular

Abbott Rapid Diagnostics

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Laboratorios Bacon S.A.I.C.

Montebio S.R.L.

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

Bg Analizadores

Birología

B.G Analizadores S.A

Bromatología

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Biocientífica S.A

Clínica General

AADEE S.A.

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Biodiagnostico S.A.

JS Medicina Electrónica SRL

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Montebio S.R.L.

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Cromoion SRL

Biocientífica S.A

Bg Analizadores

Cultivo Celular

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Endocrinología

AADEE S.A.

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Biodiagnóstico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

Laboratorios Bacon S.A.I.C.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Cromoion SRL

Bg Analizadores

Genética

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Gas en sangre y electrolitos

B.G Analizadores S.A

Hematología

AADEE S.A.

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

ETC Internacional S.A.

Gematec S.R.L.

Instrumental Bioquímico S.A.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Bg Analizadores

Histocompatibilidad

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

B.G Analizadores S.A

Cromoion SRL

Inmunología

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Bernardo Lew e hijos S.R.L.

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

Marcadores Neoplásicos

Abbott Laboratories Argentina S.A.

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

Micología

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Biodiagnostico S.A.

Parasitología

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Pediatría y Neonatología

AADEE S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Laboratorios Bacon S.A.I.C.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Cromoion SRL

Toxicología y Forense

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

Biocientífica S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

Virología

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

Bernardo Lew e hijos S.R.L.

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

Bg Analizadores

>>> Equipamiento e Insumos para Laboratorios

Acreditación de Laboratorios

Biodiagnostico S.A.

Agitadores

BIOARS S.A.

ETC Internacional S.A.

Instrumental Bioquímico S.A.

Aparatos de Medición

BIOARS S.A.

Laboratorios Bacon

Roche Diagnostics Argentina

Bg Analizadores

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Autoanalizadores

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Biocientífica S.A.

Biodiagnostico S.A.

B.G Analizadores S.A

JS Medicina Electrónica SRL

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Montebio S.R.L.

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Bg Analizadores

Balanzas

ETC Internacional S.A.

Centrífugas

ETC Internacional S.A.

Citómetros

Abbott Rapid Diagnostics

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

Cromatógrafos

Tecnolab s.a.

Coagulómetro

AADEE S.A.

BIOARS S.A.

Montebio S.R.L.

ONYVA SRL

Bg Analizadores

ECLIA

Roche Diagnostics Argentina

Espectrofotómetros

BIOARS S.A.

Biodiagnostico S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Gases en sangre y electrolitos

AADEE S.A.

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

B.G Analizadores S.A

Gematec S.R.L.

JS Medicina Electrónica SRL

Montebio S.R.L.

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Insumos para Laboratorios

AADEE S.A.

Becton Dickinson Argentina S.R.L.

BIOARS S.A.

Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Gematec S.R.L.

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Montebio S.R.L.

Avan Tecnologías IVD

Laboratorio receptor de derivaciones

IACA LABORATORIOS

Laboratorio de Medicina (acreditado bajo Norma ISO 15.189)

MANLAB

Stamboulian Laboratorio (Laboratorio acreditado bajo la norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el estándar MA2 de la Fundación Bioquímica)

Bg Analizadores

Meganalizar

Laboratorio receptor de derivaciones en Biología Molecular

IACA LABORATORIOS

Laboratorio de Medicina
(acreditado bajo Norma ISO 15.189)

MANLAB
(Acreditado en Biología Molecular en
Fundación Bioquímica Argentina)

Stamboulia Laboratio
(Laboratorio acreditado bajo la
norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el
estándar MA2 de la Fundación
Bioquímica)

**Laboratorio receptor de derivaciones
en Inmunología**

MANLAB
Meganalizar

Stamboulia Laboratio
(Laboratorio acreditado bajo la
norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el
estándar MA2 de la Fundación
Bioquímica)

**Laboratorio receptor de derivaciones
en Inmunoserología**

IACA LABORATORIOS

Laboratorio de Medicina
(acreditado bajo Norma ISO 15.189)

MANLAB
Meganalizar

Stamboulia Laboratio
(Laboratorio acreditado bajo la
norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el
estándar MA2 de la Fundación
Bioquímica)

**Laboratorio receptor de derivaciones
en Histocompatibilidad e
Inmunogenética**

MANLAB
(Laboratorio habilitado según
Resolución N° 252-253/12 del
INCUCAI, para la Tipificación de
Receptores y Donantes para
Trasplantes de Órganos)

Stamboulia Laboratio
(Laboratorio acreditado bajo la
norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el
estándar MA2 de la Fundación
Bioquímica)

**Laboratorio receptor de derivaciones
en Medicina Genómica**

MANLAB
(Acreditado en Biología Molecular en
Fundación Bioquímica Argentina)

Stamboulia Laboratio
(Laboratorio acreditado bajo la
norma IRAM-NM-ISO 15189:2010 y el
estándar MA2 de la Fundación
Bioquímica)

Luminiscencia

Biodiagnostico S.A.
Diagnos Med S.R.L.
Siemens Healthcare

Material Descartable

Becton Dickinson Argentina S.R.L
ETC Internacional S.A.
Montebio S.R.L.

Material de Vidrio

Montebio S.R.L.

Material para Electroforesis

BIOARS S.A.
Biodiagnostico S.A.
ETC Internacional S.A.
Tecnolab s.a.

Biocientífica S.A
Bg Analizadores

MEIA

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Micropipetas

B.G Analizadores S.A
ETC Internacional S.A.
Montebio S.R.L.
Tecnolab s.a.

Genómica - Microarrays

Biocientífica S.A.
ETC Internacional S.A.
Quimioluminiscencia
Biodiagnostico S.A.

Montebio S.R.L.

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Reactivos

AADEE S.A.
Abbott Laboratories Argentina S.A.
Abbott Rapid Diagnostics
B.G Analizadores S.A
BIOARS S.A.
Biocientífica S.A.
Biodiagnostico S.A.

Diagnos Med S.R.L.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Roche Diagnostics Argentina

Siemens Healthcare

Tecnolab s.a.

Cromoion SRL

RIA - IRMA

Diagnos Med S.R.L.
Montebio S.R.L.

Servicio Técnico

Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Biodiagnostico S.A.

Instrumental Bioquímico S.A.

Montebio S.R.L.

Tecnolab s.a.

Bg Analizadores

I.B Instrumental Bioquímico S.A

Software

Abbott Laboratories Argentina S.A.
Abbott Rapid Diagnostics

BIOARS S.A.

Diagnos Med S.R.L.

Genetrics S.A. - NextLAB

Termocicladores

Biodiagnostico S.A.

Roche Diagnostics Argentina

GLYM SOFTWARE S.R.L

Avan Tecnologias IVD

Coya Sistemas S.R.L

Test Rápidos

Abbott Laboratories Argentina S.A.

Abbott Rapid Diagnostics

B.G. Analizadores S.A

BIOARS S.A.

Biodiagnostico S.A.

ETC Internacional S.A.

Montebio S.R.L.

Siemens Healthcare

Cromoion SRL

Biocientífica S.A



Visitá Mendoza y enamorate de Bermellón



www.bermellon.ar
 @bermelloncasadevinos

**CASA
 BERMELLÓN**
 Cobos 4397, Perdriel, Lujan de Cuyo, Mendoza

Reservas
 +54 9 261 750 2500



19 años brindando el mejor servicio

SE PARTE DE REVISTA BIOANÁLISIS

"Y LLEGÁ A TODOS TUS CLIENTES POTENCIALES"

Revista

bioanálisis