

Presencia Bioquímica

Medio de difusión de la Asociación de Bioquímicos de Córdoba

15 de Junio

Día del Bioquímico

*Felicidades,
colegas!*

TRABAJO CIENTÍFICO

Comparación de la fórmula de Friedewald para la estimación de la concentración de Idl colesterol respecto a la medición directa en pacientes adultos ambulatorios en dos laboratorios de la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba.



**Nuestra nueva planta elaboradora.
1300 metros cuadrados, para seguir
produciendo productos de calidad
y eficiencia.**



DE LO DESEADO A LO POSIBLE



Existe un compromiso, la tarea hay que hacerla y nos debemos exigir al máximo para alcanzar resultados, No vale pena llamarnos a engaño y suponer que se cumple tan sólo con gestos, simplemente se trata de hacer. ¿Y cómo se hace? Pues trabajando con método, cumpliendo el ciclo de Planificar, Actuar, Verificar y Ajustar resultados.

Cada meta se plantea como un problema y la resolución llegará de la mano de la mejora de procesos, implementando cambios.

El referido ciclo es un propósito de mejoras continuas. Nunca termina, es una propuesta de evolución permanente, es un continuo que busca mejorar los procesos e iteraciones. Desarrollamos hipótesis, probamos esas ideas y las mejoramos. Parece simple, pero se hace exigente y es el compromiso de esta comisión. Asumimos este principio como modelo a seguir para lograr los objetivos que nos proponemos, es propio de los modelos de calidad total, principio Kaizen, vale decir mejora continua, paso a paso.

1. Planificar. Establecer un paso a paso desde objetivos menores para ir creciendo progresivamente.
2. Actuar. Una vez afinado los detalles el próximo paso será ponerlo a prueba para asegurarse que funcione tal lo planeado.
3. Verificar. Controlar que los pasos cumplidos hayan dado los resultados esperados y si así no fuera observar los desvíos para ajustar acciones.
4. Ajustar resultados. Consiste en implementar todas las mejoras del proyecto y los procesos, hasta alcanzar los mejores resultados

Cabe señalar que no siempre LO DESEADO termina siendo POSIBLE, porque tenemos regulaciones que mientras no sean derogadas o modificadas nos impide su concreción.

¡Lo que siempre deseamos en el mes donde tendremos nuestro Día del Bioquímico es brindar con todos los Colegas, por la abnegada tarea que a pesar de las adversidades seguimos amando lo que hacemos y hacemos lo que amamos!

Dra. Videla Isabel

SUMARIO

Editorial.....	1
Sumario.....	2
Boletín informativo.....	3
Novedades.....	4

SEPARATA

Comparación de la fórmula de Friedewald para la estimación de la concentración de ldl colesterol respecto a la medición directa en pacientes adultos ambulatorios en dos laboratorios de la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba.	6
---	---

Asociación de Bioquímicos de Córdoba

Personería Jurídica N°344 "A"
Decreto N° 9647

Presencia Bioquímica es un medio de difusión propiedad de la Asociación de Bioquímicos de Córdoba

Director general
Dra. Videla Dora Isabel

Director ejecutivo
Dra. Silvia Londero

Director administrativo
Dr. Gustavo Ovejero

Comité científico
Dra. Balseiro María Isabel †
Dr. Bocco José Luis
Dra. Massa María Angélica
Dr. Moretti Edgardo
Dra. Romero Marta
Dra. Salgado Susana
Dr. Gennero Daniel
Dra. Basso Beatriz
Dr. Juan Martínez

Redacción y administración
9 de Julio 1085
Tel. 0351 4232153
CP 5000
Córdoba
e-mail: abioc@fibertel.com.ar

Presencia Bioquímica, es una publicación de distribución gratuita.
Los artículos firmados son de exclusiva responsabilidad del autor. El material publicado puede ser reproducido sin autorización, citando la fuente.
Registro de propiedad intelectual
N° 14796738 IF-2020
ISSN 0326-0070

Impreso en
"Favre Impresiones S.R.L."
Buchardo 1319 - B° Pueyrredón
Tel: 351-7037678 - Córdoba

Comisión Directiva

PRESIDENTE:	Dra. VIDELA, D. Isabel M.P.: 1289
SECRETARIA DE ACTAS:	Dra. LONDERO, Silvia M.P.: 2922
TESORERO:	Dr. OVEJERO, Gustavo A. M.P.: 2923
VOCAL TITULAR 1°:	Dra. BUJEDO, Noemí L. M.P.: 729
VOCAL TITULAR 2°:	Dra. MIRA María Alejandra M.P.: 3252
VOCAL SUPLENTE 1°:	Dra. ALVAREZ, Susana M.P.: 2983
VOCAL SUPLENTE 2°:	Dr. DEL SOL, Mauro Emanuel M.P.: 5450

Tribunal de Honor

Miembros Titulares:	Dra. FRANCHIONI, Liliana N. M.P.: 1315 Dr. MARTÍNEZ, Juan. M.P.: 3095 Dra. BÍSARO, Lyda M.P.: 894
Miembros Suplentes:	Dr. MOCHULSKI, Daniel M.P.: 3270 Dra. ARGUELLO, Elizabeth M.P.: 2898 Dra. CARMONA, Alicia B. M.P.: 2164

Comisión Revisora de Cuentas

Miembros Titulares:	Dra. GUEVARA, Lila V. M.P.: 4414 Dr. BARALE, Edgar R. M.P.: 4036 Dra. AVILÉS VILLARROEL, Karim M.P.: 2301
Miembros Suplentes:	Dr. BARRERA, Aldo L. M.P.: 2800 Dra. BIGA, Ana M.P.: 1414

NOVEDAD APROSS

Según Resolución N° 185/22 de fecha 23 de mayo de 2022. A partir de 01 de Mayo, se ha establecido el 40% en el incremento del presupuesto asignado.

CIERRE DE FACTURACIÓN AÑO 2022

JUNIO	22.06.2022
JULIO	22.07.2022
AGOSTO	22.08.2022
SEPTIEMBRE	22.09.2022
OCTUBRE	21.10.2022
NOVIEMBRE	22.11.2022
DICIEMBRE	22.12.2022



La Asociación de Bioquímicos de Córdoba participa con profundo dolor el fallecimiento de la Dra. María Beatriz González de Carballo, que se desempeñó como integrante de Comisiones Directivas, generando en toda la comunidad valiosas relaciones interpersonales. Acompañamos a sus familiares en este triste momento y elevamos una plegaria por su eterno descanso.

CIERRE DE PAMI Y SANCOR:
ÚLTIMO DÍA HÁBIL DE
CADA MES

FACTURACIÓN: IMPORTANTE !!

Teniendo en cuenta el cierre de facturación de cada mes, insistimos en la necesidad de dar cumplimiento a las **FECHAS DE ENTREGA DE FACTURACIÓN** de las distintas Obras Sociales (Ver calendario).

Recuerde que el **ÚLTIMO DÍA HÁBIL DE CADA MES** debe presentar el **REMANENTE** de PAMI Y Sancor. Antes de entregar, controle su facturación chequeando que no falten firmas, sellos ni datos o informes de laboratorio para evitar devoluciones innecesarias.

LO ENTREGADO FUERA DE TÉRMINO PASARÁ A SER FACTURADO EL MES SIGUIENTE.



Compromiso con la excelencia

Nuestro Centro de Provisión y Gestionado posee la más completa línea de insumos y equipos que exige el profesional bioquímico. Precios inmejorables. Garantía de compra. Entrega a domicilio. Planes de pago con financiación directa, bancaria o a través de tarjetas de crédito. Atención personalizada.



PROVEEDURÍA ABC

Coronel Olmedo 154
5000 Córdoba - Argentina

PEDIDOS: 0351-4257077

proveeduriaabc@fibertel.com.ar

Novedades

NUEVOS BENEFICIOS PARA SOCIOS



HOTEL CRUZ CHICA: Beneficios según convenio temporada alta y/o baja. Consultar.

ÓPTICA SOLER 30% de descuento en armazones, 30% de descuento en cristales oftálmicos acorde a receta médica. Descuento no acumulable con otras promociones.

MAIPÚ AUTOMOTORES: Beneficios según convenio. Consultar.

GRUPO 525 HOTEL BUENOS AIRES: Hotel Sheltown – Hotel Impala- Embajador Hotel <http://www.hotelshetown.com.ar/> Tarifa diferencial para socios de la ABC. DEPORBAS

GIMNASIOS-AQUALIFE: Descuento del 15% y bonificación en inscripción anual. www.deporbas.com.ar

POSADA "SAN LUIS": Merlo (San Luis): 20% descuento en temporada baja. 10% descuento en temporada alta y fines de semana largos. No hay mínimo de noches para reservar.

POSADA "LOS ÁLAMOS": Merlo (San Luis): Descuento 20% en temporada baja. 10% en temporada alta y fines de semana largos.

Para más información comunicarse con Secretaría de la ABC.

SOCIOS DE ABC



Les recordamos que continúa vigente el servicio de débito automático de Tarjeta Naranja para los pagos mensuales de Cuota Social, Casa del Bioquímico, Seguro de Mala Praxis. Para compras en Proveeduría debe consultar por mail: proveeduriaabc@fibertel.com.ar o al Tel.: 4257077.

NORMATIVA COBICO PARA PUBLICITAR

Según normativas del Colegio Profesional de Ciencias Bioquímicas de Córdoba "TODA" publicidad de los colegiados debe contener los siguientes datos: Apellido y Nombre Profesión M.P Autorización del CoBiCo Número de Aprobación de la publicidad.

RESPETEMOS LA NORMATIVA.



Laboratorios Gornitz S.A.

Desde 1948.

**Una historia de servicio,
un futuro comprometido
con su historia.**



Catamarca 1328

Villa María - Córdoba

0800 888 5959

laboratorios@gornitz.com

www.gornitz.com

Convocatoria al PREMIO BIENAL FABA/FBA 2022

Una distinción que otorgan la Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires y la Fundación Bioquímica Argentina al investigador joven cuya trayectoria constituya un aporte destacado en el campo de la Bioquímica Clínica.

BASES Y CONDICIONES

El aspirante debe ser ciudadano argentino y no tener más de cuarenta (40) años al 31 de agosto de 2022.

Para optar al Premio, deberá ser egresado de universidades argentinas, con título legalmente habilitado para el ejercicio de los análisis clínicos en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

Deberá presentar: a) un (1) ejemplar de una revisión inédita del tema de su especialización, en la que se incluyan sus investigaciones publicadas y no publicadas, redactada según las normas de publicación de la revista Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana; b) una nota de presentación donde conste la fecha de nacimiento; c) curriculum vitae; d) nombre de dos profesionales de relevancia que den al jurado referencias sobre la originalidad de los trabajos y condiciones del postulante.

Deberá enviarse el ejemplar del trabajo vía mail en formato pdf, preferentemente al correo (premios@fbpba.org.ar o bibliote@fbpba.org.ar).

El trabajo deberá ser presentado hasta el 31 de agosto de 2022 inclusive.

El jurado estará integrado por el presidente de la Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires, el presidente de la Fundación Bioquímica Argentina y los representantes designados por la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y del Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur.

El jurado se expedirá dentro de los sesenta (60) días y el premio se entregará en el mes de diciembre de 2022. Por razones de público conocimiento, la fecha y modalidad del acto de entrega del premio, se darán a conocer oportunamente.

Las resoluciones del jurado serán válidas por simple mayoría de sus miembros y el ver-



dicho será inapelable. Las consideraciones de cada jurado quedarán asentadas en un acta labrada a tal efecto. En caso de que haya trabajos con paridad en sus evaluaciones, el jurado podrá otorgar el Premio en forma compartida.

No podrán optar a este premio los miembros del jurado.

El jurado podrá declarar desierto el premio si ninguno de los candidatos reuniera las condiciones exigidas.

El premio a otorgarse será un diploma y el importe de ciento cincuenta mil pesos (\$150.000), que se distribuirán de la siguiente manera: a) (setenta por ciento) 70% para el profesional que resulte favorecido y

b) (treinta por ciento), 30%, con destino a la entidad donde el mismo desarrolla sus investigaciones y trabajos.

La revisión del postulante seleccionado se publicará en la revista Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.

Por el solo hecho de la presentación del trabajo, los postulantes se comprometen a aceptar en un todo las bases y condiciones establecidas en este reglamento.

NOTA: A los fines del Premio Bienal FABA/FBA, se considera que una revisión no es un trabajo de investigación original, sino un trabajo de síntesis en el que se reúnen, analizan y discuten informaciones ya publicadas. El au-

tor debe tener en cuenta todos los trabajos publicados que han hecho avanzar el tema e incluir preferentemente en forma narrativa sus propias investigaciones publicadas o no publicadas.

Informes y recepción de trabajos

Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires. Servicio de Apoyo Científico Técnico al Profesional (SACT). Directora: Dra. Nilda E. Fink.

• E-mail: premios@fbpba.org.ar o bibliote@fbpba.org.ar.

• Web: <http://www.fbpba.org.ar>

ABC AYER, HOY Y MAÑANA

Dra. Videla D. Isabel

ABC AYER: Recordemos, que fue creada en el mes de diciembre de 1959. Encabezaban la entidad los siempre recordados Doctores Luis Sachetti y Carlos Clariá Olmedo, con los objetivos primarios de acompañar la evolución de la profesión, ciencia y la sociedad.

Desde entonces los desafíos se fueron multiplicando, más la unión de los profesionales fue y sigue siendo una meta primordial. Unión desde donde surge la energía imprescindible para afrontar problemas que se multiplican con el paso del tiempo, impulsados lógicamente por los avances de la tecnología y la ciencia, dando batalla destacada para superar ciclos económicamente complejos, recurrentes en nuestro país, como es en el presente.

ABC HOY: Gestionar ABC requiere competencias que exceden la profesión misma del bioquímico. La complejidad del ahora hace que además de las problemáticas esperables, haya que luchar contra egoísmos sectoriales que socaban oportunidades de progreso y bienestar de la comunidad bioquímica.

Cada época propuso requerimientos diferentes y desafíos cada vez más exigentes y ahora requiere esfuerzo intelectual y físico para estar a la altura de la demanda.

LISTA UNIDAD Y COMPROMISO, que gestionará la ABC en el período 2022-2025, se conformó con bioquímicos que tienen expertise en la tarea gremial, profesional, económica y de gestión, que además aportan creatividad y energía, exigiéndose a más, para sostener lo hasta ahora logrado, muchas veces en peligro por cambios en el escenario económico, social y profesional.

Obviamente continuaremos con todas las gestiones para obtener las mejoras arancelarias, las que no siempre dan los resultados esperados, porque los financiadores se escudan en el Decreto Nacional 2284/91 y el la Ley Provincial 8836.

ABC MAÑANA: Trabajamos en cambios revitalizadores para la institución que sirvan a los bioquímicos de ayer, de hoy y de mañana.

Nada puede sostenerse sin recursos económicos fluidos, reales y sostenidos.

Entre las primeras metas: consolidar las relaciones institucionales entre organizaciones del sector Universidades, Federación de Bioquímicos, Ministerio Salud, Colegio Profesional y la amplia comunidad de los profesionales de la salud.

Los planes a futuro imponen la necesidad de una nueva visión globalizada y de anticipación. Convocamos a la

participación de los asociados en la Comisión de Innovación y Desarrollo contemplada en el Nuevo estatuto.

Se avecinan cambios:

Decíamos que nada puede sostenerse sin recursos económicos fluidos, reales y sostenidos, mucho menos crecer. La realidad pone de manifiesto que sostener y proyectar la institución y mejorar beneficios, requiere de ingresos superiores de las fuentes con que se nutre la ABC históricamente.

Así, los planes a futuro, con acciones que no ponen el riego de la institución, se proponen entre otras medidas en estudio:

1) Reconvertir el Predio, ajustados a nuevas normas municipales vigentes, incrementando servicios al asociado y abriéndolo a la comunidad para la ya mencionada generación de recursos.

2) Potenciar la Proveeduría mediante acciones de relocalización y reordenamiento operativo. Aplicando un nuevo Plan de Negocios para reconvertirlo y ganar mercado.

3) Rediseñar la Revista en su versión digital, con la finalidad generar una dinámica de marketing capaz de alcanzar más lectores y consecuentemente más y mejores sponsors.

Buscar nuevos alcances como por ejemplo otras profesiones de salud, universidades, estudiantes e incluso la comunidad. Información destacada y con el agregado de un espacio para gacetillas de terceros.

4) Refuncionalizar la sede de Coronel Olmedo para generar recursos de las distintas oportunidades que ofrece el inmueble, ampliando servicios a propios y terceros, promoviendo alquileres fijos y/o eventuales. Salón para cursos y reuniones.

5) Rentabilizar los bienes inmuebles objeto de oportunas inversiones, para la ya mencionada generación de recursos necesarios.

6) Ampliar servicios directos al bioquímico en una gama de prestaciones que prontamente se darán a conocer, una vez confirmadas las oportunidades de su realización.

7) Actualizar la Página Web.

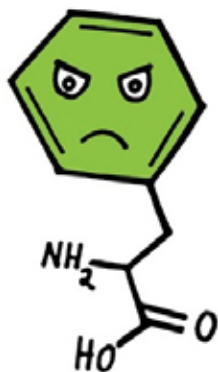
8) Continuar con el proceso de evolución receptando y analizando propuestas de nuestros asociados, beneficiarios exclusivos de la tarea.

9) Generar nuevos convenios de beneficios para el bioquímico.

10) Desarrollar políticas de adecuación a los cambios de escenarios propios del futuro de la profesión.

Brindar cursos de capacitación accesibles para actualización integral de la profesión.

¿QUÉ LE DICES A UN ÁCIDO QUE SE VA A PORTAR MAL CONTIGO?



A mí no ácido



Experiencia en la calidad...



L A B O R A T O R I O
MASSA - SILEONI

INDEPENDENCIA 644 PB - Tel (0351) 4212928/ 4250141
CORDOBA X5000- Mail: labmassasileoni@fibertel.com.ar

COMPARACIÓN DE LA FÓRMULA DE FRIEDEWALD PARA LA ESTIMACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LDL COLESTEROL RESPECTO A LA MEDICIÓN DIRECTA EN PACIENTES ADULTOS AMBULATORIOS EN DOS LABORATORIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA.

Autores:

Arbelo D. M ¹; Arab Cohen C²; Méndez L³; Magno P⁴; Leyría S⁵.

1- Bioquímica Especialista en Química Clínica - Servicio de Laboratorio de la Dirección de Especialidades Médicas Centro de la Municipalidad de Córdoba - Córdoba - Argentina

2- Bioquímica - Servicio de Laboratorio de la Dirección de Especialidades Médicas Centro de la Municipalidad de Córdoba - Córdoba - Argentina

3- Bioquímica - Servicio de Laboratorio del Hospital Municipal de Urgencias - Córdoba - Argentina

4- Bioquímica - Servicio de Laboratorio del Hospital Municipal de Urgencias - Córdoba - Argentina

5- Lic. Técnica en Laboratorio e Histopatología - Servicio de Laboratorio del Hospital Municipal de Urgencias - Córdoba - Argentina

Correspondencia:

Daniela Mariana Arbelo.
Laboratorio de la Dirección de Especialidades Médicas Centro de la Municipalidad de Córdoba - Sarmiento 480 - Córdoba (CP 5000) - Argentina. Mail: danielaarbelo@hotmail.com

Palabras claves:

LDL-c
Dislipemias
Meta Lipídica
Friedewald
Método Directo

RESUMEN

Introducción: Múltiples estudios sugieren que la ecuación de Friedewald subestima el nivel de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) al compararla con la Medición Directa o la betacuantificación. Los valores de LDL-c, para un nivel de triglicéridos (TG) <200 mg/dL, son calculados en el laboratorio de la Dirección de Especialidades Médicas Centro, con la fórmula de Friedewald, mientras que en el laboratorio del Hospital Municipal de Urgencia se realiza por el Método Directo. El objetivo del trabajo fue determinar la concordancia entre ambos métodos de obtención de LDL-c. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio transversal durante 22 días hábiles, entre los meses de abril y mayo de 2021. Se determinaron los valores de LDL-c (mg/dL) con la fórmula de Friedewald y con el Método Directo en muestras de pacientes adultos, no ictericos, no hemolizados, con ayuno de 12 horas y se compararon estadísticamente. **Resultados:** Se analizaron

197 muestras. La concentración promedio de la LDL-c con la fórmula de Friedewald y por el Método Directo son 131+39 y 115+36 mg/dL respectivamente, existiendo una buena asociación lineal entre pares de datos: $r=0,95$ $p<0,001$, obteniéndose una buena concordancia y observándose en el gráfico de Bland Altman que el método directo mide en promedio 15,3 mg/dL más que la estimación de Friedewald. Para valores de TG ≤ 200 mg/dL puede observarse una disminución del error sistemático de 15,3 a 12,5 mg/dL. Para valores de TG >200 mg/dL y hasta 400 mg/dL la concordancia fue buena obteniéndose un error sistemático de la medición de 22,5 mg/dL. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos por la fórmula de Friedewald no son intercambiables con los del Método Directo ya que este mide en promedio 15,3mg/dL más, por lo que

se recomienda que los controles de pacientes con tratamiento hipolipemiante por riesgo elevado, se realicen siempre con el mismo método.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular (ECV) es uno de los mayores problemas de salud pública en los países industrializados y valores elevados de la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) han sido reconocidos como el mayor factor de riesgo. Múltiples estudios clínicos a lo largo de los años han demostrado que la reducción de los niveles séricos de LDL-c disminuye el índice de eventos cardiovasculares y las guías de práctica clínica del Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) de 2018 recomiendan estratificar el riesgo según el nivel de LDL-c: < 160 mg/dL, < 130 mg/dL, y < 100 mg/dL, para pacientes de bajo, intermedio y alto riesgo, respectivamente, y un nivel opcional de prevención secundaria en pacientes de muy alto riesgo cardiovascular < 70 mg/dL. Estos niveles requieren asegurar la exactitud de la medición de LDL-c, sobre todo a valores entre 100-70 mg/dL. Cuando Friedewald y col. realizaron su análisis en 448 pacientes en 1972, reconocieron en su trabajo original que la división de los triglicéridos (TG) plasmáticos por 5 no es un estimador exacto de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL-c). La idea central en el desarrollo de la fórmula fue que esta inexactitud puede ser tolerada dado que la concentración de VLDL-c es baja en relación a la de LDL-c. Esta premisa fue reevaluada con las nuevas pautas de tratamiento hipolipemiantes con estatinas donde se buscan niveles cada vez más bajos de LDL-c y donde la hipertrigliceridemia es el mayor problema debido a la epidemia de obesidad, insulino resistencia y diabetes. La ecuación establece un factor fijo 5:1 entre TG y VLDL-c, por lo tanto, no aborda aspectos sustanciales como la variabilidad inter individual, no es aplicable en pacientes sin ayuno o con TG ≥ 400 mg/dL (donde son necesarios otros métodos de medición de LDL-c para asegurar la fidelidad de los resultados). Múltiples estudios sugieren que la ecuación subestima el nivel de LDL-c comparado con la medición directa o la betacuantificación a bajos niveles de LDL-c o altos de TG (≥ 150 mg/dL), y aunque se sigue utilizando en la rutina, este efecto podría resultar en una subclasificación del riesgo del individuo¹⁻⁵.

En el Laboratorio de la Dirección de Especialidades Médicas Centro (DEM Centro), los valores de las LDL-c se calculan por la fórmula de Friedewald hasta un nivel de TG ≤ 200 mg/dL. El Hospital Municipal de Urgencias (HMU) realiza la medición por método directo a partir del año 2020. Debido a que desde 2021 compartimos tecnología y siempre que sea necesario un laboratorio reemplaza al otro, es importante determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos de obtención de LDL-c para asegurar los resultados en esas circunstancias.

OBJETIVOS

Evaluar la concordancia entre los valores de concentración de LDL-c estimados por la fórmula de Friedewald obtenidos en el Laboratorio de la DEM Centro versus los obtenidos por el método directo en el Laboratorio del HMU.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal durante 22 días hábiles, entre

los meses de abril y mayo del 2021. Cada día, en la sección de química clínica del laboratorio DEM Centro se separaron 10 sueros de pacientes adultos, no ictericos, no hemolizados, con ayuno de 12 horas. Las concentraciones séricas de colesterol total (CT), TG, lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) fueron medidas en autoanalizador Architect c4000- Abbott (reactivos Clinical Chemistry- Abbott) y la estimación de LDL-c por fórmula de Friedewald se obtuvo directamente del autoanalizador (previamente configurado para valores de TG ≤ 200 mg/dL). Esas mismas muestras eran fraccionadas y enviadas al laboratorio del HMU donde el mismo día y dentro de las 7 horas de la extracción eran procesadas en el autoanalizador Architect c8000- Abbott con método directo LDL-c. Los reactivos, calibradores y tecnología fueron en ambos casos del mismo fabricante (en ambos laboratorios se realiza el mismo programa de control de calidad externo, adhiriendo a los requisitos de calidad de Variabilidad Biológica Deseada (VBD)).

El autoanalizador Architect c4000 realiza la medición del CT por método enzimático colorimétrico con un coeficiente de variación (CV%) = 0,95% y un error total (ET%) = 1,58%. La de HDL-c con el reactivo Ultra HDL, por método homogéneo-detergente específico, con un CV% = 2,19% y un ET% = 7,03% y la medición de TG por método enzimático colorimétrico con un CV% = 1,31% y un ET% = 7,21%. Los requisitos de calidad de VBD establecen CV% = 2,98%; 3,65%; 9,95% y un ET% permitido = 9,01%; 11,63%; 25,99% respectivamente. En el autoanalizador Architect c8000 la medición de la LDL-c se realiza por el ensayo Multigent Direct LDL. Consiste en la utilización de dos reactivos detergentes. El primero solubiliza solo las partículas no-LDL-c que luego serán consumidas por la acción de las enzimas colesterol esterasa y colesterol oxidasa, sin formación de compuestos coloreados. En el siguiente paso, un segundo detergente solubiliza las partículas de LDL-c restantes que formaran una cupla con un cromógeno que bajo la acción enzimática produce color proporcional a la cantidad de partículas LDL-c en la muestra. La imprecisión del ensayo es menor del 4%.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó test Wilcoxon para muestras pareadas a dos colas, para evaluar si existían diferencias significativas entre las medias obtenidas por ambos métodos. Se realizó correlación de Spearman para verificar asociación lineal y gráfica de Bland Altman para verificar concordancia. La medición directa en Architect c8000 se tomó como método de referencia. La distribución de los datos cuantitativos se expresó como: media \pm desviación estándar (SD) con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (CI95%). Como programa estadístico se utilizó Instat 3.06 y Medcalc 20.009. Se utilizó un nivel de significancia $p < 0,05$.

RESULTADOS

Un total de 220 muestras se procesaron con este protocolo. Las muestras con valores aberrantes y aquellas con TG ≥ 400 mg/dL fueron descartadas, quedando un total de 197 muestras para el análisis estadístico. La muestra estuvo conformada por 138 mujeres y 59 hombres. La concentración promedio \pm desviación estándar (SD) de LDL-c obtenidas por método directo en mujeres fue: 135 ± 43 mg/dL (IC95% = 128-143 mg/dL) y en hombres: 138 ± 41 mg/dL (IC95% = 126-148 mg/dL). La concentración promedio \pm SD de LDL-c

obtenidas por método cálculo de Friedewald en mujeres fue: 121 ± 39 mg/L (IC95% = 114-127 mg/dL) y en hombres: 117 ± 41 mg/dL (IC95% = 106-128 mg/dL). Debido a que no existieron diferencias significativas entre sexos respecto de las variables analizadas, se trató la muestra en conjunto. La Tabla 1 y Figura I resumen las características principales de la muestra finalmente conformada.

El test Wilcoxon arrojó un $p < 0,001$. El test de Spearman, arrojó un $r = 0,95$ (IC95% = 0,93-0,96) $p < 0,001$. Figura II. En el análisis de concordancia por método de Bland Altman el método directo midió en promedio 15,3 mg/dL más que la estimación de Friedewald. 7,10% de los valores excedieron los límites de concordancia y ésta fue mejor a valores de LDL-c por debajo de los 150 mg/dL. Figura III.

Debido a que en el laboratorio de la DEM Centro la fórmula de Friedewald se aplica para valores de TG ≤ 200 mg/dL, se realizó idéntico análisis para los valores de LDL-c obtenidos hasta este nivel de TG. La Tabla 2 y Figura IV muestran el resumen estadístico de las tres variables. Al realizar el test Wilcoxon se obtuvo un p valor $< 0,0001$. La Figura V muestra los resultados del test de Spearman, el cual arrojó un $r = 0,97$ (IC 95% = 0,96 - 0,98). Se evaluó la concordancia por Bland Altman. Se observó una disminución del error sistemático de 15,3 a 12,5 mg/dL. Solo 2,7% de los datos quedaron fuera de los límites de concordancia. Figura VI. Finalmente, se evaluó la concordancia para valores de LDL-c con TG mayores a 200 mg/dL y hasta 400 mg/dL. La concordancia fue buena entre ambos métodos. No se observó valores fuera de los límites de concordancia. Se obtuvo un error sistemático de 22,5 mg/dL. Figura VII.

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo era comprobar si se pueden utilizar ambos métodos, indistintamente para medir el LDL-c. La concordancia promedio de los diferentes métodos evaluada con la prueba de Wilcoxon (debido a que las dos variables en estudio no pasaron un test de normalidad) arrojó un $p < 0,0001$, indicando la existencia de diferencias extremadamente significativas entre ambos métodos para cualquier valor de TG. Estos resultados eran esperables analizando los datos de la Tabla 1 ya que las medias y sus respectivos IC no están contenidos uno en el otro como sería de esperar si ambos métodos midieran lo mismo. El coeficiente r de Spearman fue bueno y el test de Bland Altman, para evaluar el grado de acuerdo entre mediciones y el tipo de error que contiene, demostró una buena concordancia.

Nuestros resultados muestran que un método no reemplaza al otro ya que existe un error sistemático entre ambos métodos a favor del método directo y que este error se hace mayor a valores de TG > 200 mg/dL. Para valores de TG ≤ 200 mg/dL, (que es el límite utilizado en DEM Centro para el cálculo de Friedewald) el error sistemático es aún menor. La concordancia entre ambos métodos es buena y se mantiene para cualquier nivel de TG.

La ecuación de Friedewald subestima los valores de LDL-c comparado con la medición directa. Esta diferencia es importante a niveles < 70 mg/dL de LDL-c y/o cercano a los puntos de corte de los niveles de riesgo elevado, ya que el resultado es la sobreestimación del logro de la meta de LDL-c. En consecuencia, las personas con alto riesgo cardiovascular pueden recibir un tratamiento insuficiente por ser catalogadas en un nivel de riesgo inferior al que realmente presentan. Debido a que en nuestro estudio solo tuvimos 14 resultados

con LDL-c calculada ≤ 70 mg/dL, no se pudo realizar inferencias estadísticas respecto a este grupo⁶.

La fortaleza de este estudio es que en ambos laboratorios se trabaja con la misma tecnología automatizada y la misma marca de reactivos, las muestras fueron procesadas el mismo día de la extracción y se realizaron en días sucesivos para asegurar las mismas curvas de calibración, aunque una limitación es que los pacientes no fueron clasificados por patologías dislipémicas o si estaban bajo tratamiento con estatinas.

En la bibliografía los resultados de la comparación entre ambos métodos son variables. Existen trabajos realizados con gran número de muestras (en Brasil 10.664 pacientes y en Boston 27.331 pacientes) que obtuvieron un sesgo positivo en el cálculo de la LDL-c con la fórmula Friedewald con respecto a la LDL-c obtenida por método directo. En ambos se realizó comparación lineal y no un análisis de concordancia y en uno de ellos utilizaron la fórmula de Friedewald con muestras sin ayuno previo⁷. Por este motivo, a pesar que el número de individuos es muy significativo, la metodología aplicada en ambos impide que sean comparables con nuestro trabajo. Un trabajo realizado en Japón con 385 individuos muestra resultados similares a los nuestros, una correlación $r = 0,97$ ($p < 0,001$) entre LDL-c calculadas por la fórmula de Friedewald y las obtenidas por el método directo (para valores de LDL-c obtenidas a valores de TG < 150 mg/dL), el análisis de concordancia muestra un error sistemático de 5,3 mg/dl entre ambos métodos a favor del método directo con un IC 95% (4,7 - 5,9 mg/dl). Cuando analizaron lo que ocurría con TG ≥ 150 mg/dL observaron que aumentaba casi el doble la diferencia entre los valores de LDL-c de ambos métodos⁸. En nuestra ciudad se realizó un trabajo con 492 pacientes donde se obtuvieron resultados similares, una correlación $r = 0,95$ ($p < 0,001$) y una concordancia excelente con un sesgo a favor del método directo de 4,0 mg/dl para valores de TG hasta 200 mg/dL y de 21,1 mg/dL para valores de TG < 400 mg/dL. Estos resultados concuerdan con nuestro estudio en donde valores de LDL-c obtenidos con TG > 200 mg/dL casi duplica el error sistemático de medición, (de 12,5 mg/dL para TG < 200 mg/dL a 22,5 mg/dL). Podríamos pensar que de seguir utilizando la fórmula de Friedewald, el límite establecido actualmente de 200 mg/dL de triglicéridos para el cálculo es adecuado ya que a estos niveles la concordancia es mejor, siempre teniendo en cuenta que existe un error por defecto en la estimación que no debe ser ignorado sobre todo en pacientes con tratamientos hipolipemiantes por riesgo elevado, en esos casos la medición directa de las LDL-c sería la mejor alternativa.

En la mayoría de nuestros centros, el valor de LDL-c es estimado mediante la fórmula de Friedewald, este cálculo se propuso con fines epidemiológicos, pero fue rápidamente adoptado y se convirtió en el método de elección de los laboratorios clínicos de rutina, por razones económicas y prácticas¹⁰.

En la fórmula de Friedewald, el error de determinar LDL-c comprende la adición de los errores analíticos de los tres parámetros utilizados en el cálculo, que generalmente no cumple con los criterios del National Cholesterol Education Program (NCEP) que establece un ET% $\approx 12\%$ para LDL-c¹¹. En DEM Centro esta meta no es alcanzada, a pesar que los ET% de los parámetros lipídicos implicados en la fórmula son mucho menores que los aceptables según los requerimientos

de calidad aplicados. Si sumamos los ET% de los tres parámetros implicados en la fórmula obtenemos un ET%= 15,82%. Por otra parte, si calculamos el sesgo promedio obtenido por ambos métodos obtenemos un Bias= 12.21%. Dificultades similares ya han sido descritas por el Colegio de Patólogos Americanos (CAP) en una encuesta realizada a 1150 laboratorios de rutina, donde se obtuvo un CV% ≈ 12%, lo cual indica una imprecisión que consume la totalidad del ET%¹².

Se ha reportado que la ecuación de Friedewald subestima el valor real de LDL-c respecto del medido por el método gold estándar que es la betacuanticación, sin embargo, debemos tener en cuenta que el método de Friedewald está bien establecido y es probablemente el cálculo estandarizado y adoptado casi universalmente en la medicina de laboratorio¹³⁻¹⁵.

Hay una necesidad de métodos de reemplazo directos, precisos y convenientes para mejorar el análisis de la LDL-c. Los métodos directos parecen ser significativamente menos susceptibles a la interferencia del aumento de TG que el cálculo de Friedewald, pero los reactivos son más costosos y

posiblemente aún sean necesarias más validaciones. Los resultados obtenidos por la fórmula de Friedewald en DEM Centro no son intercambiables con el método directo utilizado en HMU. El método directo mide en promedio 15,3 mg/dL más (12,5 mg/dL para niveles de TG ≤200mg/dl); por lo que se recomienda que en casos de tratamientos hipolipemiantes por riesgo de ECV, los controles se realicen siempre con el mismo método y/o en el mismo laboratorio. Debemos trabajar en minimizar los ET% de los tres parámetros lipídicos utilizados en la fórmula de Friedewald en DEM Centro y reevaluar para comprobar la existencia de un mejor ajuste que no supere el ET% permitido para la determinación de LDL-c.

AGRADECIMIENTOS

A la Bioquímica Lourdes Aparicio y al Bioquímico Especialista en Química Clínica Raúl Scalzadonna quienes colaboraron con la revisión del trabajo.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Tabla 1- Resumen de variables estudiadas

PARÁMETRO	LDL-c Architect c8000 (Directo)	LDL-c Architect c4000 (Friedewald)
Tamaño de muestra (N)	197	197
Media ± SD* (mg/dL)	131±39	115±36
CI 95%**	125-136	110-120
Mínimo valor	53	50
Mediana (P50th)	129	115
Máximo valor	323	294

*Desviación estándar **Intervalo de Confianza del 95%

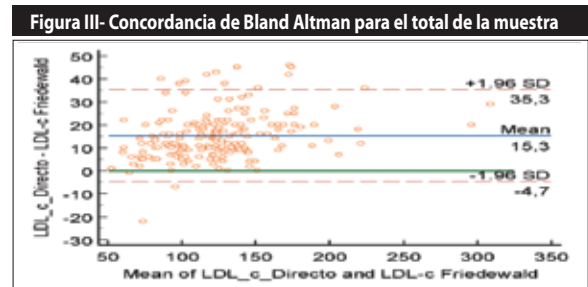
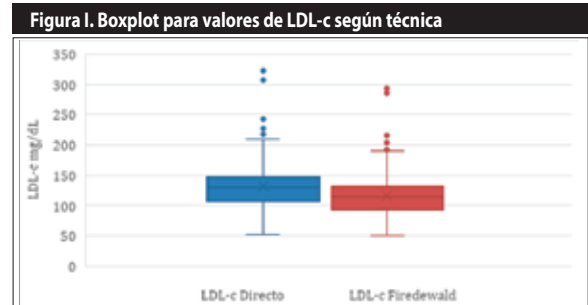
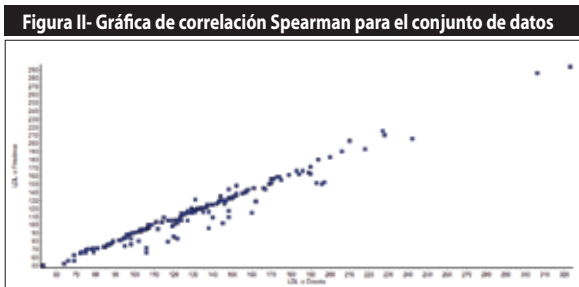


Tabla 2- Resumen de variables para valores de LDL-c con TG ≤200

mg/dL PARÁMETRO	LDL-c Architect c8000 (Directo)	LDL-c Architect c4000 (Friedewald)
Tamaño de muestra (N)	144	144
Media ± SD* (mg/dL)	126±40	114±36
CI 95%**	120-133	108-119
Mínimo valor	53	50
Mediana (P50th)	126	114
Máximo valor	323	294

*Desviación estándar **Intervalo de Confianza del 95%

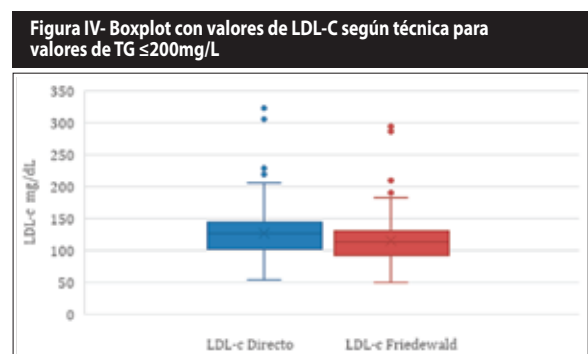
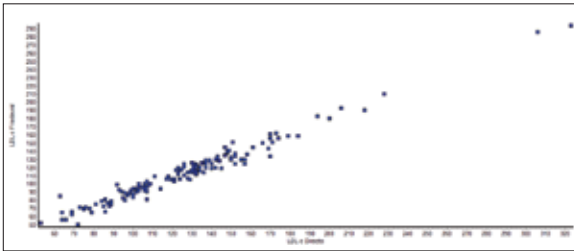
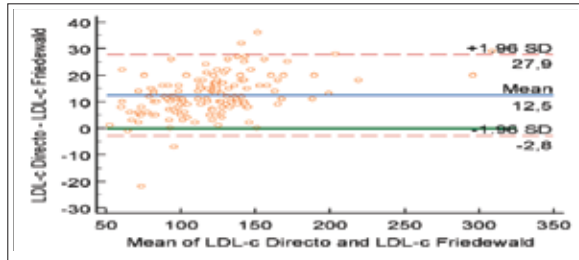
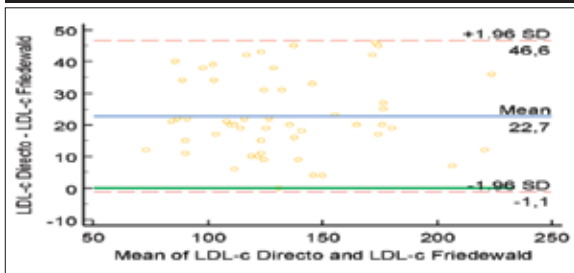


Figura V- Gráfica de correlación lineal para valores de LDL-c con TG hasta 200 mg/dL**Figura VI-** Gráfica de Concordancia de Bland Altman para valores de LDL-c con TG hasta 200 mg/dL**Figura VII.** Gráfica de Bland Altman para TG >200 mg/dL ≤400 mg/dL

BILIOGRAFÍA

- Palmer MK, Barter PJ, Lundman P, Nicholls SJ, Tothe PP, Karlfson BW. Comparing a novel equation for calculating low-density lipoprotein cholesterol with the Friedewald equation: A VOYAGER analysis. *Clinical Biochemistry* 2019; 64:24–29.
- Martin SS, Blaha MJ, Elshazly MB, Brinton EA, Toth PP, McEvoy JW, et al. Friedewald-Estimated Versus Directly Measured Low-Density Lipoprotein Cholesterol and Treatment Implications. *JACC* 2013; 62(8):732–739.
- Sajja A, Park J, Sathiyakumar V, Varghese B, Pallazola VA, Marvel FA, et al. Comparación de métodos para estimar el colesterol de lipoproteínas de baja densidad en pacientes con niveles elevados de triglicéridos. *JAMA* 2021; 4(10):e2128817.
- Choi R, Park MJ, Oh Y, Kim SH, Lee SG, Lee EH. Validation of multiple equations for estimating low-density lipoprotein cholesterol levels in Korean adults. *Lipids in Health and Disease* 2021; 20:111. Disp. en: <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01525-6>.
- Martin SS, Blaha MJ, Elshazly MB, Toth PP, Kwiterovich PO, Blumenthal RS, et al. Comparison of a Novel Method vs the Friedewald Equation for Estimating Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels From the Standard Lipid Profile. *JAMA* 2013; 310(19): 2061–2068.
- Martin SS, Giugliano RP, Murphy SA, Wasserman SM, Stein EA, Česka R, et al. Comparación de la evaluación del colesterol de lipoproteínas de baja densidad mediante la estimación de Martin/Hopkins, la estimación de Friedewald y la ultracentrifugación preparativa. *Perspectivas del ensayo FOURIER.JAMA Cardiol.* 2018; 3(8):749-753.
- Mendes de Cordova CM, Schneider CR, Juttel ID, Mendes de Cordova M. Comparison of LDL-Cholesterol Direct Measurement with the Estimate Using the Friedewald Formula in a Sample of 10,664 Patients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2004; 83

(6):482-7;476-81.

- Mora S, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. Comparison of LDL Cholesterol Concentrations by Friedewald Calculation and Direct Measurement in Relation to Cardiovascular Events in 27.331 Women. *Clin Chem.* 2009; 55(5):888–894.
- Sonoda T, Takumi T, Miyata M, Kanda D, Kosedo I, Yoshino S, et al. Validity of a Novel Method for Estimating Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Cardiovascular Disease Patients Treated with statins. *J Atheroscler Thromb*, 2018; 25:643-652.
- García JA; Neme Mazzuchi V; Buggia V; Gallara AL; Jachuf C; Dotto G; Bocio CI. Comparación de las fórmulas de Martin-Hopkins y de Friedewald para la estimación de LDL colesterol respecto a la medición por método directo en pacientes del Hospital Córdoba. *BIOQUINFORMA DIGITAL. Publicación on-line del Colegio de Bioquímicos de la Provincia de Córdoba* 2019; (ISSN: 2344-9926).
- Masson W, Siniawski D, Rossi E, Damonte J, Halsband A. Nueva fórmula para el cálculo del colesterol de lipoproteínas de baja densidad: consecuencias sobre la valoración de las metas lipídicas en pacientes coronarios. *Revista Argentina de Medicina* 2020; 8(2):113-118.
- Nauck M, Warnick RG, Rifai N. Methods for Measurement of LDL-Cholesterol: A Critical Assessment of Direct Measurement by Homogeneous Assays versus Calculation. *Clinical Chemistry* 2002; 48(2):236–254.
- Schectman G, Sasse E. Variability of lipid measurements: relevance for the clinician. *Clin Chem* 1993; 39:1495-503.
- Malvé H, Asalkar A. ¿Qué valor de LDL deben observar los médicos?. *Journal of Laboratory Physicians* 2021; 13(2):129-133.
- Meeusen JW, Lueke AJ, Jaffe AS, Saenger AK. Validation of a Proposed Novel Equation for Estimating LDL Cholesterol. *Clinical Chemistry* 2014; 60 (12): 1519–1523.

Instalaciones con 1821mt² dispuestos para investigación, docencia y atención al paciente



15 boxes de extracción y 2 amplias salas de espera



Laboratorio dedicados a 13 especialidades bioquímicas y médicas equipados con tecnología de punta



Promoción y subsidio de investigación biomédica especializada en el campo de la oncología



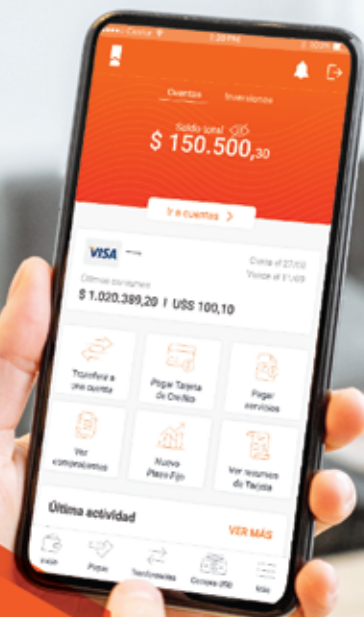
fpm

fundación
para el progreso
de la medicina

Ciclos de conferencias y convenios de colaboración científica con instituciones públicas y privadas



**Pagá, transferí
y consultá**
desde tu celular



Descargá nuestra App





15 DE JUNIO

Día del Bioquímico

El equipo de Diagnostika saluda a todos los profesionales **Bioquímicos**, deseándoles un excelente día.

Queremos reconocer su dedicación y labor con la siguiente promoción:



Hasta el **15 de julio**, le ofrecemos un **plan exclusivo** de recambio de **Autoanalizadores** en equipos



Financiación en 12 cuotas.



Aceptamos equipos como parte de pago.



Incluye Kit de inicio, UPS, PC, impresora.
(en caso de corresponder)



Instalación, traslado, puesta en marcha y curso de capacitación sin cargo.

 +54 351 816-7471

 www.diagnostika.com.ar

Junio

MES DEL BIOQUÍMICO

Saludamos a todos los profesionales en su mes *y les ofrecemos la siguiente promo:*

- 1 Escaneá el código QR
- 2 Envía un mensaje con "Promo Día del Bioquímico"
- 3 ¡LISTO! Obtenés hasta

20%
OFF

En todos nuestros
productos



351 665-6856



www.inlabs.com.ar



BIOCON S.A.

LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS



"El trabajo en equipo, garantiza la calidad y compromiso en los resultados"

Sigamos AVANZANDO JUNTOS



Incorporamos nueva tecnología, apostando a la innovación para disminuir los tiempos de respuesta en los resultados.

SOLICITE INFORMACIÓN: administracion@biocon.com.ar



3512430482

CASA CENTRAL CÓRDOBA
SAN JOSÉ DE CALASANZ 258



3513080115

CASA CENTRAL JESÚS MARÍA CBA
SARMIENTO 152

**Importantes DESCUENTOS en material de vidrio chino.
Consúltenos precio por unidad y cantidad.**

**Somos representantes
BIOPUR.
Consulte precios!**

**Presentamos
nuestra línea propia
de portaobjetos
y cubreobjetos.**



Catamarca 279 - B° Centro
(0351) 4242067 | laboratorio@puraquimica.com.ar
www.puraquimica.com.ar

PURA QUÍMICA
del Grupo Todo Droga



**La línea de tubos mas
completa del mercado**
Sistema Tradicional



Tecnica de vacío



Microcontenedores



+54 911 -5101-3110 ventas@dvs.com.ar

+20 años de experiencia



BIOCON S.A.
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS



CENTRO DE ATENCIÓN ONLINE
EXCLUSIVA PARA PROFESIONALES



3512430482

CASA CENTRAL CÓRDOBA
SAN JOSÉ DE CALASANZ 258



3513080115

CASA CENTRAL JESÚS MARÍA (CBA)
SARMIENTO 152

