



# DIAGNÓSTICO IN VITRO

Nº3 - Junio 2016  
ria@ifcc.org

*Communications and Publications Division (CPD) of the IFCC  
Ibero-American Nomenclature and Translations (WG-IANT)*



## EDITOR

Dra. María del Carmen Pasquel Carrera

- » Bioquímica Farmacéutica
- » Chair del Grupo de Trabajo de Iberoamérica de Nomenclatura y traducciones. (WG-IANT)
- » Rincón Iberoamericano

Quito-Ecuador

**GRUPO DE TRABAJO DE IBEROAMÉRICA  
DE NOMENCLATURA Y TRADUCCIONES**

# ÍNDICE

<b>Editorial</b>	<b>03</b>
Hasta siempre amigos.	
<b>Novedades y noticias</b>	<b>04</b>
COLABIOCLI: Programa de Actividades 2015 – 2017.	
Fundación Wallace Coulter, su apoyo al fortalecimiento científico en la Calidad	<b>05</b>
Congreso COLABIOCLI 2017 – Punta del Este, Uruguay.	<b>07</b>
XVIII Congreso Nacional Ordinario de La Sociedad Boliviana de Bioquímica.	<b>09</b>
<b>Artículos científicos</b>	<b>11</b>
Evaluación de las ecuaciones de COCKCROFT-GAULT y modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD) para la estimación de la filtración glomerular en pacientes diabéticos e hipertensos.	
Perfil laboratorial de pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise.	<b>18</b>
Calidad en la etapa Pre-analítica: cómo verificar la correcta recolección de orina de 24 horas.	<b>24</b>
<b>Cartas al director</b>	<b>28</b>
Controversias en diabetes gestacional.	
<b>Jóvenes científicos de IFCC</b>	<b>32</b>
IFCC-Task Force Young Scientists (TFYS).	
<b>Entrevista</b>	<b>34</b>
Flebotomía o Venopunción. Errores Fase Pre-analítica.	

## CONSEJO EDITORIAL



**Directora:**  
Dra. María del Carmen Pasquel  
Carrera  
Ecuador



Dr. Hernán Fares Taie  
Argentina



Dra. Patrocinio Chueca  
España



Dr. Antonio Antúnez de Mayolo  
Perú

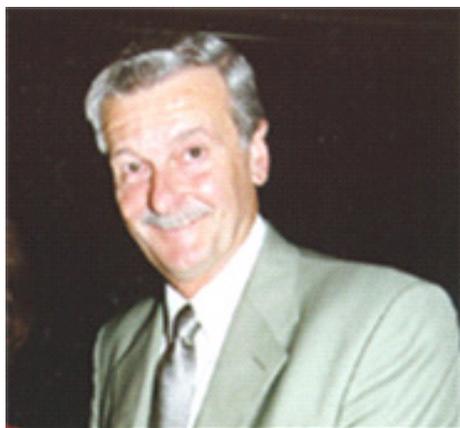


Dr. Rafael Calafell  
España

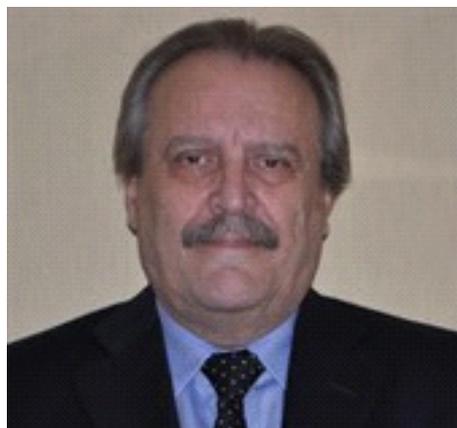


### **HASTA SIEMPRE AMIGOS:**

Doctores Norberto Cabutti y Daniel Mazziotta



**Norberto Cabutti**



**Daniel Mazziotta**

Noticias conmovedoras hemos recibido esta semana de febrero, mismas que conmueven nuestros sentimientos, en especial, de los profesionales que laboramos en las ciencias de laboratorio.

Dos profesionales brillantes como los doctores Norberto Cabutti y Daniel Mazziotta, ya no están con nosotros.

Las enseñanzas que nos dejaron del control de calidad de nuestros laboratorios, las pondremos en práctica en el día a día.

Un sin número de correos y mensajes en los cuales se han expresado el enorme pesar por esta triste noticia, hemos recibido en estos días de todas partes de Iberoamérica.

Un dúo dinámico e inolvidable de la bioquímica, que además fueron nuestros amigos leales e incondicionales, que estuvieron presentes dando su aporte en los pequeños y grandes eventos que se efectuaron en la región, cuyo interés era el capacitar y fortalecer en conocimientos a quienes trabajamos en el laboratorio clínico.

El Dr. Mazziotta, implementó en muchos países de Latinoamérica y el Caribe el Programa de Evaluación Externa de la Calidad, complemento y herramienta indispensable para evaluar nuestro correcto control Interno.

Pero si de calidad hablamos, ellos, los doctores Cabutti y Mazziotta, sintetizan la calidad humana, profesional y científica, que todos debemos difundir sin

egoísmo, porque hay que heredar de ellos sus conocimientos.

Juntos estuvieron estos dos maestros y juntos han partido. El camino trazado por ellos está bien marcado y definido para todos los profesionales que queremos seguir y hacer calidad en los laboratorios.

Hasta siempre queridos y respetados amigos, gracias por sus enseñanzas y amistad y sobre todo por su lealtad y verdadero sentido de vocación a la bioquímica, legado perdurable que permitirá siempre que sean gratamente recordados y verdaderos ejemplos a seguir.

No solamente Argentina lamenta la pérdida de dos grandes profesionales, sino todos quienes, alrededor del mundo, tuvimos la oportunidad de aprender de ellos, pero sobre todo, de disfrutar de su amistad.

En lo personal un abrazo sentido y condolencias a sus dignas familias y a la Fundación Bioquímica Argentina y como Presidenta de RIA, reciban de cada uno de los países que lo conformamos, nuestras más sentidas condolencias.

Con el cariño y respeto para dos ejemplos de profesionales y amigos.

***Dra. María del Carmen Pasquel***  
***Director del Consejo Editorial***  
***Chair WG IANT/CPD/IFCC***



COLABIOCLI

## Propuesta de trabajo COLABIOCLI 2016-2017



Por: **Dra. QF Graciela Queiruga**  
**PRESIDENTA COLABIOCLI**

Cumpliendo con los objetivos de COLABIOCLI, de contribuir al progreso y desarrollo científico de la Bioquímica y de sus profesionales buscando el mejoramiento continuo académico y ético, es que proponemos el siguiente plan estratégico para el período 2016-2017.

### Capacitación continua

Mantener y promover el dictado de cursos a distancia a través de la plataforma que se ha creado y que actualmente funciona muy satisfactoriamente acercando la oportunidad de cursos a todos los colegas Latinoamericanos (LA).

Crear una Comisión de Becas cuyo fin sea elaborar un programa que permita sustentar la realización de pasantías y cursos de formación en otros países para todos los profesionales miembros de COLABIOCLI.

### Fortalecimiento del profesional del Laboratorio Clínico

Continuar con los trabajos conjuntos en pro de lograr la unificación de la currícula, fomentar la movilidad académica y acercarnos a la Acreditación de carreras. Reivindicación de la tarea del Laboratorio Clínico. Establecer estrategias de difusión y diagnóstico y abordaje de problemas planteados por distintos países.

### Cooperación Latinoamericana para el crecimiento del Laboratorio

Difundir, facilitar y fomentar la Pesquisa Neonatal en todos los países de Latinoamérica, fundamentado en el diagnóstico y tratamiento oportuno de las enfermedades prevenibles si son diagnosticadas a tiempo. Confeccionar un catálogo de expertos LA con la finalidad de instrumentar asesorías técnicas y facilitar el intercambio de diagnóstico y tratamiento en las enfermedades raras.

Orientar y asesorar en el campo de la bioética a través de un grupo multidisciplinario.

Trabajar en la estandarización de la creatinina en toda

LA, empleando racionalmente los recursos para instrumentarlo en base a la experiencia de los países que ya lo están llevando a cabo, estableciendo convenios con la National Kidney Foundation y con la Task Force de Creatinina de IFCC.

Implementar un sistema de compras de sueros liofilizados a granel para ser distribuidos entre los distintos programas de Control Externo de la región que estén interesados.

Promover y estimular la Acreditación de los Laboratorios Clínicos.

Continuar con los grupos de trabajo existentes como BACOVA y estudios de los programas de las carreras que forman a los profesionales del Laboratorio Clínico.

### Convenios Internacionales

Continuar con el convenio COLABIOCLI- OPS, de forma de mantener y profundizar los trabajos en el área de la gestión de la Calidad.

Evaluar posibles actividades conjuntas para la actualización de los mismos.

### Visión Interna

Evaluación de los estatutos vigentes para la actualización de los mismos.

Poner a consideración la posibilidad de instalar una secretaría fija con el fin de obtener la Personería Jurídica de forma de facilitar la gestión de la Confederación.

Mantenimiento y difusión de la página web.

**CONFEDERACIÓN LATINOAMERICANA DE BIOQUÍMICA  
CLÍNICA**

**Ejido 1589 CP 11100 Montevideo, Uruguay**

**Teléfono: (+598) 29006340**

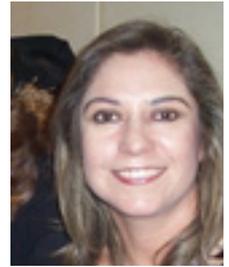
**www.colabiocli.info**

**colabiocli@colabiocli.info**

**colabiocli2016@gmail.com**



## El origen de la Fundación Wallace Coulter.



**Por: Dra. María del Carmen Pasquel**  
**Chair WG-IANT/CPD/IFCC**  
**RINCÓN IBEROAMERICANO**

Wallace H. Coulter fue un prolífico inventor, un innovador y emprendedor. Aunque algunas personas pueden no saber su nombre, sus invenciones e ideas han afectado prácticamente a todo el mundo. El Principio de Coulter, desarrollado en 1948, es una de sus más de 80 patentes, muchas de las cuales fueron invenciones realizadas años más tarde. El principio de Coulter o "zona de detección electrónica" es un método para el recuento y medición de las partículas suspendidas en un fluido. El Principio Coulter trajo grandes avances en ciencia, medicina y en la industria.

Nacido en Little Rock y criado en McGehee, Arkansas, Wallace era un hombre humilde, íntegro, impulsado por la filosofía de la ciencia al servicio de la humanidad. Con su empresa privada global de diagnóstico durante toda su historia de 40 años. En 1997, Beckman Instruments adquirió la Corporación Coulter.

Bajo este contexto de introducción, tomado de su página web y de otras que hacen mención de su actividad, y poniendo en práctica uno de sus objetivos, se manifiesta que la Fundación Wallace Coulter ha apoyado al mejoramiento de la calidad analítica en los laboratorios clínicos de Latinoamérica ofertando cursos de capacitación cuyos gastos son subsidiados en su totalidad a los profesionales que han participado y se han beneficiado de los mismos.

En Ecuador en marzo del 2010 se inició el primer curso **"Valor agregado en la atención del paciente usando el Control Interno de Calidad"**, el mismo que se sigue replicando hasta hoy en diversos países de la región, igualmente Ecuador fue el pionero en el 2013 en realizar el curso-Taller de Calidad Analítica: **"De la Verificación de Procedimientos de Medida a la Planificación del Control Estadístico Interno de la Calidad"**, conocido como **"Prácticas Avanzadas de Calidad Analítica"**, el mismo que durante el 2014 y

2015 se dieron como pre congresos en las ciudades de Guayaquil, Machala, Cuenca y Quito y en Latinoamérica, como Perú, México, Panamá, Argentina, Chile, Paraguay, República Dominicana, este año además en Uruguay y Puerto Rico.

En la actualidad también se ha pensado en profundizar este conocimiento o visualizarlo desde otro enfoque al capacitar de forma intensiva a docentes universitarios para que se transmita a futuros nuevos profesionales en sus diferentes universidades, y así extender el beneficio de la calidad a la ciudadanía, en Ecuador este taller se realizará en agosto del 2016.

Varios son los mecanismos que utiliza la Fundación para apoyar a los profesionales de las Ciencias y Medicina del Laboratorio por ello también permiten el acceso de manera gratuita a dos libros importantes para la calidad analítica, cuyo autor es el Dr. James O. Westgard. Los que se pueden descargar en diferentes sitios web, y también en el link del Rincón Iberoamericano RIA.

<http://www.ifcc.org/ria/libros-y-revistas/>

**1.- Validación Básica de Método. Entrenamiento en Gestión de la Calidad Analítica para Laboratorios Clínicos.**

**2.- Prácticas Básicas de Control de Calidad. Capacitación en Control Estadístico de la Calidad para Laboratorios Clínicos.**

Un agradecimiento especial al Presidente de la Fundación Wallace Coulter, Dr. Elías Caro que junto con la Asociación Americana de Química Clínica (AACC) por sus siglas en inglés, año tras año realiza las gestiones necesarias para apoyar desde diferentes perspectivas a los profesionales y estudiantes de la región en la ca-

alidad de los laboratorios clínicos, a los expositores de excelencia que transmiten sus conocimientos, siempre con la actualización continua, todos con la mira de mantener "la ciencia al servicio de la humanidad", filosofía de un ser humano excepcional cuyo, talento, inventos y generosidad perduran y se plasman en el tiempo, el Sr. Wallace Coulter.

**Chair WG IANT  
CPD/IFCC**



**BUENOS AIRES – ARGENTINA 2015**



**CUENCA – ECUADOR 2015**

**Autoridades de la Fundación Wallace Coulter, Expositores e integrantes del Comité Organizador del Taller.**

**QUITO – ECUADOR 2010**

**Dr. Gabriel Migliarino - Expositor,  
Dra. Ana Leticia Cáceres de Maselli - Expositora y Presidenta de COLABIOCLI (2009-2011) ,  
Dra. Sharon Ehrmeyer - Expositora,  
Dra. Barbara Goldsmith - Presidenta de AACC (2010),  
Dra. María del Carmen Pasquel - Presidenta Comité Organizador y SEBIOCLIP (2009-2013),  
Pamela Nash - Directora de Relaciones Internacionales AACC (2010)**



**SANTIAGO DE CHILE - CHILE 2015**



**Wallace H. Coulter**



## NOTICIAS Y NOVEDADES

XXIII

### Congreso de Punta del Este COLABIOCLI 2017

Es un privilegio darle la bienvenida al XXIII Congreso Latinoamericano de Bioquímica Clínica de la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica, organizado por la Asociación Bioquímica Uruguaya, que se llevará a cabo en Punta del Este, Uruguay, del 17 al 20 de setiembre de 2017.

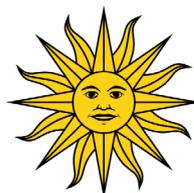
Punta del Este es una ciudad ubicada en una franja de tierra que se adentra en el mar, rodeada de playas y que según el tratado del Río de la Plata es el punto norte de la desembocadura del río en el Océano Atlántico. Es uno de los balnearios más importantes de América del Sur, con un clima templado oceánico, con temperatura media mínima y máxima de 9.9°C y 16.0°C en los meses de setiembre. Los lugares y las actividades que la identifican son la Av Gorlero como punto de encuentro y zona céntrica donde se desarrolla una importante actividad comercial, con galerías, tiendas y locales gastronómicos; el faro en el barrio antiguo; el puerto natural descubierto por Solís a su llegada a la bahía de Maldonado en 1516; sol y baños en la Playa Mansa y surf en la Playa Brava; la Isla de Lobos, situada a 12 Km frente a la Playa Brava, en la que se encuentra la colonia de lobos marinos más importante de América del Sur; Casa Pueblo construcción del pintor y escultor uruguayo Carlos Páez Vilaró considerada una escultura habitable donde se realizan exposiciones de escultura, pinturas y cerámicas. En las cercanías existen varias lagunas donde se practican deportes náuticos. Punta del Este brinda vistas imperdibles del amanecer y del atardecer, conexión con la naturaleza, rincones bohemios, y una movida sofisticada.



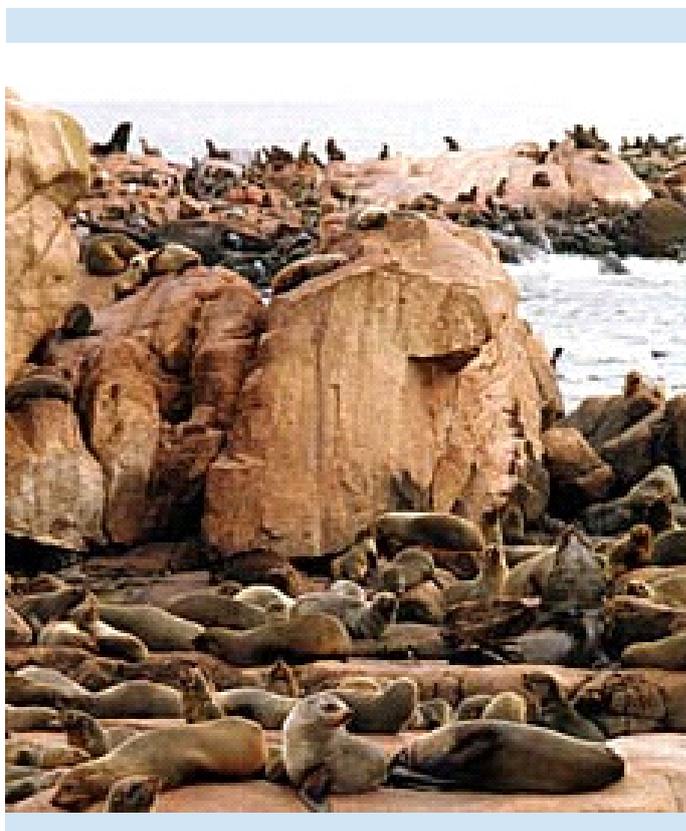
PENÍNSULA DE PUNTA DEL ESTE



Por: **Dra. Graciela Borthagaray**  
Presidenta Comité Organizador



BANDERA DE URUGUAY



ISLA DE LOBOS

**PLAYA MANSA**

La sede del congreso será el Centro de Convenciones de Punta del Este, situado en la zona del Jagüel, una construcción moderna que se inaugurará el próximo mes de julio del 2016 con la entrega de los premios platino del cine iberoamericano. Tendrá 5.400 m<sup>2</sup> de salas de reuniones, sobre un área total de 8.000 m<sup>2</sup>, con amplios vestíbulos y espacios internos con luz natural, con una sala plenaria para 2.600 asistentes, con un centro de negocios, zona de gastronomía, un pabellón de exhibiciones de 5.600 m<sup>2</sup>, centro de prensa, estacionamiento para 600 vehículos y un equipamiento de última generación.

La actividad científica incluye cursos de actualización, conferencias plenarias, simposios, mesas redondas y exposición de temas libres originales en forma de e-posters, en áreas temáticas que abarcan bioquímica, inmunología, toxicología, hematología, microbiología, bioética, gestión de calidad, acreditación y formación de recursos humanos, con un enfoque que permita por un lado la actualización en aspectos prácticos de la actividad del profesional del laboratorio y por el otro la proyección de la actividad al futuro. La agenda científica está en construcción, estando confirmados el desarrollo de los siguientes temas:

- El laboratorio en pediatría, valores de referencia, valores críticos y valores de pánico
- Síndrome metabólico
- Litiasis renal
- Accidente cerebro vascular isquémico
- Homocisteína marcador de diagnóstico y clínico
- Autoanticuerpos en artritis reumatoide
- Marcadores tumorales y sus limitaciones
- Avances en cáncer de ovario, cáncer colorectal y cáncer de mama
- Variabilidad en la respuesta a psicofármacos y farmacogenómica
- Aplicaciones de la Espectrometría de masas al diagnóstico
- Aplicaciones de HPLC: neurotransmisores, hemoglobinopatías y diabetes

- Problemas de salud relacionados con el alcohol
- Drogas canabinoides, experiencia en la liberación del uso en Uruguay
- Exposición ambiental y laboral a xenobióticos
- Parasitosis olvidadas
- Resistencia a antibióticos
- Actualización en el diagnóstico de infección urinaria
- Estudio del flujo vaginal
- Infecciones virales: Chikungunya, Dengue y Zika en América Latina
- Actualización en la clasificación de leucemias y linfomas
- Integración multidisciplinaria en el diagnóstico de leucemias y linfomas. Casos clínicos
- Citometría de flujo aplicada al estudio de enfermedades hematológicas
- Seguridad del paciente, calidad pos-analítica
- Gestión de calidad
- Auditoría: no conformidades
- Bioética

Los temas estarán a cargo de reconocidos profesionales nacionales y extranjeros entre los que se ha confirmado la participación de expertos de Argentina, Brasil, Bolivia, Cuba, EE.UU, España, Francia, Guatemala y México.

El programa preliminar será publicado en la página web del congreso [www.colabiocli2017uy.com](http://www.colabiocli2017uy.com), donde también se habilitarán las inscripciones y la reserva de alojamiento.

Esta reunión nos permitirá informarnos y discutir sobre avances científicos y tecnológicos en el área de laboratorio clínico, encontrarnos con especialistas de renombre internacional, de intercambiar experiencias y oportunidades de colaboración, y principalmente re-encontrarnos con colegas y amigos.

Les invitamos a ser parte de esta experiencia de enriquecimiento científico y cultural, que por primera vez se desarrolla en Uruguay, y que deseamos fervientemente nos permita a todos disfrutar de nuestra vocación y guardar un recuerdo grato y perdurable.

**PUERTO**

**CIUDAD DE ORURO- BOLIVIA  
RECIBIÓ A PROFESIONALES  
BIOQUÍMICOS DE LATINOAMÉRICA  
QUE REALIZARON EL XVIII  
CONGRESO NACIONAL ORDINARIO  
DE LA SOCIEDAD BOLIVIANA DE  
BIOQUÍMICA CLÍNICA**



**Por: Dr. Álvaro Justiniano Grosz**  
Presidente Sociedad Boliviana Bioquímica Clínica

**Acto Inaugural del XVIII Congreso Nacional  
Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica**



En todo el Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica se registraron 250 Profesionales y 200 Estudiantes de último semestre de las carreras del ámbito de las Ciencias del Laboratorio Clínico de todo el País.

Contamos con la participación destacados profesionales de la Bioquímica Clínica quienes fueron Patrocinados por la IFCC y que abarcaron las áreas de: "Trombosis y Coagulación", Dr. Eduardo Aranda (Chile) "Control de Calidad en Microbiología", Dr. Leverton Ortiz (Chile), "Gestión por procesos – Acreditación de la Calidad en los Laboratorios Clínicos" Dr. Juan Pablo Gramático (Argentina), se contó también con la participación de los principales miembros de la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica



**BANDERA DE BOLIVIA**

Durante los días 25, 26 y 27 de Noviembre 2015, en el Centro de Convenciones IV Centenario de la ciudad de Oruro-Bolivia, se llevó adelante el XVIII Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica. El mismo que contó con el auspicio de la IFCC y la Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica (COLABIOCLI), este trascendental evento para los profesionales Bioquímicos Bolivianos tuvo un realce aún mayor ya que el mismo por primera vez, se llevó adelante en la ciudad de Oruro, una ciudad pequeña del altiplano Boliviano, pero muy rica en cultura, folklore donde la hospitalidad de su gente coadyuvo al éxito del evento.

(COLABIOCLI). Dr. Carlos Navarro, Dr. Roberto García, Dr. Manuel Arca - y Félix Acuña, quienes presentaron conferencias referidas a la "Situación del profesional Bioquímico en Latinoamérica", "Inserción del Profesional Bioquímico en el Equipo de Salud", Formación del Recurso Humano - Certificación del Ejercicio Profesional, El Laboratorio en la Fase Analítica debemos preocuparnos ?, de igual forma Instituciones como la Fundación Wiener de Argentina patrocinó un Curso pre congreso "Cáncer y Marcadores Tumorales" Dra. Alicia Sena de Daminato, la fundación José Luis Castaños de España, con el Curso "Magnitudes Biológicas Relacionadas con las Urgencias Médicas" Dr. Luis García de Guadiana Romualdo, el Programa Nacional de Control de Calidad de Brasil (PNCQ) con conferencias magistrales tituladas "Fases de los Procesos Analíticos en el Laboratorio", el "Programa de Evaluación Interna y Externa de la Calidad" Dr. André Valpassos Guimaraes, además participo la Radio el Microscopio con temáticas referidas "Medicina de Laboratorio Basada en la Evidencia" Dr. Hernán Fares Taie, de igual forma cabe destacar la participación de profesionales Bioquímicos Bolivianos que presentaron temas de alto contenido académico y científico.

**Con los docentes patrocinados por VLP - IFCC en el XVIII Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica**



Es de destacar que durante este evento, se llevó a cabo el Congreso Nacional Ordinario de nuestra entidad, con reuniones administrativas y es donde se renueva el Comité Ejecutivo Nacional de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica donde nuevamente se otorgó la dirección de la entidad nacional al Dr. Álvaro Justiniano Grosz quien conducirá la institución hasta el finales del 2018, confianza que se expresó en el apoyo total de los representantes acreditados al congreso y que corresponden a las filiales departamentales de Bolivia de los departamentos de Beni, Cochabamba, La Paz, Potosí, Santa Cruz, Sucre, Tarija, Oruro, Pando y la Regional Gran Chaco.

Un evento que nos permitió mostrar la capacidad de organización de los profesionales Bioquímicos Bolivianos en este tipo de eventos, constituyéndose en un reto a futuro la organización de las II Jornadas Internacionales de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica a efectuarse en la ciudad de Cochabamba en el mes de septiembre 2017 y el XIX Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica

Clínica, a llevarse a cabo en la ciudad de Santa Cruz en el 2018.

**Reunión administrativa en el XVIII Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica, con la participación de los delegados de las filiales departamentales de: La Paz, Cochabamba, Sucre, Santa Cruz, Tarija, Beni, Pando, Oruro, Potosí y Gran Chaco quienes eligieron al nuevo Comité Ejecutivo Nacional para la gestión 2015 - 2018**



**Con los miembros del Comité Ejecutivo de la COLABIOCLI XVIII Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica**



**Con los docentes patrocinados por VLP - IFCC en el XVIII Congreso Nacional Ordinario de la Sociedad Boliviana de Bioquímica Clínica Acto inaugural**





### EVALUACIÓN DE LAS ECUACIONES DE COCKCROFT-GAULT Y MODIFICACIÓN DE LA DIETA EN LA ENFERMEDAD RENAL (MDRD) PARA LA ESTIMACIÓN DE LA FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PACIENTES DIABÉTICOS E HIPERTENSOS

#### Palabras Claves

Enfermedad renal crónica, enfermedad renal oculta, creatinina sérica, depuración de creatinina.

#### Resumen

Con el objetivo de evaluar las ecuaciones de Cockcroft-Gault (CG) y la modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD), para la estimación del filtrado glomerular (FG), en 93 pacientes diabéticos e hipertensos, de ambos sexos con edades mayores de 40 años, se determinaron los parámetros antropométricos, los valores de creatinina sérica y el FG a través de los valores de la depuración de creatinina. Se obtuvo que un 49,46% de los pacientes presentaba un FG menor a 60 mL/min/1,73m<sup>2</sup> mediante la depuración de creatinina, mientras que un 64,58% mediante las fórmulas CG y MDRD. La exactitud se evaluó mediante la aplicación de la prueba t de Student, obteniéndose unos valores de t= 0,32 para CG y 6,30 para MDRD (p≥0,05). Así mismo, se aplicó un análisis de concordancia mediante el gráfico de Bland-Altman, el cual demostró que las dos fórmulas tienen una adecuada concordancia con el método de referencia. Se concluye que ambas ecuaciones demostraron exactitud y concordancia con respecto a la depuración de creatinina para estimar el FG. Por lo tanto, estas fórmulas pueden ser utilizadas sistemáticamente en la detección de la enfermedad renal en pacientes diabéticos e hipertensos, entre 40 y 83 años de edad.

#### 1. Yohannys Nuñez

Investigador principal  
Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá  
Unidad de Diálisis  
Correo electrónico:  
johannysn@hotmail.com

#### 2. Haidee Guarache

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Escuela  
de Ciencias, Departamento de Bioanálisis.  
Cumaná, Venezuela  
Correo electrónico:  
haidee\_guarache@cantv.net

#### Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es un término genérico que incluye un conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan a la estructura y función renal. La variabilidad de su expresión clínica es debida, al menos en parte, a su etiopatogenia, la estructura del riñón afectada, su severidad y el grado de progresión (1). Según las guías K/DOQI (2002) (2) (Kidney Disease Outcome Quality Initiative) y KDIGO (2012) (3) (Kidney Disease Improving Global Outcomes) publicadas por la Fundación Nacional del Riñón de los Estados Unidos, la ERC se define como la disminución del filtrado glomerular (FG) inferior a 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal y/o la presencia de daño renal o funcional, independientemente de la causa, por un periodo de tiempo igual o superior a tres meses. Esta enfermedad constituye un problema de salud pública extraordinariamente importante. En el año 2004 más de un millón de personas en el mundo se encontraban viviendo gracias a un tratamiento sustitutivo de la función renal. En Estados Unidos la prevalencia es de 1.569 pacientes por cada millón de habitantes, en Colombia de 9,4 por cada 100.000 habitantes y en España se estima que el 10% de la población sufre algún grado de ERC (1,4,5).

La diabetes y la presión arterial alta son las causas principales de la enfermedad renal. En la población hipertensa, en general, tiene una prevalencia entre 20% y 30%, y aumenta cuando se analizan los paciente diabéticos e hipertensos, aunque su verdadera prevalencia es desconocida (6).

Esta enfermedad se clasifica en cinco estadios (1). En los tres primeros estadios, los pacientes con ERC están habitualmente asintomáticos y, en consecuencia, con frecuencia permanecen sin diagnóstico. Ésta se agrava si se considera que en la práctica diaria, generalmente, la función renal se evalúa sólo a través del valor de creatinina sérica, dato que resulta insuficiente cuando se analiza en forma aislada (4,7).

La enfermedad renal oculta, es aquella que está asociada a valores de creatinina sérica dentro del intervalo de referencia; la correcta identificación de esta en-

fermedad depende, en gran medida, de los métodos utilizados para la identificación de la función renal, así mismo el diagnóstico en sus primeros estadios podría darle una mejor calidad de vida al paciente (5).

La medición de la creatinina sérica, por su rapidez y sencillez, se ha utilizado como medida del FG y como una de las principales magnitudes para evaluar la función renal, aunque presenta inconvenientes derivados de sus variaciones en relación con la masa muscular, el sexo, la edad y la superficie corporal de los pacientes, además su relación con el FG es pobre, precisándose grandes pérdidas del aclaramiento (mayores del 50%) para detectar los mínimos incrementos de sus valores séricos (4,8).

El FG es el dato que mejor refleja la masa renal funcionante. Así mismo, la depuración de creatinina en orina de 24 horas (aclaramiento de creatinina) es la prueba más ampliamente utilizada en los laboratorios clínicos, pero su precisión depende de una muestra de orina recogida adecuadamente, por lo que se precisa que los pacientes sean bien instruidos en cuanto a la recolección y almacenamiento de la misma. Dicho método presenta diversas limitaciones como la toma de muestra de orina durante 24 horas, variaciones del volumen completo durante ese lapso de tiempo debido a la dieta del paciente, además, es una técnica compleja para el personal de laboratorio (9,10).

Actualmente, Organizaciones Internacionales como la K/DOQI (2), Sociedad Española de Nefrología (SEN) (11), Sociedad Argentina de Nefrología (12) recomiendan el uso de diversas ecuaciones a partir de la creatinina sérica y variables aritméticas, demográficas y antropométricas que permiten estimar el FG. Con estas ecuaciones se hacen los cálculos de forma sencilla, rápida y con bajo costo, dando resultados muy similares con otros métodos disponibles para su medición sin recoger la orina de 24 horas (13).

Entre las ecuaciones más conocidas y validadas en distintos grupos de población son la de Cockcroft-Gault (CG) y la ecuación del estudio de la modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD) (14). La ecuación de CG se puede emplear para estimar el aclaramiento de creatinina, que a su vez estima el FG. Ésta fue publicada en el año 1976 y ha sido habitualmente utilizada en el ajuste de la dosis de fármacos. Se desarrolló para valorar el aclaramiento de creatinina a partir de una población de 236 individuos adultos, de edades comprendidas entre 18 y 92 años, mayoritariamente de sexo masculino y con un valor medio de aclaramiento de creatinina de 72,7 mL/min. Para la obtención de la ecuación se utilizó un análisis de regresión en el que intervinieron como variables la concentración sérica de creatinina, la edad y el peso del paciente (15). Esta ecuación sobre estima el verdadero índice de filtración glomerular en obesos y edematosos (12).

La ecuación de MDRD se desarrolló a partir de una población de 1.070 individuos adultos con ERC, de ambos sexos y con predominio de raza blanca. La

ecuación es el resultado de un análisis de regresión múltiple en el que intervinieron seis variables: las concentraciones séricas de urea, creatinina y albúmina, la edad, el sexo y la etnia, por ello esta ecuación se conoce también como MDRD-6 (14,16). El mismo grupo de investigación publicó un año después, una versión abreviada de la fórmula con cuatro variables (MDRD-4) que no precisa de la concentración sérica de urea, ni albúmina, manteniendo la misma eficacia diagnóstica que la fórmula original, pero con más fácil aplicación. La ecuación MDRD proporciona el FG estandarizado por área de superficie corporal de 1,73 m<sup>2</sup>, cálculo aceptado como promedio de superficie corporal en adultos (17). La misma no debe ser empleada en pacientes con edades menores de 18 ni mayores de 70 años, o que presenten edema, obesidad y desgaste muscular (9,18).

De acuerdo al Programa Nacional de Salud Renal del Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) (19), en el año 2012 se registraron, aproximadamente 12.000 pacientes sometidos a diálisis, de esta cifra se calculó que el 50% eran hipertensos y el otro 50% diabéticos (20).

En el Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, diariamente acuden muchos pacientes adultos con factores de riesgo para desarrollar ERC, muchas veces estos pacientes no son atendidos adecuadamente, por lo tanto, el diagnóstico de ésta y otras enfermedades no se realizan a tiempo para su debido control y tratamiento. Una de las acciones para detectar precozmente esta enfermedad es implementar métodos fiables, sencillos y de bajo costo para estimar el FG. Por ello, se planteó el presente estudio, con el objetivo de evaluar las ecuaciones de CG y MDRD para la estimación de la FG en pacientes diabéticos e hipertensos.

## Materiales y Métodos

### *Muestra poblacional*

Se analizaron 93 muestras sanguíneas de individuos diabéticos e hipertensos, sin diagnóstico de ERC que asistieron a la consulta de Nefrología del Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", Cumaná, estado Sucre, durante los meses de enero a abril de 2014, con edades mayores de 40 años y de ambos sexos. A los pacientes que formaron parte de este estudio se les informó sobre la investigación y firmaron voluntariamente un consentimiento válido que se efectuó bajo estrictas normas de ética médica, establecidas en la declaración de Helsinki para la investigación en grupos humanos (21).

Durante la prueba, a los pacientes se les tomó la presión arterial utilizando un tensiómetro manual. Valores por encima de 130/90 mmHg son indicativos de hipertensión o presión arterial alta y por debajo de 90/60 mmHg son indicativos de hipotensión o presión arterial baja; estos valores dependen de la edad y del sexo (6).

## Parámetros antropométricos

### Edad y sexo

Para la determinación de la edad y sexo, se realizó una encuesta en donde se recopilaban los datos necesarios para la determinación del FG.

### Índice de masa corporal (IMC)

Se tomaron en cuenta dos factores elementales: el peso actual y la estatura. A cada paciente se le determinó el peso, para evaluar esto se empleó un instrumento automático, donde el paciente sólo tuvo que subirse e inmediatamente el equipo mostró en la pantalla el peso de la persona y la estatura con un tallímetro, siguiendo protocolos estandarizados por Aranceta (2004) (22).

$$IMC = \text{peso actual (kg)} / [\text{estatura (m)}]^2$$

### Obtención de las muestras

A cada paciente se le extrajo asépticamente 5 mL de sangre en condiciones de ayuno, por punción venosa en el pliegue del codo; los 5 mL fueron colocados en tubos de ensayo sin anticoagulante, las muestras se dejaron de 15 a 20 minutos en reposo y se centrifugaron a 15.000 rpm durante 10 minutos, luego se separó el suero del paquete globular con una pipeta automática y se trasvasaron a tubos de ensayos secos y estériles, siendo rotulados con sus correspondientes datos personales. Así se obtuvo el suero sanguíneo utilizado para el análisis de la creatinina sérica.

Para la recolección de orina de 24 horas, se le informó a los pacientes del método de recolección, asegurando una obtención de muestra adecuada y confiable. La muestra se recolectó en un envase plástico, estéril, de boca ancha y de dos litros de capacidad donde, una vez desechada la primera orina de la mañana, se recogió el volumen total producido durante el día y la noche, hasta la mañana siguiente (incluyéndose la primera orina al despertar). Esta orina se conservó refrigerada durante las 24 horas que duró su recolección y se rotuló con el nombre, fecha y hora de recolección. La muestra de orina, una vez trasladada al laboratorio, se mezcló suavemente y se le midió el volumen total en un cilindro graduado de 500 mL. Luego, se tomaron alícuotas de las mismas en tubos de ensayos estériles, para la medición de creatinina en orina de 24 horas.

### Medición de creatinina sérica y urinaria

Se empleó el método de Jaffé cinético, sin estandarización a un método de referencia internacional. Las muestras de orina y suero fueron analizadas con un analizador automático de Química Hitachi 911 (23).

### Aclaramiento de creatinina

El aclaramiento de creatinina se calculó mediante la ecuación:

Depuración de creatinina ( $\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$ ) =  $0$  creatinina en orina ( $\text{mg}/\text{dL}$ ),  $S$  = creatinina en suero ( $\text{mg}/\text{dL}$ ),  $V$  = volumen de orina ( $\text{mL}/\text{min}$ ),  $1,73$  = promedio de superficie corporal ( $\text{m}^2$ ),  $SC$  = superficie corporal del paciente.

### Ecuación de Cockcroft-Gault (CG)

La ecuación propuesta por Cockcroft y Gault (1976) (14) mide la FG a partir de la creatinina sérica, edad y peso del paciente, modificada y adaptada a la superficie corporal  $1,73 \text{ m}^2$  (24).

$$FG (\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2) = \frac{140 - \text{edad (años)} \times \text{peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina sérica } (\frac{\text{mg}}{\text{dl}})} \times 1,73 \text{ m}^2$$
 corregida x 0,85 para la mujer. El factor 0,85 se usa porque según esta ecuación, el FG en la mujer es 15% menor que en el hombre.

### Ecuación de modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD)

Esta ecuación permite calcular el FG mediante los factores de edad, sexo y valor de la creatinina en sangre según la siguiente fórmula:

$$FG (\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2) = 186 \times (\text{creatinina sérica})^{-1,154} \text{ mg}/\text{dL} \times (\text{edad})^{-0,203} \text{ años} \times (0,742, \text{ si es mujer}) \times (1,212, \text{ si es afroamericano}).$$

El factor 0,742 se usa porque en la mujer el FG es 25,8% más baja que el hombre y el factor 1,212 porque en los afroamericanos el FG es 21,2% mayor que en la población caucásica. Para la aplicación de ambas fórmulas se utilizó el calculador de la Sociedad Española de Nefrología (11).

### Análisis estadístico

La evaluación de la exactitud de las ecuaciones estudiadas se realizó mediante un análisis de *t*-Student utilizando como método de referencia la depuración de creatinina de 24 horas. Además, se aplicó un análisis de regresión lineal, coeficiente de correlación Spearman (*r*) y análisis de concordancia (gráfico de Bland-Altman) entre los métodos estudiados (4).

### Resultados y Discusión

De los 93 pacientes diabéticos e hipertensos sin diagnóstico de ERC, 55,91% ( $n=52$ ) corresponden al sexo femenino y 44,09% ( $n=41$ ) al sexo masculino con edades comprendidas entre 40 y 83 años con una media de 59,16 años. En este estudio se obtuvo un 49,46% de pacientes que presentaron un FG menor que  $60 \text{ mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$  mediante la depuración de creatinina y 64,58% mediante las fórmulas de CG y MDRD. Este alto porcentaje de pacientes con FG disminuido se puede atribuir a varios factores de riesgo para ERC como hipertensión arterial, diabetes mellitus, edad mayor a 50 años e IMC mayor de  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  (25). El aumento de la longevidad de la población y la mayor prevalencia de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus son las causas principales de la ERC, lo cual concuerda con el hallazgo obtenido en el presente estudio (26).

Tabla 1. Valores antropométricos, creatinina sérica y filtrado glomerular según las ecuaciones estudiadas

	X ± DE	Intervalo
Edad (años)	59,16 ± 11,40	40 – 83
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,55 ± 4,01	17,10 - 36,59
Creatinina (mg/dL) 1,71 ± 1,07 0,40 - 4,20	1,71 ± 1,07	0,40 - 4,20
Depuración de creatinina (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	60,06 ± 36,15	11,50 - 120,00
Fórmula de CG (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	56,10 ± 33,38	15,12 - 144,22
Fórmula de MDRD (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	55,65 ± 39,47	15,00 - 146,04

n: número de pacientes= 93; X: promedio; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; CG: Cockcroft-Gault; MDRD: modificación de la dieta de la enfermedad renal.

La tabla 1 señala los valores medios, desviación estándar e intervalo de las características antropométricas como la edad e IMC de los pacientes estudiados, así como las cifras de creatinina sérica, depuración de creatinina y el FG estimada por las fórmulas de CG y MDRD en pacientes diabéticos e hipertensos.

Al comparar los valores medios de las ecuaciones estudiadas (CG: 56,10 mL/min/1,73m<sup>2</sup> y MDRD: 55,65 mL/min/1,73m<sup>2</sup>), con la depuración de creatinina (60,06 mL/min/1,73m<sup>2</sup>) se observó que ambas ecuaciones arrojaron valores más bajos con respecto al método de referencia; ello indica que dichas fórmulas están subestimando el FG en la población estudiada. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Gómez *et al.* (2010) (5), con una media para la depuración de creatinina de 56,60 mL/min/1,73m<sup>2</sup> y para CG 54,27 mL/min/1,73m<sup>2</sup> en pacientes con 75 años o más sin enfermedad renal conocida. También Seller *et al.* (2010) (27) reportaron en su estudio una media de 109,00 mL/min para la depuración de creatinina, 87,70 y 86,10 mL/min para CG y MDRD, respectivamente, en pacientes que acudieron a la unidad de cuidados intensivos polivalente en un hospital de tercer nivel.

Por otra parte, difiere de los resultados reportados por Guarache *et al.* (2013) (29), donde se reportaron valores de 36,16; 43,28; y 50,29 mL/min/1,73m<sup>2</sup> de FG para el método de depuración de creatinina, CG y MDRD, respectivamente, en pacientes con ERC en estadios 3 y 4 procedente del Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá"; es decir, que en esta población, las ecuaciones evaluadas sobreestimaron el FG.

La figura 1 señala el porcentaje (%) de pacientes que presentaron valores de FG disminuidos (<60 mL/min/1,73m<sup>2</sup>), con concentraciones de creatinina sérica dentro (< 1,5 mg/dL) y fuera (> 1,5 mg/dL) del intervalo de referencia. Se puede apreciar el porcentaje de pacientes con ERC oculta, según los tres métodos en estudio (depuración de creatinina: 15,22%; ecuación de CG: 25,00% y MDRD: 18,37%).

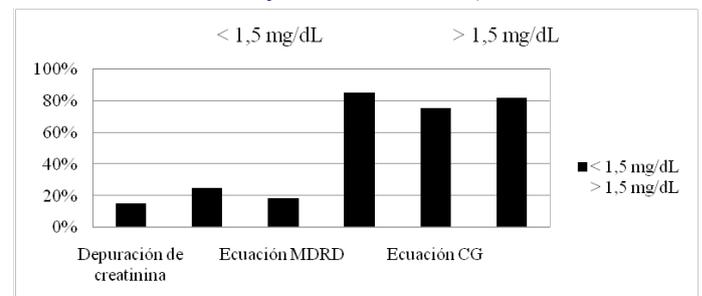


Figura 1. Porcentajes (%) de pacientes con FG disminuido (<60 mL/min 1,73m<sup>2</sup>) y valores de creatinina sérica menor (<1,5 mg/dL) y mayor (>1,5 mg/dL) al intervalo de referencia, según las ecuaciones estudiadas.

Rodrigo y Andrés (2006) (30) obtuvieron resultados similares de ERC oculta con la ecuación de CG (16%) y con la fórmula MDRD (10,4%) en una población de 1.000 pacientes diabéticos e hipertensos, concluyendo que la utilización de la ecuación MDRD en consulta de atención primaria permite detectar un número significativo de pacientes con insuficiencia renal oculta entre los pacientes con valores de creatinina dentro del intervalo normal. Fásila *et al.* (2009) (31) reportaron casi un 10% de pacientes infradiagnosticados para

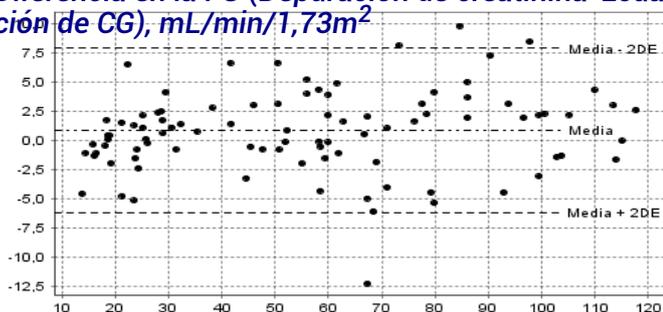
disfunción renal moderada en una población de 1.214 hipertensos, recomendando la utilización de fórmulas para determinar el FG, sobre todo en mujeres y pacientes mayores.

El porcentaje de pacientes con ERC oculta en este estudio corrobora lo indicado por James *et al.* (1988) (32), los cuales afirman, que la cuantificación de creatinina sérica por sí sola, no puede ser utilizada como marcador de la función renal, sobre todo en pacientes de edad avanzada. Esto es importante resaltarlo, pues la determinación de la creatinina sérica es el método más empleado por el clínico para valorar la función renal. Jabary *et al.* (2006) (33) indican que es necesario recurrir al aclaramiento de creatinina, la cual refleja con mayor exactitud el FG y puede detectar precozmente el deterioro de la función renal, antes de la elevación de las cifras de creatinina. Sin embargo, se ha señalado que este método presenta dificultades para el paciente y el laboratorio por el tipo de muestra empleada; por ello, muchas sociedades científicas como la SEN (11,34), el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos y la Sociedad Argentina de Nefrología (10,12), sugieren la implementación en los informes de laboratorio clínico de la estimación del FG obtenido mediante ecuaciones matemáticas, siempre que se solicite la medida de creatinina sérica, con el propósito de la detección precoz de la ERC.

En el estudio de la exactitud de cada ecuación se obtuvieron valores de *t*-Student de 0,32 para CG y 6,40 para MDRD ( $p \geq 0,05$ ); lo cual indica que no hay diferencia estadísticamente significativa para ambas ecuaciones con respecto al método de referencia. Sin embargo, Farías (36) obtuvo en los estadios con mayor valor de FG (1, 2 y 3) una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre la depuración de creatinina y la estimación por la fórmula de MDRD; no obstante, en los estadios más avanzados de la enfermedad (4 y 5) no hubo diferencia.

El análisis de concordancia se obtuvo mediante el método de Bland-Altman (figura 4 y 5), el cual es una medida gráfica para comparar los resultados de dos pruebas diferentes. En él se representa la media de los dos métodos, como lo mejor estimación del valor verdadero frente a la diferencia absoluta entre los valores. En dichas figuras se observa una media de 0,81 con un límite de concordancia entre -6,23 y 7,85 para la ecuación de CG; y una media de 1,91 con un intervalo de -11,62 a 15,44 para la MDRD, con un nivel de confianza de 95 %.

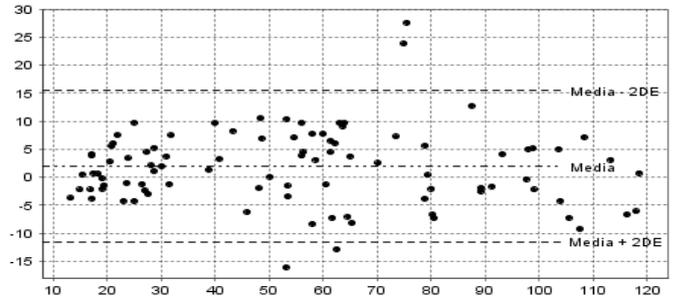
#### Diferencia en la FG (Depuración de creatinina-Ecuación de CG), mL/min/1,73m<sup>2</sup>



#### Promedio de la FG por el método de depuración de creatinina y la ecuación de CG (mL/min/1,73m<sup>2</sup>)

Figura 4. Análisis de la concordancia entre el método de depuración de creatinina y la ecuación de CG, mediante el gráfico de Bland-Altman.

#### Diferencia en la FG (Depuración de creatinina - Ecuación de MDRD), mL/min/1,73m<sup>2</sup>



#### Promedio de la FG por el método de depuración de creatinina y la ecuación de MDRD (mL/min/1,73m<sup>2</sup>)

Figura 5. Análisis de la concordancia entre el método de depuración de creatinina y la ecuación de MDRD, mediante el gráfico de Bland-Altman.

En ambas gráficas, las diferencias entre los pares de observaciones siguen aproximadamente una distribución normal y los valores tienden a ser estables en todo el rango de medición, es decir, el 95,5 % de esas diferencias caen dentro de los límites de concordancia. Para esta investigación se observó una correlación significativa entre las ecuaciones estudiadas y el método de depuración de creatinina y; además, el análisis de Bland-Altman reveló que las dos fórmulas empleadas mostraron una adecuada concordancia con el método de referencia; así mismo, se encontró que ambas fórmulas podían subestimar o sobrestimar el FG en algunos individuos. Resultados similares a los obtenidos en esta investigación son los aportados por Buitrago *et al.* (4) y Zenteno *et al.* (35), donde el análisis de concordancia fue moderado y significativo, respectivamente, mediante el gráfico de Bland-Altman.

Por otra parte, el Programa de Educación Nacional del Riñón de los Estados Unidos promovió un programa de estandarización de creatinina sérica, utilizando calibradores de creatinina trazables al material o método de referencia como la espectrofotometría de masas por dilución isotópica (IDMS), y de esta forma eliminar el error sistemático que afecta los resultados de este analito y así mejorar la exactitud de la estimación del FG (10,37). En el estudio realizado por Teruel *et al.* (24) empleando la ecuación MDRD trazable a un método de referencia (IDMS), en una población con insuficiencia renal crónica avanzada, se obtuvo un grado de concordancia con el filtrado glomerular, superior a la ecuación CG. En el año 2009, el grupo Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration

(CKD-EPI) publicó una nueva ecuación utilizando métodos de creatinina estandarizados. Esta ecuación, conocida como CKD-EPI, es recomendada por la guía KDIGO (2012) (3) dado que presenta una mejor exactitud que la MDRD-IDMS (1).

Es importante resaltar que en esta investigación, no sólo se encontró un alto porcentaje de individuos con enfermedad renal que desconocían la existencia de la misma, sino que incluso, varios de ellos presentaron valores de  $FG < 30 \text{ mL/min/1,73m}^2$ , es decir, en los estadios avanzados de la enfermedad (4 y 5). Cabe destacar que la exactitud en la cuantificación de la creatinina sérica es sumamente importante, ya que es la única magnitud medida en las ecuaciones de estimación del FG; sin embargo, en Venezuela existen varios métodos para medir este analito y muy pocos son trazables al método de referencia, por lo que, la falta de estandarización podría ser una limitación para incorporar la estimación del FG de manera rutinaria en los informes de laboratorio.

El porcentaje de ERC oculta encontrada en la población atendida podría avalar la necesidad de su detección precoz, para disminuir el riesgo de progresión y la morbilidad que lleva asociada la ERC.

## Conclusiones

Las ecuaciones de Cockcroft-Gault y modificación de la dieta de la enfermedad renal pueden ser utilizadas sistemáticamente en la detección de la enfermedad renal en pacientes diabéticos e hipertensos entre 40 y 83 años de edad.

Se hace necesario implementar en los informes de laboratorio, la estimación del FG mediante las ecuaciones matemáticas, cuando se solicite la medición de creatinina sérica.

La identificación precoz de la ERC oculta permitiría la intervención temprana y sobre sus factores de riesgo, facilitaría la adopción de tratamientos que limitan la progresión del daño renal y ayudaría a evitar los fármacos que alteran la función renal, reduciendo sus graves consecuencias sociosanitarias.

Las ecuaciones CG y MDRD con respecto al método de depuración de creatinina demostraron ser aceptables para ser consideradas en su aplicación a nivel de laboratorio como detección de la enfermedad renal, sin recurrir a métodos complicados como la recolección de orina por 24 horas; además son de fácil acceso, de bajo costo económico y prometen ser métodos de fiabilidad para los pacientes con factores de riesgo para desarrollar ERC.

## Referencias

1. SEN-SEQM. Documento Consenso sobre la Enfermedad Renal Crónica. Sociedad Española de Nefrología y Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, España. 2012;49 pp.
2. KDOQI. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease evaluation, classification and stratification. *Am. J. Kidney Dis.* 2002;39(2):1-266.
3. KDIGO. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int. Suppl.* 2012;3(1): 1-308
4. Buitrago F, Calvo J, Gómez C, Cañón L, Robles N, Angulo E. Comparación y concordancia de las ecuaciones de estimación de filtrado glomerular de Cockcroft-Gault y MDRD en el diagnóstico de enfermedad renal crónica oculta. *Nefrol.* 2008;28(3):301-10.
5. Gómez P, Gálvez C, Baztán J, Ruipérez I. Comparación del uso de las ecuaciones de estimación del filtrado glomerular renal en personas de 75 años o más sin enfermedad renal crónica. *Med. Clin.* 2010;138: 346-9.
6. Mediavilla J, Fernández C, López M, Aliaga L, Jiménez J. Monitorización ambulatoria de presión arterial y enfermedad renal crónica en pacientes hipertensos diabéticos tipo 2 y en pacientes hipertensos. *Hipert.* 2008;25: 94-8.
7. Sarcona E, Díaz M. Evaluación de la función renal en pacientes hipertensos: Subdiagnóstico de la enfermedad renal. *Rev. Argent. Cardiol.* 2005;73(5): 330-5.
8. Pozuelos G, Molina L, Romero J, Díaz N, Cañón L, Buitrago F. Prevalencia de insuficiencia renal oculta estimada mediante fórmulas de cálculo del grado de función renal en hipertensos. *Aten. Primaria.* 2007;39(5): 247-53.
9. Hernández J, Torres A, Rodríguez F. Comparación de cuatro métodos de medición de la tasa del filtrado glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. *Nefrol.* 2010;30(3): 324-30.
10. Pennacchiotti G, Benozzi S, Ruíz G, Berger C. Impacto de la medición de creatinina en la estimación de la velocidad de filtración glomerular. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2012;46(2): 120-9.
11. SEN. Calculadora de función renal de la Sociedad Española de Nefrología. Sociedad Española de Nefrología. 2009. (Citado 02 de Sep. 2013). Disponible en línea en: <http://www.senefro.org/modules.php?name=calcfg>
12. Alles A, Fraga A, García R, Gómez A, Grelon G, Insema F, Mazziotta D, Lia M, Villegas A. Detección precoz de enfermedad renal crónica. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2010;3(55): 149-56.
13. Villegas M. Correlación de las ecuaciones para el cálculo de depuración de creatinina en adultos con enfermedad renal crónica no terminal. *Medicina UPB.* 2008;27(2): 89-95.

14. Gracia S, Montañés R, Morales L, De los Ríos M, Jiménez J, Macías C, Martínez R, Ruiz J, Ruiz G, Sanz S, Ventura S. Estado actual de la implementación de las ecuaciones de estimación del filtrado glomerular en los laboratorios españoles. *Nefrol.* 2012;32 (4): 508-16.
15. Cockcroft S, Gault H. Prediction of creatinina clearance from serum creatinine. *Nephron.* 1976;16(1):31-41.
16. Levey A, Bosch J, Lewis J, Greene T. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: A new prediction equation. *Ann Intern Med.* 1999;130(6):461-70.
17. Capelini F, Durazo F, Pantoja I, Razo M. Determinación del filtrado glomerular mediante la ecuación MDRD y estudio comparativo contra la depuración de creatinina en orina de 24 horas. *Rev Mex Patol Clin.* 2008;55(1):5-30.
18. García D, Sánchez P, Sánchez M. Estimación de la filtración glomerular por medio de la ecuación de Cockcroft-Gault. *Rev Mex Patol Clin.* 2011;58(1): 48-51.
19. MPPS. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Caracas: MPPS; 2012 (Actualizado 12 de Ene. 2012; Citado 07 de Mar. 2012). Disponible en línea en: <http://www.mpps.gob.ve/>
20. Rivas A. MPPS garantiza atención a pacientes con enfermedades renales. 2012 (Citado 07 de Mar. 2012). Disponible en línea en: <http://mpps.gob.ve/index.php?option=com>
21. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asamblea General de la AMM, Tokio 2004.
22. Aranceta J. Obesidad infantil y factores desencadenantes. España. Universidad de Navarra; 2004.
23. Rodríguez N, Torres D, Carvajal M. Confiabilidad del método de Jaffé modificado por Laboratorios Heiga para la determinación automatizada de la creatinina. *Rev Fac Farm.* 2011;42: 55-62.
24. Teruel J, Gomis A, Sabater J, Fernández M, Rodríguez N, Villafruela J, Quereda C. Validación de la fórmula Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) en la insuficiencia renal crónica avanzada. *Nefrol.* 2011;31(6):677-82.
25. Martínez M, Plazas M, Barajas G, Bravo A, González C, Rodríguez A. Factores de riesgo para enfermedad renal crónica en pacientes que asisten a consulta de medicina interna. *Acta Med Colomb.* 2013;38(4): 228-32.
26. Guzmán H, Grágeda J. Hipertensión arterial y diabetes mellitus como causas de enfermedad renal crónica en el Policlínico 32 de la Caja Nacional de Salud de Cachabamba. *Gac Med Bol.* 2011;34(1): 11-5.
27. Seller G, Herrera M, Banderas E, Olalla R, Lozano R, Quesada G. Concordancia en pacientes críticos entre las ecuaciones diseñadas para la estimación del filtrado glomerular y el aclaramiento de creatinina en orina de 24 h. *Med Intensiva.* 2010;34(5): 294-302.
28. Aguayo J, Cárcamo C, Gana E, Romero M. Comparación entre las fórmulas Cockcroft-Gault y MDRD para estimar velocidad de filtración glomerular en diabéticos. *Rev Anacem.* 2013;1: 4-6.
29. Guarache H, González O, Rojas L. Comparación de las ecuaciones Cockcroft-Gault y MDRD con la fórmula habitual para la estimación del filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica procedentes del Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá" Cumaná, Estado Sucre. *Saber.* 2013;25(2): 176-84.
30. Rodrigo M, Andrés M. Detección de insuficiencia renal oculta en consulta de atención primaria mediante la aplicación de la ecuación MDRD-abreviada: análisis de 1000 pacientes. *Nefrol.* 2006;26: 339-43.
31. Fácila L, Bertomev V, González J, Mazón P, Morillas P. Importancia de la detección de la enfermedad renal oculta en pacientes hipertensos. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62(3): 282-7.
32. James G, Sealey J, Alderman M, Ljungman S, Mueller F, Pecker M. A longitudinal study of urinary creatinine and creatinine clearance in normal subjects, race, sex, age differences. *Am J Hypertens.* 1988;1(2): 124-31.
33. Jabary N, Martín D, Muñoz F, Santos M, Herruzo J, Gordillo R, Bustamant J. Creatinina sérica y aclaramiento de creatinina para la valoración de la función renal en hipertensos esenciales. *Nefrol.* 2006;26(1): 64-73.
34. Marín R, Goicoechea M, Gorostidi M, Cases A, Díez J, Escolar G, Fernández Vega F, Palomar R, Rodrigo E, Martínez I, Segura J. Guía de la Sociedad Española de Nefrología sobre riñón y enfermedad cardiovascular. *Nefrol.* 2006;26 (1):31-44.
35. Zenteno J, Sosa L, Samudio M, Ruiz I, Stanley J, Funes P. Correlación entre el aclaramiento de creatinina y la fórmula MDRD-4 en la estimación de filtrado glomerular. *Mem Inst Investig Cienc Salud.* 2011;9(2): 37-42.
36. Farías R. Tasa de filtración glomerular mediante depuración de creatinina y fórmula MDRD en la enfermedad renal crónica. *Salus.* 2012;16(1): 5-11.
37. Myers G, Miller W, Coresh J. Recommendations for improving serum creatinine measurement: a report from the laboratory working group of the National Kidney Disease Education Program. *Clin Chem.* 2006;52(1):5-18.



### PERFIL LABORATORIAL DE PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE

#### Palabras Claves

Hemodiálise; Doença Renal Crônica, Exames Laboratoriais

#### Resumen

A Doença Renal Crônica (DRC) pode ser ocasionada principalmente por distúrbios metabólicos, hipertensão, distúrbios vasculares renais, distúrbios imunológicos e pielonefrites. Como consequência, o paciente necessita realizar a remoção de resíduos tóxicos e a restauração do volume e da composição dos líquidos corporais de outra forma, podendo ser através de diálise ou transplante renal. Os exames laboratoriais são de suma importância para o acompanhamento do estado fisiológico de vários tipos de patologia, inclusive da DRC. O presente trabalho teve como objetivo a verificação do perfil laboratorial de pacientes com DRC que são submetidos às sessões periódicas de hemodiálise, bem como verificar a eficácia deste tratamento na manutenção da qualidade de vida. Para tanto, foi utilizada a pesquisa de natureza exploratória e de cunho quantitativo. Os dados foram obtidos a partir de um banco de dados de um laboratório de análises clínicas do Município de Imperatriz – MA. Assim, foram acompanhados 29 pacientes com DRC, através do monitoramento dos exames laboratoriais de uréia pré-diálise, uréia pós-diálise e creatinina, durante um ano de tratamento hemodialítico. A partir dos resultados obtidos após 12 meses consecutivos de tratamento com hemodiálise nos pacientes analisados, observou-se que os valores de uréia pré-diálise, uréia pós-diálise e creatinina sofreram redução média de 13,9%, 40,0% e de 3,6%, respectivamente. Dessa forma, foi possível observar que, a hemodiálise tem contribuído significativamente para melhorar o perfil laboratorial de pacientes com DRC e, conseqüentemente, propiciar uma melhor qualidade de vida para estes pacientes.

#### 1. Alice Marques Moreira Lima

Investigador principal  
Farmacêutica. Esp Análises Clínicas e Toxicológicas pelo  
IBEP – Instituto Brasil de extensão e pós graduação;  
Esp Citologia Clínica pela SOET  
Sociedade Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia  
Ltda; Bioquímica Laboratório Cortez Moreira; Docente  
FACIMP – Faculdade de Imperatriz  
Tel: (99) 981928000  
Email: alice\_mmlima @outlook.com

#### 2. Prof. Dr. Paulo Roberto Da Silva Ribeiro Orientador

Farmacêutico com Habilitação em Análises Clínicas e  
Farmácia Industrial pela Universidade de Juiz de Fora;  
Mestrado em Agroquímica pelo Departamento de Química  
da Universidade Federal de Viçosa;  
Doutorado em Química pelo Instituto de Química da  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e  
PósDoutorado na Faculdade de Ciências Farmacêutica da  
Universidade de Porto – Portugal.  
Professo Adjunto Nivel IV da UFMA Universidade Federal  
do Maranhão.  
Tel (99) 35246200

Foi realizada ainda a aplicação de um questionário a fim de descobrir dentre outros fatores, sobre a qualidade de vida desses pacientes. Contudo, 96% consideram a hemodiálise como expectativa de vida, e dentre os entrevistados, 21% informam não ter qualidade de vida, 30% vivem razoavelmente e 50% dizem possuir uma boa qualidade de vida.

#### Introducción

A Doença Renal Crônica (DRC) foi definida como sendo a existência de uma lesão renal ou a diminuição do nível da função renal por um período de três meses ou mais, independentemente do diagnóstico (TRANSDORES, 2007). Esses pacientes possuem perda progressiva e irreversível da função renal e, em seu estágio mais avançado, os rins não conseguem mais manter a normalidade do meio interno do paciente (ROMÃO, 2004).

As causas da DRC podem ser por distúrbios metabólicos (diabetes melito); hipertensão, distúrbios vasculares renais, distúrbios imunológicos (glomerulonefrite), pielonefrites, entre outros. Como consequência, existe a necessidade de realizar a remoção de resíduos tóxicos e a restauração do volume e da composição dos líquidos corporais de outra forma, podendo ser através de diálise ou transplante renal (GUYTON & HALL, 2002).

A diálise pode ser realizada na forma de hemodiálise (HD) ou de diálise peritoneal. Aos pacientes que realizam hemodiálise, princípio de estudo deste trabalho, é feito um monitoramento laboratorial, em períodos determinados e, quando algum dos exames apresenta-se alterado, o resultado pode interferir diretamente no tratamento hemodialítico ou serem responsáveis por uma possível alteração medicamentosa (CDR, 2007).

Baseado na obrigatoriedade dos pacientes em tratamento dialítico realizarem exames periódicos (RDC, 2004), que se realizou o perfil laboratorial levando em consideração os exames que se apresentam mais alterados como, uréia pré e pós-diálise e creatinina, em um período de um ano após o início do tratamento hemodialítico, onde foi possível observar as alterações metabólicas dos pacientes com DRC's que, quando associadas à qualidade de vida do paciente, irá comprovar a eficácia ou não do tratamento hemodialítico.

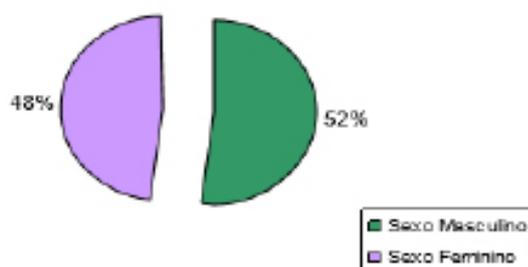
## Materiais e Métodos

Lakatos (2000) entende que há distinção entre "método" e "métodos". Sendo "método" a forma de abordagem do pesquisador em uma determinada pesquisa – indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo ou dialético. E "métodos" seriam definidos como "etapas mais concretas da investigação, com finalidade mais restrita em termos de explicação geral dos fenômenos e menos abstratos".

Partindo dessa premissa pode-se classificar o método de abordagem do presente estudo como hipotético-dedutivo, considerando que foi identificado um problema e levantadas as hipóteses correspondentes as quais foram testadas através da execução de pesquisa de campo com o objetivo de corroborá-las ou refutá-las.

## Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos observou-se que 52% dos pacientes eram do sexo masculino, sendo a maioria (60%) na faixa etária 50 a 60 anos. Verificou-se que não há uma prevalência sobre um sexo, dessa forma conclui-se que a doença renal crônica pode incidir sem distinções em pessoas do sexo feminino ou masculino, conforme mostra o Gráfico 01, abaixo:



## Gráfico 01 – Divisão por sexo

Fonte: Pesquisa de Campo

Em relação à prevalência de faixa etária, a mais encontrada foi entre 50 e 60 anos, tendo assim a confirmação com a literatura onde, segundo Guyton & Hall (2002), após os 40 anos de idade, o número de néfrons funcionais geralmente diminui cerca de 10% a cada 10 anos. Assim, com 80 anos, muitas pessoas têm 52% 48% Sexo Masculino Sexo Feminino 40% a menos de néfrons funcionais em comparação com a idade de 40 anos. O percentual de óbitos durante a realização dessa pesquisa foi de 10%. Esses valores foram observados após a verificação de um ano do perfil laboratorial desses pacientes, quando no momento da busca desses pacientes para que os mesmo respondessem o questionário, a clínica de doentes renais, onde foi realizada a pesquisa informou-nos do ocorrido.

Conforme o censo da SBN (2006), a taxa de mortalidade de paciente com DRC anualmente é em torno de 13%. Dessa forma, deve-se levar em consideração a gravidade da doença, a aquisição de diabetes, anemia e outras patologias associadas que podem vir a agravar o quadro clínico dos pacientes e levá-los a óbito em um período de mais de um ano de tratamento hemodialítico como ocorreu durante essa pesquisa.

Quanto ao perfil laboratorial desses pacientes, observou-se que após os 12 meses consecutivos de tratamento com hemodiálise, os valores de creatinina, uréia pré-diálise e uréia pós-diálise sofreram redução anual média de 3,6%, 13,9% e 40,0%, respectivamente, comprovando a eficácia do tratamento.

Inicialmente, vale ressaltar que os valores de creatinina encontrados foram maiores que 7 mg/dL. No entanto, o valor de referência desse metabólito encontra-se entre 0,3 a 1,4 mg/dL (MOTTA, 2003). Dessa forma, durante um ano de tratamento, observou-se que esse valor permaneceu muito acima do normal. Provavelmente, porque a doença renal crônica é irreversível e por isso esses pacientes devem ser submetidos ao transplante renal. Vale ressaltar que houve uma redução anual de 3,6%, durante o período de acompanhamento, como mostra o Gráfico 02 a seguir:

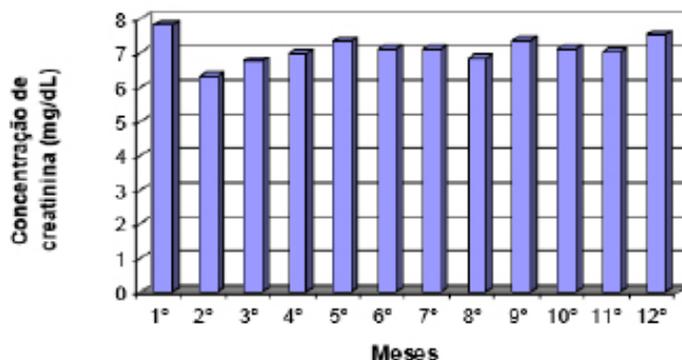


Gráfico 02 – Médias mensais de concentração plasmática de creatinina (mg/dL). Fonte: Pesquisa de Campo

## A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 154, re-lata que:

...O principal parâmetro de avaliação laboratorial, de indicação para início de diálise, é a depuração de creatinina endógena, a qual deverá ter um valor igual ou inferior a dez mililitros por minuto. Para o ingresso de paciente apresentando depuração de creatinina endógena com valor superior a dez mililitros por minuto, deve ser elaborada justificativa de indicação clínica para o gestor local do Sistema Único de Saúde (ANVISA, p.4, 2004).

Além disso, verificou-se que os valores de redução anual de uréia pré e pós-diálise, alcançaram 13,9% e 40,0%, respectivamente. Entretanto, observaram-se valores superiores a 140 mg/dL (Gráfico 03), sendo o valor de referência de 10 a 40 mg/dL (MOTTA, 2003). Os valores acima da referência desses metabólitos, explicam a gravidade da doença e a obrigatoriedade desses pacientes realizarem o tratamento hemodialítico em dias alternados, a fim de suprir a necessidade do organismo e tendo como resultado uma redução significativa, demonstrado pelo exame de uréia pós-diálise, que é fundamental para manter a qualidade de vida desses pacientes.

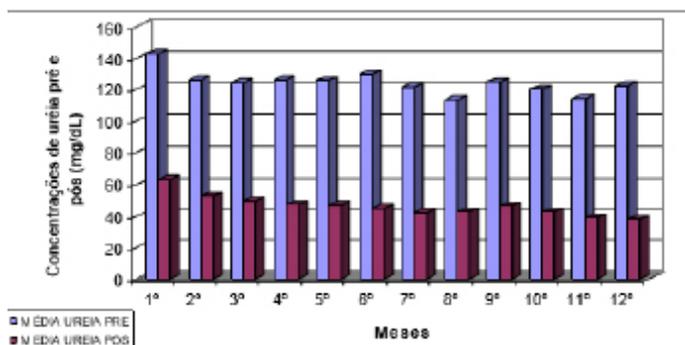


Gráfico 03 – Médias mensais das concentrações plasmáticas de uréia pré e pós-diálise (mg/dL)  
Fonte: Pesquisa de Campo

Segundo Milhoransa, Bertholo & Comerlato (2005) o monitoramento da eficiência da diálise requer avaliação do bem estar clínico, incluindo o estado nutricional, a uréia e os eletrólitos séricos, o cálcio e o fósforo. Dessa forma, pode-se observar a significância desse metabólito para a manutenção da qualidade de vida de pacientes com DRG.

## Resultados do roteiro de entrevista

Dentre os 29 pacientes investigados, três foram a óbito antes de responderem o roteiro de entrevista, um se recusou a responder e um mudou de clínica, totalizando, portanto, 24 pacientes entrevistados. Observou-se que 100% dos entrevistados, estão em tratamento hemodialítico, através de convênio com o Sistema Único de Saúde (SUS), na Clínica de Doenças Renais do município de Imperatriz/MA, por mais de doze meses.

No roteiro de entrevista, foi perguntado a esses pacientes se os mesmos possuíam algum outro tipo de patologia. Nesse contexto, verificou-se que a maioria dos pacientes (92%) possui hipertensão arterial e que 4 (quatro) deles adquiriram diabetes após um ano de tratamento hemodialítico.

Outro ponto observado foi quanto ao período (dias) e tempo (horas) de hemodiálise realizada pelos pacientes acompanhados, onde 100% realiza o tratamento 3 vezes por semana, em dias alternados e 4 horas em cada sessão de hemodiálise. Segundo a Fundação Pró-Rim (2007), a questão do período e de quantidade de horas desse tipo de tratamento varia de acordo com as necessidades

0  
20  
40  
60  
80  
100  
120  
140  
160  
Concentrações de uréia pré e pós (mg/dL)  
1º 2º 3º 4º 5º 6º 7º 8º 9º 10º 11º 12º  
Meses  
MÉDIA UREIA PRE MEDIA UREIA POS  
dos pacientes, porém, quase sempre é realizado três vezes por semana de quatro a seis horas por sessão, em dias alternados.

Os pacientes foram indagados sobre a utilização ou não de alguma medicação e de acordo com o resultado obtido todos os pacientes responderam que fazem uso de algum tipo de medicação. Dentre as classes mais usadas estão os anti-hipertensivos (79%), hipoglicemiantes (17%), vitaminas (67%) e 17% não souberam informar quais os nomes ou para que servem os medicamentos que eles utilizam.

Levando em consideração que 92% afirmaram ser hipertensos e apenas 79% afirmaram utilizar medicação anti-hipertensiva, o restante deve estar incluso nos pacientes que não sabem informar o tipo de medicação que os mesmos utilizam. Nesse contexto, cabe salientar a importância da inserção do profissional farmacêutico nas equipes multiprofissionais, a fim de reduzir a ignorância relacionada ao tratamento individual desses pacientes, podendo assim de acordo com as suas atribuições prestar atenção farmacêutica, auxiliando quanto ao nome, posologia e serventia de cada medicação.

Vale destacar que alguns desses pacientes (12%) relataram casos de reações adversas aos medicamentos administrados, tais como captopril e enalapril. Segundo Rang (2001), o captopril pode levar a erupções cutâneas, distúrbios do paladar e o mais comum deles é a presença de tosse seca. Essa por sua vez foi a reação adversa mais comum entre os pacientes, o que pode levar à má qualidade de vida desses pacientes por ter que realizar troca de medicação até achar aquela que irá se adequar.

Vale destacar, segundo Guyton & Hall (2002) as classes dos medicamentos anti-hipertensivos mais indicadas para pacientes com doença renais são os IECAS e os ARA II (antagonistas da angiotensina II), o primeiro por retardar o desenvolvimento de glomerulopatias diabética e glomeruloesclerose, determinando assim melhor qualidade de vida depois dos ARA II, que por sua vez, aumentam o fluxo renal e causam nefroproteção diminuindo a progressão da doença renal em pacientes diabéticos.

Quanto ao consumo ou não de bebidas alcoólicas, apenas um paciente afirmou fazer uso de forma razoável, o restante afirmou não realizar a ingestão desse tipo de bebida. As restrições para os pacientes com DRC devem ser não apenas hídricas, mas também restrições alimentares, no entanto não poder beber a quantidade e o tipo de líquidos que gostariam representa um grande obstáculo que precisa ser enfrentado a cada dia (LIMA & GUALDA, 2001).

É importante lembrar que todos os pacientes afirmaram realizar exames laboratoriais mensalmente, no entanto, apenas 3 pacientes sabem identificar quais exames são realizados e ainda mesmo estes, o fizeram de forma incompleta (Gráfico 04), ou seja, a grande maioria dos pacientes não sabe quais são os exames realizados para o acompanhamento da sua doença renal.

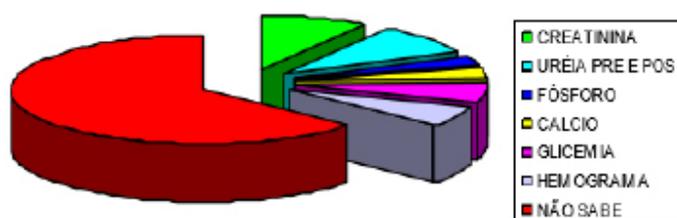


Gráfico 04 – Exames laboratoriais realizados mensalmente

Fonte: Pesquisa de Campo

Esse tipo de acompanhamento laboratorial está previsto em lei, conforme a RDC n° 154 (ANVISA, 2004). Essa resolução prevê que o serviço de diálise deve realizar periodicamente exames mensais, trimestrais, semestrais e anuais, sendo que os resultados desses exames devem ser registrados no prontuário de cada paciente no serviço de diálise. Vale salientar ainda, segundo a mesma fonte, que quando são identificados resultados de exames fora do padrão, o serviço de diálise deve proceder a revisão do plano de tratamento com os devidos registros.

Diante desse contexto, é de suma importância o papel não só do médico especialista mas também do farmacêutico, sendo este o profissional habilitado a realizar e interpretar exames laboratoriais e, ainda, capaz de realizar atenção farmacêutica para esses pacientes. Assim, as dúvidas como a simples identificação dos exames que são realizados para manutenção do

tratamento, bem como a interpretação de cada um deles, poderia diminuir tanta desinformação e deixar o paciente mais ciente de seu estado fisiológico.

Com isso, o paciente poderá se conscientizar de que deve seguir a dieta recomendada pelo nutricionista, realizar a administração dos medicamentos receitados pelo médico nefrologista de forma correta, ajudando a manter seu quadro laboratorial dentro possível, podendo melhorar sua qualidade de vida.

Foi indagado quanto à existência de algum desconforto tanto na administração dos medicamentos para o tratamento da DRC como no momento da realização da hemodiálise. Todos os pacientes afirmaram não sentir qualquer desconforto após a administração dos medicamentos. No entanto, no momento da realização da hemodiálise, 67% afirmaram sentir desconfortos como cãibra, fraqueza, enjôo, sonolência, tontura, falta de ar, cefaléia e sudorese. Vale ressaltar que o desconforto mais comum, foi a presença da cãibra (81%).

Conforme Negrea (2000, apud, VIEIRA et al, 2005), as cãibras não são totalmente conhecidas, mas estão provavelmente relacionadas a ultrafiltração rápida, hiponatremia e hipotensão. Contudo, a administração de sulfato de quinino e o ganho de pouco peso entre as sessões de diálise ajudam a prevenir esse desconforto. Como os pacientes não sabem identificar o nome das "vitaminas" que 67% deles afirmam utilizar, o uso ou não de sulfato de quinino não foi identificado durante essa pesquisa.

#### **Com relação à qualidade de vida, Martins & Cesarino (2005, p.671) comenta que:**

Esses pacientes, que dependem de tecnologia avançada para sobreviver, apresentam limitações no seu cotidiano e vivenciam inúmeras perdas e mudanças biopsicossociais que interferem na sua qualidade de vida tais como: a perda do emprego, alterações na imagem corporal, restrições dietéticas e hídricas.

Assim, a percepção que os pacientes demonstram em relação à sua qualidade de vida é bastante variada. Dos entrevistados 20% informam não ter qualidade de vida, 30% vivem razoavelmente e 50% dizem possuir uma boa qualidade de vida.

Além dos fatores citados acima, devem ser levados em consideração aspectos psiquiátricos, que funcionam como auxiliares na importância da manutenção da boa qualidade de vida e no diagnóstico e estratégias de tratamento desses pacientes dadas a elevada prevalência de transtornos psiquiátricos que está associada ao pior prognóstico e maior morbidade dessa população (FINKELSTEIN & FINKELSTEIN, 2000, apud MOURA et al, 2006). Por essa razão, a importância desses pacientes serem acompanhados por uma equipe multiprofissional que pode auxiliá-lo em suas dificuldades de adaptação ao tratamento dialítico, à dieta, à interpretação dos exames labora-

toriais, a fim de manter uma boa qualidade de vida.

No que se refere à alimentação desses pacientes, perguntou-se quanto à realização ou não de dieta, onde 87% dos pacientes afirmaram seguir a dieta recomendada pelo nutricionista. Levando-se em consideração a existência da hipertensão arterial, onde se deve reduzir o consumo de sal e gordura, outros aspectos também foram lembrados pelos pacientes, tais como: comer pouca quantidade de carne vermelha, substituindo-a por carnes brancas, beber pouca água, comer verduras.

Segundo Valenzuela et al (2003), os alimentos mais comumente utilizados pelos pacientes com CRD são: carne bovina, leite, pão, arroz, farinha e hortaliças. Outro tipo de análise realizada foi quanto à baixa ingestão calórico-protéica (BASTOS, 2004) que está diretamente relacionada com uma das causas importantes de desnutrição na DRC. Segundo este autor, estudos mostraram uma relação forte entre a quantidade dos alimentos ingeridos (particularmente proteínas) e o estágio de desnutrição em pacientes com DRC.

Conforme já descrito, percebeu-se que a boa qualidade de vida quanto à alimentação, realização e entendimento dos exames laboratoriais e ainda na administração dos medicamentos, torna-se difícil de ser mantida. Por essa razão, foi perguntado aos mesmos o significado da hemodiálise para cada um deles. De modo geral, esse tratamento representa um aumento na expectativa de vida (96%), ou seja, eles entendem que apesar de todos os problemas é através da hemodiálise que eles estão conseguindo se manter vivos, enquanto aguardam a realização do transplante renal.

O transplante renal, por sua vez, revelou-se como solução definitiva da DRC para 67% dos pacientes. No entanto, 33% afirmaram que não irão realizar transplante por: medo, idade avançada ou por falta de oportunidade. Dentre os que estão dispostos a realizar o transplante, 50% estão aguardando na fila de doação por um ano ou mais, outros 19% estão aguardando há alguns meses e 31% deles ainda não se inscreveram.

Conforme o Ministério da Saúde (BRASIL, 2007) o Sistema Nacional de Transplantes desde sua criação (1997) tem como prioridade: "evidenciar com transparência todas as suas ações no campo da política de doação-transplante, visando primordialmente à confiabilidade do Sistema e a assistência de qualidade ao cidadão brasileiro".

A inscrição para realização do transplante é realizada nas sedes regionais, no entanto, as filas de espera do transplante, mostram a enorme quantidade de pessoas que aguardam por esse procedimento, podendo durar meses ou anos para ser realizado. Contudo, segundo a Lei nº 9.434/1997, tem como diretriz a gratuidade da doação, a beneficência em relação aos receptores e não maleficência em relação aos doadores vivos. Estabelece ainda garantias e direitos

aos pacientes que necessitam destes procedimentos e regula toda a rede assistencial através de autorizações e reautorizações de funcionamento de equipes e instituições (BRASIL, 1997).

No entanto, a realização do transplante renal tornou-se um problema político, pois depende de verbas para funcionar e, segundo a tese acima, seria necessário utilizar as verbas que sobram do tratamento dialítico para a realização de transplantes, viabilizando um sistema de orçamento em comum para o tratamento dialítico e para o transplante renal. Dessa forma, o paciente teria não só a opção de realizar HD, mas também de realizar o transplante renal de forma mais rápida.

Quanto ao que mais incomoda os pacientes investigados, por possuírem DRC, destacaram-se a dieta e a hemodiálise, com 50% e 29%, respectivamente (Gráfico 05).

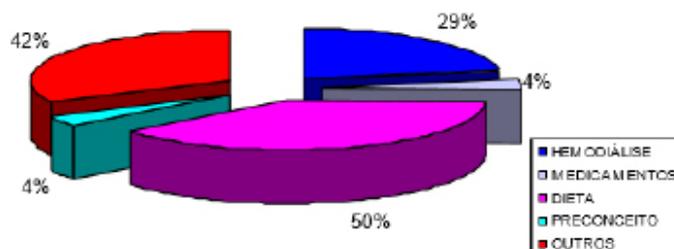


Gráfico 05 – O que mais incomoda por ser doente renal crônico

Fonte: Pesquisa de Campo

Além disso, foi relatado pelos pacientes o preconceito ainda não foi analisado no âmbito desta pesquisa. Verificaram-se pacientes que trabalham com atendimento ao público, estão mais suscetíveis à rejeição. Tal fato ocorre, pois a aparência dos braços desses pacientes, nos pontos onde é realizada a HD fica comprometida, sendo fator de discriminação principalmente pela desinformação das pessoas acerca das consequências da terapia hemodialítica.

## Conclusão

Apesar de o tratamento hemodialítico ser eficaz e contribuir significativamente para manutenção da qualidade de vida, esses pacientes possuem um perfil laboratorial semelhante às ondas do mar, que oscilam constantemente e, por isso, há necessidade de realizar o tratamento hemodialítico em dias alternados, já que os metabólitos tóxicos continuam sendo excretados todos os dias e devem ser removidos do organismo.

Considerando que 21% informaram não ter uma boa qualidade de vida, 30% vivem razoavelmente e 50% dizem possuir uma boa qualidade de vida, a atenção que deve ser dedicada a esses pacientes pode ser primordial para a manutenção dessa qualidade, pois os fatores que mais os incomodam - a dieta e o tratamento hemodialítico - merecem um cuidado especializado.

Esse tratamento representa um aumento na expectativa de vida para quase a totalidade dos pacientes entrevistados. Dessa forma, foi possível observar que a hemodiálise tem contribuído significativamente para melhorar o perfil laboratorial de pacientes com DRC e, conseqüentemente, propiciar uma melhor qualidade de vida para estes pacientes. Portanto, a integração de uma equipe multiprofissional, ou seja, psicológicos, nutricionistas, médicos especializados e de atenção farmacêutica é necessária para suprir todas as dúvidas e ajudar o paciente a viver com qualidade.

## Referencias

1- JANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC 154 – 15 de junho de 2004. Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise. Revisada em 31 de maio de 2004.

2- BASTOS. Avaliação do Estado Nutricional. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. Volume XXVI - nº 3 - Supl. 1. Agosto de 2004.

3- BRASIL. Ministério da Saúde. Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997. Brasília: Senado, 1997

4- BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Transplantes. Disponível em <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id\\_area=1004](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=1004)>. Acesso em 10/12/2007

5- CDR. Clínica de Doenças Renais. Rotina de Coleta. Imperatriz, 2007.

6- GUYTON & HALL. Tratado de Fisiologia Médica. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

7- MARTINS & CESARINO. Qualidade de Vida de Pessoas com Doença Renal Crônica em Tratamento Hemodialítico. *Revista Latino-americana de Enfermagem* setembro-outubro; 13(5):670-6. 2005.

8- MILHORANSA, BERTHOLO & COMERLATO. Importância da uréia na adequação de diálise. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, vol. 37(2): 87-90, Rio de Janeiro, 2005.

9- MOURA et al. Prevalência de transtornos psiquiátricos em pacientes em hemodiálise no estado da Bahia. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 55(3): 178-183, 2006.

10- ROMÃO. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, Volume XXVI - nº 3 - Supl. 1. Agosto de 2004.

11- SBN – Sociedade Brasileira de Nefrologia. CENSO, janeiro 2006.

12- TRANSDORESO - Associação dos Pacientes, Doadores e Transplantados Renais de Sorocaba e Região. Resumo Executivo - Diretrizes de Prática Clínica para Doença Renal Crônica: Avaliação, Classificação e Estratificação. Sorocaba/SP, 2007.

13- VALENZUELA et al. Estado nutricional de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no Amazonas. *Revista da Associação Médica Brasileira* 49(1): 72-8. P.74, 2003.

14- VIEIRA et al. Manifestações Musculoesqueléticas em Pacientes Submetidos à Hemodiálise. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 45, n. 6, p. 357-364, nov./dez., 2005.



### CALIDAD EN LA ETAPA PRE-ANALÍTICA: CÓMO VERIFICAR LA CORRECTA RECOLECCIÓN DE ORINA DE 24 HORAS

1. Silvia Fabiana Benozzi

Investigador principal  
Magíster en Bioquímica

2. Unger Gisela  
Bioquímica

3. Graciela Laura Pennacchiotti  
Doctora en Bioquímica

\*Cátedra de Bioquímica Clínica I, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670. Bahía Blanca. Argentina.

Correo electrónico:  
grapen@uns.edu.ar

#### Palabras Claves

Orina de 24 horas, error pre-analítico, depuración de creatinina, clearance de creatinina.

#### Resumen

La revisión de los métodos disponibles para verificar la correcta recolección de orina de 24 horas es fundamental para conocer cómo detectar un error pre-analítico que conduce a resultados erróneos en la depuración de creatinina, parámetro empleado habitualmente para estimar el filtrado glomerular renal. El cálculo de la creatinina excretada diariamente por kilogramo de peso corporal, es útil para determinar si la orina fue bien recolectada. El índice de Walser, para adultos, y el criterio de Ghazali, para niños, constituyen dos herramientas para evaluar la confiabilidad de la muestra de orina de 24 horas. Las ecuaciones que estiman el filtrado glomerular renal a partir de distintos parámetros (creatinina, edad, sexo, etnia, masa corporal, entre otros) constituyen un elemento más de control. La comparación del valor estimado por estas fórmulas con el obtenido para la depuración de creatinina permite inferir si ésta última se determinó en base a una orina bien o mal recolectada. El empleo de estos métodos le permiten al bioquímico evaluar el procedimiento de recolección de la orina de 24 horas, frecuente fuente de error preanalítico en la determinación de la depuración de creatinina.

#### Introducción

En la mayoría de las enfermedades renales, tanto agudas como crónicas, se produce, en algún momento de su evolución, disminución del índice de filtrado glomerular (IFG). El IFG es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo a través de los capilares glomerulares hacia la cápsula de Bowman y se expresa en mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (1).

Los métodos de referencia para determinar el IFG involucran la depuración de sustancias exógenas (ej. inulina) (2), pero su elevado costo y la dificultad técnica en su implementación, impide que se utilicen habitualmente en la práctica clínica diaria (3). Como forma alternativa de medir el IFG suele emplearse la depuración de sustancias endógenas como la creatinina (Cr), en este sentido el clearance o depuración de Cr (DCr) (4), es el método más utilizado en la práctica clínica. Para realizar esta determinación es necesario efectuar una extracción de sangre al individuo para la medición de la Cr plasmática (CrP), e indicarle la recolección de orina de 24 horas, en la cual se mide la Cr urinaria (CrU). Luego se aplica la fórmula de depuración, efectuando la corrección por la superficie corporal del individuo (5):

$$\frac{CrU \left( \frac{mg}{dL} \right)}{CrP \left( \frac{mg}{dL} \right)} \times \text{volumen minuto} \left( \frac{mL}{min} \right) \times \frac{1,73m^2}{\text{superficie corporal del individuo}}$$

Uno de los inconvenientes en la realización de la DCr, tanto para el paciente como para el bioquímico, es la recolección de la muestra de orina de 24 horas (5). La orina mal recolectada implica un error pre-analítico extralaboratorio (6), que puede pasar desapercibido por el bioquímico, con fundamental implicancia en los cálculos, puesto que el volumen de orina excretado por minuto influye directamente en la Cr que se mide en la orina. Si la recolección de la muestra de orina es incompleta el volumen minuto será bajo y la DCr se subestimarán (7).

En este marco teórico resulta de interés realizar una revisión acerca de los métodos de los que dispone el bioquímico para verificar si la recolección de orina de 24 horas se ha realizado correctamente.

### Métodos disponibles para corroborar la correcta recolección de la muestra de orina de 24 horas:

#### - Excreción de creatinina por kg de peso corporal y por día.

Teniendo en cuenta que cada persona excreta en un período de 24 horas una cantidad constante de Cr, una forma adecuada y práctica para detectar irregularidades en la recolección de orina de 24 horas consiste en comparar la excreción medida de Cr, por kg de peso corporal y por día, respecto de los intervalos de referencia (7). La excreción de Cr en orina se mantiene dentro de un rango determinado y estable y se relaciona con la masa muscular, la edad y el sexo en individuos sin variaciones extremas en su masa muscular corporal y en la dieta (Cuadro 1).

	Creatininuria (Intervalos de Referencia)
Hombres	20-25 mg/kg/día
Mujeres	15-20 mg/kg/día
Niños	15-25 mg/kg/día
Lactantes	12-14 mg/kg/día

Cuadro 1. Valores de creatininuria en población adulta por sexo, en niños y lactantes.

En los adultos mayores a 60 años los valores descienden hasta un 50% por disminución de la masa muscular (5). La excreción diaria de Cr en adultos con edades comprendidas entre 50 y 70 años se encuentra en un rango de 15,7-20,2 mg/kg/día en los hombres y 11,8-16,1 mg/kg/día en mujeres.

Asimismo, se han propuesto distintas estrategias basadas en dicha comparación para evaluar la correcta recolección de la orina de 24 horas, entre ellas la de Knuiman et al. (8) considera incompleta la recolección de orina de 24 horas cuando:  $(CrU \text{ medida en mmol/día} \times 113) / (21 \times \text{peso kg}) < 0,7$ .

#### - Índice de Walser

Otra opción para comprobar que la recolección de la muestra de orina de 24 horas se realizó correctamente es utilizando el índice de Walser, (9) que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Walser} = \frac{\text{Creatinina en orina medida (CrUM)}}{\text{Creatinina en orina estimada (CrUE)}}$$

Para calcular la CrUE se debe aplicar la siguiente fórmula, dependiendo del sexo del individuo:

$$\text{CrUE hombres (mg/día): } (28,2 - 0,17 \times \text{edad}) \times \text{peso}$$

$$\text{CrUE mujeres (mg/día): } (21,9 - 0,115 \times \text{edad}) \times \text{peso}$$

La interpretación de los valores que se obtienen para este índice se observa en el Cuadro 2.

Índice de Walser	Interpretación
0.90 - 1.10	Orina bien recolectada
0.75 - 0.90 ó 1.10 - 1.25	Calcular la depuración aplicando el siguiente factor de corrección: $\frac{DCr}{\text{Índice de Walser}}$
< 0.75 ó > 1.25	Orina mal recolectada
DCr: depuración de creatinina	

Cuadro 2. Interpretación de los valores obtenidos para el índice de Walser.

#### - Criterio de Ghazali

En niños y adolescentes el Criterio de Ghazali (10) es de utilidad para evaluar si la recolección de orina fue correcta. La Cr que debe eliminar el niño por orina se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{CrU por día estimada} = 15 + 0,5 \times \text{edad en años} \pm 6 \text{ (2 DS)}$$

#### DS : desvío estándar

Lo que realmente eliminó el paciente se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{CrU por día medida} = CrU \times V / 8,84 \times P$$

$$\text{CrU por día medida} = \text{excreción de Cr en mg/kg/día}$$

$$CrU = \text{Cr medida en } \mu\text{mol/L}$$

$$V = \text{volumen urinario de 24 horas en L}$$

$$P = \text{peso en kg}$$

El resultado pondrá en evidencia si la recolección de la muestra fue correcta o incorrecta, por exceso o por defecto, según el valor obtenido sea mayor o menor al estimado.

## - Ecuaciones de estimación de la filtración glomerular renal

Desde hace algunos años, las sociedades científicas internacionales recomiendan el uso de ecuaciones que estiman el IFG a partir del valor plasmático de marcadores endógenos como la Cr, eludiendo así la utilización de orina de 24 horas (11-17). Estas fórmulas de predicción tienen en consideración datos de edad, sexo, etnia y masa corporal, entre otros parámetros. Existen varias fórmulas disponibles para realizar este cálculo, las recomendadas son las que se presentan en el Cuadro 3 (18-22).

Se han desarrollado calculadoras, disponibles en internet, que permiten obtener en forma rápida y sencilla el IFG estimado por las mismas (23). En Argentina existe un consenso para la utilización de la fórmula MDRD-4 (24). Sin embargo, el empleo de estas ecuaciones tiene limitaciones que deben ser del conocimiento de los profesionales de la salud para evitar el informe de resultados erróneos. Estas ecuaciones no se deben aplicar en menores de 18 años y mayores de 70 años, en individuos con concentraciones inestables de Cr (embarazadas, hospitalizados, enfermedad renal aguda), en pacientes con enfermedades consuntivas (tuberculosis, HIV,

cáncer, etc), en personas con cambios extremos en la masa muscular o en la dieta (amputados, parapléjicos, obesos, desórdenes neuromusculares, malnutrición, vegetarianos o con suplementos de Cr, índice de masa corporal  $\geq$  a 35 kg/m<sup>2</sup> ni  $\leq$  a 18 kg/m<sup>2</sup>) (13).

Teniendo en cuenta las consideraciones expuestas, el bioquímico puede encontrar en estas ecuaciones una forma de detectar errores, entre ellos los que se atribuyen a la recolección de la muestra de orina de 24 horas, si observa que el valor estimado por fórmula difiere en demasía con el obtenido para la DCr.

## Conclusión

El bioquímico dispone de métodos que le permiten verificar la correcta recolección de las muestras de orina de 24 horas, pudiendo así detectar la presencia de errores preanalíticos extralaboratorio con fundamental implicancia en el resultado que se emite al informar la DCr. El empleo de estos métodos, en el trabajo de rutina del laboratorio clínico, puede contribuir a la mejora continua de la etapa preanalítica y por ende del proceso bioquímico.

<p><b>MDRD - 4</b></p> $\text{IFGe} = 186 \times (\text{creatinina})^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si etnia negra})$
<p><b>MDRD - 4 IDMS</b></p> $\text{IFGe} = 175 \times (\text{creatinina})^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si etnia negra})$
<p><b>CKD-EPI (aplicable a etnia blanca)</b></p> <p><b>Sexo femenino</b>            Creatininemia <math>\leq</math> 0,7: <math>\text{IFGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}</math>            Creatininemia <math>&gt;</math> 0,7: <math>\text{IFGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}</math></p> <p><b>Sexo Masculino</b>            Creatininemia <math>\leq</math> 0,9: <math>\text{IFGe} = 141 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{edad}}</math>            Creatininemia <math>&gt;</math> 0,9: <math>\text{IFGe} = 141 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}</math></p>
<p><b>Schwartz, trazable aIDMS (aplicable en niños)</b></p> $\text{IFGe (ml/min/1,73 m}^2) = 0,41 \times \text{talla en centímetros} / \text{creatinina sérica (mg/dL)}$
<p><b>IFGe:</b> índice de filtrado glomerular estimado, <b>MDRD:</b> Modification of Diet in Renal Disease, <b>IDMS:</b> Isotopic Dilution Mass Spectrometry, <b>CKD-EPI:</b> Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.</p>

Cuadro 3. Ecuaciones que estiman el filtrado glomerular renal

## Referencias

1. Salabarría González JR. Laboratorio clínico y función renal. Métodos del laboratorio clínico. Primera edición. España: Editorial Académica Española; Diciembre 2011. Disponible en [http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/patologiaclinica/laboratorio\\_clinico\\_y\\_funcion\\_rena1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/patologiaclinica/laboratorio_clinico_y_funcion_rena1.pdf)
2. Cole BR, Giangiacomo J, Ingelfinger JR, Robson AM. Measurement of renal function without urine collection. A critical evaluation of the constant-infusion technic for determination of inulin and para-aminohippurate. *N Engl J Med* 1972;287:1109-14.
3. Ferguson M A, Waikar SS. Established and Emerging Markers of Kidney Function. *Clin Chem* 2012 Apr;58(4):680-9.
4. Israni AK, Kasiske BL. Laboratory assessment of kidney disease: clearance, urinalysis, and kidney biopsy. In: Brenner BM, ed. *Brenner and Rector's the kidney*. Vol. 1. 8th ed. Philadelphia (PA): Saunders Elsevier; 2008. p. 724–56.
5. Díaz Portillo J, Fernández del Barrio MT, Paredes Salido F Aspectos básicos de bioquímica clínica. Primera edición. España: Ediciones Díaz de Santos; 1997. p. 85.
6. Delanghe J, Speeckaert M. Preanalytical requirements of urinalysis *Biochem Med* 2014 Feb 15; 24(1): 89–104.
7. Ferrando Monleón S, Santos Rodríguez F. Evaluación básica de la función renal en Pediatría. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP. Nefrología Pediátrica*. 2008. Disponible en : URL: <https://www.aeped.es/protocolos>.
8. Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Uenishi K, Watanabe T, Kohri T, et al. Sensitivity and specificity of published strategies using urinary creatinine to identify incomplete 24-h urine collection. *Nutrition* 2008;24:16-22.
9. Walser M. Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. *J Parenter Enteral Nutr*. 1987 Sep-Oct;11(5 Suppl):73S-78S.
10. Ghazali S, Barrat T.M. Urinary excretion of calcium and magnesium in children. *Arch Dis Child* 1974; 49; 97.
11. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med* 2003; 139:137-47. [Erratum, *Ann Intern Med* 2003; 139:605.
12. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: Suppl 1:S1-S266.
13. National Kidney Disease Education Program. Laboratory evaluation: Estimating GFR Disponible <http://nkdep.nih.gov/lab-evaluation/gfr/estimating.shtml> (Fecha de acceso 30 de marzo de 2014).
14. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005; 67: 2089-100.
15. Mathew TH. Australasian Creatinine Consensus Working Group. Chronic kidney disease and automatic reporting of estimated glomerular filtration rate: a position statement. *Med J Aust* 2005; 183: 138-41.
16. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560-72. [Erratum, *JAMA* 2003; 290:197].
17. Sarnak MJ, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, et al. American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Hypertension* 2003; 42: 1050-65.
18. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976; 16:31-41.
19. Stevens LA, Coresh J, Feldman HI, Greene T, Lash JP, Nelson RG et al. Evaluation of the modification of diet in renal disease study equation in a large diverse population. *J Am Soc Nephrol* 2007; 18: 2749–57.
20. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al; CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009; 150: 604–12.
21. Stevens LA, Padala S, Levey AS. Advances in glomerular filtration rate-estimating equations. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2010 May;19(3):298-307.
22. Schwartz GJ, Work DF. Measurement and estimation of GFR in children and adolescents. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009 Nov;4(11):1832-43.
23. Calculadora de filtrado glomerular | S.E.N. Disponible en : <http://www.senefro.org/modules.php?name=calcfg>.
24. Alles A, Fraga A, García R, Gómez A, Greloni G, Insera F, Mazziotta D, Torres ML, Villagra A. Documento de Consenso: Detección precoz de Enfermedad Renal Crónica. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2010; 44 (3): 377-84.



**Por: Dra. María del Carmen Pasquel**

Directora Revista DIV

*Como Directora de la Revista Diagnóstico In Vitro (DIV), es satisfactorio presentar este trabajo en esta sección, por considerarlo de mucho interés para nuestra actividad en el laboratorio clínico. Expreso además mi felicitación y agradecimiento a los autores por facilitar esta información.*

### **Autores**

**Dr. Jeddú Cruz Hernández**

Especialista en Endocrinología. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). La Habana, Cuba.

Correo electrónico:  
celsocruz@infomed.sld.cu

**Dra. Pilar Hernández García**

Especialista en Laboratorio Clínico. Profesora Auxiliar. Hospital Universitario Pediátrico "Marfán". La Habana, Cuba.

**Dr. Enrique Abraham Marcel. Especialista**

en Laboratorio Clínico. Profesor Auxiliar. Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de Cuba. La Habana, Cuba.

Correo electrónico:  
abrahamm@infomed.sld.cu

## **CONTROVERSIAS EN DIABETES GESTACIONAL: SITUACIÓN DE CUBA**

### **Palabras Claves**

Diabetes gestacional, tamizaje, diagnóstico, controversias.

### **Resumen**

La diabetes gestacional constituye la enfermedad endocrina que con mayor frecuencia complica el embarazo. Su prevalencia en Cuba y el mundo tiene una tendencia creciente, de forma similar a como ocurre con la diabetes mellitus en la actualidad. La presencia de diabetes gestacional, se relaciona con la aparición de resultados gestacionales desfavorables como, muerte fetal, parto pretérmino, parto distócico, asfixia perinatal y complicaciones neonatales. En el tamizaje y el diagnóstico de esta enfermedad juega un papel fundamental el laboratorio clínico. En relación con estos aspectos, existen diferencias entre lo aceptado por Cuba y lo que se recomienda hacer por otras asociaciones y organizaciones nacionales e internacionales encargadas del estudio de la diabetes gestacional. Un diagnóstico correcto y temprano de esta enfermedad redundaría en beneficio del binomio madre-hijo.

### **Introducción**

La diabetes gestacional (DG) es la enfermedad endocrina que con mayor frecuencia complica el embarazo; esta repercute de forma adversa a corto y largo plazo, tanto en la madre, como en el hijo. Su prevalencia mundial oscila entre un 4 y 11% y en Cuba, esta es de aproximadamente 5,8% (1,2). En la actualidad, la prevalencia de DG continua en aumento en todo el mundo, incluida Cuba, teniendo en cuenta que existe un incremento de algunos factores de riesgo de esta enfermedad gestacional en la población femenina en edad fértil como, la ocurrencia de embarazos en mujeres con edades avanzadas (fenómeno de maternidad postergada) o con un exceso de peso (3,4).

Otros factores de riesgo de esta enfermedad serían: edad materna  $\geq 30$  años, antecedente de diabetes mellitus (DM) en familiar de primer grado, historia de DG, hijo anterior con macrosomía neonatal, muerte fetal de causa desconocida, sobre todo, después de las 34 semanas gestacionales, hipertensión arterial inducida por el embarazo, síndrome de ovario

poliquístico y glucemia en ayunas  $\geq 4,4$  y  $\leq 5,5$  mmol/L, siendo esto último válido, sobre todo, para el caso de Cuba.(5-7).

La DG aparece fundamentalmente después de las 24 semanas gestacionales y constituye, en esencia, una enfermedad asintomática para la madre. Sin embargo, la enfermedad puede afectar al hijo de madre diabética (HMD) y propiciar en este la aparición de la macrosomía fetal: la complicación más frecuente e importante, que sufre el HMD. (8-10)

En el tamizaje y el diagnóstico de la DG juega un papel fundamental el laboratorio clínico, teniendo en cuenta la ausencia de manifestaciones clínicas, que caracteriza a la enfermedad. En Cuba, los profesionales que trabajan en el Nivel Primario de Atención de Salud, fundamentalmente, los Médicos de la Familia, son los encargados de ejecutar estas dos actividades.

### **Controversia en diabetes gestacional en cuba y el mundo.**

El surgimiento de la DG como una entidad nosológica propia, lo cual generó grandes controversias a finales de la década de los 70 e inicios de los años 80 del siglo pasado, tuvo lugar en 1979, en la primera International Workshop Conference on Gestational Diabetes. A esta enfermedad se le denominó primeramente "Intolerancia a los carbohidratos del embarazo" y luego, "Diabetes Gestacional (DG)" o incluso "Diabetes Mellitus Gestacional (DMG)". Se reconoce, que algún tiempo antes (desde 1967) la combinación de términos DG ya estaba siendo utilizada por Jorgen Pedersen, pero fue realmente Norbert Freinkel y sus colaboradores de Chicago, quienes promovieron su uso después de la primera Workshop. Así, la DG fue incluida como tal en la clasificación actualizada de DM realizada en 1979 por el National Diabetes Data Group (NDDG). (11-13)

Sin embargo, después que "vieron la luz" los resultados del estudio Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes (HAPO) en 2010, se ha estado comentando que el término "diabetes" es inapropiado para nombrar a un estado en el que existe una relación fuerte y continua de los niveles crecientes de glucosa materna y el incremento del peso neonatal y sus problemas asociados. Por esta razón, el término utilizado en el estudio HAPO para referirse al trastorno hiperglucémico materno, fue: "Hiperglucemia en el embarazo", con el que se desea hacer referencia a un estado en el cual existe una hiperglucemia materna menos severa que la existente en la DM, pero que sí se asocia con una elevación del riesgo de aparición de resultados gestacionales adversos.(13-17)

En relación con el diagnóstico de DG, John O'Sullivan y Claire Mahan enunciaron, desde hace más de 50 años (1964), los criterios para diagnosticar esta enfermedad utilizando una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO), los cuales fueron modificados posteriormente hace aproximadamente 33 años

(1982) por Marshall W. Carpenter y Donald R. Coustan. El establecimiento de estos criterios estuvo basado en el riesgo de aparición de una DM después del embarazo. O'Sullivan también estableció la primera prueba que se utilizó para tamizar la DG, cuya ejecución está vigente en la actualidad en algunos lugares y es conocida con el epónimo de prueba de O'Sullivan.(15,18-20)

La realización correcta de la PTGO de O'Sullivan exige la administración de una carga de 100 g de glucosa y el análisis posterior de cuatro determinaciones de glucemia en sangre total (en ayunas y a la 1, 2 y 3 h) por medio del método de Somogy-Nelson (reductor). En 1979, teniendo en cuenta el comienzo de la determinación de la glucosa en plasma venoso en los laboratorios, el NDDG adaptó a esto los valores diagnóstico originales de O'Sullivan y Mahan, que procedían del análisis de la sangre total, condicionando esto un aumento de un 15% de los puntos de corte diagnóstico, respecto de los originales. En relación con lo propuesto posteriormente por Carpenter y Coustan, lo cual fue aceptado en 1997 durante la IV Workshop, la diferencia radica en que en este caso la glucosa se determina, además de en plasma venoso, por el método de la glucosa oxidasa. Esto provocó entonces una disminución de los puntos de corte diagnóstico en un 5 %, en comparación con los del NDDG y, consecuentemente, un aumento de la prevalencia de la DG. Debido a esto algunos países como España, nunca adoptaron los criterios diagnóstico de DG propuestos por Carpenter y Coustan. Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente que la cifra de las glucemias de la PTGO de 3 h para hacer el diagnóstico de DG es diferente en cada uno de estos tres momentos.(15,18-20)

Desde finales del año 2010, la International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG) y la American Diabetes Association (ADA), recomiendan que el diagnóstico de DG se realice por medio de una PTGO de 2 h con 75 g de glucosa y teniendo en cuenta los puntos de corte diagnóstico derivados del estudio HAPO. Estos puntos de corte diagnóstico están basados en el riesgo de aparición de resultados maternos y perinatales adversos durante el embarazo complicado con una DG, aunque en este estudio no se pudo identificar un punto de corte de glucemia a partir del cual se pudiera relacionar a esta con los resultados adversos del embarazo. La forma actual propuesta por la IADPSG y la ADA para hacer el diagnóstico de DG, se diferencia de las anteriores en que se administran 75, en lugar de 100 g de glucosa; en que se realizan tres, en lugar de cuatro determinaciones de glucemia y en que se requiere solo una, en lugar de dos glucemias alteradas o más para hacer el diagnóstico de DG.(13-19)

Por su parte, en Cuba se utilizan los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en este caso, modificados, para hacer el diagnóstico de DG, para lo cual debe realizarse una PTGO de 2 h con 75 g de glucosa. Estos criterios serían: una o más glucemias en ayunas  $\geq 5,6$  mmol/L o una glucemia

a las 2 h posteriores a la sobrecarga de 75 g glucosa con un valor  $\geq 7,8$  mmol/L. Esta forma de diagnosticar la enfermedad, se asemeja a la recomendada actualmente por la ADA, pero los puntos de corte agnóstico son diferentes y no se tiene en cuenta la glucemia a 1 h. (5)

Según la IADPSG y la ADA, puede hacerse el diagnóstico de DM durante el embarazo, si aparece un trastorno del metabolismo de la glucosa durante el primer trimestre gestacional. Sin embargo, en Cuba, cualquier hiperglucemia que aparezca durante el embarazo debe ser considerada como una DG, independientemente del momento gestacional en el cual esta haya sido detectada.(5,13-20)

Motivo de controversia ha sido también a qué grupo de mujeres embarazadas se les debe realizar el tamizaje de DG; es decir, si este debe indicarse solo en las que tienen factores de riesgo de la enfermedad (tamizaje selectivo) o en todas (tamizaje universal). En el II Workshop, se aceptó que este fuera universal; sin embargo, en el IV, se propuso su realización de forma selectiva. La IADPSG y la ADA recomiendan en la actualidad que este sea universal.(15,19,21-25)

En Cuba, se realiza un tamizaje universal de la DG utilizando la glucemia en ayunas como prueba de cribado, la que tiene una sensibilidad menor que la prueba de O'Sullivan. La IADPSG y la ADA ya no recomiendan que se realice alguna prueba de tamizaje de DG, sino directamente la prueba diagnóstica a las 24-28 semanas a todas las mujeres embarazadas. (5,19-24)

Como puede apreciarse, teniendo en cuenta lo referido con anterioridad, existen marcados desacuerdos en cuanto a varios aspectos relacionados con el diagnóstico de DG, tales como: la cantidad de g de glucosa a administrar y de determinaciones de glucemia de la PTGO, así como el valor de los puntos de corte diagnóstico y el número alterado de estos, que son necesario para hacer el diagnóstico de la enfermedad, además de si el tamizaje de esta debe ser selectivo o universal. En el presente, las contradicciones van más allá y ni siquiera existe acuerdo en relación con cómo nombrar a este estado de hiperglucemia relacionado con la gestación.

Constituye una realidad, no obstante, que en lo que menos desacuerdo existe ahora, en cuanto al diagnóstico de DG, es en el momento del embarazo en el cual debe realizarse el tamizaje o cribado de la enfermedad, ya que la mayoría de los expertos, asociaciones y organizaciones encargadas del estudios de la DG recomiendan que este se haga al final del segundo trimestre gestacional; es decir, alrededor de las 24-26 semanas del embarazo, etapa donde ya está instaurado el efecto hiperglucemiante de la gestación (1,19,26-33). Sin embargo, el Programa Cubano de Diabetes y Embarazo recomienda que se realice una PTGO a las 28-32 semanas gestacionales a las mujeres con riesgo de DG. (5)

La realización de la PTGO al final del segundo trimestre gestacional, lo que puede considerarse a los efectos como un momento temprano durante el embarazo, permite diagnosticar prematuramente la DG y, en consecuencia, implementar una intervención terapéutica precoz, lo cual redundará en beneficio de la madre con la enfermedad y su hijo. Algunos autores consideran como un tratamiento precoz al que se efectúa antes de las 30 semanas gestacionales. (34,35)

## Conclusiones

La DG constituye una enfermedad en la cual no existe en la actualidad un consenso internacional acerca de varios aspectos relacionados con su tamizaje y diagnóstico, en los cuales el laboratorio clínico juega un papel fundamental. En cuanto a Cuba, sus criterios relacionados con algunos de estos aspectos coinciden con los internacionales en casos específicos, no ocurriendo lo mismo en otros. Se necesitarán reuniones regionales y mundiales para llegar acuerdos sobre estos temas.

## Referencias

1. American Diabetes Association. Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2004;27(Suppl1):S88-90.
2. Márquez A, Aldana D, Rodríguez BR, González ME, Lang J, Pérez J, et al. Prevalencia de diabetes gestacional en un Área de Salud de Ciudad de La Habana. *Rev Asoc Latinoamer Diabetes*. 1996;IV:75-80.
3. Correa PJ, Vargas JF, Sen S, Illanes SE. Prediction of gestational diabetes early in pregnancy: targeting the long-term complications: *Gynecol Obstet Invest*. 2014;77(3):145-9.
4. Duman NB. Frequency of gestational diabetes mellitus and the associated risk factors. *Pak J Med Sci*. 2015;31(1):194-7.
5. Colectivo de autores. Diabetes y embarazo. Obstetricia y perinatología. Diagnóstico y tratamiento. La Habana: ECIMED; 2012.pp.306-21.
6. Cruz J, Hernández P, Grandía R, Lang J, Isla A, González K. Consideraciones acerca de la diabetes mellitus durante el embarazo. *Rev Cubana Endocrinol*. 2015;26(1):47-65.
7. González MN, Rodríguez C, Salcedo M, Martínez E, Enríquez FEG, Martín S, et al. Actualidades en diabetes gestacional. *Rev Sanit Milit Méx*. 2014;68(5):276-82.
8. Catalano PM. Trying to understand gestational diabetes. *Diabet Med*. 2014;31:273-81.
9. He XJ, Quin FY, Hu CL, Zhu M, Tian CQ, Li L. Is gestational diabetes mellitus an independent risk factor for macrosomia?: a meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2015;291(4):729-35.

10. Kc K, Shakya S, Zhang H. Gestational diabetes mellitus and macrosomia: a literature review. *Ann Nutr Metab.* 2015;66 (Suppl 2):14-20.
11. Gave SG. The Gestational Diabetes Mellitus Conferences. Three are history: focus on the fourth. *Diabetes Care.* 1998;21(Suppl 2):B1-2.
12. Hadden DR. A historical perspective on Gestational Diabetes. *Diabetes Care.* 1998;21(Suppl 2):B3-4.
13. Kautzky-Willer A, Bancher-Todesca D, Pollack A, Repa A, Lechleitner M, Weitgasser R. Gestational diabetes mellitus. *Wien Klin Wochenschr.* 2012;124(Suppl 2):58-65.
14. Legardeur H, Girard G, Mandelbrot L. Screening of gestational diabetes mellitus: a new consensus? *Gynecol Obstet Fertil.* 2011;39(3):174-9.
15. Negrato CA, Brito M. Historical facts of screening and diagnosis diabetes in Pregnancy. *Diabetol Metab Syndr.* 2013;5:22.
16. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG) Consensus Panel Writing Group and Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Study Group (HAPO) Study Steering Committee, Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, Buchanan TA, Catalano PM, et al. The diagnosis of gestational diabetes mellitus: new paradigms or status quo? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012;25(12):2564-9.
17. Rivas A. Diabetes y embarazo: acuerdos y controversias sobre el diagnóstico y el tratamiento. *Salus.* 2015;19(1):29-35.
18. Sacks DB. Diagnosis of Gestational diabetes mellitus: It is time for international consensus. *Clin Chem.* 2014;60(1):141-43.
19. Farrar D, Duley L, Lawlor DA. Diferentes estrategias para el diagnóstico de la diabetes gestacional para mejorar la salud materna e infantil (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011 Issue 10. Art. No.: CD007122. DOI: 10.1002/14651858.CD007122.
20. Coustan DR. Diagnosis and management of diabetes mellitus in pregnancy. *Glob. libr. Women's med.*, (ISSN: 1756-2228) 2009; DOI 10.3843/GLOWM.10162.
21. Benhalima K, Devlieger R, Van Assche A. Screening and management of gestational diabetes. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2015;29(3):339-49.
22. Mpondo BC, Ernest A, Dee HE. Gestational diabetes mellitus: challenges in diagnosis and management. *J Diabetes Metab Disord.* 2015;14:42.
23. Avalos G, Owens LA, Dunne F. Applying current screening tools for gestacional diabetes mellitus to a European population: is it time for a change? *Diabetes Care.* 2013;36:3040-44.
24. Kragelund K, De Courten M, Kapur A. The urgent need for universally applicable simple screening procedures and diagnostic criteria from gestational diabetes mellitus –lessons from projects founded by the world Diabetes Foundation. *Glob Health Action.* 2012;5:17277.
25. Belmar E, Salinas P, Becker J, Abarzúa F, Olmos P, González P, et al. Incidencia de diabetes gestacional según distintos métodos diagnósticos y sus implicancias clínicas. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2004;69(1):2-7.
26. Tieu J, McPhee AJ, Crowther CA, Middleton P. Screening and subsequent management for gestational diabetes for improving maternal and infant health (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 2. Art. No.: CD007222. DOI: 10.1002/14651858.CD007222.pub3.
27. Petrovic O. How should we screen for gestational diabetes? *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2014;26(2):54-60.
28. Metzger BE, Buchanan TA, Coustan DR, De Leiva A, Dunger DB, Hadden DR, et al. Summary and Recommendations of the Fifth International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2007;30(Suppl 2):S251-60.
29. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practical Bulletin diabetes No. 30: Gestational Diabetes. *Obstet Gynecol.* 2001;98(3): 525-38.
30. Society of Obstetricians and Gynaecologist of Canada. Screening for Gestational Diabetes Mellitus. *J Obstet Gynaecol Can.* 2002;24(11):894-903.
31. Grupo Español de Diabetes y Embarazo (GEDE), Sociedad Española de Diabetes (SED), Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) y Sociedad Española de Pediatría (Sección Neonatología). Guía asistencial de diabetes mellitus y embarazo (3a edición). *Av Diabetol.* 2006;22(1):73-87.
32. Colectivo de autores. Consenso latinoamericano de diabetes y embarazo. *Rev Asoc Latinoamer Diabetes.* 2008;XVI(2):55-69.
33. Sesihiah V. Fifth National Conference of Diabetes in Pregnancy Study Group, India. *JAPI.* 2010;58:329-30.
34. Sushan A, Ezra Y, Samueloff A. Early treatment of gestational diabetes reduces the rate of fetal macrosomia. *Am J Perinatol.* 1997;14(5):253-6.
35. Greene MI, Salomon KG. Gestational Diabetes Mellitus –Time to treat. *N Engl J Med.* 2005;352:2544-6.



## IFCC-TASK FORCE YOUNG SCIENTISTS (TFYS).

**Por: Dr. Pradeep Kumar Dabla**  
Chair IFCC-TFYS

Facilitado y traducido por:  
Santiago Fares Taie

Fuente:

Revista eNews edición de Mayo-Junio páginas  
10 y 11

### Objetivos del programa

- Promover la cooperación internacional entre laboratorios.
- Facilitar el intercambio de jóvenes científicos de laboratorio entre sociedades miembros de la IFCC.
- Intercambiar y desarrollar habilidades o información científica de alto nivel.
- Introducir nuevas o mejoradas habilidades científicas en el laboratorio de origen del joven postulante.

con una red en línea más amplia con jóvenes científicos en todas las regiones del planeta. Esto es para aprender, participar, tomar control y responsabilidad de sus carreras, iniciando programas de formación y educación que ayuden a afrontar los desafíos futuros en medicina de laboratorio.

Utilizamos tecnologías de la información modernos para establecer redes de trabajo y mejorar la comunicación: Facebook, Twitter, LinkedIn las 24 horas 7 días a la semana. Estamos vinculados con sociedades nacionales e internacionales para realizar talleres educativos, capacitaciones, programas de mentores para comprender las perspectivas y principios del manejo del laboratorio y liderazgo.

Febrero 2016: La Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (IFCC) reconoce la necesidad de crear un grupo que ayude a los jóvenes a promover la contribución de la Medicina de Laboratorio en el cuidado de la salud. Para afrontar estos desafíos, en el año 2010 se creó el grupo "Fuerza de Trabajo - Jóvenes Científicos" (TF-YS). A modo de definición, un "joven científico" es un graduado en ciencias o medicina, trabajando o en formación para Medicina de Laboratorio. Usualmente, al momento de ingresar a la Fuerza de Trabajo son menores de 40 años.

El objetivo del grupo TF-YS es lograr que los jóvenes hagan su contribución significativa en las actividades de la IFCC y otros programas nacionales. El grupo de trabajo IFCC-TF YS está dedicado a formar y preparar jóvenes científicos para afrontar los cambios que están ocurriendo en la medicina de laboratorio y prácticas de la salud. Los objetivos específicos son: Motivar el trabajo en red, Aprendizaje, Participación e Intercambio multidisciplinario de ideas y áreas de trabajo.

El TF-YS pudo superar su meta inicial y hoy está formado por un grupo consolidado de más de 30 jóvenes científicos representando sus sociedades nacionales. El grupo incluye 7 miembros titulares, un presente, un consultor, 25 miembros correspondientes y un coordinador. Asimismo contamos

Iniciamos algunos proyectos, entre los que se encuentran la encuesta global "IFCC TF-YS survey" para identificar los desafíos principales que afrontan los jóvenes en el mundo en cuanto a formación y carrera. Este proyecto permitirá crear actividades dirigidas a afrontar estos desafíos puntuales, y esperamos poder comenzar a trabajar con los resultados a antes de fin de año.

En la página web del Task Force se encuentra publicada la fase 1 del programa de Mentores (Mentorship Programme). Este programa enfatiza la importancia de la figura del mentor o guía para el desarrollo de los jóvenes profesionales.

La libreta del investigador se publicó recientemente con la contribución de miembros reconocidos de la IFCC y APFCB dónde podrán encontrar información general y una guía para investigación y escritura científica.

El TF-YS presentó por primera vez el "Premio 2015 ACBI-IFCC TF-YS" junto al comité organizador del congreso ACBICON-2015, otorgando la registración, viaje y hospedaje a 5 jóvenes seleccionados para presentar sus trabajos durante la conferencia.

De este modo el TF-YS trabaja con compromiso para ayudar a la nueva generación a enfrentar los desafíos en el campo de la medicina de laboratorio.



Para más información visite el sitio web:

<http://www.ifcc.org/executive-board-and-council/eb-task-forces/task-force-for-young-scientists/>





### FLEBOTOMÍA O VENOPUNCIÓN. ERRORES FASE PRE ANALÍTICA

Entrevista realizada por:

Radio El Microscopio

Entrevistado:

Entrevista al Profesor Giuseppe Lippi es Director del Laboratorio de Química Clínica y Hematología y Profesor Adjunto de Bioquímica Clínica, en el Hospital Universitario de Parma, Italia. Ha publicado más de mil artículos en revistas científicas. Recibió el premio "Gestión de Ciencias y Seguridad del Paciente" otorgado por la AACC, en junio de 2014. En esta entrevista el profesor Lippi nos habla sobre la importancia de la venopunción en la práctica de laboratorio y la implementación de guías de recomendación..

La flebotomía debe ser considerada como un procedimiento médico invasivo, para el cual hay que tener conocimiento y capacitación específicos, es evidente que la mayoría de los problemas en la venopunción emergen del desconocimiento o de las aplicaciones inadecuadas de las recomendaciones establecidas en las Guías de Flebotomía. Cada paso en el proceso de venopunción afecta la calidad de la muestra y por tanto es importante para prevenir los errores preanalíticos de laboratorio y lesiones en el paciente.



Prof. Giuseppe Lippi

#### Dr. Giuseppe Lippi

*Director del Laboratorio de Química Clínica y Hematología y Profesor Adjunto de Bioquímica Clínica, en el Hospital Universitario de Parma, Italia.*

**REM:** ¿Qué tan importante es una venopunción exacta y adecuada para el diagnóstico de laboratorio?

**GL:** Primero y principal, sabemos que la venopunción es un paso necesario y, por sobre todo, fundamental, para obtener las muestras de sangre que luego utilizamos en el laboratorio. Básicamente, el diagnóstico de una muestra de sangre puede ser de una vena, arteria o de un capilar. Por lo general, en los procedimientos de rutina, se extrae sangre de las venas. Luego de la extracción las muestras de sangre son llevadas a los centros de análisis. Allí se centrifugan para obtener el suero y el plasma en caso de pruebas clínicas, inmunoquímicas y de hemostasia, o bien se analizan para un recuento sanguíneo completo. Por tanto, la venopunción debe ser exacta porque representa un criterio fundamental para la calidad de la prueba, ya que una muestra inadecuada, no reflejará la condición clínica del paciente in vivo y, por consiguiente, conllevará a tomar una decisión clínica inadecuada. Debemos resaltar que las investigaciones sobre errores en diagnóstico de laboratorio reflejan que los errores pre analíticos pueden representar hasta el 70% de todos los errores que ocurren durante el proceso de análisis.

**REM:** ¿Cuáles son las causas principales que conllevan a tener una muestra inadecuada?

**REM:** ¿Cuál es el significado del término 'flebotomía'?

**GL:** El término 'flebotomía' viene de la palabra griega: 'flebo', que significa: perteneciente a un vaso sanguíneo y 'tomía', que significa: hacer una incisión. Por tanto, el término refleja el proceso a través del cual se hace una incisión con una aguja. Este procedimiento también es conocido como venopunción. Esencialmente, la flebotomía debe ser considerada como un procedimiento médico invasivo, para el cual hay que tener conocimiento y capacitación específicos sobre la práctica y las posibles complicaciones que pudieran presentarse.

**GL:** Básicamente, esto implica un problema en el volumen o calidad de la muestra. Podemos decir que esto se debe, principalmente, a que la cantidad de muestra tomada es insuficiente para analizar, o bien, es inadecuada para la proporción de reactivos. El caso paradigmático es el de la muestra de hemostasia, para la cual la proporción entre el anticoagulante (normalmente, citrato de sodio) y la sangre debe cumplir una proporción fija o prestablecida, que es un volumen de anticoagulante y nueve volúmenes de sangre. Cuando se cambia esta proporción, la calidad de la prueba puede verse sustancialmente afectada por el exceso de anticoagulante que interfiere con el desarrollo normal de las pruebas de coagulación. Con respecto a esta última condición, también, se puede dañar la calidad de la muestra durante la extracción de sangre.

Además de errores de identificación, que son poco comunes en comparación con otros errores más frecuentes, los problemas principales emergen de una venopunción con complicaciones, donde encontramos células sanguíneas dañadas parcial o completamente. Esto puede causar la liberación de sustancias intracelulares en el suero o plasma, especialmente hemoglobina y enzimas, las cuales pueden actuar como un sesgo indeseable en los resultados.

Otra fuente importante de variabilidad está representada por la estasis venosa. Es inevitable utilizar un torniquete durante una venopunción de rutina porque esta práctica facilita el reconocimiento de las venas y del sitio de punción. Sin embargo, la evidencia muestra que la utilización del torniquete, por más de uno o dos minutos, puede causar hemoconcentración, pudiendo aumentar así la concentración de muchos analitos de manera anormal.

Otra causa de variabilidad es la homogenización de muestras. Como mencioné, las muestras de sangre son normalmente conservadas en tubos primarios que contienen aditivos, por ejemplo, anticoagulantes como heparina, citrato o EDTA cuando la matriz biológica se trata de plasma o de sangre; de diferentes tipos de procoagulantes, cuando la matriz biológica se trata de suero. Hemos observado, recientemente, que la homogenización de una muestra de sangre que tiene cantidad insuficiente puede causar anticoagulación inadecuada; mientras que, a su vez, la agitación excesiva de la muestra puede causar daños en las células sanguíneas. Para solucionar estos problemas, se pueden mezclar las muestras invirtiendo los tubos, suavemente, unas cuatro o seis veces, siguiendo las indicaciones precisas de los fabricantes de los tubos de muestra.

**REM:** *¿Es ciencia o mito seguir un orden específico durante la toma de la muestra de sangre?*

**GL:** El establecimiento de un orden específico es una herencia de estudios antiguos y, mayormente, anecdóticos. Brevemente, les cuento que, a fines de 1970, dos grupos independientes observaron que el orden incorrecto de la toma de la muestra era la causa de la

falsa hiperkalemia (ó hiperpotasemia) e hipocalcemia, que son dos marcadores alternativos de contaminación cruzada in vitro entre tubos EDTA. Esto dio lugar al desarrollo de recomendaciones universales de secuencias específicas para el proceso de venopunción. La evidencia más reciente, basada en tubos actuales y avanzados, sugiere que no se justifica el uso de tal secuencia específica.

**REM:** *¿Cuáles son los últimos avances internacionales en cuanto a la calidad de la venopunción?*

**GL:** En primer lugar, hay que recordar que existen algunas guías nacionales e internacionales sobre venopunción. Más específicamente, el Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico y la Organización Mundial de la Salud emitieron Guías de Venopunción, como estándares principales para esta práctica. Se encuentran disponibles guías nacionales, como las emitidas por las Sociedades de Bioquímica Clínica y Medicina de Laboratorio de Italia y de Croacia. Por tanto, parece bastante evidente que todos los problemas de prácticas en la venopunción emergen de la ignorancia o de las aplicaciones inadecuadas de estas recomendaciones.

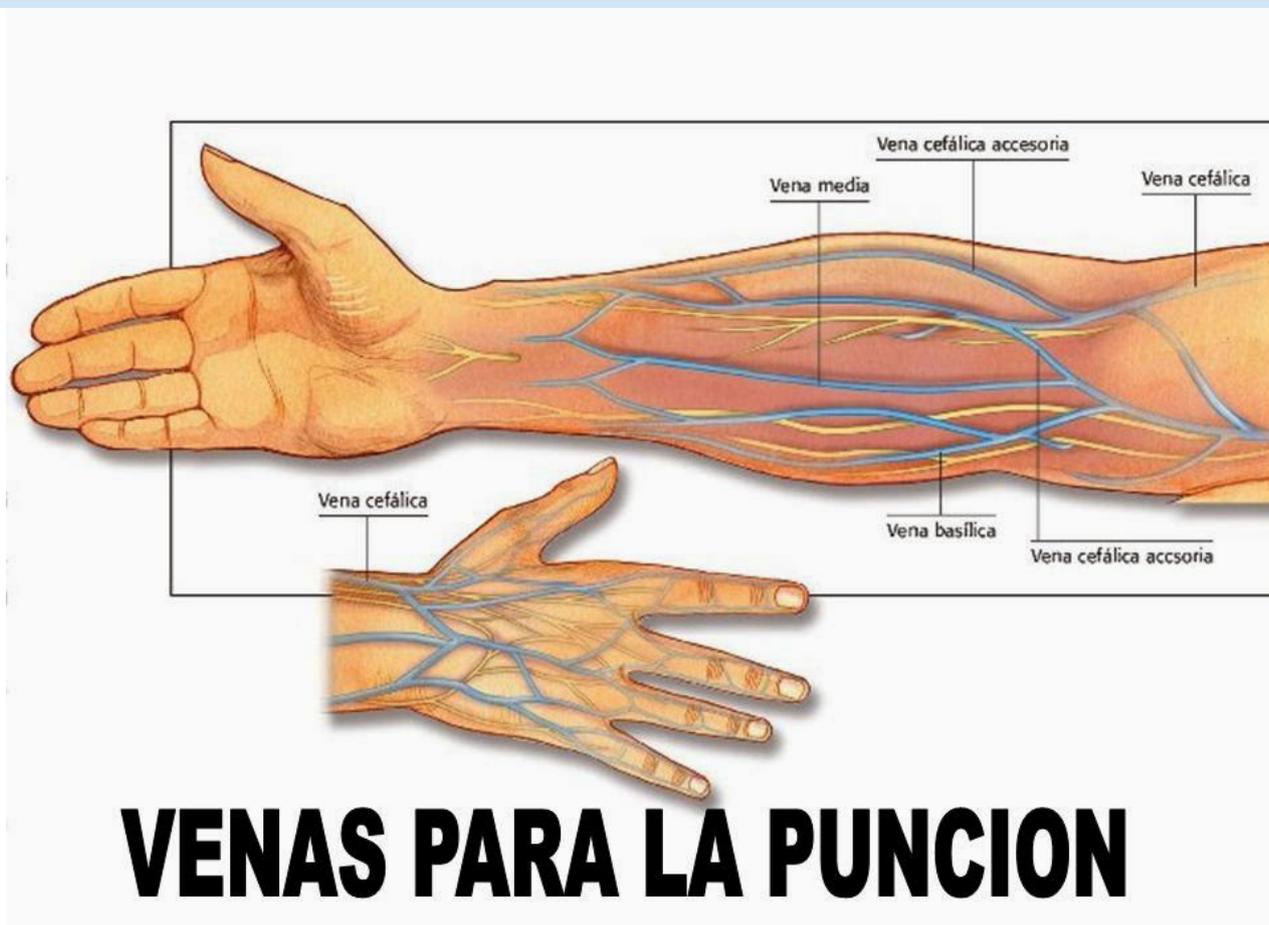
El grupo de trabajo de la Federación Europea de Medicina de Laboratorio que estudia la variabilidad preanalítica realizó una encuesta con el objetivo de juntar información sobre guías nacionales, educación y capacitación en prácticas de flebotomía en Europa. Las conclusiones del estudio son muy interesantes. En primer lugar, sólo siete de veintiocho países dijeron que habían emitido guías nacionales sobre venopunción, mientras que sólo cinco implementaron otras guías como las de CLSI y la OMS. Desafortunadamente, muchas de ellas no están disponibles en artículos publicados. Debemos resaltar que el cumplimiento de las guías de venopunción era muy pobre y no consideraba que la flebotomía estaba bajo la jurisdicción del laboratorio. Luego, se observó una amplia heterogeneidad entre los trabajadores de salud con respecto a la responsabilidad en la extracción de sangre. Según diferentes países europeos, la muestra de sangre podía ser tomada por médicos, enfermeros, técnicos en laboratorio e, incluso, personal administrativo. Se observó una amplia variabilidad en cuanto a los niveles de experiencia y educación de los extraccionistas, quienes oscilaban entre profesionales con capacitación específica y personal administrativo sin capacitación en el área. Fue interesante ver que la educación continua y la capacitación específica en venopunción sólo estaba disponible en un tercio de los países europeos. La capacitación específica en venopunción no era parte del currículum central en un 35% de los países. Y, en esos países donde esta capacitación estaba disponible, no superaba la carga horaria de cinco horas, que es un tiempo bastante limitado para volverse un experto en esta práctica médica relativamente invasiva.

**REM:** *¿Cuáles son las conclusiones principales de esta encuesta?*

**GL:** Si nos basamos en los resultados de esta encuesta europea, vemos cuatro temas principales. En primer lugar, hay una necesidad de evaluar, en mayor medida, la calidad de las prácticas actuales, según las recomendaciones disponibles, y, de identificar, las actividades críticas de la venopunción. Muchos países europeos que no desarrollaron guías locales para la venopunción adaptaron las guías publicadas por CLSI. Las Sociedades Nacionales de Química Clínica y Medicina de Laboratorio deben ejercer más responsabilidad en cuanto a la capacitación básica de los programas de educación continua para el personal a cargo de la venopunción. Finalmente, como ocurre en los Estados Unidos, se implementan certificaciones de competencia para los extraccionistas. Esta parece ser una estrategia convincente para seguir mejorando la calidad de la flebotomía en los países donde la figura del extraccionista no parece estar reconocida oficialmente.

La entrevista con el Prof. Giuseppe Lippi (Italia), Director del Laboratorio de Química Clínica y Hematología del Hospital Universitario de Parma, fue emitida el Miércoles 21 de Enero de 2015, en la Emisión 138 de la Radio El Microscopio, a través del portal [www.infobioquimica.org](http://www.infobioquimica.org)

El Microscopio es un programa de radio que se transmite a través de Internet, organizado por el Grupo de Trabajo de Traducciones y Nomenclatura Iberoamericana (WG-IANT) y el Comité de Medicina de Laboratorio Basada en la Evidencia de la IFCC. Se difunden temas de interés científicos, estratégicos y de actualidad, y así disponer de un espacio para informarnos y conocernos, debatir nuestros problemas y encontrar soluciones. El programa, de una hora de duración, se emite todos los miércoles a partir de las 13:00 hs., hora de Argentina (GMT - 03). Puede ser escuchado en cualquier momento.



## **Comité de Redacción:**



**María de Carmen Pasquel Carrera**  
Ecuador



**Enrique Abraham**  
Cuba



**Antonio Antúnez de Mayolo**  
Perú



**Eduardo Aranda**  
Chile



**Lorena Michele Brennan Bourdon**  
México



**Rafael Calafell**  
España



**Patrocinio Chueca**  
España



**Hernán Fares Taie**  
Argentina



**Xavier Fuentes Arderiu**  
España



**Elizabeth Guillén**  
Paraguay



**Alvaro Justiniano Grosz**  
Bolivia



**María Esther Lasta**  
Argentina



**Gabriel De Souza Lima-Oliveira**  
Brasil



**Ana Leticia Maselli**  
Guatemala



**Miguelina Rosario**  
República Dominicana



**Beatriz Varela**  
Uruguay



**IFCC**  
International Federation  
of Clinical Chemistry  
and Laboratory Medicine

### **Publicado por**

División de Comunicaciones y Publicaciones de IFCC (CPD, por sus siglas en inglés)

### **Editor**

Dra. María del Carmen Pasquel  
Bioquímica Farmacéutica  
Chair WG-IANT  
Rincón Iberoamericano /CPD/IFCC

### **Circulación**

La revista Diagnóstico In Vitro (DIV), se distribuye a todos los miembros de IFCC registrados para recibirla on-line y a todos los auspiciantes de IFCC.

### **Frecuencia**

Cada 4 meses  
Febrero 2016  
Junio 2016  
Octubre 2016

**Si desea publicar artículos de investigación, noticias, novedades y eventos referidos a las Ciencias y Medicina de Laboratorio en esta revista Diagnóstico In Vitro (DIV) enviar a:**

María del Carmen Pasquel, IFCC Rincón Iberoamericano (RIA)

**E mail:** ria @ifcc.org

*El contenido de esta revista no puede ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de la División de Comunicaciones y Publicaciones (CPD por sus siglas en inglés) de IFCC.*