

## Una visión general de las últimas dos décadas y la situación actual de la enfermedad renal crónica en México

### An overview of the last two decades and the current situation of chronic kidney disease in Mexico

Guillermo Hernández Llamas<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>UNEME de Enfermedades Crónicas, Servicios de Salud en Sinaloa.

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v9.n4.006>

Recibido 06 Agosto 2018, aceptado 04 Agosto 2019

#### RESUMEN

Hace 20 años se analizó el problema de la Enfermedad Renal Crónica en México y se concluyó que la tendencia del problema era creciente y que obedecía, entre otras causas, a la escasa difusión de su conocimiento en escuelas y facultades de medicina. Con el Plan Nacional de Salud 2001-2006 como referencia, se analiza en el presente trabajo lo que ha ocurrido con el padecimiento en las dos últimas décadas. Se concluye que efectivamente ha aumentado en forma exponencial, al grado de convertirse en el principal problema de salud pública y se propone un modelo de enseñanza para el primer nivel de atención médica como herramienta para lograr nefroprotección y evitar etapas terminales.

**Palabras clave:** Enfermedad Renal Crónica, México, Estado Actual.

#### ABSTRACT

20 years ago, the issue of Chronic Kidney disease in Mexico was analyzed and it was concluded that the trend of the problem was growing and it obeyed, among other things, to the poor diffusion of its knowledge in medical schools. With the National Health Plan 2001-2006 as a reference, it is discussed in the paper what has happened with the disease in the last two decades. It is concluded that it has actually increased in an exponential manner, to the extent of becoming the main public health problem, and a teaching model for the first level of health care as a tool for renal protection and avoiding terminal stages is proposed.

**Keywords:** Chronic Kidney Disease, Mexico, Current Status.

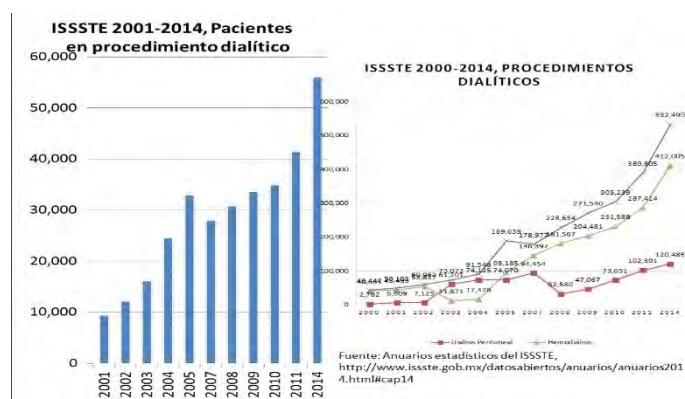
#### INTRODUCCIÓN

En febrero de 1994 se discutió con el Director de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) el creciente problema de la insuficiencia renal crónica en México. La discusión se centró en la falta de difusión del conocimiento de la enfermedad renal, comenzando con la propia UNAM, ya que en ese momento se dedicaban cinco horas del módulo de cardiología para los principales síndromes de nefrología, y en general, no se enseñaba a interpre-

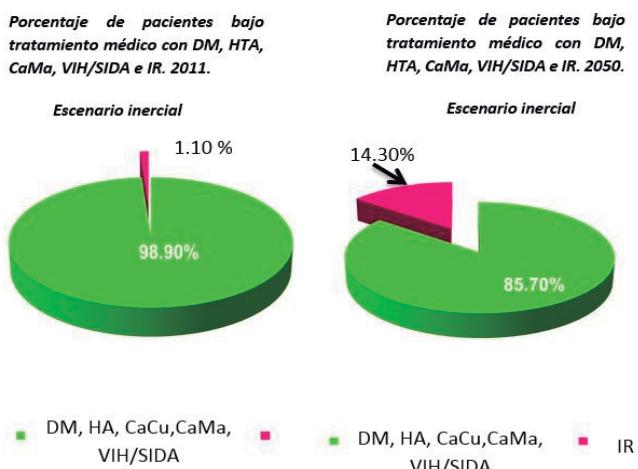
tar exámenes de rutina como la química sanguínea y el examen general de orina. Además, se previó que la insuficiencia renal se convertiría en un problema de salud pública de no tomarse medidas adecuadas de enseñanza en las escuelas y facultades de medicina.<sup>1</sup> Veinte años después llegó el “tsunami” previsto:<sup>2</sup> el problema ha crecido exponencialmente, en términos de pacientes y en términos de procedimientos de diálisis en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (gráfica 1), mientras que en el Instituto Mexicano del Seguro Social, proyecciones actuariales sugieren que los pacientes con insuficiencia renal aumentarán del 1.1% en 2011 al 14.3% en 2050, y que el gasto aumentará

**\*Correspondencia:** Guillermo Hernández- Llamas, UNEME de Enfermedades Crónicas, Servicios de Salud en Sinaloa. Avenida 5 de mayo #1805 Col. Centro, Mazatlán, Sinaloa. E-mail: guillermo\_hernandez@prodigy.net.mx, ghernandez@esclivan.com

del 4.0 al 28% (gráfica 2). Por otro lado, el autor ha sido testigo del crecimiento de la demanda de diálisis del orden de 40,000% en 40 años en el Hospital de Zona del IMSS de Culiacán.<sup>3</sup> Además, en el primer informe de esta administración, en relación a altas hospitalarias del periodo 2004-2011, se menciona que la insuficiencia renal crónica ocupa el primer lugar con 1.141.874, seguida de colelitiasis con 871.729 y luego por aborto no especificado, y diabetes mellitus sin insulina, con 861.771 y 710.841, respectivamente.<sup>3</sup>



GRÁFICA 1. INCREMENTOS EXPONENCIALES EN PACIENTES Y PROCEDIMIENTOS DE DIÁLISIS ISSSTE, 2004-2014.



GRAFICA 2. PROYECCIONES ACTUARIALES DE INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA IMSS, 2011-2050.  
FUENTE: ENTORNO DEMOGRÁFICO Y EPIDEMIOLÓGICO Y OTROS FACTORES DE PRESIÓN SOBRE EL GASTO MÉDICO. CAPÍTULO II. IMSS.

## GENERALIDADES DEL PROBLEMA: LA NOMENCLATURA COMO FACTOR DE CONFUSIÓN

Ha quedado claro que el sector oficial, es decir, Secretaría de Salud, SS; Instituto Nacional de Salud Pública, INSP; e Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI, se refiere a la enfermedad del riñón de diferentes maneras, situación que genera confusión si se pretende un análisis integral del problema. La Tabla 1 contiene las diferentes definiciones aludidas, sobre las cuales tenemos las siguientes observaciones: 1) No se menciona ninguna metodología para apoyar el diagnóstico de "nefritis", "nefrosis" o "síndrome nefrótico". 2) De acuerdo a la Secretaría de Salud, "nefritis", "síndrome nefrótico y nefrosis" fueron causa de mortalidad en 1994-1996, para ser sustituidas por "Insuficiencia renal" en 1997 y 1998. 3) En la Encuesta Nacional de Salud 2000, la prevalencia de la enfermedad renal se define ambiguamente: "el 10.9% de los adultos informaron un diagnóstico previo de nefropatía". 4) La enfermedad se define de tres formas diferentes en el PLAN NACIONAL DE SALUD 2001-2006. 5) La información del INEGI, deja al lector suponer que la Enfermedad Renal Crónica está incluida en "Enfermedades del tracto urinario". 6) En 2006, el Instituto Nacional de Salud Pública sitúa juntas "Enfermedad renal" y "Dislipidemias". 7) "Nefritis" y "nefrosis" e "insuficiencia renal" se consideran igualmente como causas de mortalidad en un mismo documento. 8) En 2010, SS publicó el "Protocolo para la detección y tratamiento de la insuficiencia renal crónica" y sugirió NKF DOQI

2002 para estandarizar los términos de las enfermedades renales. Debido a que la clasificación se basa en la estimación de la tasa de filtración glomerular, TFG<sub>e</sub>, un concepto desconocido por la mayoría de los médicos no especializados, el tema será discutido más adelante. 9) Por el contrario, el INEGI, refiere "insuficiencia renal" como causa de mortalidad de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades, CIE. 10) El Programa Sectorial de Salud 2013-2018 también la incluye como causa de muerte. Por lo tanto, después de leer estas observaciones, es natural preguntar: en relación con la enfermedad renal, los mexicanos, ¿mueren de nefritis y nefrosis o mueren por insuficiencia renal?

**TABLA 1. NOMENCLATURA OFICIAL DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS COMO CAUSA DE MORTALIDAD.**

1.Nefritis, síndrome nefrótico y nefrosis	S. de Salud, Mortalidad, México, 1995-1997 <sup>4</sup>
2.Insuficiencia renal	S. de Salud, Mortalidad, México, 1998-2000 <sup>4</sup>
3.Diagnóstico previo de Enfermedad Renal	Instituto Nacional de Salud Pública 2000 <sup>5</sup>
4. Insuficiencia renal crónica.	Plan Nacional de Salud; DOF, 21-IX-20015
5. Falla renal irreversible	Plan Nacional de Salud; DOF, 21-IX-20015
6. Nefropatías	Plan Nacional de Salud; DOF, 21-IX-2001 <sup>6</sup>
7. Enfermedades del aparato Genitourinario	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Causas de mortalidad, 20019) <sup>7</sup>
8.Identificación de Enfermedad renal y dislipidemias	Instituto Nacional de Salud Pública, 2006 <sup>8</sup>
9.Enfermedad Renal	Instituto Nacional de Salud Pública, 2006 <sup>9</sup>
10.Nefritis y nefrosis	Programa Nacional de Salud 2007-2012 <sup>10</sup>
11.Nefritis y Nefrosis, defunciones en 2008	INEGI/SS 1979-2008 <sup>11</sup>
12.Insuficiencia Renal, defunciones en 2008	INEGI/SS 1979-2008 <sup>11</sup>
13.AJKD KDOQI, 2002	Protocolo de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica, 2010 <sup>12</sup>

14.Defunciones Insuficiencia Renal	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1998-2011 <sup>13</sup>
15. Insuficiencia Renal Crónica	Secretaría de Salud, Egresos hospitalarios 2004-20113
16.Enfermedades Urológicas	Instituto Nacional de Salud Pública, 2012 <sup>14</sup>
17.Insuficiencia renal	Programa Sectorial de Salud 2013-2018 <sup>15</sup>

Para aclarar esta confusión, se llevó a cabo una revisión de 186 certificados de defunción del Centro Regional de Salud de la SSA, Mazatlán, en el cual la causa de la muerte tuvo que ver con enfermedades renales durante 2012. Como se puede ver en la tabla 2, la insuficiencia renal crónica se menciona en 179 certificados, la nefrosis en uno y la nefritis en ninguno. Por los hallazgos anteriores, se puede concluir que ni la nefritis ni la nefrosis pueden considerarse causas de mortalidad en México y, por lo tanto, deben eliminarse de cualquier documento futuro.

**TABLA 2. CENTRO DE SALUD REGIONAL, SSA, MAZATLÁN. MORTALIDAD SECUNDARIA A ENFERMEDADES RENALES, 2012.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
IRC	IRC/DM	IRC/DM/ HA	IRC/FOM	IRC/SX Nefrot/DM	FOM/ Nefrop	IRC/SH. SEPT.	IRC/ Neumonía	IVU	IRC y otros	TOTAL
12	27	33	24	23	19	20	10	16	29	186

1.- **IRC** = Insuficiencia renal crónica, 2.- **IRC / DM** = Insuficiencia renal crónica / Diabetes mellitus, 3.- **IRC / DM / HA** = Insuficiencia renal crónica / Diabetes mellitus / Hipertensión arterial, 4.- **IRC / FOM** = Insuficiencia renal crónica / insuficiencia orgánica múltiple, 5.- **IRC / Sx Nefrot / DM** = Insuficiencia renal crónica / Síndrome nefrótico / Diabetes mellitus, 6.- **FOM / Nefrop** = Fallas orgánicas múltiples / Nefropatías, 7.- **IRC / SH.SEPT.** = Insuficiencia renal crónica/ Shock séptico / 8.- **IRC / neumonía** = Insuficiencia renal crónica / neumonía, 9.- **IVU** Infección del tracto urinario, 10. **IRC y otros** = insuficiencia renal crónica y otros.

## **ANÁLISIS A LO LARGO DEL TIEMPO DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PLAN NACIONAL DE SALUD 2001-2006.**

Para llevar a cabo un orden en la revisión del tema, analizaremos el Plan Nacional de Salud PNS 2001-2006, que incluye las recomendaciones al gobierno de los nefrólogos creadores del Norma Oficial Mexicano para la Práctica de la Hemodiálisis, NOM-HD (Plan Nacional de Salud, Diario Oficial de la Federación, 15 SEP-2001), así como el grado de observancia de esas propuestas. Además la Enfermedad Renal Crónica y el Seguro de Popular de Salud, la regulación sanitaria de hemodiálisis, la Enfermedad Renal Crónica como complicación de diabetes mellitus, la hipertensión arterial y obesidad, el trasplante renal, aspectos financieros, el rol de la Academia Nacional de Medicina, y discusión junto con recomendaciones serán tratados en los siguientes párrafos.

## **IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE DETECCIÓN TEMPRANA DE ENFERMEDAD RENAL**

Programas de detección temprana para la ERC se han instituido en otros países. En contraste, en México sólo existen programas regionales, como el Programa de Evaluación Temprana del Riñón (KEEP) de la Fundación Mexicana del Riñón, A.C., que han estudiado la prevalencia de la enfermedad en algunos estados.<sup>16</sup> Sin ser propiamente un programa el "Protocolo para la detección y tratamiento de la insuficiencia renal crónica", fue publicado en 2010 por SS, ya que solo se refiere a la definición de la ERC, como: "Tasa de filtración

glomerular (TFG) de menos de 59 ml/min/1.73m<sup>2</sup> de área de superficie corporal o alteraciones histológicas, (micro) albuminuria-proteinuria, alteraciones del sedimento urinario en al menos tres meses",<sup>12</sup> basado en la premisa de que los médicos no especialistas, responsables del primer nivel de atención, saben qué es la filtración glomerular y cómo medirla, así como la premisa falsa de que estos profesionales pueden interpretar un sedimento urinario anormal o interpretar la densidad urinaria, herramienta indispensable en el diagnóstico diferencial de las oligurias<sup>17</sup> si, como se analizará más adelante en detalle, en muchas escuelas de medicina no se incluye el estudio de la enfermedad renal.

## **CREACIÓN DEL REGISTRO MEXICANO DE PACIENTES EN DIÁLISIS**

En mayo de 2000, se celebró una primera y única reunión para crear el Registro Mexicano de Pacientes Renales. Este evento fue organizado por la entonces Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario y coordinado por el Dr. Gregorio T. Obrador, Guillermo García-García y el autor. En ese momento, solo teníamos información anecdótica sobre el número de pacientes en terapia sustitutiva. Por lo tanto, los jefes de los Comités Estatales de Trasplante (COETRAS) fueron convocados. Relevante para la reunión fue la presencia de los Doctores Allan Collins y Stanley Fenton, Directores del Sistema de Datos Renales de los Estados Unidos (USRDS) y del Registro de Canadá, respectivamente. A partir de la información recopilada, se llegó a la suposición de que

habría cerca de 25,000 pacientes en terapia de diálisis, y que el costo anual de su atención era de 300 millones de dólares.<sup>18</sup> Además, de esta reunión, surgió la propuesta de un programa de trabajo con participación mixta oficial-privada, comenzando con un programa piloto que se ejecutaría en 12 meses.<sup>19</sup> Hasta la fecha, todavía no hay un registro nacional de pacientes en diálisis, y la información se obtiene por separado (Gráficas 1, 2) o de trabajos de investigación llevados a cabo en el IMSS e informados a nombre de México.<sup>20,21</sup> Sin embargo, a partir de la información publicada por USRDS, sabemos que la incidencia de insuficiencia renal crónica en los estados de Morelos y Jalisco -en representación de México- es la más alta en comparación con 40 países (597 y 497 por millón de habitantes, respectivamente); que después de Malasia ocupa el segundo y tercer lugar, para la diabetes mellitus como enfermedad subyacente, y que en relación con la prevalencia, Jalisco ocupa el cuarto lugar, y Morelos el decimoséptimo, respectivamente.<sup>22</sup> Con respecto al número de pacientes en terapia sustitutiva, se han mencionado más de 54,000 de IMSS y 56,000 ISSSTE, datos difíciles de explicar, considerando que este último tiene aproximadamente una población diez veces más pequeña que la anterior. Finalmente, en un trabajo reciente, Obrador definió el Registro Nacional de Pacientes Renales como "una necesidad urgente" proponiendo entre otras acciones la elaboración de "un informe anual de las tasas de incidencia, prevalencia y morbimortalidad de la ERC de las etapas 3, 4 y

5".<sup>23</sup> En resumen, carecemos de un registro oficial de pacientes no solo en diálisis sino también en lo concerniente a prevalencia.

### **MODIFICACIÓN PAULATINA DEL BALANCE DIALISIS PERITONEAL HEMODIALISIS.**

A fines de los años ochenta y principios de los noventa, México era el país con el mayor porcentaje de pacientes en programa de diálisis peritoneal.<sup>1</sup> En la actualidad, el IMSS tiene una proporción de 1:1, é ISSSTE de hemodiálisis 90% y diálisis peritoneal 10%.<sup>24</sup> Este cambio puede explicarse, al menos parcialmente, por la subrogación a proveedores privados.<sup>25,26</sup> La preferencia de la diálisis peritoneal se ha debido a la creencia generalizada de que es menos costosa que el procedimiento de hemodiálisis. La historia de estos pacientes es que después de varios períodos de peritonitis, se transfieren a hemodiálisis en condiciones que causan una alta morbilidad y mortalidad. A principios de los años noventa, la mayoría de las camas de los hospitales de segundo y tercer nivel estaban ocupadas por estos pacientes, y su sobrevida era menor que la del cáncer de colon.<sup>1</sup> El envío de pacientes a centros de hemodiálisis privados era considerado herejía por los sindicatos de las instituciones oficiales, argumentando la privatización de los servicios médicos. Sin embargo, las cosas han cambiado como se discutirá más adelante.

## **PROMOCIÓN DE LA MEJORIA DEL TRATAMIENTO CON BASE EN EL REGISTRO NACIONAL Y UNA NORMA OFICIAL MEXICANA ASOCIADOS A UN SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD Y EFICIENCIA DE LOS SERVICIOS MÉDICOS PRESTADOS.**

Cuando se publicó el PNS 2001-2006, la NOM para hemodiálisis era el único mecanismo regulador existente, en este caso, diseñado para evitar la recurrencia de los fracasos de los programas de diálisis peritoneal crónica para pacientes ambulatorios. Su relativa simplicidad parecía ser ideal para reemplazar la hemodiálisis, especialmente por ser manejada por personal no especializado y, por otra parte, la clara intención de los proveedores de promover sistemas de comodatos de los equipos de hemodiálisis y capacitar a personal no especializado en su manejo, con el riesgo de repetir fallas de los programas de diálisis peritoneal crónica ambulatoria, (DPCA) pero ahora llevado al extremo de complicaciones potencialmente fatales como sepsis por agua contaminada o embolia gaseosa,<sup>27</sup> sin mencionar los precios de 120 USD por procedimiento en comparación con 30 USD por consumibles en el Centro Medica-Sur Ren, una instalación subsidiaria de Ren Corporation USA, el cuarto mayor proveedor de hemodiálisis, dirigido por el autor.<sup>25</sup> Actualmente, las unidades de hemodiálisis intrahospitarias oficiales operan bajo la licencia de su hospital, y es del dominio público que están saturadas y el servicio es de mala calidad,<sup>28</sup> en la medida en que el tiempo de diálisis se abrevia sustancialmente, lo que conduce a infradiálisis y esto a su

vez, a un aumento en la morbilidad y mortalidad, sin mencionar que con frecuencia se operan turnos nocturnos, que además de ser disfuncionales para los pacientes y el personal, interfieren con el tratamiento preventivo del equipo, claramente indicado en la NOM para HD. En el caso de unidades externas, solo se requiere un aviso de funcionamiento para comenzar a operar. No se requiere licencia. No existe vigilancia de la autoridad sanitaria, ni en las instalaciones oficiales, ni en las privadas. Las evaluaciones de la calidad de vida y el estado nutricional se realizan por interés propio del centro,<sup>29</sup> y no como una obligación. Dada la incapacidad de la autoridad para la vigilancia de la salud, se publicaron sugerencias de autoevaluación.<sup>30</sup> Más recientemente, como Director de la UNEME de Hemodiálisis Mazatlán (septiembre de 2011), en vista de la evidencia de que el centro estaba operando fuera de la NOM-HD, se solicitó una supervisión del Consejo Estatal para la Prevención de Riesgos Sanitarios, COEPRIS, en la que se hicieron las siguientes observaciones registradas en el informe de verificación de la salud de las unidades de hemodiálisis: RSS-1772-2011, como sigue. "... Los pacientes y el personal no se vacunan contra la hepatitis; no se realizan estudios bacteriológicos al menos cada seis meses del agua de la planta de tratamiento". Hoy en día, la instalación es responsabilidad de otra persona. En contraste a lo descrito, el proceso de certificación del Consejo de Salubridad General, CSG, es extremadamente estricto, y hasta la fecha, hay 11 centros certificados y 130 están en evaluación, todos privados.<sup>31</sup>

## FORTALECIMIENTO DE LA FORMACION DE RECURSOS HUMANOS EN NEFROLOGÍA, TANTO A NIVEL PROFESIONAL Y TÉCNICO

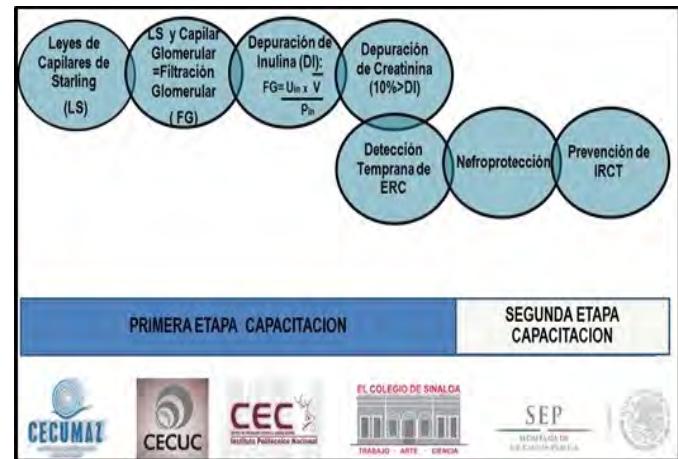
Dos décadas después de nuestra publicación,<sup>1</sup> revisamos los planes curriculares de los centros reconocidos por la Asociación Mexicana de Facultades y Facultades de Medicina, AMFEM, incluidos los de cinco grandes centros de producción médica en este país: la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, el Instituto Politécnico Nacional, IPN, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Autónoma de Sinaloa, y se encontró que la facultad de medicina más grande y antigua del país que es la de la UNAM, se incluían 16 horas 8 teóricas y 8 de práctica, en contraste con 4 horas de teoría incluidas en el módulo de cardiología durante muchos años, pero también se encontró que el contenido temático es más apropiado para el graduado que para el estudiante de medicina, ya que incluye temas como tomografía, angiografía y biopsia renal como parte del estudio integral del paciente, patología que debe ser tratada por el nefrólogo; además se distrae el tiempo en la revisión de la prescripción de ambos tipos de diálisis, así como el trasplante renal, en lugar de hacer hincapié en la detección temprana de la enfermedad renal crónica, y de la prevención de su etapa terminal.<sup>32</sup> En el resto de las Facultades de Medicina encontramos que la enfermedad renal crónica no se menciona en el programa de la Universidad de Guadalajara,<sup>33</sup> que en el plan de la Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL, como "nueve créditos" pero no se especifica ni el tiempo

ni el contenido;<sup>34</sup> que en la Escuela de Medicina del IPN, el tema se aborda en seis horas teóricas y cuatro horas de práctica a la semana;<sup>35</sup> que en la Universidad Autónoma de Sinaloa se imparte en ochenta horas, pero se omite el contenido de la asignatura.<sup>36</sup> Cabe destacar que dos facultades de la misma universidad tienen diferentes planes de estudio al menos en lo que a nefrología se refiere, tal es el caso de la Facultad de Medicina de la UNAM y la Facultad de Medicina UNAM Iztacala, ya que esta última incluye en su capítulo "Infección del tracto urinario", glomerulonefritis y síndrome nefrótico, y en el de "insuficiencia renal" enfermedades venéreas, SIDA y vulvovaginitis.<sup>37</sup> La Nefrología no se enseña en los siguientes centros: Instituto de Estudios, Universidad Anáhuac Maya,<sup>38</sup> Universidad de Colima,<sup>39</sup> Universidad Autónoma de Guadalajara,<sup>40</sup> Universidad Autónoma de Nayarit,<sup>41</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas,<sup>42</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,<sup>43</sup> Universidad de Guadalajara,<sup>44</sup> Universidad del Valle de México,<sup>45</sup> Universidad Latinoamericana,<sup>46</sup> y Facultad de Estudios Superiores de la Universidad Tominaga Nakamoto.<sup>47</sup>

Para insistir en la importancia del conocimiento de la enfermedad renal, Cortés-Sanabria y su grupo demostraron claramente que pacientes manejados por médicos familiares capacitados en manejo de la enfermedad renal, evolucionaron mejor que aquellos tratados por médicos no capacitados,<sup>48</sup> y relacionado también con la capacitación de médicos de primer nivel, la Secretaría de Salud propuso un programa de once meses coordinado

por un nefrólogo y profesores asistentes, programa que no se ha implementado hasta la fecha.<sup>49</sup> Además, en este documento, se destaca la necesidad de referencia temprana al nefrólogo, pero no se considera que solo hay 1084 de estos especialistas, aproximadamente uno por millón de mexicanos, por lo que puede tomar hasta seis meses llagar a la primera consulta. Además, propone alternativas irreales en nuestro entorno como la hemodiálisis de por vida y el trasplante renal sin hemodiálisis, pues, ¿quién pagaría por esos servicios en el caso de pacientes no derechohabientes de la seguridad social?

Por nuestra parte, hemos implementado el curso: "Detección temprana de enfermedades renales y su manejo posterior", con una duración de 20 horas impartidas en el Centro de Educación Continua del Instituto Politécnico Nacional, IPN de Mazatlán dirigido a médicos de primer contacto, nutricionistas y afines y la Cátedra Magistral de 45 horas: "Detección temprana de la enfermedad renal para la prevención de la enfermedad terminal", auspiciado por El Colegio de Sinaloa, ambos basados en el modelo de enseñanza "Mazatlán", en honor al Dr. Jesús Kumate-Rodríguez. Secretario de Salud responsable de los Programas de Vacunación Universales y originario de esta ciudad. El modelo concatena conceptos básicos con conceptos de fisiopatología y, finalmente, con medidas farmacológicas para evitar la terapia sustitutiva o, al menos, retrasar su aparición (figura 1). Estos cursos se imparten semestralmente desde 2011 en las ciudades de Mazatlán y Culiacán.<sup>50</sup>



**FIGURA 1. LA ENSEÑANZA DE LA ENFERMEDAD RENAL. DE LA A A LA Z". MODELO MAZATLÁN**

Como se puede ver, el esquema se divide en dos módulos, uno para detección temprana y otro para nefroprotección y prevención de falla terminal, concatenando conceptos básicos con aplicaciones clínicas que bien podrían enseñarse en diferentes módulos, pero aislados unos de otros. La detección temprana de la enfermedad renal, en contraste con otras enfermedades crónicas, como el cáncer que puede seguirse con medidas curativas como la cirugía o la quimioterapia, debe continuarse con medidas conservadoras para evitar o retrasar al máximo la etapa terminal.

Nuestro modelo se basa en analogías fáciles de recordar, como la comparación de la tasa de filtración glomerular con el motor de un automóvil y su tacómetro, que permite medir el rendimiento de ambos en cualquier momento, revoluciones por minuto en el caso del motor del automóvil, y la tasa de filtración glomerular en el caso del riñón (figuras 2,3).

Desafortunadamente, la propuesta de su impartición en las reuniones de directores de UNEMES-EC de 2014 y 2015, no obtuvo respuesta de las autoridades del Centro Nacional de Prevención y Control de Enfermedades, CENAPRECE, ni en el ISSSTE, ni en la Secretaría de Salud de Sinaloa, solo por mencionar algunas dependencias oficiales.



**FIGURA 2.** VELOCIDAD DE CRUCERO 100 KM/H; TFG 100 ML/MIN



**FIGURA 3.** SOBREMARCHA 140 KM/H.; RESERVA FUNCIONAL RENAL RFR → TFG140 ML/MIN

## SEGURO POPULAR DE SALUD

Este es un programa diseñado por la administración del presidente Fox para brindar servicios de salud a los ciudadanos sin seguridad social. La cobertura de diálisis y trasplante renal se oficializó a través del Diario Oficial de la Federación, Gaceta Oficial de la Federación del 15/05/2003.

En principio, se logró la cobertura económica de la enfermedad, pero al inicio del periodo del presidente Calderón, el Secretario de Salud, José Ángel Córdova Villalobos declaró: "Es imposible, no somos magos. El dinero es insuficiente, y ningún país en el mundo lo hace",<sup>51</sup> lo cual persiste hasta la fecha. Además, el autor en su cargo de director de la UNEME de hemodiálisis, Mazatlán (2008-2011), fue testigo no solo del desembolso por su tratamiento, sino también en el caso del trasplante. Por lo tanto, el nefrólogo que atiende a pacientes afiliados al Seguro Popular de Salud debe advertirles de la nula cobertura económica para el tratamiento sustitutivo y, por lo tanto, de la necesidad de autofinanciamiento. De hecho, el Secretario de Salud, José Narro Robles, declaró que de 2000 a 2015 el número de muertes por insuficiencia renal aumentó 50% y dijo: "No hemos podido incluir el tratamiento de la insuficiencia renal en el Programa del Seguro Popular a través del fondo catastrófico, porque simplemente no tendríamos suficiente dinero para cubrir, en todo caso, la mitad de los casos de insuficiencia renal y dejaríamos de lado el resto de las patologías que actualmente estamos cubriendo, como el VIH y el cáncer" (El Universal, 25/05/2017).

## NORMA OFICIAL PARA LA PRÁCTICA DE HEMODIÁLISIS

Debido a la muerte simultánea de 27 pacientes brasileños durante hemodiálisis en 1995, que a la postre resultó deberse a contaminación del agua por algas, evento que sacudió a la nefrología latinoamericana, decidimos revisar las regulaciones sanitarias de nuestro país, y por ello, buscamos en los archivos de la Secretaría de Salud y descubrimos que no había nefrólogos en las listas de especialistas, y que habría menos de 100 riñones artificiales en todo el país. Curiosamente, y de acuerdo con capítulo IV, la nefritis y la nefrosis se mencionaban desde entonces como causas de mortalidad. Además, México era el único país latinoamericano en el que no había regulación sanitaria en hemodiálisis. En consecuencia, líderes de la nefrología de la SS, IMSS, ISSSTE, Departamento del Distrito Federal, la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Marina, Asociaciones Científicas y representantes de la medicina privada, unieron esfuerzos para elaborar la norma para la práctica de la hemodiálisis, según estándares internacionales, básicamente AAMI, Norma que finalmente fue publicada en el Diario Oficial de la Federación como "Norma Oficial Mexicana NOM-171-SSA1-1998 para la Práctica de la Hemodiálisis", el 14 de septiembre de 1999, cuya esencia es dejar exclusivamente en manos del nefrólogo el procedimiento. La Norma se actualiza cada cinco años, pero el requisito de una licencia sanitaria aún está pendiente, como se mencionó anteriormente.

## TRASPLANTE DE RIÑÓN

Hasta 2015, 43.322 trasplantes de riñón se habían realizado en México a lo largo de cincuenta y tres años, y para ser consistentes con la revisión de los datos ya discutidos, se puede afirmar que existe una desproporción entre el crecimiento del número de pacientes y el número de trasplantes, pues, en el año 2000 se estimó que habría 25,000 pacientes<sup>1</sup> y hoy tenemos números mayores a 100,000, si se agregan los 51,000 pacientes del IMSS, 56,000 del ISSSTE, Fuerzas Armadas y Medicina privada, mientras que se realizaron 2642, 2725, 2757, 2673 y 2770 trasplantes en los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015, respectivamente. Por el contrario, el número de pacientes que esperan un riñón está aumentando: 8054, 9086, 10043, 11302 y 12095 en los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015, respectivamente,<sup>52</sup> lo que nos lleva a afirmar que el procedimiento en cuestión no significa la solución, solo una parte. De hecho, suponiendo que los más de 100,000 pacientes calculados en este programa pudieran ser transplantados simultáneamente, no es irracional sugerir que después de un año habría varios miles de pacientes nuevos en diálisis, según las proyecciones mencionadas en el apartado V.

Otros puntos importantes a considerar, al menos por lo que se observa en el estado de Sinaloa, son el subregistro de trasplantes y el alto número de unidades hospitalarias autorizadas para realizar estos procedimientos<sup>3</sup>. Específicamente, el hospital IMSS en Culiacán inició su programa en junio 1989 y hasta la fecha, en la búsqueda de datos para apoyar la conferencia "Insuficiencia Renal

Crónica en México y Sinaloa", auspiciada por el Colegio de Sinaloa, fueron obtenidos como comunicación personal por los nefrólogos tratantes en las ciudades de Culiacán y Los Mochis, 300 y 70 procedimientos, respectivamente.<sup>53</sup> Las cifras mencionadas son incluso más altas que las publicadas por CENATRA, ya que en el período 2003-2014 se registraron un total de 245 injertos. Ninguna información del IMSS para CENATRA fue confirmada por la entonces máxima autoridad en trasplantes.<sup>54</sup> Por lo tanto, no hay información de los pacientes o sus donantes, al menos de esa institución. De lo anterior se puede explicar la falta de información general como la demografía, la morbilidad y la sobrevida de pacientes e injertos.

### ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA COMO CONSECUENCIA DE OTRAS ENFERMEDADES

Existe una tendencia generalizada a considerar la ERC como una entidad primaria, lo que no es el caso, pues siempre es la consecuencia de enfermedades extremadamente frecuentes como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, las dislipidemias, el sobrepeso y la obesidad y, en menor proporción, las patologías inmunológicas, patologías mecánicas o patologías hereditarias. Como en otros países, la diabetes y la hipertensión arterial son las etiologías más comunes de la ERC, por lo tanto, cualquier esfuerzo para prevenirla no debe separarse de las medidas generales para controlar las enfermedades primarias, y así retrasar o evitar etapas terminales de la enfermedad renal. La mayoría de los expertos, basándose en observaciones experimentales y clínicas, como el

control de la glucosa en sangre, de la presión arterial, de los niveles de lípidos y control de obesidad, las recomiendan ampliamente como medidas nefroprotectoras. Los programas para prevenir la ERC serán exitosos cuando los programas primarios de enfermedades crónicas se vuelvan realidad. La Tabla 3 muestra la prevalencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia y sobrepeso / obesidad entre 1993 y 2016. Los datos se volvieron a verificar por algunas incoherencias notorias, pero, en general, con la excepción del aumento del 300% en la prevalencia de la obesidad, no se observan cambios sustanciales en las otras variables. La obesidad en México ocupa el segundo lugar en el mundo, y en relación con este hecho, es razonable afirmar que ante la magnitud del número de casos de diabetes mellitus en México, que en 2015 causaron 98 mil muertes, la mortalidad más alta en América Latina, según la OPS, se declaró emergencia epidemiológica por enfermedad no comunicable EE-4-2016 (Milenio, 14/11/16).

**TABLA 3. PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS, HIPERTENSIÓN, DISLIPIDEMIA Y SOBREPESO / OBESIDAD EN LA POBLACIÓN MEXICANA DE 20 AÑOS Y MÁS.**

Fuente	DM (%)	HTA (%)	Dislipide-mia (%)	Sobre-peso y Obesidad (%)
EN-CUESTA.ENF. CRONICAS.1993	6.7	23.8	No informada	21.5
ENSA 2000	10.7	30.05	6.4	24.4
ENSANUT 2006	7.2	28.22	26.5	70
ENSANUT 2012	9.2	28.4	13	71.2
ENSANUT 2016	9.4	15.3	28	72.5

Finalmente, sobre la relación entre la obesidad y la enfermedad renal, el Comité Directivo del Día Mundial del Riñón declaró: "La obesidad se ha convertido en una epidemia mundial, y se prevé que su prevalencia aumente en un 40% en la próxima década. Esta prevalencia creciente tiene implicaciones tanto para el riesgo de desarrollar diabetes y enfermedades cardiovasculares como para el desarrollo de la enfermedad renal crónica... Un índice de masa corporal elevado es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la enfermedad renal crónica".<sup>55</sup>

### ASPECTOS FINANCIEROS

Desafortunadamente, después de dos décadas, se ha demostrado que nuestras observaciones originales fueron correctas: el problema ha crecido exponencialmente tanto en términos de pacientes como en términos de procedimientos de diálisis del ISSSTE (gráfica 1); en el IMSS, proyecciones actuariales sugieren que los pacientes con insuficiencia renal aumentarán de 1.1% en 2011 a 14.3% en 2050, y que el gasto aumentará de 4.0 a 28% (gráfica 2). Más recientemente, esta institución informó que sus 58,000 pacientes, que representan el 0.1% de los 60,584,000 afiliados, demandan el 14% de los gastos del presupuesto de salud.<sup>56</sup>

### LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA Y LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

Según el artículo 2 de sus estatutos, la Academia Nacional de Medicina es un órgano asesor del Es-

tado mexicano y, como tal, se preocupa por proponer soluciones a los problemas de salud de la población mexicana, ya sea a solicitud del Gobierno Federal, los gobiernos de las entidades federativas, o iniciativa propia, de suerte que ha participado durante más de 50 años en la discusión de la Enfermedad Renal Crónica y sus posibles soluciones, publicadas tanto en la Gaceta Médica de México, como en diferentes libros. De hecho, a principios de este siglo, se creó el Comité Permanente de Insuficiencia Renal Crónica, cuyas acciones son básicamente iguales a las propuestas del capítulo IV, a las que se agregaron campañas de detección de enfermedades renales, así como la formulación de programas de investigación de mecanismos para la progresión de la insuficiencia renal crónica y capacitación del médico general en el diagnóstico y tratamiento oportuno de la enfermedad.<sup>57</sup>

El año pasado, la Academia publicó el libro "Enfermedad Renal Crónica en México Hacia una Política Nacional para enfrentarla" dedicado a "... las personas con enfermedad renal crónica en nuestro país y aquéllos que lamentablemente aún no saben que la tienen. A sus queridas familias",<sup>58</sup> en el que se repiten las recomendaciones descritas en líneas anteriores, pero incluye en su segundo capítulo profundas revisiones sobre el Sistema de Salud Mexicano, su multifragmentación, su posible unificación, su demografía, su colapso financiero, hasta decir finalmente: "... en este contexto las políticas públicas que tenemos dejó mucho

que desear y debería ser revisado y actualizado para avanzar y recuperar el camino perdido”,<sup>59</sup> mientras tanto, en la misma obra, Obrador insiste en la urgente necesidad de estructurar el registro mexicano de pacientes renales<sup>23</sup> y, con el fin de detectar tempranamente enfermedades crónicas, se sugiere por primera vez, que los laboratorios de análisis clínicos etiquetan los resultados de la creatinina plasmática y su eliminación de acuerdo con NKF DOQI.<sup>60</sup>

## QUÉ SE PUEDE HACER

No puede ser detectado lo que no se conoce \*

No puede evitarse lo que no se detecta \*\*

\* Enfermedad renal crónica. \*\* Insuficiencia renal terminal.

La enfermedad crónica del riñón en sus etapas iniciales debe estar en el dominio de los primeros niveles de atención, y su finalización en el dominio de los expertos en alta especialidad de la terapia sustitutiva, el nefrólogo.<sup>61</sup> Tratando de ser realistas, y a pesar de los esfuerzos de autoridades y grupos académicos, la opinión del autor es que en el mediano plazo la tendencia creciente del problema continuará, especialmente si la autoridad de salud no se comporta como tal, por ejemplo, controlando los factores subyacentes como son las enfermedades crónicas. Sin embargo, frente al escenario sombrío, el clínico no puede adoptar una actitud pasiva esperando que el gobierno ejecute planes o reformas de gran envergadura. Por lo tanto, independientemente de las decisiones

oficiales, los grupos médicos interesados deben tomar la iniciativa para enfrentar el problema, como lo han hecho Bochichio, Obrador, García-García y Cortés-Sanabria, entre otros. Nos referiremos en particular a posibles soluciones locales basadas en la experiencia de este último autor y en nuestra propia experiencia.

En efecto, el trabajo de Cortés-Sanabria muestra indirectamente que el personal médico de primer nivel no está familiarizado con el diagnóstico y manejo de la enfermedad, y demuestra también que los médicos familiares, capacitados en este aspecto, logran no solo nefroprotección, sino una disminución en la prescripción de medicamentos.<sup>49</sup> Este trabajo tiene el gran mérito de haberse llevado a cabo en nuestro país. Desafortunadamente, la metodología para capacitar a los médicos no es fácilmente reproducible porque requiere personal interesado para capacitarse durante seis meses, y también apoyo financiero y administrativo. Para superar esos obstáculos, hemos implementado el curso "Detección Precoz de la Enfermedad Renal y su Manejo Subsecuente" de 20 horas que se imparte en el Centro de Educación Continua de Mazatlán IPN y la Cátedra Magistral: "Detección Temprana de la Enfermedad Renal para la Prevención de la Enfermedad Terminal", mencionado anteriormente. En cuanto a la detección precoz, presentamos la tabla 4 que muestra el estado de la función renal en 231 pacientes del Hospital Clínica ISSSTE, Mazatlán, 228 del Hospital General y 380 de UNEME de Enfermedades Crónicas, estudio realizado por alumnos de la licenciatura en nutrición, entrenados en los cursos

del IPN. Sorprendentemente, una tercera parte de los sujetos del ISSSTE sufre enfermedad renal crónica, de acuerdo con la definición mencionada en "Implementación de programas para la detección temprana de la enfermedad renal".<sup>16</sup> Ni los pacientes ni los médicos conocían esta situación. Sin embargo, la detección temprana es solo el primer paso para enfrentar la ERC, como se analizará en las siguientes líneas.

**TABLA 4. COMPARACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL ISSSTE, HGM Y UNEME EC, MAZATLÁN 2012-2014**

Estadio	Descripción	FG mV/min/1.73 m <sup>2</sup>	CLÍNICA HOSPITAL ISSSTE, MAZATLÁN, 2012 (231 pacientes)	HOSPITAL GENERAL, MAZATLÁN 2012- (228 pacientes)	UNEME EC Mazatlán 2012- (389 pacientes)	Total (848 pacientes)
0	En riesgo de ERC	≥ 90				
1	Daño renal con FG normal o disminuida	≥ 90	36.36% 84	43.42% 99	50% 194	44.4% 377
2	Daño renal con caída leve de FG	60-89	30.30% 70	35.96% 82	38% 147	35.2% 299
3	Daño renal moderado	30-59	31.60% 73	17.98% 41	11% 42	18.39% 156
4	Daño renal grave	15-29	0.86% 2	2.19% 5	1% 5	1.41% 12
5	Insuficiencia renal crónica	< 15	0.86% 2	0.43% 1	0% 1	0.47% 4

Para resaltar la importancia del primer nivel de atención médica nos referiremos a continuación a las UNEMES-Enfermedades Crónicas, cien centros de la SS diseminadas por todo el país y diseñadas para prevenir las complicaciones tardías de las enfermedades crónicas y disminuir la demanda de la demanda de hospitalizaciones. Su personal está compuesto por un médico, un nutriólogo, una enfermera, un trabajador social y un

psicólogo, todos capacitados previamente para las operaciones de estos centros y, en el caso de UNEME-EC Mazatlán, ya que la dirección está a cargo de un nefrólogo, el personal recibió capacitación extra a través de los cursos ya mencionados. En principio, los pacientes son referidos desde centros de atención de primer nivel urbano, suburbano y rural, y una vez que son admitidos, su manejo es de acuerdo a protocolo establecido. En teoría, deben ser contrarreferidos a sus centros un año después.

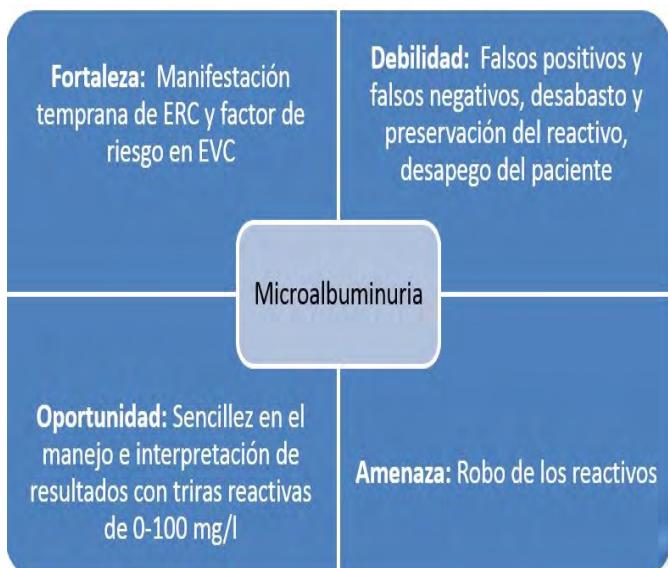
En base a lo anterior, se decidió investigar el comportamiento de la función renal de los primeros 73 pacientes diabéticos que estuvieron bajo nuestra responsabilidad durante un año. Así, la comparación de valores iniciales vs. valores finales de creatinina plasmática y la TFG estimada nos permitió afirmar que se logró nefroprotección.<sup>62</sup> Igualmente, importante es el hecho de que la presión arterial, HbA1C, colesterol total, HDL, LDL, TG se normalizaron, en tanto que el IMC solo disminuyó levemente. No se menciona en la publicación que el trabajo se realizó con los recursos terapéuticos y de laboratorio que siempre estuvieron disponibles, y que no generó ningún gasto extra. El lector probablemente se preguntará por qué no se incluyó microalbuminuria. La respuesta es simple: falta continua de suministro de reactivos tal como sucede en todo el sector oficial. Con base en las experiencias descritas, se construyeron las matrices "FILTRACIÓN GLOMERULAR A PARTIR DE CREATININA SÉRICA" y "MICROALBUMINURIA" (figuras 4,5), que muestran en

detalle las causas de nuestra decisión de considerar solo la tasa de filtración glomerular estimada para medir el grado de lesión renal, teniendo en cuenta que la creatinina plasmática se informa de forma rutinaria.

**FIGURA 4. MATRIZ FODA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR A PARTIR DE LA CREATININA SÉRICA PARA LA DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN TEMPRANA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.**



**FIGURA 5. MATRIZ FODA DE MICROALBUMINURIA PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**



Para finalizar estos comentarios, cuando se analiza conjuntamente el comportamiento de todas las variables, es razonable sugerir que la nefroprotección fue resultado del control adecuado de todas ellas.

Con base en el hecho de que cada uno de estos centros puede manejar hasta 500 pacientes diabéticos y/o hipertensos y/o dislipidémicos y/o con sobrepeso/obesos bien apegados, podríamos ocuparnos de lo que la Secretaría de Salud reconoce como "Salud Renal" de hasta 50,000 mexicanos propensos a la ERC y, si se ejecutaran acciones simultáneas, podrían convertirse en un primer y sólido programa piloto.

Independientemente de los beneficios en la calidad de vida, evitando o al menos demorando el inicio de la terapia sustitutiva, y considerando que un paciente debe ser hemodializado tres veces por semana, y suponiendo que la nefroprotección retrasara el inicio de la diálisis un año, nuestro Sistema de Salud - y contribuyentes - ahorrarían 177,840 pesos por año/paciente, considerando que según la licitación pública del IMSS, 2015: el costo de cada procedimiento hemodialítico sería 1,140 pesos.<sup>63</sup>

En conclusión: el panorama de la enfermedad renal crónica en México no ha mejorado, por lo que las observaciones originales no se han modificado,<sup>1</sup> por el contrario, el número de pacientes y demanda de terapia sustitutiva han crecido exponencialmente, y en cuanto a recomendaciones, proponemos las publicadas recientemente por nuestro grupo: 1) La replicación de nuestro modelo de entrenamiento en el resto del UNEMES de Enfermedades Crónicas, 2) Estandarizar en escuelas y facultades de medicina la enseñanza de la enfermedad renal y cambiar el nombre de Nefrología por el Estudio de Enfermedad Renal en los planes de estudio de la Asociación Mexicana de Facultades y Facultades de Medicina (AMFEM), de modo que los primeros niveles participen en un abordaje integral al problema que nos concierne, 3) Formalizar un acuerdo con el Instituto Politécnico Nacional, para que sus Centros de Educación Continua incluyan Enfermedad Renal Crónica en su oferta educativa,<sup>63</sup> además, 4) Esta-

blecer clínicas para la detección temprana y nefroprotección en los sectores público y privado operados por equipos multidisciplinarios debidamente capacitados, 5) Realizar campañas masivas dirigidas al público en general para sensibilizar sobre los riesgos de sufrir ERC.

### Agradecimientos

A la señora Graciela Arias, bioquímica y M.C. por su muy valioso apoyo en la preparación de este documento, así como al personal de la UNEME de Enfermedades Crónicas de Mazatlán, S.S., por la atención dedicada a nuestros pacientes

### REFERENCIAS

1. Hernández-Llamas, G., Exaire-Murad, E., Bordes-Aznar, J., Dib-Kuri, A., Tamayo y O., J. Algunas reflexiones sobre la Insuficiencia Renal Crónica en México. *Gac. Med. Méx.* 1995;131 (4):459-463.
2. Treviño B., A. Insuficiencia renal crónica: enfermedad emergente, catastrófica y por ello prioritaria. *Cir. Cir.* 2004; 72: 3-4
3. Egresos hospitalarios E.U.M. 2004-2011
4. República Mexicana, Principales Causas de Mortalidad General, 1995-2000, Secretaría de Salud, Mortalidad, México.
5. Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública. "Encuesta Nacional de Salud 2000". Gobierno Federal, México, 2000.
6. Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública. "Plan Nacional de Salud 2001-2006", Gobierno Federal, México, 2000.
7. Defunciones generales según capítulo de causa de mortalidad. INEGI anuario de los Estados Unidos Mexicanos.2001.
8. Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública. "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006". Gobierno Federal, México, 2006.
9. Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública. "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006". Gobierno Federal, México, 2006.

10. Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública "Programa Nacional de Salud 2007-2012". Gobierno Federal, México, 2006.
11. INEGI/SS 1979-2008. Las 20 principales causas de mortalidad en México.
12. Protocolo de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica, 2010.
13. INEGI, Estadísticas Vitales. Defunciones Generales. Códigos según Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión
14. Instituto nacional de salud pública, ENSANUT, 2012.
15. Programa Sectorial de Salud 2013-2018
16. Obrador, G., Villa, A., Olvera, N., Contreras, D., Reyes, R. "Longitudinal Analysis of Participants in The KEEP Mexico's Chronic Kidney Disease Screening Program" Arch Med Res. 2013; 44,(8): 650-654.
17. Hernández- Llamas, G., Mecanismo Multiplicador de Contracorriente y Concentración Urinaria, en: J. C. Peña, (Ed.) Nefrología Clínica y Trastornos del Agua y los Electrolitos. Méndez editores, México, D.F. 1998; 45-56
18. Novedades, 29 de mayo de 2000.
19. Obrador Vera, G., García García, G., Hernández Llamas, G. Propuesta de creación del registro mexicano de diálisis. Nefrología Mexicana, Vol. 23, Número 2 (especial): 57-60, 2002
20. Amato, D., Alvarez, C., Limones, M., Rodríguez, E., Avila-Díaz, M., Arreola, F., et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. Kidn. Internat. 2005; 68: S11-7
21. Paniagua, R., Ramos, A., Fabian, R., Lagunas, J., Amato, D. Peritoneal dialysis in Latin America, chronic kidney disease and dialysis in Mexico. Perit. Dial Internat. 2007; 27: 405-9
22. 2011 USDRS anual data report volume two esrd page 294.
23. Obrador, G. Registro nacional de pacientes renales: una necesidad impostergable en: La Enfermedad Renal Crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. Editores inter-sistémica/consejo nacional de ciencia y tecnología ISBN-978-607-443-632-7. México D.F, 2016, p.73-78.
24. López-Cervantes, M., (Coord.) La enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F. (2009). Facultad de Medicina UNAM.
25. Hernández Llamas, G., Calderón-Lizalde, C., Hernández-Velázquez, R., Blejer-Eder, A., Tamayo y O., J. Experiencia Mexicana con "Cadenas de Diálisis", En: A. Treviño B. (Ed.) La Insuficiencia Renal Crónica en México. Manual Moderno, México, D.F. 2001; Capítulo 12, p.p. 63-66.
26. Bochicchio R., T. Programa de subrogación de hemodiálisis, en: A. Treviño B., La insuficiencia Renal Crónica en México. Editorial El Manual Moderno, México, D.F. 2001; Capítulo 11, 51-62.
27. Hernández-Llamas, G. (septiembre 2000). Conferencia Magistral: Pasado, Presente y Futuro de la Hemodiálisis en México. Álvarez- Amador L. (Presidente). Congreso Anual de la Sociedad Mexicana de Nefrología, A.C. Mazatlán, Sinaloa.
28. López-Cervantes, M., (Coord.) La enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F. (2009). Facultad de Medicina UNAM.
29. De Icaza, E., Arredondo, A., Calderón, C., Espinoza, B., Tamayo y O., J. and Hernández-Llamas, G., Changes in the quality of life of patients with end-stage renal disease treated with high

- efficiency bicarbonate hemodialysis. *Renal Failure*, 19 (1): 99-110, 1997.
30. Hernández-Llamas, G. Vigencia y actualización de la Norma Oficial Mexicana de Hemodiálisis. *Nefrología Mexicana*, Vol. 23, Número 2 (especial): 65-68, 2002.
31. Establecimientos de Atención Médica de Hemodiálisis Certificados, <http://www.csg.gob.mx/descargas/pdfs/certificacion/establecimientos/Hemodialisis/2016/CertificadoVigente-Junio-2016-HEMO.pdf>. Establecimientos de Atención Médica de Hemodiálisis en Proceso de Certificación.
32. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina; [http://www.fac-med.unam.mx/eventos/plan/programas/sexo\\_semestre/nefrologia.pdf](http://www.fac-med.unam.mx/eventos/plan/programas/sexo_semestre/nefrologia.pdf)
33. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud; [http://www.cucs.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/plan\\_de\\_estudios\\_por\\_semestre.pdf](http://www.cucs.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/plan_de_estudios_por_semestre.pdf)
34. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina; [http://www.uanl.mx/sites/default/files/plan\\_medico\\_cirujano\\_partero.pdf](http://www.uanl.mx/sites/default/files/plan_medico_cirujano_partero.pdf)
35. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina; <http://www.esm.ipn.mx/OfertaEducativa/Paginas/Plan-de-Estudios.aspx>
36. Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina; <http://medicina.uas.edu.mx/index.php?p=58>
37. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Carrera de Médico Cirujano Modulo de Clínica Integral III; <http://medicina.iztacala.unam.mx/pdfs/clinicaintegral3.pdf>
38. Universidad Anahuac Mayab [www.anahuacmayab.mx](http://www.anahuacmayab.mx)
39. Universidad de Colima <http://www.ucol.mx>
40. Universidad Autónoma de Guadalajara [www.uag.mx/licenciatura/medico-cirujano/](http://www.uag.mx/licenciatura/medico-cirujano/)
41. Universidad Autónoma of Nayarit [www.medicina.uan.edu.mx/index.php?c=plan/mate](http://www.medicina.uan.edu.mx/index.php?c=plan/mate)
42. Universidad Autónoma de Tamaulipas [ww.fmeiscdem.uat.edu.mx/paginas/mapaCurricularMedicina.html](http://www.fmeiscdem.uat.edu.mx/paginas/mapaCurricularMedicina.html)
43. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [www.uaeh.edu.mx/campus/icsa/oferta/licenciaturas/lic\\_medicocirujano.htm](http://www.uaeh.edu.mx/campus/icsa/oferta/licenciaturas/lic_medicocirujano.htm)
44. Universidad de Guadalajara [www.cuc.udg.mx/plan\\_estudios\\_medico](http://www.cuc.udg.mx/plan_estudios_medico)
45. Universidad del Valle de México [www.uvmnet.edu](http://www.uvmnet.edu)
46. Universidad latinoamericana <http://instituciones.sld.cu/ucmh/estudios-academicos-autofinanciados/sintesis-del-plan-de-estudio-de-la-carrera-de-medicina/>
47. TominagaNakamoto University [www.utominaga.edu.mx/Universidad/index.php/en/oferta-educativa3/semestral3/mapa-curricular](http://www.utominaga.edu.mx/Universidad/index.php/en/oferta-educativa3/semestral3/mapa-curricular).
48. Cortés-Sanabria, L., Cabrera-Pivaral, C., Cueto-Manzano, A., Rojas-Campos, E., Barragán, G., Hernández-Anaya, M., and Martínez-Ramírez, H. Improving Care of Patients With Diabetes and CKD: A Pilot Study for a Cluster-Randomized Trial. *Am J Kidney Dis*, Vol 51, No 5 (May), 2008: pp 777-788.
49. Subsecretaria de Innovación y Calidad "Red Estratégica de Servicios de Salud contra La Enfermedad Renal Crónica en México.2009.
50. Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de

- Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria. Convenio No.: 2014-25-004-076. Profesor titular.
51. La jornada, 09 de abril del 2007.
52. [http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante\\_estadisticas.html](http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante_estadisticas.html)
53. Comunicación personal, Dr. Pedro Quirino, IMSS, Culiacán; Dr. Jesús Damken, IMSS, Los Mochis.
54. Comunicación personal, Dr. Arturo Dib Kuri.
55. Csaba P. Kovesdy, Susan Furth y Carmine Zoccali, en nombre del Comité Directivo del Día Mundial del Riñón. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrología* (Madr.) 2017;37:360-9.
56. Censo de pacientes con insuficiencia renal del IMSS. Tercer informe de gobierno, 2014-2015 Anexo estadístico P.162-222.
57. Treviño-Becerra. Avances terapeúticos en nefrología. El Comité Permanente de la Insuficiencia Renal Crónica de la Academia Nacional de Medicina Gac. MédMéx Vol. 144 No. 6, 2008 509.
58. La Enfermedad Renal Crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. Editores intersistémica/consejo nacional de ciencia y tecnología ISBN-978-607-443-632-7. Editores: Juan A. Tamayo y Orozco y H. Santiago Lastiri Q. 2016
59. Lastiri, S. Enfermedad renal crónica en México: una política nacional pendiente en: *La Enfermedad Renal Crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla*. Editores intersistémica/consejo nacional de ciencia y tecnología ISBN-978-607-443-632-7. Mexico D.F, 2016, p.1-16.
60. Buenrostro E. Etapas tempranas de la enfermedad renal crónica: detección y manejo en: *La Enfermedad Renal Crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla*. Editores intersistémica/consejo nacional de ciencia y tecnología ISBN-978-607-443-632-7. Mexico D.F, 2016, p.27-34.
61. Hernández, Ll. G., Omaña, D. R., Arias, V. G. & Espinoza, I. J. (2016). Primer Nivel de Atención Médica. La atención nefrológica en México Retos y replanteamiento (pp.23-32). México, D.F.: Seminario sobre Medicina y Salud, Universidad Nacional Autónoma de México.
62. Hernández-Llamas, G., Arias-Villegas, M., Espinoza-Ibarra, J., Hernández-Barraza, M.C., Fregoso-Casillas, E., Sandoval-Rodríguez, V.P., Omaña-Domínguez, R., Nefroprotección en una unidad de especialidades médicas de enfermedades crónicas en México, SalPúb Méx 2016; 58 (3):339-340.
63. Licitación Pública Electrónica Internacional bajo la Cobertura de Tratados Para la contratación plurianual abierta del “Servicio de Hemodiálisis Subrogada” LA-019GYR047-T40-2015.