



# Nefroconsultor: desarrollo e implantación de una aplicación móvil dirigida a profesionales médicos para mejorar la atención a pacientes con enfermedad renal crónica

Oliva Dámaso E<sup>1</sup>, Oliva Dámaso N<sup>2</sup>, Payán López JJ<sup>2</sup>,  
Rodríguez Pérez JC<sup>1</sup>

Hospital Universitario Dr. Negrín. Gran Canaria

Hospital Costa del Sol. Marbella

e-mail: eolidam@yahoo.es



Elena Oliva Dámaso.

---

## Resumen

La enfermedad renal crónica es una enfermedad con una prevalencia muy importante y con consecuencias graves, ya que confiere una mayor morbilidad y una mortalidad cardiovascular prematura. Tras años de trabajo conjunto con Atención Primaria tras la instauración de la consulta de soporte a Primaria como recurso hospitalario de actuación rápida a las interconsultas generadas, decidimos crear una herramienta basada en guías bien establecidas de estudio, diagnóstico, tratamiento y valoración de pacientes con esta patología. Para ello, se crea Nefroconsultor, un software para dispositivos móviles, para su uso en el ámbito médico, que permita conocer la situación desde el punto de vista renal de un paciente, y que tuviera además una labor formativa e informativa para los compañeros médicos de Atención Primaria.

*Palabras clave:* Enfermedad renal crónica, Nefrología.

## **Nefroconsultor: development and implementation of a mobile application addressed to medical professionals to improve care given to patients with chronic kidney disease**

### **Abstract**

Chronic kidney disease is a disorder with a very high prevalence and serious consequences because it provides greater cardiovascular morbidity and premature mortality. After years working side by side with primary attention care doctors in the primary care support consultation, a resource created to resolve more effectively the interconsultations generated, we created a tool based on well established guidelines for diagnosis, treatment and evaluation of patients with this pathology. The result is "Nefroconsultor" a software for mobile devices, for the use in the medical field, which will show the situation of a particular patient from

the renal point of view, and which also has a formative and informative role for primary care physicians.

**Key words:** Chronic kidney disease, Nefrology.

---

## **Introducción y justificación del proyecto**

La enfermedad renal crónica (ERC), al igual que otras enfermedades crónicas con gran prevalencia, como la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus (DM), son claros ejemplos de la necesidad de unificación de criterios y coordinación entre los diversos profesionales implicados en su atención, desde el laboratorio clínico pasando por la Atención Primaria hasta la Atención Especializada.

Durante la última década, el reconocimiento de la ERC ha permitido a la Nefrología trascender de una especialidad que atendía patologías de baja incidencia-prevalencia, como las enfermedades nefrológicas clásicas (glomerulonefritis, síndrome nefrótico) y que en sus estadios avanzados precisaban de tratamiento sustitutivo (diálisis o trasplante renal) a centralizar un importante problema de Salud Pública asociado a una mortalidad prematura (especialmente de origen cardiovascular), con importantes implicaciones sociales y económicas. Todo ello ha hecho aconsejable no solo su diagnóstico y detección precoz, sino también aumentar su grado de conocimiento y coordinación transversal interespecialidades y entre distintos niveles asistenciales.

La comprensión de su modelo conceptual, de sus criterios diagnósticos y su clasificación en estadios, la identificación de los factores pronósticos, el establecimiento de directrices que mejoren el flujo y la instauración de criterios claros de derivación son elementos clave en la atención integral de estos pacientes. Es necesario tener en cuenta que se trata de una enfermedad generalmente de fácil reconocimiento (aunque el diagnóstico clínico de la causa o la alteración intrínseca patológica muchas veces no está claramente establecido) y que existen algunos tratamientos que pueden prevenir el desarrollo y enlentecer su progresión a estadios terminales. Asimismo, es posible detectar y reducir las complicaciones sistémicas secundarias (anemia, hiperparatiroidismo secundario, enfermedad cardiovascular, insuficiencia renal aguda, infecciones, deterioro físico y cognitivo, etc.). Por todo ello, la ERC se ha convertido en una patología que ha pasado de ser una enfermedad grave que afectaba a pocos individuos y que debía ser atendida por nefrólogos a una patología común de gravedad variable, que precisa de su conocimiento por otras especialidades<sup>1</sup>.

La ERC es un problema emergente en todo el mundo. En España, según los resultados del estudio Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España (EPIRCE) diseñado para conocer la prevalencia de la ERC en nuestro país y promovido por la Sociedad Española de Nefrología (SEN), con el apoyo del Ministerio de Sanidad y Consumo, se estimó que aproximadamente el 10% de la población adulta sufría de algún grado de ERC<sup>2</sup>. En pacientes seguidos en Atención

Primaria con enfermedades tan frecuentes como la HTA o DM, la prevalencia de ERC puede alcanzar cifras del 35-40%<sup>3</sup>.

Como se ha mencionado con anterioridad, la importancia de la detección precoz de la ERC radica en que es reconocida actualmente como un problema importante de Salud Pública, debido a la necesidad de un carísimo tratamiento sustitutivo en la fase terminal de la enfermedad y el aumento extremo de riesgo de eventos cardiovasculares (infarto de miocardio, insuficiencia cardiaca crónica, accidente vascular cerebral, arteriopatía periférica, etc.), con los costes económicos consiguientes, en gran parte derivados de ingresos hospitalarios complejos, una mortalidad prematura y disminución de la calidad de vida. Se estima que el 40% de la población española con enfermedad renal oculta (no diagnosticada) fallecerá (principalmente de problemas cardiovasculares) antes de entrar en un programa de diálisis.

La prevalencia de la ERC aumenta por el envejecimiento de la población, el incremento de la prevalencia de sus factores de riesgo como la enfermedad cardiovascular, la DM, la HTA o la obesidad y, obviamente, por el diagnóstico precoz de la misma. El coste medio anual por paciente tratado con hemodiálisis es de 46 659,83 € (43 234 ± 13 932 €) y de 32 432,07 € en diálisis peritoneal<sup>4</sup>. Se estima que el TSR consume el 2,5% del presupuesto del Sistema Nacional de Salud y más del 4% de Atención Especializada, esperando un incremento anual de estos costes, puesto que unos 6000 nuevos pacientes inician la terapia de reemplazo renal y se produce un aumento del 3% en la prevalencia (Registro Español de Enfermos Renales. Informe de 2006 de diálisis renal y trasplante en España)<sup>5</sup>.

Por otro lado, las nuevas tecnologías en salud, conocidas como “m-Health” o “m-Salud” (en referencia a los dispositivos móviles) son un campo en rápido desarrollo con un importante potencial en el ámbito de la salud para mejorar la calidad y eficiencia de la asistencia sanitaria<sup>6</sup>. Según un estudio de PwC y GSMA, en 2017 la m-Salud podría ahorrar hasta 99 000 millones de euros a la Unión Europea<sup>7</sup>, fundamentalmente en el área de la prevención.

## **Objetivo y métodos**

Han transcurrido aproximadamente nueve años desde que en el Servicio de Nefrología del Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín se implantó la Nefrología Extrahospitalaria, creándose la Consulta de Soporte a Atención Primaria junto a la figura del nefrólogo consultor como recurso hospitalario de actuación rápida a las interconsultas generadas desde Atención Primaria. El nefrólogo consultor cumple una función de filtro de pacientes con una labor preventiva de indudable importancia, y a la vez formativa e informativa de sus compañeros de Atención Primaria.

Tras años de trabajo conjunto, no solo dentro del propio Servicio de Nefrología, sino también logrando una mejor integración con la Gerencia de Atención Primaria, coordinadores de centros de salud y sus propios facultativos, vimos la necesidad de crear una herramienta que facilitase a los médicos de Atención Primaria una mejor accesibilidad a la información que requieren en el momento que tienen al paciente delante.

Teniendo además en cuenta que la enfermedad renal crónica es una enfermedad con una prevalencia muy importante y con consecuencias graves, ya que confiere una mayor morbilidad y una mortalidad cardiovascular prematura, decidimos crear una herramienta basada en guías bien establecidas de estudio, diagnóstico, tratamiento y valoración de pacientes con esta patología. Para ello, se crea Nefroconsultor, un *software* para dispositivos móviles, para su uso tanto en el ámbito hospitalario como extrahospitalario, que permita conocer la situación desde el punto de vista renal de un paciente.

## Resultados

Nefroconsultor es una aplicación desarrollada por médicos especialistas en Nefrología dedicados a la Nefrología Clínica en el ámbito de Soporte a Atención Primaria, que permite conocer la situación desde el punto de vista renal de un paciente, si tiene enfermedad renal crónica o no, el grado de esta, e indica si el paciente debe ser seguido por su médico de Atención Primaria o remitido al especialista en Nefrología, además de hacer una serie de recomendaciones para el seguimiento de los paciente con enfermedad renal crónica. Basándose en el *Documento de consenso sobre la enfermedad renal crónica* (27 de noviembre de 2012) y otras fuentes bibliográficas, en la misma consulta con el paciente y en menos de 30 segundos, incorporando únicamente cuatro parámetros (edad, sexo, creatinina plasmática y albuminuria), el programa va a ser capaz de indicar el filtrado glomerular estimado por las fórmulas CKD-EPI y MDRD-IDMS, el grado de enfermedad renal crónica según la clasificación pronóstica de las guías KDIGO 2012, con el riesgo relativo correspondiente ajustado para cinco eventos (mortalidad global, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal). Asimismo, el programa indicará si, según el documento de consenso antes mencionado, el paciente tiene indicación de ser remitido al especialista en Nefrología o si debe ser seguido por su médico de AP, aportando además información clínicamente relevante para realizar las decisiones médicas adecuadas "a pie de consulta". Hace además una serie de recomendaciones acerca del seguimiento que se debe realizar del paciente, teniendo en cuenta su estadio de enfermedad renal, y en el apartado de "Otras recomendaciones" se especifica todo aquello que el médico de AP ha de tener en cuenta a la hora de valorar a un paciente con ERC, donde se incluyen recomendaciones acerca de hábitos dietéticos, control de la presión arterial, tratamiento de la diabetes mellitus, control y tratamiento de la dislipemia, hiperuricemia y anemia, así como recomendaciones acerca de la medicación y también de la frecuencia y seguimiento de estos pacientes.

Esta aplicación móvil se ha planteado como una aplicación gratuita, sin restricción de usuarios y que no requiere registro por parte del usuario ni datos de carácter personal de pacientes en ningún momento.

## Discusión

Con esta nueva herramienta se pretende facilitar el acceso a la información a los médicos de Atención Primaria, estimulando la innovación entre los profesionales

de la salud en el ámbito de la cronicidad. Creemos además que a través de esta aplicación se fomenta la participación multidisciplinar entre los médicos de los diferentes niveles asistenciales, además de estimular la investigación, la formación y la gestión del conocimiento, redundando ello finalmente en una mejora en la atención sanitaria al paciente con enfermedad renal crónica. Así mismo, consideramos que este proyecto puede a largo plazo ahorrar costes a las administraciones públicas seleccionando de manera efectiva aquellos pacientes que deben ser derivados al especialista en Nefrología.

La aplicación está disponible en las plataformas Android e iOS desde noviembre de 2014, y desde entonces hasta ahora, en aproximadamente cuatro meses, se han logrado cerca de 1500 descargas. Las gerencias Hospitalarias y de Atención Primaria han sido conocedoras del proyecto antes de que este viera la luz, recibiendo el mismo su interés y apoyo.

Así mismo, se le ha presentado la aplicación a la Sociedad Española de Nefrología, y Nefroconsultor dispone ya del aval científico de esta sociedad científica, quedando aún pendiente la presentación a otras sociedades científicas.

## Bibliografía

1. Documento de consenso sobre la enfermedad renal crónica. 27 de noviembre de 2012. En: Sociedad Española de Medicina Interna [en línea] [consultado el 16/11/2015]. Disponible en: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/consenso-enfermedad-renal-cronica.pdf>
2. Otero A, de FA, Gayoso P, Garcia F. Prevalence of chronic renal disease in Spain: results of the EPIRCE study. *Nefrologia*. 2010;30:78-86.
3. Alcazar R, Egocheaga MI, Orte L, Lobos JM, González Parra E, Alvarez Guisasola F, et al. SEN-SEMFYC consensus document on chronic kidney disease. *Nefrologia*. 2008;28:273-82.
4. Lorenzo V, Perestelo L, Barroso M, Torres A, Nazco J. Economic evaluation of haemodialysis. Analysis of cost components based on patientspecific data. *Nefrologia*. 2010;30:403-12.
5. Registro Español de Enfermos Renales. Dialysis and transplant report in Spain, 2006. *Nefrologia*. 2009;29:525-33.
6. Green Paper on mobile Health. En: Comisión Europea [en línea] [consultado el 15/11/2015]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/summary-report-public-consultation-green-paper-mobile-health>
7. Touching lives through mobile health. Assessment of the global market opportunity. En: PWC [en línea] [consultado el 16/11/2015]. Disponible en: [http://www.pwc.in/assets/pdfs/telecom/gsma-pwc\\_mhealth\\_report.pdf](http://www.pwc.in/assets/pdfs/telecom/gsma-pwc_mhealth_report.pdf)

## Anexo I. Aplicación móvil Nefroconsultor

Figura 1. Aspecto de Nefroconsultor en las distintas plataformas móviles



Figura 2. Nefroconsultor: pantallas de "Inicio" e "Introducción de datos"



Figura 3. Nefroconsultor: pantallas de “Resultados”



Figura 4. Nefroconsultor: pantallas de “Otras recomendaciones”

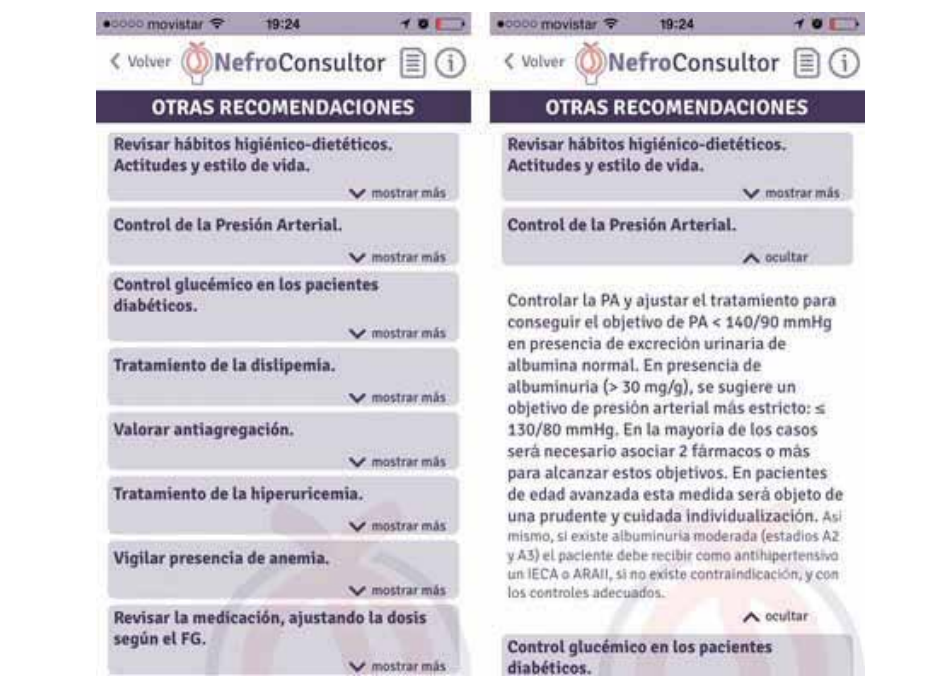




Figura 5. Nefroconsultor: pantallas de acceso al Documento de Consentimiento de la ERC



Figura 6. Nefroconsultor: pantalla de "Información"

