



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
LICENCIATURA EN ENFERMERÍA**



## **TESIS**

# **FACTORES DE RIESGO EN LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN UNA COMUNIDAD RURAL**

---

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA (O) EN ENFERMERÍA**

**PRESENTA:**

**DIANA PÉREZ MORÁN**

**DIRECTORA DE TESIS**

Mtra. Ma. Cristina Rodríguez Zamora

**ASESORES DE TESIS**

Dr. José Dante Amato Martínez

Mtra. Margarita Acevedo Peña

Mtra. Ericka García Zeferino

L.E.O María Elba Saucedo Victoria

*Los Reyes Iztacala, septiembre 2011*



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I.....	8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.2. OBJETIVOS.....	10
1.2.1. Objetivo General.....	10
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.4. ANTECEDENTES.....	13
CAPÍTULO II .....	16
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	16
2.1.1. Filtrado glomerular .....	19
2.1.2. Enfermedad renal crónica .....	20
2.1.3. Depuración de creatinina .....	22
2.1.4. Factores de riesgo asociados a enfermedad renal crónica.....	26
2.1.4.1. Estilos de vida.....	26
2.1.4.2. Alimentación.....	27
2.1.4.3. Obesidad .....	28
2.1.4.4. Nefropatía diabética.....	31
2.1.5. Modelo de participación comunitaria.....	34
2.1.5.1. Factores de análisis.....	34
2.1.5.2. Metodología de trabajo comunitario en el Instituto de Salud del Estado de México .....	34
2.1.5.3. Perfil de la enfermería comunitaria .....	36
2.1.6 La Enfermera en la Prevención y Detección Oportuna de Enfermedad Renal Crónica .....	38
2.1.7. Datos Sociodemográficos de San Francisco Zacacalco, Hueyoptla, Estado de México.....	41
CAPÍTULO III .....	44
3.1. METODOLOGÍA .....	44
3.1.1. Tipo de estudio .....	44
3.1.2. Población y muestra .....	45
3.1.2.1. Población.....	45
3.1.2.2. Muestra.....	45

3.1.2.3. Criterios de inclusión .....	45
3.1.2.4. Criterios de exclusión .....	46
3.1.3. Recolección de los datos .....	47
3.1.3.1. Procedimiento para la obtención de la tasa de filtrado glomerular .....	48
3.1.4. Instrumento.....	50
3.1.4.1. Validez y confiabilidad .....	50
3.1.5. Análisis estadísticos.....	51
3.1.6. Consideraciones éticas .....	52
3.1.7. Operacionalización de variables .....	53
3.1.8. Cronograma .....	56
CAPÍTULO IV .....	58
4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	58
4.1.1. Estadística Descriptiva .....	58
4.1.2. Estadística Inferencial.....	61
4.1.3. Diagramas de Dispersión.....	68
CAPÍTULO V .....	71
5.2 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	71
5.2.1. Discusión de resultados .....	71
5.2.2. Conclusiones.....	71
CAPÍTULO VI.....	78
6.1. APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN A LA ENFERMERÍA .....	78
6.1.1. Aportaciones .....	78
6.1.2. Sugerencias .....	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	82

## RESUMEN

*Introducción: En San Francisco Zacacalco, Hueypoxtla, Estado de México las autoridades de salud reportaron un aumento de casos con enfermedad renal crónica (ERC) de predominio en adolescentes y adultos jóvenes indistintamente del sexo sin antecedentes de hipertensión o diabetes.*

*Objetivo: Conocer los factores de riesgo de enfermedad renal crónica, y su relación con la tasa de filtrado glomerular (TFG).*

*Metodología: Estudio transversal, descriptivo y correlacional, realizado en Zacacalco, en una muestra no probabilística a partir de 31 casos índice (pacientes con ERC en etapa terminal) de los cuales se estudiaron 501 personas (203 hombres y 298 mujeres de entre 4 a 84 años de edad), divididos de acuerdo a su relación con el caso índice. Se estudiaron factores de riesgo de ERC y función renal medida con MDRD corregida y Schwarts Cols. La ERC se clasificó con K/DOQI.*

*Resultados: De los 31 casos índices, 11 tenían como causa de ERC diabetes y el resto lo desconoce; 14 son trasplantados, 13 están en diálisis peritoneal y 4 en hemodiálisis. Con respecto a los 501 participantes, 6% tenían diabetes, 9% presión arterial normal elevada y 2% hipertensión, 33% sobrepeso y 23% obesidad. La alteración de la función renal fue más frecuente en mujeres 50% que en hombres 33%. Respecto a los estadios de ERC, 2% se encontró en estadio I, 30% en estadio II siendo el más frecuente, 4% en estadio III, 0.4 en estadio IV, y 0.2 estadio V. Se encontró relación significativa entre la TFG y los factores de riesgo, la edad fue el factor más relacionado, seguido por la glucosa, obesidad, sexo, hipertensión y finalmente la consanguinidad.*

*Conclusiones: Los estilos de vida son la principal causa de enfermedad renal crónica en esta comunidad y no la consanguinidad como se pensaba.*

## **ABSTRACT**

*Introduction: In San Francisco Zacacalco, Hueypoxtla, State of Mexico health authorities reported an increase of cases with chronic kidney disease (CKD) for dominance in adolescents and young adults regardless of sex without antecedents of hypertension or diabetes.*

*Objective: Identify risk factors for chronic kidney disease and its relation with the glomerular filtration rate (GFR)*

*Methodology: Cross-sectional, descriptive and correlational study, realized in Zacacalco, in a non-probabilistic sample form 31 index cases (end stage renal disease patients) of whom 501 people were studied (203 men and 298 women between 4 to 84 years old), divided according to their relationship with the index case. CKD Risk factors and renal function estimated with MDRD corrected and Schwartz & Cols. formula, were studied. CKD were classified with K/DOQI.*

*Results: Of the 31 cases indices, 11 had diabetes as CKD cause, the rest is unknown, 14 are transplanted, 13 are in peritoneal dialysis and 4 in hemodialysis. With respect to the 501 participants, 6% had diabetes, 9% high normal blood pressure and 2% hypertension, 33% overweight and 23% obesity. The alteration of the renal function was more frequent in women 50% than in men 33%. Respect CKD stages, 2% were in stage I, 30% in stage II being the most frequent one, 4% in stage III, 0,4 in stage IV, and 0,2 stage V. was significant relation between the TFG and the factors of risk, the age was the factor more related, followed by the glucose, obesity, sex, hypertension and finally the consanguinity. Significant relation was founded between CKD risk factors and GFR, the most related was the age followed by glucose, obesity, sex, hypertension and finally the consanguinity.*

*Conclusions: The life styles are the main cause of CKD in this community and not it consanguinity as it thought.*

## **INTRODUCCIÓN**

La enfermedad renal crónica (ERC) en la última década se ha convertido en uno de los problemas más graves que afecta a nuestro país.

En México, no existe un registro nacional de pacientes con ERC que nos permita conocer de forma certera la situación real de la enfermedad, sin embargo el Registro Estatal de Diálisis y Trasplante de Jalisco (REDTJAL) que es uno de los más confiables reportó que la incidencia de ERC ha incrementado, de 92 pacientes por millón de habitantes (ppmh) en 1999 a 372 ppmh para 2007, una de las cifras más altas del mundo, superando a Japón y Estados Unidos. Mientras que la prevalencia ha pasado de 394 ppmh en 2003 a 986 ppmh en el 2007(USRDS, 2009).

Dicho aumento se ve favorecido al hecho de que enfermedades crónico-degenerativas como diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sean las principales precursoras de ERC. Esta problemática se agrava al ser asintomática en los primeros estadios, lo que repercute de forma directa en el estado clínico y calidad de vida del paciente ya que el diagnóstico se realiza una vez que existe un deterioro importante disminuyendo con esto, las opciones y efectividad del tratamiento.

Es así que surge la necesidad de actuar desde el primer nivel de atención a partir de la detección oportuna regulada por la Guía de Práctica Clínica de Prevención Diagnóstico y Tratamiento de la ERC Temprana. No obstante, los profesionales competentes para dicha prevención son insuficientes.

De tal modo que la presente investigación pretende establecer la participación de enfermería en la detección oportuna de ERC, a partir de una valoración clínica rutinaria para identificar factores de riesgo y su relación con la tasa de filtrado glomerular, en la localidad de San Francisco Zacacalco, Hueyoxtla que ha reportado un aumento considerable de casos de etiología aparentemente desconocida.

Esta localidad está ubicada en el Estado de México, que junto con Hidalgo, Oaxaca y Baja California Sur son los estados que presentan mayor tasa de prevalencia, además a nivel nacional ocupa el primer lugar en mortalidad, con 5,069 muertes por esta causa y se espera que para el 2025 esta cifra se duplique<sup>1</sup>.

Es un estudio transversal, descriptivo y correlacional de una muestra no probabilística, seleccionada a conveniencia a partir de la relación de los participantes (consanguínea, parentesco o ninguna) con el caso índice, identificado como paciente con diagnóstico de ERC terminal. En el cual se desea conocer los factores de riesgo específico que afectan a esta comunidad particularmente, para poder proponer acciones preventivas y de promoción a la salud adecuadas al problema.

En el capítulo I está descrito el problema de ERC en la comunidad, los objetivos de la investigación, la justificación e investigaciones previas.

Para comprender la importancia del problema en el capítulo II se explica cómo funciona el riñón, el diagnóstico, clasificación y tratamiento de ERC, así como factores predisponentes de daño renal. Además se define el modelo de participación de enfermería comunitaria.

En el capítulo III, se encuentra la parte metodológica de la investigación, el diseño, la población, la recolección de los datos, la selección de los análisis estadísticos, y las consideraciones éticas.

Los capítulos IV y V contienen los resultados y el análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos, así como la discusión y conclusiones respectivamente.

Finalmente en el capítulo VI se plantea las sugerencias y aportaciones de esta investigación a la comunidad, al H. Ayuntamiento de Hueyapoxtla y a la profesión de enfermería.

---

<sup>1</sup> López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F.: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. 2009. p. 150-172 Disponible en: <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/ERC-4may.pdf>

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el 2010 la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México firmó un convenio con el H. Ayuntamiento de Hueypoxtla, municipio del Estado de México para mejorar la calidad de vida de su población en materia de salud y medio ambiente y ampliar el campo de acción de los alumnos en las diferentes carreras de la Facultad.

A partir de dicho acuerdo, la coordinación de salud externó su preocupación ante un alarmante incremento de casos con enfermedad renal crónica con características atípicas y de etiología aparentemente desconocida en el municipio. Sin embargo la mayor prevalencia se encontraba en la localidad de San Francisco Zacacalco.

San Francisco Zacacalco es una de las 11 localidades que conforman el municipio de Hueypoxtla, es una comunidad semi-rural con 7,420 habitantes; la zona centro cuenta con la mayoría de los servicios básicos, pero los alrededores aún tienen deficiencias.

La población es en su mayoría obrar y se transportan diariamente a las zonas industriales de Tizayuca, Tlalnepantla, Naucalpan y Vallejo. La agricultura y el comercio son también fuentes de ingreso para los habitantes de dicha comunidad.

Hay un centro de salud, conformado por un médico que ofrece consulta una hora al día y por Técnicos en Atención Primaria a la Salud (TAPS) mientras que la atención de segundo y tercer nivel se encuentra a una hora y media, en Ecatepec, Estado de México o en Pachuca Hidalgo, cabe mencionar que el transporte es eficiente pero las distancias son largas y costosas, es por eso que la atención a la salud es complicada y en ocasiones tardía.

Las características que refirió la coordinación de salud fueron las siguientes:

Las personas con ERC de esta comunidad son de edad productiva (adolescentes y adultos jóvenes) que en teoría no es un factor de riesgo de susceptibilidad para el desarrollo de daño renal.

Ninguno presenta antecedentes de enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión ni de glomerulonefritis.

Algunos de los casos conocidos de ERC tienen parentesco consanguíneo en línea colateral con otro caso de ERC.

Llama también la atención la estrecha cercanía que existe entre los domicilios de estos. Llegan a haber tres casos en una misma manzana o dos casos, uno en cada lado de la acera.

Es por eso que surge la necesidad de plantearse las siguientes preguntas de investigación.

¿Cuáles son los factores de riesgo para enfermedad renal crónica que presentan las personas de la comunidad de Zacacalco?

¿Existe relación entre los factores de riesgo y la tasa de filtrado glomerular para el desarrollo de enfermedad renal crónica?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Analizar factores de riesgo de enfermedad renal crónica en la comunidad de Zacacalco, y la relación que guardan con la tasa de filtrado glomerular.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Conocer antecedentes heredofamiliares, patológicos y demográficos, en los familiares consanguíneos en línea directa y colateral de los casos índice y habitantes de la localidad.
- Establecer la participación del personal de enfermería comunitaria en la detección oportuna de enfermedad renal crónica.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Como resultado de la evolución demográfica y epidemiológica, en la actualidad se considera que existe una pandemia de enfermedad renal crónica (ERC) que afecta tanto a países desarrollados como a muchos en vías de desarrollo. Se ha llegado a estimar que el número de personas que sufren ERC a nivel mundial es superior a los 500 millones. Esta enfermedad es, con gran frecuencia, una complicación de la hipertensión arterial sistémica y de la diabetes mellitus, y en su etapa terminal requiere de un tratamiento complejo y costoso para que el paciente pueda mantenerse con vida<sup>2</sup>.

De acuerdo a las últimas estimaciones realizadas por López-Cervantes, Enfermedad Renal Crónica y su Atención Mediante Tratamiento Sustitutivo en México publicado por la UNAM<sup>3</sup>, en el 2005 la prevalencia de ERC a nivel nacional fue de 129,306 casos (1,244 ppmh) mientras que el Estado de México ocupó el primer lugar con 19,377 casos (1,382 ppmh) seguido por el Distrito Federal con 10,912 caso. Se estima que para el 2025 la prevalencia a nivel nacional sea de 214,502 casos (1,807 ppmh) y el Estado de México tenga 31,744 casos (1,816 ppmh)<sup>4</sup>.

Con respecto a la incidencia nacional en el 2005 se detectaron 40,285 nuevos casos, 388 ppmh, a su vez en el Estado de México se encontraron 5,579 casos, 398 ppmh ubicándose en el primer lugar de la lista, seguido por Veracruz con 2,845 casos y el Distrito Federal con 2,664 casos. Se espera que para el 2025 la incidencia nacional sea de 82,665 casos, 696 ppmh, y el Estado de México se detecten 11,226 casos, 642 ppmh<sup>5</sup>.

Por otra parte la estimación de mortalidad a nivel nacional registró 37,178 muertes por esta causa en 2005, en el Estado de México 5,069 nuevamente encabezando

---

<sup>2</sup> Ibidem. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. 2009. P. 47

<sup>3</sup> Ibidem. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. 2009. pp. 150-172

<sup>4</sup> Ibidem. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. 2009. pp. 150-151,172

<sup>5</sup> Ibidem. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. 2009. pp. 152-153,172

el listado, seguido por Veracruz con 2,646 muertes y el Distrito Federal con 2,405. Los pronósticos para el 2025 es que 79,408 personas fallezcan por esta causa a nivel nacional y 10,724 sean del Estado de México<sup>6</sup>.

Según datos del Registro Estatal de Diálisis y Trasplante de Jalisco (REDTJAL) la incidencia de la ERC en este estado ha registrado un aumento de 92 pacientes por millón de habitantes (ppmh) en 1999 a 372 ppmh para 2007, una de las cifras más alta del mundo, superando a Japón y Estados Unidos. Con respecto a la prevalencia, esta ha pasado de 394 ppmh en 2003 a 986 ppmh en el 2007(USRDS, 2009)<sup>7</sup>.

Otra situación que acrecienta la problemática es el retardo en la detección temprana del daño renal, encontrándose en las instituciones de salud el ingreso de pacientes a terapias de sustitución renal en estadio IV o V, situaciones que indican un deterioro importante de los pacientes con repercusión directa en el estado clínico y calidad de vida.

La Guía de práctica clínica de prevención diagnóstico y tratamiento de la ERC temprana señala que la evaluación clínica rutinaria de los pacientes con riesgo para ERC debe incluir la medición de la presión arterial, creatinina sérica (CrS), estimación de tasa de filtrado glomerular (TFG) y evaluación de la presencia de marcadores de daño renal (albuminuria-proteinuria, sedimento urinario)<sup>8</sup>.

Actualmente no se realiza sistemáticamente la detección de la enfermedad renal crónica ni se cuenta con programas de alto impacto para frenar sus repercusiones en el sistema de salud, en particular, los gastos asociados a diálisis.

---

<sup>6</sup> Ibidem. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. 2009. pp. 154,172

<sup>7</sup> Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009.p. 7 Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>

<sup>8</sup> Ibidem. Secretaría de Salud. pp. 20

#### 1.4. ANTECEDENTES

En Calvillo, Aguascalientes desde el 2002 se detectó un aumento en frecuencia de insuficiencia renal crónica en niños por lo cual se decidió investigar la prevalencia y características de la enfermedad en ese municipio. Se encontró que de 2,712 escolares ( $9 \pm 2$  años de edad) estudiados, el 27.4% presentaron alteraciones en la orina. Un total de 19 niños (0.7%) presentaron ERC, lo que establece una prevalencia de 700 casos por 100,000. La proteinuria fue más frecuente en los niños que en las niñas (5.6 vs 2.7%, respectivamente  $p < 0.00001$ ). Con respecto a los estadios de la ERC, el estadio II (47.4%) fue el más frecuente, seguido de los estadios III (26.3%), I (15.7%), IV y V (5.3% cada uno)<sup>9</sup>.

En el 2005, Amato, encontró que en una población de 3,564 sujetos, de ambos géneros, mayores de 18 años, seleccionados al azar de los listados de las personas asignadas a clínicas de atención primaria en la ciudad de Morelia, México, la prevalencia de la depuración de creatinina (DCR)  $< 15$  mL/min fue de 1,142 por millón de habitantes (pmh), en tanto que la DCr  $< 60$  mL/min fue de 80,788 pmh. Los factores asociados a una baja DCr fueron el consumo de tabaco y alcohol, el género femenino, la edad  $> 65$  años, concluyendo que el índice de prevalencia de ERC en México es similar o mayor que en los países industrializados y esto se puede explicar por la elevada frecuencia de diabetes y otros factores genéticos y socioeconómico<sup>10</sup>.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006) informó que en México hay un incremento de las enfermedades crónico degenerativas como la enfermedad renal crónica, diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial lo que aunado a una mayor expectativa de vida, trae como consecuencia un panorama desalentador en cuestión de la enfermedad renal crónica, actualmente se están

---

<sup>9</sup> Góngora-Ortega J, Serna-Vela F, Gutiérrez-Mendoza I, Pérez-Guzmán C. Prevalencia de enfermedad renal crónica en niños de Aguascalientes, México. Salud Pública México [en línea] 2008 [octubre 2011]; vol.50, no.6: 436-437. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci_arttext)

<sup>10</sup> Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. Kidney Int 2005; 68 (supl 97): S11-S17. Disponible en : <http://www.nature.com/ki/journal/v68/n97s/pdf/4496424a.pdf>

tomando cartas en el asunto para disminuir los costos de tratamiento de la ERC por medio de la detección oportuna y eficaz<sup>11</sup>.

En España Á. L. M. de Francisco (2007), realizó un estudio para conocer prevalencia de enfermedad renal crónica en los pacientes que acuden a los Centros de Atención Primaria (CAP), en el que incluyó una muestra de 7202 pacientes mayores de 18 años El 47.3% fueron varones, edad media de 60.6±14.3 años; IMC 28.2±5.3; con un 27.6% de sobrepeso (27-30 kg/m<sup>2</sup>) y un 32.1% de obesidad (IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>). Se encontró el 66.7% con hipertensión y 31.5% con diabetes mellitus tipo 2. La prevalencia de un filtrado glomerular estimado (TFG) inferior a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> fue: estadio 3 (TFG 30-59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) 19.7%; estadio 4 (15-29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) 1.2%; estadio 5 no en diálisis (TFG<15 ml/min) 0.4%. Esta prevalencia aumentó con la edad en ambos sexos y el 33.7% de los pacientes que acudieron a los CAPs mayores de 70 años presentaron un TFG< 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. Del total de pacientes con TFG inferior a 60 ml/min, 37.3% tuvieron niveles normales de creatinina sérica. Se concluyó que es importante una identificación temprana y un cuidado nefrológico apropiado para retrasar la progresión de la enfermedad renal y modificar los factores de riesgo<sup>12</sup>.

En el 2008 L. M. Lou Arnal, estimó la incidencia de ERC en los Centros de Salud del Sector Sanitario de Alcañiz, España durante el 2006, en una muestra de 18.922 pacientes, la cual fue del 16.4% (mujeres 19.1%, varones 12.9%, p < 0.0001). La mayoría de los casos pertenecían al estadio 3 de K/DOQI, encontrándose insuficiencia renal oculta en 810 pacientes (4.3%), todas ellas mujeres<sup>13</sup>.

Así mismo en 2010 L.M. Lou Arnal, señala que de un total de 16.814 pacientes, 3.466 (20.6%) presentaron DM2. En los pacientes con DM2 la prevalencia de ERC

---

<sup>11</sup> Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006. <http://www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf> Acceso 15 de Marzo del 2011.

<sup>12</sup> Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz, Prevalencia de insuficiencia renal en Centros de Atención Primaria en España: Estudio EROCAP, Nefrología. Vol 27: 300-312. Número 3. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E258/P1-E258-S132-A4548.pdf>

<sup>13</sup> L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, B. BonedJuliani, J. M.ª Turón Calzado y J. A. Gimeno Orna, Estimación del filtrado glomerular en atención primaria: prevalencia de enfermedad renal crónica y repercusión sobre la derivación a nefrología, Nefrología 2008; 28 (3) 329-332. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E28/P1-E28-S289-A477.pdf>

según criterios K/DOQI fue del 34.6% (IC 95%, 33-36.2). El TFG <60 ml/min/m<sup>2</sup> se registró en el 25.2% de los pacientes con DM2<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> L.M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, M. Cuberes Izquierdo, O. Gracia García, J.M. Turón Alcaine, S. Bielsa García, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. Nefrología 2010; 30 (5):552-6. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E503/P1-E503-S2271-A10260.pdf>

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

El riñón es el órgano que se encarga de realizar diversas funciones esenciales en la homeostasia del cuerpo. Entre ellas se incluyen: formación de orina, excreción de productos de desecho y agua, regulación de electrolitos y ácidos, autorregulación de la presión arterial; secreción de hormonas, así como la participación en la síntesis de vitamina D y metabolismo de calcio-fósforo.

Órgano par en forma de frijol, de color pardo-rojizo, se compone de varios tipos de células altamente especializadas. Cada uno mide aproximadamente 10 cm de longitud según su eje mayor, aproximadamente 6 cm de ancho y 4 de grosor, su peso es entre 130 y 170 gramos. Están ubicados en el espacio retroperitoneal. El derecho está normalmente más bajo que el izquierdo.

Su irrigación es suministrada por medio de la arteria renal que emerge directamente de la aorta abdominal y se bifurca varias veces dando lugar a capilares y arteriolas, es la encargada de transportar una quinta parte del gasto cardíaco; lo que representa el mayor flujo sanguíneo específico por tejido (cerca de 350 ml/min/100g de tejido)<sup>15</sup>.

La unidad funcional del riñón es la *nefrona* y hay aproximadamente un millón de ellas en cada riñón. Está constituida por *glomérulo*, *túbulo contorneado proximal*, *asa de Henle*, *túbulo contorneado distal* y *conducto colector*, cada uno con características funcionales específicas. Las nefronas se agrupan estrechamente entre si formando el parénquima renal que se divide en dos regiones; la *corteza*, capa externa que contiene los glomérulos, gran parte del túbulo proximal y también algo de las partes más distales. Y la *médula* que es la porción interna, la forman las asas de Henle y los conductos colectores y se distribuye en 7 a 9 estructuras en forma de cono, llamadas *pirámides de Malphigi*, que se prolongan hasta la pelvis renal.

---

<sup>15</sup> Greenberg, A. Tratado de Enfermedades Renales. 2ª ed. HartcourtBrace; 1999: pp 4-5

El líquido extracelular en esta zona tiene 4 veces más concentración de solutos que el plasma<sup>16-17</sup>.

El riñón no puede regenerar nefronas nuevas, por tanto las lesiones en esta estructura o el envejecimiento normal, producen una pérdida progresiva de la cantidad de nefronas. Pasados los 30 años de edad, la cantidad de nefronas en función suele descender un 10 % cada año.

La formación de orina comienza con la filtración de 125 ml de plasma por minuto, esto es cuando solutos de pequeño tamaño se separan del plasma a través de la membrana semipermeable que constituye la pared capilar glomerular gracias a una interacción de presiones o fuerzas<sup>18</sup>.

El líquido filtrado se recoge en la *cápsula de Bowman*, que es el tejido envolvente del glomérulo, y pasa al túbulo proximal en donde se absorben dos tercios del filtrado glomerular. El líquido restante pasa al asa de Henle, seguido del túbulo contorneado distal y finalmente al conducto colector, que vuelve a cruzar la médula para vaciarse en la pelvis renal que conecta con uréter que lleva la orina a vejiga en donde se acumula y finalmente se excreta por uretra<sup>19</sup>.

La mayor parte de las enzimas funcionan de forma óptima cuando hay un equilibrio ácido-base es decir un pH extracelular en torno a 7.4. Para mantenerlo en ese rango se requiere del sistema  $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2$  que es el principal tampón extracelular de iones  $\text{H}^+$ . Cuando el bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) se eleva en proporción al bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) el pH aumenta provocando alcalosis, en sentido contrario cuando el  $\text{CO}_2$  es mayor en proporción al  $\text{HCO}_3^-$  el pH disminuye resultando acidosis. La regulación del  $\text{HCO}_3^-$  es principalmente función del riñón absorbiendo  $\text{HCO}_3^-$  y liberando  $\text{H}^+$ , mientras que la regulación del el  $\text{CO}_2$  depende de la función respiratoria<sup>20</sup>.

---

<sup>16</sup> Op.cit. Greenberg, A: pp. 4

<sup>17</sup> Hernando Avendaño, L. Nefrología Clínica. Editorial Médica Panamericana; 1997: pp 4-6

<sup>18</sup> Ibidem. Hernando Avendaño, L: pp. 14

<sup>19</sup> Op. Cit. Greenberg, A: pp. 4

<sup>20</sup>Op. cit.Greenberg, A: pp 17-18

El sistema nervioso simpático, el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAS), el factor atrial natriurético (ANP) y la vasopresina son los principales sistemas reguladores cuya actividad varía en respuesta a los cambios de volumen del líquido corporal, el cual depende del  $\text{Na}^+$  que es el soluto extracelular más abundante. Durante la ultrafiltración el glomérulo concentra grandes cantidades de  $\text{Na}^+$  y de sus aniones acompañantes (Cl) mientras que los túbulos renales son los encargados de la absorción de dichas sales. Su excreción o retención derivan entonces en alteraciones de la regulación del volumen y a su vez variación en la presión arterial<sup>21</sup>.

Otra función importante del túbulo proximal principalmente es la recuperación y reabsorción de glucosa y algunos aminoácidos. Ahí también, se produce la hormona 1, 25-dihidroxicolecalciferol (calcitriol, forma activa de la vitamina D) que junto con la hormona paratiroidea (PTH) y la calcitonina (CT), mantienen la homeostasis de calcio y fósforo<sup>22-23</sup>.

Los riñones son los principales órganos encargados de la eliminación de productos de desecho como la urea, creatinina y ácido úrico, resultantes del metabolismo de proteínas, así mismo se excretan metabolitos de algunos fármacos.

Finalmente participa en la producción y secreción de otras hormonas y enzimas como la renina producida en las células yuxtaglomerulares de la arteriola eferente que actúa como catalizador de la formación de un potente péptido vasoconstrictor, la angiotensina la cual contribuye al equilibrio salino y la regulación de la presión arterial.

Por otra parte en la corteza renal se produce la hormona eritropoyetina estimulante de la maduración de los eritrocitos en la médula ósea.

---

<sup>21</sup> Op. cit. Greenberg, A: pp 12-14

<sup>22</sup> Op. cit. Hernando Avendaño, L:pp 75

<sup>23</sup> Smeltzer, S. Bare, B. Enfermería Médicoquirúrgica. Brunner y Suddarth. 10ª ed. Mc Graw-Hill; 2005:pp 1382

### 2.1.1. Filtrado glomerular

Como en otros capilares, el FG está determinado por:

- El equilibrio entre las fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas que actúan a través de la membrana capilar;
- El coeficiente de filtración capilar (K), el producto de la permeabilidad por el área superficial de filtrado de los capilares.

Los capilares glomerulares tienen un filtrado mucho mayor que la mayoría de los otros capilares por una presión hidrostática glomerular alta. En el adulto medio, el FG es de unos 125 ml/min, o 180 L/día. La fracción del flujo plasmático renal que se filtra (la fracción de filtración) es de media 0.2; esto significa que alrededor del 20% del plasma que fluye a través del riñón se filtra a través de los capilares glomerulares. La fracción de filtración se calcula:

Fracción de filtración =  $FG/Flujo\ plasmático\ renal$ :

Las concentraciones de otros constituyentes del filtrado glomerular, como la mayoría de las sales y moléculas orgánicas, son similares a las concentraciones en el plasma. Las excepciones a esta generalización son algunas sustancias con un peso molecular bajo, como el calcio y los ácidos grasos, que no se filtran libremente porque están unidas parcialmente a las proteínas plasmáticas. Casi la mitad del calcio plasmático y la mayor parte de los ácidos grasos plasmáticos están unidas a una proteína y estas porciones unidas no se filtran a través de los capilares glomerulares.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica. 11ª ed. España. Elsevier Saunders; 2006: 316

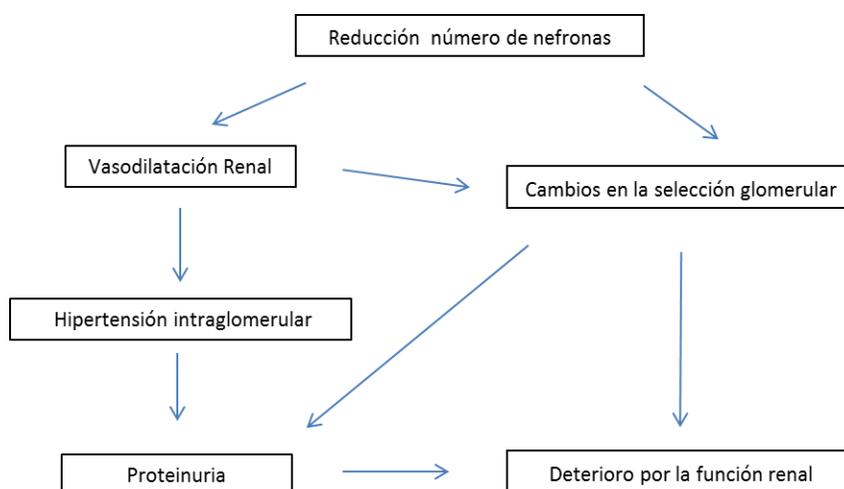
### 2.1.2. Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) es la pérdida progresiva, permanente e irreversible de la tasa del filtrado glomerular a lo largo de un tiempo variable. En ocasiones puede llegar a detectarse después de años asintomáticos con la enfermedad hasta que el filtrado glomerular se encuentre en un 25% de la función renal.

La progresión de la ERC sigue un patrón constante en el cual se van incrementando las manifestaciones clínicas dependiendo del estadio de la enfermedad por el cual este cursando el paciente.

Una vez que la causa primaria ha ocasionado una destrucción irreversible de nefronas se activan mecanismos de compensación que tratan de remplazar la función de estas produciendo hiperfiltración e hipertrofia glomerular.<sup>25</sup>

**Figura 1. Progresión del daño renal**



**Tabla 1. Factores de Riesgo**

Los factores de riesgo de susceptibilidad para el desarrollo de daño renal son:

- Edad  $\geq$  60 años
- Antecedentes Familiares con ERC
- Síndrome metabólico

<sup>25</sup> Harrison. Compendio Principios de Medicina Interna. 14° ed. Editorial Interamericana; 1998:(790-793) (800-804).

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Étnico</li> <li>• Bajo nivel socioeconómico y educativo</li> <li>• Reducción de masa renal</li> </ul>
<p><b>Se han considerado como factores de riesgo para el inicio de la ERC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes Mellitus</li> <li>• Hipertensión Arterial Sistémica (HAS)</li> <li>• Enfermedades autoinmunes</li> <li>• Uso de neurotóxicos (anti-inflamatorios, aminoglicosidos, medios de contrastes intravenosos)</li> <li>• Obstrucción urinaria</li> <li>• Infección de vías urinarias recurrentes</li> <li>• Litiasis urinaria</li> </ul>
<p><b>Entre los factores perpetuadores de la ERC se encuentran:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteinuria</li> <li>• Tensión arterial sistólica &gt;130 mmhg</li> <li>• Alta ingesta de proteínas</li> <li>• Pobre control de la glucemia</li> <li>• Obesidad</li> <li>• Anemia</li> <li>• Dislipidemia</li> <li>• Tabaquismo</li> <li>• Hiperuricemia</li> <li>• Nefrotoxinas</li> <li>• Enfermedad cardiovascular.</li> </ul>
<p>Guía de práctica clínica. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009. Pp: 19.</p>

Los factores de riesgo para la progresión de la enfermedad renal pueden ser de dos tipos<sup>26</sup>:

**No modificables:** La edad, la raza, diabetes mellitus, hipertensión, características genéticas, bajo peso al nacer, disminución en el número de nefronas.

**Modificables:** Deficiencia en el control de la tensión arterial o glucemia, proteinuria, obstrucción renal, infección del tracto urinario, uso de nefrotóxicos, anemia, tabaquismo y la obesidad.

<sup>26</sup> Op. Cit. Secretaria de Salud: pp 19-25.

### 2.1.3. Depuración de creatinina

De acuerdo a la *National Kidney Foundation* (NKF), la tasa de filtración glomerular GFR, por sus siglas en inglés, es hasta el momento el mejor indicador para evaluar la función renal. Para valorar la filtración glomerular existen dos procesos: medirla por medio de infusión de radioisótopos precisos o depuración de creatinina de 24 horas (en México es la más usada por su precisión. Sin embargo, es un procedimiento complicado y tardado) o cuantificarla mediante fórmulas de mayor facilidad clínica casi con el mismo grado de exactitud, que parten de los niveles séricos de creatinina.<sup>27</sup>

Desde el 2002, la NKF propuso a través de las guías de práctica clínica K/DOQI una definición y clasificación por estadios (*tabla 1*) de la ERC con el objetivo de unificar criterios y facilitar de forma sencilla y práctica el diagnóstico precoz de la enfermedad independientemente de la causa original.

**Tabla 2. Clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica (ERC) según las guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation**

Estadios	Descripción	FG (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )
-----	Riesgo aumentado de ERC	≥ 60 con factores de riesgo*
1	Daño renal † con FG normal	≥ 90
2	Daño renal † con FG ligeramente disminuido	60-89
3	FG moderadamente disminuido	30-59
4	FG gravemente disminuido	15-29
5	Fallo renal	< 15 ó diálisis

FG= filtrado glomerular

\* **Factores de riesgo de ERC:** edad avanzada, historia familiar de ERC, hipertensión arterial, diabetes, reducción de masa renal, bajo peso al nacer, enfermedades autoinmunes y sistémicas, infecciones urinarias, litiasis, enfermedades obstructivas de las vías urinarias bajas, uso de fármacos nefrotóxicos, razas afroamericana y otras minoritarias en Estados Unidos y bajo nivel educativo o social.  
† **Daño renal:** alteraciones patológicas o marcadores de daño, fundamentalmente una proteinuria/albuminuria persistente (índice albúmina/creatinina > 30 mg/g aunque se han propuesto cortes sexo-específicos en > 17 mg/g en varones y 25 mg/g en mujeres); otros marcadores pueden ser las alteraciones en el sedimento urinario y alteraciones morfológicas en las pruebas de imagen.

La creatinina es resultado del metabolismo energético del músculo al degradar su principal componente, la creatina. Por medio de la sangre se transporta al riñón en

<sup>27</sup> Treviño-Becerra, A. ¿Por qué, cómo y para qué medir la filtración glomerular? .Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2010; 48 (5): 466. Disponible en: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gru\\_art/A932.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gru_art/A932.pdf)

donde es filtrada por el glomérulo, y finalmente, se excreta por orina. La excreción de la misma es proporcional a la masa muscular y relativamente constante en cada individuo. La creatinina es un marcador conveniente de filtración, ya que es endógena y cuyo aclaramiento ( $C_{Cr}$ ) por tanto es similar a la TFG, además se mantiene en una situación estable con producción y excreción constantes.<sup>28</sup>

La creatinina se filtra libremente por el glomérulo, casi no se reabsorbe ni se segrega por el túbulo, la cantidad depurada del plasma por minuto tiene que ser igual a la cantidad eliminada por la orina por minuto<sup>29</sup>. Asumiendo lo anterior la depuración de creatinina se calcula a partir de la creatinina contenida en la recolección de orina de 24 h y de una única medición de la creatinina sérica:

$$DCr = \frac{UCr \text{ (mg/dl)} \times \text{Volumen urinario (ml/min)}}{CrS \text{ (mg/dl)}} \times 1.73/SC$$

UCr: creatinina urinaria

CrS: creatinina plasmática

SC: superficie corporal

Existen diversas limitaciones de la depuración de creatinina de 24 horas, tales como la recolección urinaria incompleta, variabilidad en las recolecciones, poca disponibilidad, alto costo relativo, baja sensibilidad y sobrestimación en la tasa de filtración glomerular<sup>30</sup>.

Dada la metodología de la presente investigación, no es viable la opción de llevar a cabo la recolección de orina de 24 horas de los participantes. Por lo tanto requerimos de la facilidad y confianza de fórmulas ya estudiadas y validadas. La NKF establece que la ecuación MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) es más exacta y precisa:

<sup>28</sup> Op. Cit. Greenberg, A: pp 24

<sup>29</sup> Op. Cit. Greenberg, A: pp 24

<sup>30</sup> Andrade Sierra, J. Alcántara Luna, E. Gámez Nava, J. Correlación de la fórmula CockcroftGault con la depuración de creatinina en orina de 24 h en el anciano. MedIntMex 2002; 18(3):124-9. Disponible en: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=28542&id\\_seccion=1479&id\\_ejemplar=2926&id\\_revista=47](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=28542&id_seccion=1479&id_ejemplar=2926&id_revista=47)

$$\text{GFR (ml/minx1.73 m}^2\text{)} = 186 \times (\text{CrS})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203}$$

$$\times (0.742 \text{ si es mujer})$$

$$\times (1.210 \text{ si es afroamericano})$$

Una de las principales limitaciones de la estimación del FG por MDRD es su escasa correlación con el FG real de los valores superiores a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Así mismo, solo puede ser tomada en cuenta cuando los valores de creatinina del paciente son estables, lo que excluye a los pacientes internados graves y a aquellos con comorbilidades severas. Tampoco puede ser usada en mujeres embarazadas.

Además presenta todas las limitaciones propias de la creatinina como marcador de función renal por lo que debe ser cuidadosamente interpretada en pacientes con grandes alteraciones en su volumen corporal (fisicoculturistas, obesos, amputados, parapléjicos y malnutridos severos) o con hábitos alimentarios extremos (vegetarianos, excesiva ingesta de carne o de suplementos alimentarios)<sup>31</sup>.

Debido a la correlación del filtrado glomerular con la superficie corporal su valoración es diferente en el paciente pediátrico. En la siguiente tabla se plantean los valores normales de creatinina sérica en el paciente de 1 semana de edad a 21 años.

<b>Tabla 3. GFR normal en niños y adultos jóvenes</b>	
<b>EDAD</b>	<b>GFR (mL/ min/1.73 m<sup>2</sup>)</b>
<b>1 semana</b>	40.6 ± 14.8
<b>2-8 semanas</b>	65.8 ± 24.8
<b>&gt; 8 semanas</b>	95.7 ± 21.7
<b>2 – 12 años</b>	133 ± 27
<b>13 – 21 años (hombres)</b>	140 ± 30
<b>13 – 21 años (mujeres)</b>	126 ± 22

National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification.2002

<sup>31</sup> National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. USA; 2002: 96. Disponible en: [http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/toc.htm](http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/toc.htm)

Schwartz y cols. desarrollaron en el año 1976 una ecuación, aplicable a niños, que permite estimar la tasa de FG basándose en la concentración sérica de creatinina y en la talla del paciente<sup>32</sup>:

$$CCr \text{ (ml/min/1,73 m}^2\text{)} = K \times \text{Talla (cm)}/[\text{PCr}] \text{ (mg/dl)}$$

El valor de la constante K varía con la edad del niño:

	0,33 para RN y lactantes prematuros.
K	0,45 para RN a término y lactantes durante el primer año de vida.
=	0,55 para niños mayores de un año de edad (preescolares y escolares).
	0,70 ó 0,57 para adolescentes varones o mujeres.

<sup>32</sup> Rodríguez Fernández, L. M. Curso pre congreso: semiología Nefrológica. Bol Pediatr 2007; 47: 274-277. Disponible en: [http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007\\_47\\_274-277.pdf](http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007_47_274-277.pdf)

## **2.1.4. Factores de riesgo asociados a enfermedad renal crónica**

### **2.1.4.1. Estilos de vida**

El estilo de vida constituye uno de los determinantes que más influencia ejercen en el estado de salud de una población. Teóricamente, la adopción generalizada de un estilo de vida saludable podría reducir la mortalidad global hasta en un 43%. De hecho, en el origen de muchas de las causas de morbilidad y de mortalidad se encuentran conductas de riesgo, como el consumo abusivo de sustancias tóxicas (alcohol, tabaco y drogas ilegales), dietas nutricionales incorrectas, o el sedentarismo.

La actividad física moderada produce una reducción significativa de la mortalidad prematura, obesidad, hipertensión arterial, enfermedades del aparato circulatorio, diabetes mellitus no insulino dependiente, y osteoporosis. Entre sus efectos beneficiosos también se incluyen la mejora del aspecto físico y de la autoestima.

Hay cinco grupos de poblaciones de alto riesgo para desarrollar ERC:

- 1) Pacientes con hipertensión arterial,
- 2) Pacientes diabéticos,
- 3) Pacientes mayores de 60 años,
- 4) Pacientes con enfermedad cardiovascular, y
- 5) Familiares de pacientes en diálisis o que han recibido un trasplante renal.

La encuesta nacional de salud, efectuada en 2003 (ENS 2003), evidenció la alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en nuestro país. Estos factores son esencialmente los mismos que determinan riesgo de ERC: hipertensión arterial, diabetes, síndrome metabólico, tabaquismo, dislipidemia, sobrepeso, obesidad y sedentarismo.

Los factores de riesgo con la edad aumentan para desarrollar enfermedad renal crónica. Hay una excepción, que es el tabaquismo, que tiende a decrecer con la edad, y es más prevalente en el nivel de educación superior. Estos datos de ENS2003 (9), que muestran la inequidad social en el riesgo de enfermar, son

relevantes, en cuanto permiten focalizar las políticas preventivas en los grupos socialmente más vulnerables.

#### **2.1.4.2. Alimentación**

Una buena alimentación se basa en la adecuada distribución de la ingesta de nutrientes a partir de alimentos nutritivos y variados (disponibilidad y conocimiento) y con garantías sanitarias (seguridad alimentaria). La relación entre la alimentación y la salud es cada vez más conocida, y son muchas las evidencias epidemiológicas que asocian la dieta con la aparición y/o prevención de ciertas enfermedades. Unos hábitos alimentarios inadecuados (bien por exceso o por defecto) se relacionan directa o indirectamente con la aparición de enfermedades como la enfermedad cerebro-vascular, la cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, hipertensión arterial, osteoporosis, además de alteraciones asociadas a carencias específicas de nutrientes. También existe evidencia científica que relaciona a diversos factores alimentarios con algunos de los tumores malignos más frecuentes.

La nutrición es esencial y determinante en ciertos grupos de población. Durante la infancia y la adolescencia la nutrición tiene una gran importancia, dadas las necesidades nutricionales específicas para el normal crecimiento y desarrollo corporal. Además, éste es el periodo clave para la promoción y consolidación de los hábitos alimentarios. La salud de las personas de edad avanzada depende, entre otros factores, de una nutrición adecuada. También requieren una especial atención los cambios fisiológicos asociados a los procesos patológicos y terapéuticos, y los hábitos inadecuados de alimentación.

El exceso de peso es un factor de riesgo de mortalidad prematura al que se le atribuye cada vez más importancia. Su repercusión sobre la salud es negativa, no solo por las muertes prematuras que por enfermedades del aparato circulatorio produce, sino también por la implicación en enfermedades crónicas que aunque, no siendo letales, disminuyen significativamente la calidad de vida de quienes las padecen. La obesidad puede ser consecuencia de una dieta con alto contenido

energético y muchas grasas, la falta de actividad física, y, en ciertos casos, la predisposición genética.

El estado de buena o mala nutrición de un paciente determina las posibilidades que tiene de padecer enfermedades asociadas pero distintas de su ERC, tales como infecciones, arteriosclerosis, etc. Otro punto a considerar es la influencia sobre la propia ERC que es distinta al inicio de la enfermedad, durante la hemodiálisis o en el trasplante renal.

#### **2.1.4.3. Obesidad**

En forma concurrente con la epidemia mundial de obesidad, hay un número creciente de personas de todas las edades que desarrollan ERC asociada con la obesidad. En los adultos, la definición de la obesidad es un IMC superior a 30 kg / m<sup>2</sup>. Mientras que en los niños, un IMC superior al percentil 85 para la edad se considera sobrepeso y mayor que el percentil 95 como obesidad.

Han surgido características clínicas y patológicas de una nefropatía distinta, independiente de la glomeruloesclerosis diabética o hipertensiva. Estas incluyen una presentación silenciosa en una persona obesa con proteinuria intensa, albúmina en suero normal y ausencia de edema. Los hallazgos patológicos renales son notables por la expansión de la matriz mesangial, hipertrofia glomerular y la reducción de la densidad de los podocitos con desprendimiento de los procesos podales de la membrana basal glomerular. Estos hallazgos se asocian frecuentemente con el desarrollo de una glomeruloesclerosis focal y segmentaria secundaria.

La obesidad por sí sola no parece ser el único mediador de esta nefropatía. Lo más probable es que sea el "segundo golpe" para las personas que tienen reducción congénita o adquirida de la masa de nefronas, o una vulnerabilidad genética heredada a las consecuencias metabólicas impuestas por las citocinas que libera el tejido adiposo. Es probable que los niños que nacen con bajo peso, ya sean pequeños para la edad gestacional y / o prematuros, tengan reducción de

la masa de nefronas, así como un incremento temprano en la tendencia a la resistencia a la insulina y desarrollo de obesidad y del síndrome metabólico.

Esto a su vez se perpetúa por la práctica de alimentar a los niños con bajo peso al nacer con fórmulas fortificadas con alto contenido calórico. La recuperación rápida del crecimiento, la obesidad precoz y la resistencia a la insulina son los principales contribuyentes para la aparición de glomerulopatía relacionada con la obesidad en niños y adolescentes. Para la detección temprana es necesario reconocer las características demográficas de los niños con alto riesgo y vigilarlos para ver si desarrollan hipertensión arterial, elevación de la tasa de filtración glomerular, hiperfiltración y proteinuria. Después de los 6 meses de edad, se pueden usar medicamentos antagonistas de la angiotensina para controlar la tensión arterial, la hiperfiltración glomerular y la proteinuria.

Durante la última década, la epidemia de obesidad se ha extendido en todo el mundo y ha afectado a todas las poblaciones y todas las edades. El impacto de la obesidad sobre la salud mundial es enorme, tanto social como económicamente. Se estima que hay mil millones de adultos con sobrepeso y 300 millones de obesos en todo el mundo que generan más del 7% de los costos de atención a la salud en los países desarrollados. En los niños, la incidencia de sobrepeso se ha triplicado desde la década de 1960. Por otra parte, ahora se reconoce que los incrementos sutiles en el IMC contribuyen en forma importante a la progresión de la enfermedad renal primaria, así como a la disfunción del injerto renal. Las personas con disminución congénita o adquirida en la masa de nefronas parecen ser más vulnerables para desarrollar ERC, especialmente los de ciertos grupos étnicos.

Es importante destacar que conforme la epidemia ha afectado a las personas más jóvenes, se ha vuelto cada vez más evidente que los orígenes de esta enfermedad se encuentran en las exposiciones más tempranas del individuo, que se extienden hasta el momento de la concepción.

La epidemia de obesidad ha coincidido con el reconocimiento de un aumento en la incidencia de la nefropatía típica del proceso de envejecimiento natural de los riñones. La glomeruloesclerosis focal y segmentaria secundaria (GEFS) se caracteriza por la cicatrización focal de los glomérulos renales, pérdida sutil de la función renal y aumento simultáneo de la proteinuria.

Aunque los individuos que envejecen desarrollan típicamente GEFS, en algunas poblaciones de individuos se ha observado la aceleración en el proceso y se asocia con la imagen histológica de glomérulos aumentados de tamaño. Brenner ha postulado que los glomérulos cada vez más grandes (glomerulomegalia) son una consecuencia de la hiperfiltración glomerular. De modo similar, la glomerulomegalia y la hiperfiltración están precedidas por un déficit de nefronas, que se produce con el envejecimiento o como consecuencia de enfermedad o ablación quirúrgica. Por lo tanto, el denominador común puede ser la masa de nefronas del individuo, que en última instancia es determinada por factores genéticos y/o ambientales<sup>33</sup>.

La dotación de nefronas se refiere al número de nefronas funcionales que una persona tiene al nacer. En el feto humano, el desarrollo renal se completa aproximadamente a las 34-36 semanas de gestación. A partir de entonces, solo hay pérdida de masa de nefronas por el envejecimiento natural o por enfermedad, traumatismo o ablación quirúrgica. Las mujeres tienen menos nefronas que los hombres y se cree que ciertos grupos étnicos nacen con un déficit de nefronas. Los bebés nacidos antes de completar la semana de gestación 32 tendrán una disminución del número de nefronas; en la vida extrauterina no hay formación de nefronas.

Las personas en el extremo inferior de la distribución de la dotación de nefronas tienen alto riesgo de hipertensión, y de desarrollar enfermedades cardiovasculares y renales.

---

<sup>33</sup>Carolyn L. Abitbol, María M. Rodríguez. Kidney donation and transplantation in children. *Salud Pediátrica*. April 2009, Vol. 3, No. 2, Pages 103-105. Disponible en: <http://www.futuremedicine.com/doi/pdf/10.2217/phe.09.8>

En el contexto de la nefropatía pediátrica, se ha asociado la reducción en la masa de nefronas con el riesgo de presentar ERC en individuos nacidos pequeños para la edad gestacional, en prematuros y en los nacidos de tamaño apropiado para la edad gestacional.

Ciertos estudios epidemiológicos indican que el peso bajo al nacer junto con el crecimiento postnatal rápido imponen un riesgo aumentado de hipertensión, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2 en etapas posteriores de la vida. Los prematuros alimentados con leche fortificada en el período neonatal tienen mayor probabilidad de desarrollar obesidad tanto en la infancia como en la etapa adulta que los prematuros amamantados.

En última instancia, cualquier defecto en la angiogénesis renal puede causar disminución de la dotación de nefronas, con poco efecto discernible sobre la función renal a temprana edad, pero con importantes consecuencias para desarrollar una enfermedad renal crónica.

Hay evidencia considerable de que las alteraciones sutiles del ambiente materno fetal pueden alterar la función de las principales moléculas de señalización que participan en la organogénesis y dar lugar a un déficit en la cantidad de nefronas.

#### **2.1.4.4. Nefropatía diabética**

La nefropatía diabética constituye una de las complicaciones más invalidantes de la diabetes mellitus. Los principales factores de riesgo modificables para la aparición de nefropatía diabética son el mal control de la glicemia, la hipertensión arterial, la presencia de microalbuminuria y la activación del sistema renina angiotensina –aldosterona. En la historia natural de la nefropatía diabética hay un período sub clínico que se caracteriza por la presencia de microalbuminuria.

El reconocimiento temprano de la microalbuminuria permite frenar o disminuir la velocidad de progresión hacia la nefropatía diabética clínica. Si permanece inadvertida, la enfermedad regularmente progresa hacia la insuficiencia renal. Una proporción elevada de los pacientes puede fallecer antes de requerir una terapia

de reemplazo renal, especialmente por enfermedad cardiovascular. Actualmente la nefropatía diabética constituye la causa más frecuente de ingreso a tratamiento de diálisis. Si se diagnostica y trata a tiempo el curso clínico es modificable y la velocidad de progresión puede disminuirse o detenerse.

La hiperglucemia es el hecho central en el desarrollo de las complicaciones asociadas a la diabetes, habiendo mejorado nuestro conocimiento acerca de los mecanismos íntimos que conducen a la lesión renal. Hoy en día sabemos que la hiperglucemia y el incremento de la glucosa intracelular causan activación de vías metabólicas alternativas, como la vía de los polioles, con la participación determinante de elementos enzimáticos como la aldosa reductasa.

El hecho determinante en la fisiopatología de las complicaciones asociadas a la diabetes mellitus (DM) es la presencia de hiperglucemia crónica. Un mal control glucémico constituye un predictor independiente del desarrollo y progresión de la enfermedad renal asociada a la diabetes, así como de otras complicaciones de la enfermedad<sup>34</sup>.

A pesar del reconocimiento de la hiperglucemia como condición necesaria y principal elemento determinante del desarrollo de la nefropatía diabética, seguimos sin conocer completamente los mecanismos íntimos por los cuales la hiperglucemia conduce a la lesión renal, aunque sí tenemos certeza de la participación fundamental de diversos procesos que confluyen para iniciar los cambios funcionales y estructurales a nivel renal (hipertrofia glomerular, proliferación mesangial), que van a conducir a una modificación de la hemodinámica corpuscular y la estimulación de procesos de proliferación e hipertrofia celulares. La modificación de diversas moléculas por el ambiente hiperglucémico, con la formación final de la glicosilación (AGEs), juega un papel fundamental. Así mismo, los niveles elevados de glucosa realizan sus efectos tóxicos en el interior de las células a través de su incorporación por transportadores de glucosa, activándose una cadena enzimática de distintas

---

<sup>34</sup>Marrón B, Ortiz A, Egido J. Factores patogénicos en la nefropatía diabética ¿de dónde venimos, hacia dónde vamos? Nefrología 2001; 21(Supl. 3):18-23. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E198/P1-E198-S130-A3516.pdf>

reacciones que incluyen: formación de sorbitol, aumento de stress oxidativo, activación de la proteína cinasa C (PKC) y activación de la vía de la hexosaminasa. Todas estas vías enzimáticas y metabólicas van a contribuir a la activación de citocinas y de factores de crecimiento que participan de manera activa en la aparición y desarrollo de la enfermedad renal crónica asociada a la diabetes.

Las manifestaciones de la diabetes mellitus en el sistema urinario pueden dividirse en:

- Nefropatía diabética: esta expresión se refiere a las manifestaciones estrictamente renales de la diabetes mellitus, esencialmente proteinuria e insuficiencia renal.
- Alteraciones urológicas relacionadas a la diabetes mellitus, especialmente vejiga neurogénica, infecciones del tracto urinario y necrosis papilar.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Dr. Juan Alberto Fierro, Nefropatía diabética: fisiopatología, diagnóstico, evolución clínica y epidemiología. [Rev. Med. Clin. Condes - 2009; 20(5) 639 - 650]

## **2.1.5. Modelo de participación comunitaria**

### **2.1.5.1. Factores de análisis**

Los cambios que han experimentado los problemas de salud de las poblaciones llevan a establecer prioridades en actividades sobre los siguientes aspectos: cambios demográficos y, tendencia a la cronicidad de las enfermedades y mayor conocimiento sobre factores de riesgo están cambiando la demanda social.

El análisis de las necesidades y las situaciones que se atienden desde el enfoque de la atención primaria permite identificar los grupos por atender y las actividades básicas a desarrollar, promover la participación comunitaria en la atención primaria y potencializar las actividades dirigidas al logro de objetivos específicos. Las funciones y actividades de los diferentes profesionales deben ser adecuadas, coordinadas y conjuntas en variantes clínicas como comunitarias.

El territorio donde los individuos si bien no es tan determinante para explicar la vida social (modelo teórico tradicional de comunidad) parece más conveniente adecuar el modelo de participación comunitaria a un nuevo concepto de comunidad que en la actualidad responde a la diversidad social que va de lo individual a lo colectivo<sup>36</sup>.

### **2.1.5.2. Metodología de trabajo comunitario en el Instituto de Salud del Estado de México**

En México existen diversos modelos en la prestación de servicios de salud. Tanto en el ámbito rural como en el urbano, se han implementado las estrategias de Atención Primaria de la Salud (APS) (Alma Ata, 1978), en donde la participación del equipo multidisciplinario, ha sido determinante en la calidad de la atención.

En los municipios del Estado de México existe una organización que define las funciones de cada uno de los integrantes del equipo multidisciplinario a partir de sus conocimientos, nivel de actuación y recursos.

---

<sup>36</sup>A. Martín Zurro., J. F. Cano Pérez. Atención Primaria: conceptos, organización y práctica clínica. 5ª edic., España, Elsevier, 2003: 174-186, 290-300

La organización inicia con una dirección de servicios de salud estatal, la cual subroga autoridad a las jurisdicciones sanitarias. Estas, a su vez, a cada uno de los municipios, los cuales administran los recursos y coordinan las acciones que en materia de salud pública se desarrollarán, mismas que están a cargo de un médico especializado en salud pública con experiencia en administración sanitaria y una TAPS, quienes tienen funciones muy importantes en la difusión, promoción, vigilancia y aplicación de los programas de salud estatales que beneficien directamente a la población de la que estén a cargo.

Para cumplir los objetivos estatales, las TAPS llevan una metodología de trabajo designada por el Instituto de Salud del Estado México (ISEM); esta propuesta considera un enfoque holístico y se apoya de la estructura básica de regionalización y planificación en salud, bajo las siguientes etapas o fases: <sup>37</sup>

- **Planificación en salud:** bajo las siguientes fases:
- **Fase de diagnóstico de salud:** consiste en un estudio de investigación para abordar la realidad de salud en la comunidad mediante la aplicación de un instrumento (tarjeta de visita familiar) que tiene como propósito una visión amplia de las necesidades y problemas que presenta, determinar las prioridades en materia de riesgos, daños a la salud y los recursos con los que se cuenta para poder darles solución mediante medidas sanitarias pertinentes.
- **Fase de programación:** de acuerdo a los riesgos y necesidades reales de salud prioritarios en el individuo, la familia y la comunidad, el personal de salud debe elaborar un plan de trabajo, es decir, debe establecer su programación de actividades y metas a lograr.

---

<sup>37</sup> Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Lineamientos de Operación del Técnico en Atención Primaria a la Salud (TAPS) y Cuidadoras de la Salud (CS).Gaceta del Gobierno Estado de México. (2010, Junio 15). Toluca. Secretaria de salud 3-12. Disponible en:<http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2010/jun153.PDF>

- **Fase de ejecución:** de acuerdo con la programación, se realizan las actividades de salud en el individuo, familia, ambiente y comunidad, acorde a las guías de acción que se desglosan para cada uno de los programas de salud. Durante ésta fase se recomienda trabajar conjuntamente con autoridades municipales, líderes locales y grupos formales e informales organizados, para forjar la participación y el desarrollo de la comunidad.
- **Fase de evaluación:** determina si se ha conseguido el alcance de lo que se pretendía, por lo que se sugiere que la evaluación sea de los procesos y resultados de los programas, verificando los efectos o impactos con el apoyo de indicadores y por último conocer si lo que se está haciendo en el campo de la salud ha sido de beneficio o no a los usuarios
- **Retroalimentación:** esta parte replantea las actividades a realizar, ajustando los datos del diagnóstico de salud y reprogramando nuevas metas y tácticas.

A partir del 2004 se inició la contratación de personal que suplirá a los TAPS en un futuro próximo, el cual se ha denominado Cuidadoras de la Salud (CS).

### **2.1.5.3. Perfil de la enfermería comunitaria**

Los cambios demográficos en los últimos años, como el envejecimiento creciente de la población y el aumento de las enfermedades crónico degenerativas, están generando mayor demanda de cuidados en el domicilio. La atención de personas que cuidan a la familia es cada vez más importante, porque los cuidados que requiere el enfermo crónico son continuos.

Las enfermedades crónico degenerativas incluyen la atención del “*cuidado especializado*” donde profesionales de la salud tienen un lugar preponderante en lo relativo a la educación para la salud, la enseñanza del cuidado ambulatorio y la atención en domicilio.

El perfil profesional de la enfermera comunitaria contempla los roles que le corresponden al profesional de enfermería como educador, investigador, administrador y proveedor del cuidado individual, familiar o colectivo.

En cuanto a las habilidades de la enfermería comunitaria, debe resaltar su capacidad profesional, habilidad de comunicación, desarrollo de relaciones interpersonales constructivas, capacidad de gestión en el equipo de trabajo (planificación y organización), de negociación y resolución de conflictos, capacidad de lograr consenso (objetivos comunes), adaptación a los cambios y búsqueda de soluciones prácticas<sup>38</sup>, son características preponderantes.

Habilidades:

- Comunicación: capacidad de relacionarse con paciente, familia y profesionales con empatía y asertividad.
- Trabajo en equipo: crear espíritu de colaboración y cooperación para el trabajo comunitario.
- Negociación y resolución de conflictos. Los desacuerdos se tienen que resolver con rapidez y efectividad. Las habilidades de una enfermera(o) comunitario es de negociador debe crear un clima de interés mutuo, plantear problemas reales y lograr soluciones para todos.

---

<sup>38</sup>A. Martín Zurro., J. F Cano Pérez. Atención Primaria: conceptos, organización y práctica clínica. 5ª edic., España, Elsevier, 2003

### **2.1.6 La Enfermera en la Prevención y Detección Oportuna de Enfermedad Renal Crónica**

Desde hace décadas la Atención Primaria a la Salud, es considerada piedra angular de las estrategias nacionales para lograr resultados en salud más equitativos y eficientes, con costos de atención más bajos y mayor satisfacción del usuario.

En este sentido la enfermera juega un papel primordial en la estrategia, pues debe contar con competencias bien estructuradas y definidas para la prevención y detección temprana de la ERC, comprometida con un propósito primordial, que es el brindar atención y cuidado de calidad a las poblaciones, a través de la medición de la TFG, detección de factores de riesgo e indicadores de daño renal, así como la aplicación de los programas para el manejo de diabetes e hipertensión y canalizar al paciente con el nefrólogo oportunamente<sup>39</sup>.

La evaluación clínica rutinaria de los pacientes con riesgo para ERC debe incluir:

- Medición de la tensión arterial
- Medición de la CrS y estimación de la TFG
- Evaluar la presencia de marcadores de daño renal (albuminuria-proteinuria)
- Análisis del sedimento urinario
- Índice de masa corporal (IMC)
- Evaluar factores de riesgo de Diabetes Mellitus e Hipertensión arterial

En la población con alto riesgo para ERC es importante a detección y modificación de todos los factores de riesgo así como la comorbilidad, cuando sea posible como estrategia de tratamiento y prevención<sup>40</sup>.

La prevención de las complicaciones de la ERC puede ser posible con la evaluación individual de los factores de riesgo, por lo que la detección temprana y

---

<sup>39</sup>Reyes-Gómez E. Fundamentos de Enfermería Ciencia, metodología y tecnología. México: Manual Moderno; 2009. p. 125

<sup>40</sup> Op. Cit. Secretaría de Salud: pp. 21

la reducción de los mismos pueden prevenir, retardar y disminuir la progresión de la enfermedad renal.

El plan de acción para el estadio I se debe enfocar al diagnóstico y tratamiento de la morbilidad asociada, aplicar intervenciones para retardar la progresión de daño renal y reducción de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular.

El plan de acción para el estadio II se enfoca en estimar la progresión de ERC mediante la medición de la TFG y marcadores de daño renal (especialmente-albuminuria), para así poder aplicar intervenciones que retarden la progresión del daño renal y reduzcan los factores de riesgo.

En aquellos pacientes en los que se ha identificado la presencia de factores de riesgo, es recomendable que se evalúe la función renal y la existencia de daño renal por lo menos una vez al año.

El plan de acción para el estadio III se enfoca en la evaluación y tratamiento de complicaciones de ERC, tales como anemia, desnutrición, enfermedad ósea, neuropatía o disminución de la calidad de vida.

La evidencia ha demostrado que motivar a apoyar el autocuidado de los pacientes es un componente clave que permite mejorar los resultados de salud, entre los que destacan la calidad de vida, la adherencia al tratamiento y el control metabólico.

Se debe incorporar a los pacientes dentro de programas educativos y grupos de autoayuda como estrategias para fomentar el autocuidado y la aplicación del conocimiento en situaciones reales.

El objetivo de las estrategias educativas y grupos de autoayuda es lograr el apoderamiento del paciente con ERC, para modificar conductas de riesgo asociadas con progresión de daño renal.

Los pacientes en estadio IV, V o con alto riesgo de sufrir deterioro progresivo de la función renal con una TFG menor a  $30 \text{ ml/min/1.73 m}^2$  o mayor, o que tienen un

deterioro acelerado de la función renal o alguna característica clínica que sugiera que la función renal puede disminuir rápidamente como hipertensión severa o descontrolada, proteinuria mayor a 1 g/24 h, comorbilidad significativa o anemia con Hb<11 g/dl., una proporción de más de 30 mg de albúmina por 1 g de creatinina en una muestra de orina es anormal, deben ser estudiados con mayor profundidad y ser referidos a un servicio de nefrología para un manejo especializado, iniciar cuidados de prediálisis y preparación para la terapia de remplazo renal<sup>41</sup>.

Es sabido que los pacientes que son referidos al nefrólogo de manera temprana en el curso de la enfermedad tienen un mejor resultado después de la terapia de remplazo renal (TRR) al reducir significativamente el deterioro de la concentración sérica de creatinina, que aquellos que son referidos justo antes de iniciar la TRR. La presencia o ausencia de atención temprana se asocia significativamente con el riesgo de muerte durante los primeros 3 meses de iniciar la TRR. Además los pacientes que requieren diálisis de urgencia tienen menos control nefrológico regular y una estancia hospitalaria más prolongada. Por lo general, la historia natural de la IRC en pacientes con diabetes tipo 2 dura más de 10 años, lo cual permite realizar intervenciones médicas apropiadas según la evolución de la enfermedad<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> Op. Cit. Secretaría de Salud: pp. 23

<sup>42</sup> Op. Cit. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al.: pp. 30

### **2.1.7. Datos Sociodemográficos de San Francisco Zacacalco, Hueypoxtla, Estado de México**

San Francisco Zacacalco es una localidad del municipio de Hueypoxtla, Estado de México, colinda al Norte con Tolcayuca, Hidalgo y Nopala, Estado de México. Al Sur con Emiliano Zapata Hueypoxtla, Estado de México. Al oriente con Tizayuca y Tolcayuca, Hidalgo. Al poniente con Emiliano Zapata Hueypoxtla. La superficie territorial es de 2688 Hectáreas de ejido y 100 Hectáreas de propiedad, cuenta con aproximadamente 12,000 habitantes, un 55% son mujeres y un 45% son hombres.

El 60% de la localidad tiene todos los servicios, energía eléctrica el 98% de la población, un 80% drenaje pluvial, el 90% agua potable la cual es suministrada por 3 de los 4 pozos que existen en Zacacalco, teléfono el 80%, en cuanto a guarniciones, banquetas y pavimentación de calles el 60% las tiene, la recolección de basura por camiones del Ayuntamiento y privado se realiza al 100% de la localidad. Cuentan también con 1 panteón municipal.

En cuanto a las actividades económicas destaca la población obrera en un 50% (la mayoría de estos trabajan fuera del Municipio), el 20% son campesinos (los cuales producen maíz, frijol, cebada, avena y alfalfa), el 15% se dedican a la ganadería (vacuno, ovino, porcino y equino), los comerciantes en un 10% y otras actividades el 5%. Dentro de la localidad solo existen dos fuentes de empleo: una empresa que fabrica productos de limpieza y una maquiladora de costura.

El 5% de la población es analfabeta, cuenta con:

- 2 escuelas preescolares,
- 3 primarias,
- 1 secundaria general,
- 1 telesecundaria,
- 1 Centro de Bachillerato Tecnológico (CBT) y
- 1 preparatoria abierta.

También hay una biblioteca la cual tiene una gran diversidad de libros de consulta. Según estimaciones del profesor José Luis Torres Mendoza<sup>\*43</sup> del total de alumnos que inician su educación solo el 10% concluye la preparatoria.

También cuentan con autoridades auxiliares que son los Delegados y Comandantes que se encargan de conciliar conflictos y riñas que se lleguen a suscitar, los jueces del agua pluvial, el Comisariado Ejidal, un Consejo de Vigilancia y el Consejo de Participación Ciudadana (COPACI). A la salida de la localidad hay un Módulo de Policía Municipal que mantiene el orden público en caso de ser alterado.

El servicio de salud en la localidad está conformado por 1 centro de salud (ISEM), 1 consultorio de salud del DIF, 2 consultorios médicos y 2 clínicas particulares, 1 consultorio dental y una farmacia de genéricos con médico.

Con respecto a la flora existe una gran diversidad, podemos encontrar nopales, pirules, palmas, maguey, la lechuguilla, palo dulce, huizache, tejocotes, fresno, pino, uña de gato, cactus, biznaga, hongos, pegaropa y flores de san Juan. Y entre la fauna conejos, liebres, ardillas, techalote, armadillo, coyotes, zorros, víboras (cascabel, alicante, de agua, tardera, “shada”), camaleones, ratones de campo, lagartos, búhos, águilas, zopilotes, ceniztonle, golondrinas, insectos como hormigas, arañas capulinas y alacranes. Sin descartar también la aumentada fauna nociva que tienen como perros y gatos callejeros, ratas y cucarachas. Otro aspecto que llama la atención es la gran cantidad de animales de corral como vacas, burros, cerdos, chivos, caballos, que conviven en el mismo predio con la familia.

Existen diferentes lugares de recreación como 1 plaza cívica llamada Independencia, 6 campos de futbol, canchas de básquetbol 2, se practica también atletismo aunque no hay un lugar apropiado para realizarlo.

---

<sup>\*38</sup> Entrevista. Director de Catastro. 07 /06/2011.

La religión predominante en la localidad es católica con más del 80% de la población, un 5% testigos de Jehová, cristianos 5% y otras 5%. Existe un templo de testigos de Jehová y una iglesia católica.

Las costumbres más importantes que tiene Zacacalco son:

- Fiesta del Santo Patrono San Francisco de Asís (4 de Octubre).
- La Virgen de Santa Cecilia en Honor a los Músicos (22 de Noviembre).
- Celebración de la Virgen de Guadalupe (12 de Diciembre).
- Peregrinación a la Basílica de Guadalupe en Bicicleta (7 de diciembre).
- Peregrinación a la Basílica de Guadalupe a pie (después del 12 de diciembre).
- Excursión a Santuario del Señor de las Maravillas en Arenal, Hidalgo.
- Representación de la Semana Santa en vivo
- Tener las cuatro bandas de música más importantes del municipio

### 3.1. METODOLOGÍA

#### 3.1.1. Tipo de estudio

Estudio transversal ya que la recopilación de datos va a ser en un solo momento.

Descriptivo porque buscamos especificar las características y tendencias de los factores de riesgo de ERC en la comunidad de Zacacalco.

Correlacional porque queremos conocer la relación que existe entre la TFG y cada uno de los factores de riesgo (consanguinidad, edad, sexo, hipertensión, diabetes y obesidad) para saber cuál de estos es el principal causante de ERC en Zacacalco.

### **3.1.2. Población y muestra**

#### **3.1.2.1. Población**

La localidad de San Francisco Zacacalco, Hueypoxtla, Estado de México, de acuerdo con el último registro estadístico proporcionado por el municipio, cuenta con 7420 habitantes de los cuales 3690 son hombres y 3730 mujeres. De acuerdo a la edad hay 1849 niños de 0- 11, 843 adolescentes de 12-17. 4187 adultos y 541 >60 años.

#### **3.1.2.2. Muestra**

La muestra fue seleccionada de a conveniencia no probabilística recomendada por la TAP que conocía los casos de ERC de la comunidad.

Se estudiaron 31 personas con enfermedad renal crónica en etapa terminal, hombres y mujeres habitantes de la localidad de Zacacalco, denominados “casos índice”, a partir de los cuales se evaluaron 501 personas, ubicadas en tres grupos de análisis:

Grupo A: familiares consanguíneos en línea directa y colateral, (n= 216)

Grupo B: familiares con parentesco no consanguíneos, (n=202)

Grupo C: habitantes de la comunidad en general, (n= 83)

#### **3.1.2.3. Criterios de inclusión**

Criterios de inclusión: Familiares con consanguinidad en línea directa y colateral del caso índice que vivían en la misma casa y en la misma localidad. Así mismo familiares con parentescos no consanguíneos, y habitantes de la comunidad en general.

#### **3.1.2.4. Criterios de exclusión**

Familiares consanguíneos en línea directa y colateral que no habitaban en Zacacalco, familiares que vivían en la localidad y que no accedieron a participar en el estudio.

### **3.1.3. Recolección de los datos**

A través del reconocimiento de la comunidad se estableció contacto con los líderes principales del municipio y de la localidad (Presidente Municipal, Síndica, Regidor, Coordinadora de Salud, TAPS, Delegado Ejidal). Posteriormente se trabajó directamente con la enfermera de la comunidad (TAPS) quien proporcionó nombre y domicilio del 66% de los casos índice a través del registro denominado Relación de Pacientes con insuficiencia renal en la localidad de Zacacalco (anexo 1), el resto de los casos se detectaron a través del cerco epidemiológico establecido en el mapa de la localidad, después de la localización de los casos índice estos mismos nos llevaban a nuevos casos. Previa entrevista con el delegado ejidal se identificaron servicios, costumbres, tradiciones y creencias de la comunidad.

Una vez identificado en su domicilio el caso índice se realizó la visita domiciliaria, la que consiste en explicar propósito, objetivos y metodología del estudio, se solicitó su participación con previo consentimiento informado.

En la segunda visita, ya identificados los familiares consanguíneos de línea directa o colateral del caso índice que habían aceptado participar en el estudio, se estableció una cita y se explicó los procedimientos y las condiciones en las que el participante deben presentarse para la valoración de la función renal (ayuno y la primera orina de la mañana en el vaso colector que se le proporciona en ese momento).

En pareja asistimos a la cita, al llegar nos proporcionaron un área para poder instalar el material y equipo. Se proporcionó consentimiento informado y se explicó nuevamente el procedimientos y su participación dentro de la investigación, así mismo la dinámica por estaciones que llevaríamos a cabo para la toma de muestras.

En la primera estación se les pidió la firma del consentimiento informado, en el caso de menores un tutor responsable firmó la autorización. Ahí también se realizó

la recolección de datos personales del participante (nombre, edad, sexo) en la hoja de registro.

En una segunda estación, se midieron talla (2 estadiómetros SECA 217), peso (2 básculas SECA robusta 813 con alta precisión, grado de error de 100 g) y tensión arterial conforme la técnica descrita en las normas oficiales mexicanas (2 estetoscopios, 2 esfigmomanómetros de adultos y 2 pediátricos).

En la última estación se utilizaron 400 cubrebocas, 600 pares guantes de látex no estériles para la extracción de la muestra sanguínea identificando el tubo (600 tubos BD Vacutainer serum rojo 6ml, 600 agujas BD Vacutainer Precision Glide 21G x 1.5 y 10 sistemas Vacutainer, 600 curitas redondas, 600 torundas alcoholadas, 2 ligaduras, 200 jeringas de 3 ml, 2 contenedores para la recolección de desechos punzo cortantes RPBI, 2 contenedores y 2 rejillas para el traslado de las muestras), así mismo se recogió e identificó la muestra de orina (600 vasos colectores no estériles, 2 contenedores para transportar las muestras de orina).

El mismo día se trasladaban las muestras al laboratorio de la CUSI en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, para ser procesadas antes de mediodía.

La determinación de creatinina fue estimada con el test colorimétrico-cinético SPINREACT CREATININA JAFFÉ, para determinación de glucosa SPINREACT GLUCOSA Hexokinasa. Enzimático - UV y para el examen general de orina se utilizó tira reactiva para la determinación simultánea semicuantitativa en orina mediante lectura visual Comburt Test <sup>9,10</sup>, 600 frascos recolectores de orina.

### **3.1.3.1. Procedimiento para la obtención de la tasa de filtrado glomerular**

Para el estudio de familiares consanguíneos y no familiares se determinó el estudio de la función renal con la toma de muestras sanguínea para creatinina datos antropométricos como peso, glucosa sanguínea en ayunas, para descartar diabetes mellitus y examen general de orina para identificar albumina proteínas y eritrocitos.

La determinación de función renal en adultos se utilizó la fórmula MDRD que consiste en estimar el FG usando los niveles de creatinina en plasma y la edad, a través de la fórmula:

$$\text{GFR (ml/minx1.73 m}^2\text{)} = 186 \times (\text{CrS})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \\ \times (0.742 \text{ si es mujer}) \\ \times (1.210 \text{ si es afroamericano})$$

Ya determinados los resultados de la fórmula la constante 1.73 m<sup>2</sup> correspondiente a superficie corporal se determina trabajar con cifras reales para obtener función renal a la que llamamos corregida.

Los resultados de la prueba MDRD arrojan las cifras de depuración de creatinina se dividen entre la superficie corporal de cada paciente dando como resultado una depuración de creatinina corregida de acuerdo a la superficie corporal real de cada persona.

Para llevar un control por familia para los estudios realizados se elaboró una cédula por familia para el registro de datos para la toma de muestra de los familiares del caso índice: nombre, edad, sexo, presión arterial, talla, peso, parentesco y la obtención de muestra sanguínea o de orina.

### **3.1.4. Instrumento**

La identificación de los casos índice se obtuvo el registro denominado Relación de Pacientes con Insuficiencia Renal en la localidad de Zacacalco (anexo 1) que contenía nombre, edad, sexo, domicilio, diagnóstico, fecha del diagnóstico, fecha de inicio de diálisis, tratamiento actual, enfermedades concurrentes, trasplantados, fecha de trasplante, institución del trasplante, defunción, diagnóstico de defunción y otros familiares con insuficiencia renal.

Se utilizó un registro para la obtención de los datos de los participantes que incluía ficha de identificación, peso, talla, presión arterial, parentesco, toma de muestra de sangre y recolección de orina.

#### **3.1.4.1. Validez y confiabilidad**

Las hojas de registro no requieren de validación debido a que solo se usaron para asentar datos de identificación y medidas antropométricas.

### **3.1.5. Análisis estadísticos**

Los datos del presente trabajo fueron analizados con estadística descriptiva e inferencial, en el caso de estadística descriptiva se obtuvieron las medidas de tendencia central (media y mediana), medidas de dispersión (desviación estándar), así mismo se calcularon el mínimo, máximo, cuartil 1 (Q1) y cuartil 3 (Q3). Estas medidas se calcularon para la tasa de filtrado glomerular (TFG) de acuerdo a la clasificación de grupos hecha por: grupo de edad, grupo de estudio, glucosa, género, IMC, tensión arterial. Así mismo se obtuvieron los diagramas de caja (boxplot) para los datos citados anteriormente.

Con relación a la estadística inferencial utilizada y con el fin de poder determinar si existían diferencias significativas en la tasa de filtración glomerular entre los grupos antes citados, se realizó análisis de varianza de un factor (ANOVA de una vía). Por otra parte para determinar la relación entre la TFG y edad, glucosa e IMC por grupo de estudio se hicieron diagramas de dispersión y análisis de correlación mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

### **3.1.6. Consideraciones éticas**

Este estudio se realizó bajo lo establecido por la Ley General de Salud de acuerdo al art. 100°, que en su fracción I, señala que la investigación en seres humanos debe adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica, resultados fueron presentados a la jurisdicción sanitaria del municipio de Hueypoxtla, para tomar medidas pertinentes de acuerdo a los resultados obtenidos, así como dar seguimiento a los casos detectados con alteración de la función renal.

Con el propósito de alentar la colaboración de los participantes, se les proporcionaron resultados de sus análisis clínicos (glucosa, depuración de creatinina sérica, EGO y función renal), con el apoyo de la Presidencia Municipal para no crear un caos en la entrega de resultados.

Por otro lado, para la toma de la muestra sanguínea solo se permitieron dos intentos de punción como máximo a cada participante para evitar daños físicos y/o psicológicos, como lo establece el art.100° frac. III el cual señala que la investigación podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación.

A su vez el art. 100° frac. IV señala que se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud, por lo que, el estudio se realizó de manera voluntaria y cada uno de los participantes firmó su consentimiento informado después de que se les explicó de manera sencilla en qué consistiría su participación en la investigación. Así mismo se les comunicó que la información proporcionada sería estrictamente confidencial y usada solo para fines académicos y científicos.

### 3.1.7. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN	INDICADOR
Tasa de filtrado glomerular	Para valorar la filtración glomerular existen dos procesos: <i>medirla</i> por medio de infusión de radioisótopos precisos o depuración de creatinina de 24 horas (en México la más usada por su precisión sin embargo es un procedimiento complicado y tardado) o calcularla mediante fórmulas de mayor facilidad clínica con el casi mismo grado de exactitud, que parten de los niveles séricos de creatinina.	La TFG se midió con la fórmula MDRD corregida: $TFG = 186 \times (CrS)^{-1.154} \times (edad)^{-0.203}$ <p style="text-align: center;">x (0.742 si es mujer)  x (1.210 si es afroamericano)</p> El resultado se midió entre la superficie corporal del paciente.	Cuantitativa	Intervalo	TFG= ml/min/1.73 m <sup>2</sup>
Grupo de estudio	<b>Consanguinidad:</b> Es la relación de sangre entre dos personas: se organizan de la siguiente manera: <b>Línea directa:</b> la serie de grados existente entre personas que descienden una de la otra. <b>Línea colateral:</b> la serie de grados existente entre personas que tienen un ascendiente común, sin descender una de la otra: hermanos, tíos, primos. <b>Parentesco:</b> Los parientes no consanguíneos son aquellos que no presentan un vínculo de sangre, pero que son parientes	Dividimos de los participantes de acuerdo a la relación consanguínea que guardan entre sí, de acuerdo al siguiente orden: Grupo A: Familiares consanguíneos en línea directa y colateral Grupo B: Familiares con parentesco no consanguíneos. Grupo C: Habitantes de la comunidad en general.	No cuantitativa	Nominal	Grupo A: familiares consanguíneos en línea directa (padres, hermanos, hijos) y colateral (abuelos, tíos, primos, sobrinos, nietos) Grupo B: familiares con parentesco no consanguíneos, (cuñados, yernos, tíos políticos, nueras) Grupo C: habitantes de la comunidad en general

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN	INDICADOR
	<p>por un vínculo legal (matrimonio).</p> <p><b>Comunidad en general:</b> Personas que no guardan un vínculo de consanguinidad o parentesco pero que viven dentro de la localidad de Zacacalco.</p>				
Edad	Del latín <i>aetas</i> , es el término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo.	Tiempo comprendido desde el nacimiento hasta el momento de la muestra	Cuantitativa	Intervalo	Edad en años
Sexo	La palabra "sexo" (desciende del Latín: cortar, dividir) originalmente se refiere nada más que a la división del género humano en dos grupos: mujer o hombre.	División del grupo de estudio en Hombres y Mujeres.	No cuantitativa	Nominal	1.- Hombre 2.- Mujer
IMC	Criterio diagnóstico que se obtiene dividiendo el peso en kg, entre la talla en m elevada al cuadrado.	Dividiendo del peso en kilos entre el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).	Cuantitativa	Intervalo	$\text{IMC} = \text{kg}/\text{m}^2$ *Clasificación IMC: 0= Normal $<25\text{kg}/\text{m}^2$ 1= Sobrepeso $25\text{-}30\text{ kg}/\text{m}^2$ 2= Obesidad $>30\text{ kg}/\text{m}^2$  *Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN	INDICADOR
Presión arterial	A la fuerza hidrostática de la sangre sobre las paredes arteriales que resulta de la función de bombeo del corazón, volumen sanguíneo, resistencia de las arterias al flujo y diámetro del lecho arterial.	Fuerza que ejerce la sangre bombeada del corazón sobre las paredes arteriales, por medio de un esfigmomanómetro	Cuantitativa	Intervalo	Se clasificó al grupo para su estudio de acuerdo a la tensión arterial con la siguiente denominación:  1= T/A normal (120-129) 2= T/A normal alta (130-140) 3= hipertensión (>140) * Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica
Glucosa sérica	Concentrado de glucosa en la sangre	Determinación de glucosa sérica con un ayuno de 8 horas por medio del test SPINREACT GLUCOSA Hexokinasa. Enzimático – UV, teniendo como resultado glicemias normales de < 100 mg/dl.	Cuantitativa	Intervalo	Glucosa en ayuno de 8 hrs. En mg/dl de acuerdo a los resultados obtenidos se clasificó de la siguiente nomenclatura. 0 = Glucosa normal 1 = Diabético * Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.

### 3.1.8. Cronograma



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
 LICENCIATURA EN ENFERMERÍA  
 CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN



“FACTORES DE RIESGO EN LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN UNA  
 COMUNIDAD RURAL”

Primer periodo septiembre-enero. Planeación e identificación de casos

ACTIVIDAD FECHA	SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	ENERO	
	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-10	1-15	16-30
Reconocimiento de la localidad y trámites administrativos.									
Establecimiento de cerco epidemiológico.									
Identificación de casos índices.									
Descripción de datos demográficos y sectorización de la localidad.									
Realización de Historia Clínica de los casos identificados de ERC, visitas de familia, consentimiento informado de los participantes.									
Selección y adquisición de material, equipos y cotización de laboratorio.									



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
 LICENCIATURA EN ENFERMERÍA  
 CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN



“FACTORES DE RIESGO EN LA DETECCIÓN OPORTUNA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN UNA  
 COMUNIDAD RURAL”

Segundo periodo febrero-junio. Recolección y análisis de datos

ACTIVIDAD FECHA	FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		
	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	
Selección y adquisición de material, equipos y cotización de laboratorio.											
Toma de muestra sanguínea a participantes.											
Procesamiento de muestras sanguíneas para determinación de creatinina sérica y EGO.											
Interpretación de resultados (prueba MDRD).											
Revisión de expedientes clínicos.											
Análisis de resultados.											

## 4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1.1. Estadística Descriptiva

La población de San Francisco Zacacalco, Hueyoptla, Estado de México, cuenta con 7,420 habitantes según información proporcionada por el municipio; para fines del presente trabajo fueron identificados 31 casos índice definidos como personas con diagnóstico de ERC en terapia de sustitución de la función renal.

De los 31 casos índice 13 eran hombres y 17 mujeres con un promedio de edad 33.8 años, con un rango de 13 a 75 años. De los cuales 11 tenían como causa de ERC diabetes mellitus y el resto desconocía la causa. Del total de casos índice, 14 habían sido trasplantados, 1 de donador cadáver y 13 de donador vivo relacionado, 4 se encontraban en hemodiálisis y 13 en diálisis peritoneal.

A partir de estos, se constituyó el estudio, conformado por 501 personas de las cuales 203 eran hombres y 298 mujeres de 4 a 81 años con un promedio de edad de 31 años. (tabla 4)

**Tabla 4. Variables sociodemográfica del grupo de estudio**

GRUPO ETARIO (años)	Frecuencia	(%)	GÉNERO		EDAD (años)	
			Masculino (n)	Femenino (n)	Masculino	Femenino
4 – 11	90	18	48	42	8 ± 2	8 ± 2
12 – 16	60	12	37	23	14 ± 1	14 ± 1
17- 60	309	62	100	209	37 ± 12	35 ± 11
≥ 61	42	8	18	24	71 ± 6	70 ± 6

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoptla, Estado de México, 2010.  
La edad se muestra como media ± DE.

En el análisis de los factores de riesgo se tomó en cuenta el IMC. Los adultos de 17 años en adelante presentan con mayor frecuencia sobrepeso y obesidad. (tabla 5).

**Tabla 5. IMC y clasificación en normal, sobrepeso y obesidad**

GRUPO ETARIO (años)	TOTAL	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	*CLASIFICACIÓN					
			Normal (<25 kg/m <sup>2</sup> )		Sobrepeso (25-29 kg/m <sup>2</sup> )		Obesidad (>30 kg/m <sup>2</sup> )	
			(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
4 – 11	90	18.05 ± 3.77	87	97	2	2	1	1
12 – 16	60	22.47 ± 4.11	43	72	16	27	1	1
17- 60	309	28.23 ± 5.25	84	27	121	39	104	34
≥ 61	42	27.44 ± 3.15	8	19	25	60	9	21
<b>TOTAL</b>	<b>501</b>		<b>222</b>	<b>44</b>	<b>164</b>	<b>33</b>	<b>115</b>	<b>23</b>

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoxitla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. El IMC se muestra como media ± DE.

Con respecto a la glucosa el 6.3% de la muestra presentó diabetes, principalmente los adultos mayores de 60 años. (tabla 6)

**Tabla 6. Promedio de glucosa sérica**

GRUPO ETARIO (años)	GLUCOSA (mg/dl)	*CLASIFICACIÓN			
		Normal		Diabetes	
		(n)	(%)	(n)	(%)
4 – 11	71.64 ± 8.94	90	100	0	0
12 – 16	76.68 ± 7.61	60	100	0	0
17- 60	94.13 ± 33.68	287	93	22	7
≥ 61	110.40 ± 37.30	32	76	10	24
<b>TOTAL</b>		<b>469</b>	<b>94</b>	<b>32</b>	<b>6.3</b>

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoxitla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.

De acuerdo a la clasificación de la tensión arterial el 2% de la muestra presentó hipertensión, del cual el 66% corresponde a los adultos mayores. (tabla 7)

**Tabla 7. Valores de tensión arterial en los grupos de edad**

GRUPO ETARIO (años)	*CLASIFICACIÓN					
	Normal		Normal alta		Hipertensión	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
4 – 11	90	100	0	0	0	0
12 – 16	59	98	1	2	0	0
17- 60	275	89	30	10	4	1
≥ 61	19	45	15	36	8	19
<b>TOTAL</b>	<b>439</b>	<b>88</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoptla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica

En relación a los estadios de ERC, el 2% se encontró en estadio I, el más frecuente fue el estadio II con 30%, el 4% en estadio III, dos casos en estadio IV, y un caso de estadio V. Por otro lado 6% de la muestra presentó hiperfiltración. (tabla 8)

**Tabla 8. Tasa de Filtración glomerular y clasificación en estadios de enfermedad renal por edad y sexo**

SEXO	GRUPO ETARIO (años)	TFG ml/min/1.73m <sup>2</sup>	*HPF		Normal		ESTADIOS K/DOQI									
			(n)	(%)	(n)	(%)	1		2		3		4		5	
							(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Hombres	4-11	119.44 ± 12.16	-	0	42	100	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	12-16	160.58 ± 17.18	7	22	26	70	3	8	-	0	-	0	-	0	-	0
	17-60	103.88 ± 28.04	11	11	58	58	3	3	22	22	6	6	-	0	-	0
	≥61	79.46 ± 15.37	-	0	6	33	-	0	11	61	1	6	-	0	-	0
Mujeres	4-11	115.68 ± 13.94	-	0	45	94	1	2	2	4	-	0	-	0	-	0
	12-16	128.21 ± 13.16	-	0	21	91	2	9	-	0	-	0	-	0	-	0
	17-60	93.00 ± 24.52	13	6	84	40	0.5	1	49	102	4	8	0.5	1	-	0
	≥61	69.91 ± 21.71	-	0	2	8	1	4	15	63	4	17	1	4	1	4

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoptla, Estado de México, 2010.

\*HPF= hiperfiltración

#### 4.1.2. Estadística Inferencial

**Tabla 9. Análisis de variables con respecto a la tasa de filtrado glomerular (TFG)**

VARIABLE		TFG		
		<90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup> (%)	90-140 ml/min/1.73 m <sup>2</sup> (%)	>140 ml/min/1.73 m <sup>2</sup> (%)
<b>Grupo</b>	A	26	58	16
	B	41	51	8
	C	46	40	14
<b>Sexo</b>	Hombres	21	56	23
	Mujeres	44	50	6
<b>*T/A</b>	Normotensión	30	56	14
	Tensión normal alta	76	22	2
	Hipertensión	75	25	0
<b>**Diabetes</b>	Normal	31	56	13
	Diabéticos	100	0	0
<b>***IMC</b>	Normal	9	70	21
	Sobrepeso	47	45	8
	Obesidad	68	29	3
<b>Edad</b>	4-11 años	3	94	2
	12-16 años	0	40	60
	17-60 años	46	46	8
	>60 años	79	21	0

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyapoxtla, Estado de México, 2010.  
 \*Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.  
 \*\* Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.  
 \*\*\* Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

De los datos obtenidos de la relación entre la TFG y los tres grupos de estudio se observó (tabla 7) que el grupo “B” (con parentesco), tuvo en promedio el menor valor de TFG (100.17ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), sin embargo están dentro de los límites normales que marca la K/DOQI. En este grupo, se puede observar en la figura 1 el 41% presentó valores de TFG debajo del límite inferior normal (90ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), y un 8% que quedo por arriba del límite superior (140 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>).

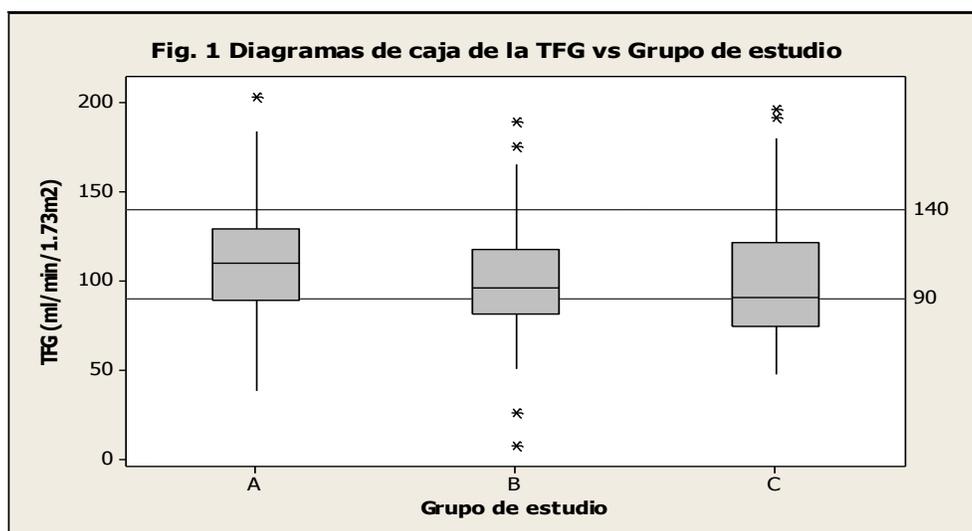
La media de la TFG del grupo “C” (comunidad en general) se encontró en niveles normales (100.24ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) entre los cuales el 46% tuvo una TFG por abajo del límite inferior y el 14% presentó hiperfiltración.

El grupo “A” (familiares consanguíneos) presentó la media más alta de TFG (110,37ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) con respecto a los grupos B y C, ubicando el 58% dentro de los límites normales y el 26% por debajo del límite inferior normal y el 16% con hiperfiltración. (tabla 9).

**Tabla 10. Medidas descriptivas de la tasa de filtrado glomerular vs grupo de estudio**

Grupo	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
A	216	110.37± 30.32	38.01	89.12	109.54	128.69	202.53
B	202	100.17±27.25	7.57	81.32	96.21	117.49	189.00
C	83	100.24±34.94	47.51	74.38	90.70	121.00	196.00

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyapoxtla, Estado de México, 2010.  
Análisis de Varianza: F= 3.24, p= 0.040 (diferencias significativas)



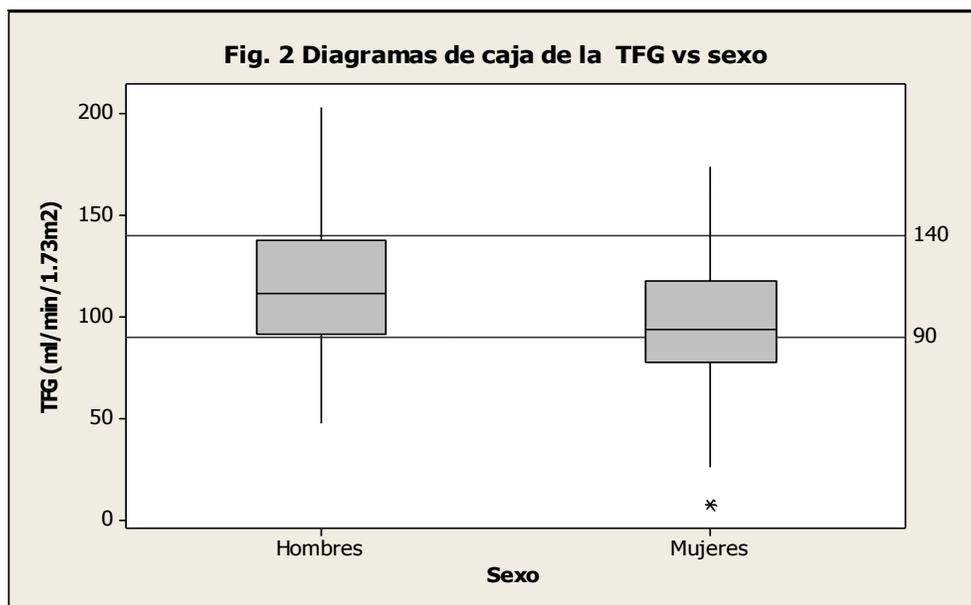
Respecto al sexo y la TFG (tabla 9. figura 2.), se observó (media=115.62ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) que el 56% de los hombres presentaron límites normales, el 21% presentó disminución de la función renal y el 23% hiperfiltración.

Mientras que las mujeres tuvieron en promedio un menor valor de TFG (97.42 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), quedando así el 50% dentro de los límites normales, el 21% con TFG disminuida y el 6% hiperfiltrando.

**Tabla 11. Medidas descriptivas de la tasa de filtrado glomerular vs sexo**

Sexo	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Hombres	197	115.62± 32.83	47.51	91.59	111.58	137.42	202.53
Mujeres	304	97.42± 26.26	7.57	77.68	93.45	117.02	173.42

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyapoxtla, Estado de México, 2010.  
 Análisis de Varianza: F= 61.13, p= 0.000 (diferencias significativas)



En relación con la tensión arterial y la TFG (tabla 9, figura 3), se observó (media= 107.99 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) que el 56% del grupo normotenso se encontró dentro de los límites normales 30% presentó disminución de la función renal y el 14% hiperfiltración; mientras que el 76% del grupo con tensión arterial normal elevada(media= 78.46 ml/min/1.73m<sup>2</sup>) presentó disminución de la función renal, el 22% presentó una TFG normal; el 75% grupo de hipertensos tuvo una filtración menor a 90 m/min/1.73 m<sup>2</sup> (media= 78.69 ml/min/1.73m<sup>2</sup>), 25% presentó una filtración normal y nadie se encontró hiperfiltrando.

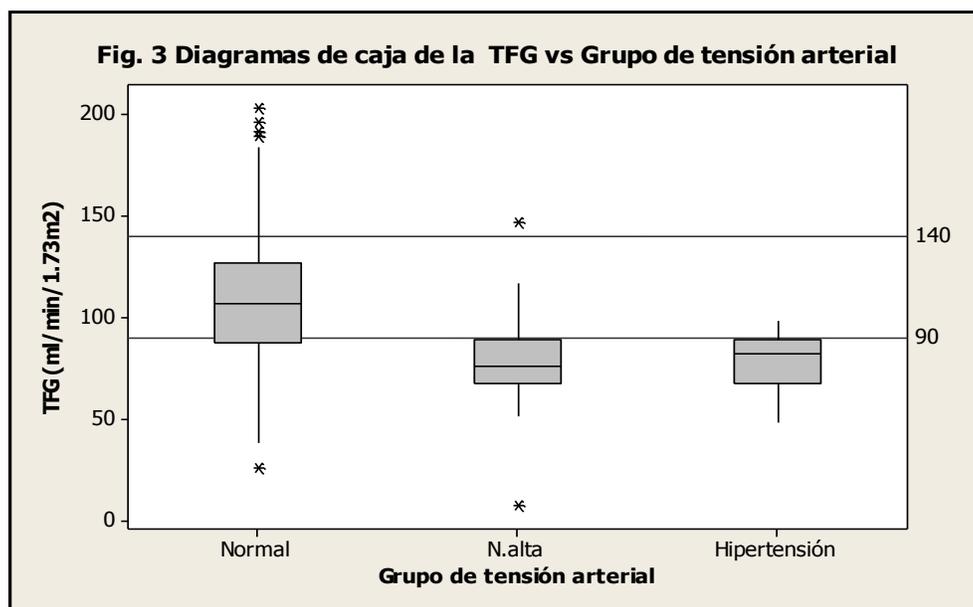
**Tabla 12. Medidas descriptivas de la Tasa de Filtrado Glomerular vs tensión arterial**

*T/A	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Normal	443	107.99± 29.85	25.75	87.13	106.33	126.50	202.53
Normal Alta	46	78.46± 20.67	7.57	67.64	76.09	89.18	146.57
Hipertensión	12	78.69± 13.94	48.29	67.41	82.02	89.14	97.79

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyoxtla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica

Análisis de Varianza: F= 26.74, p= 0.000 (diferencias significativas)



En relación al nivel de glucosa y la TFG (tabla 9, figura 4) se observó (media= 107.75 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) que el 31% del grupo con glucosa normal presentaron disminución de la función renal, el 56% se encuentran en los límites de TFG normal y 13% con hiperfiltración, mientras que el 100% diabéticos (media= 58.12 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) presentaron una disminución de la función renal.

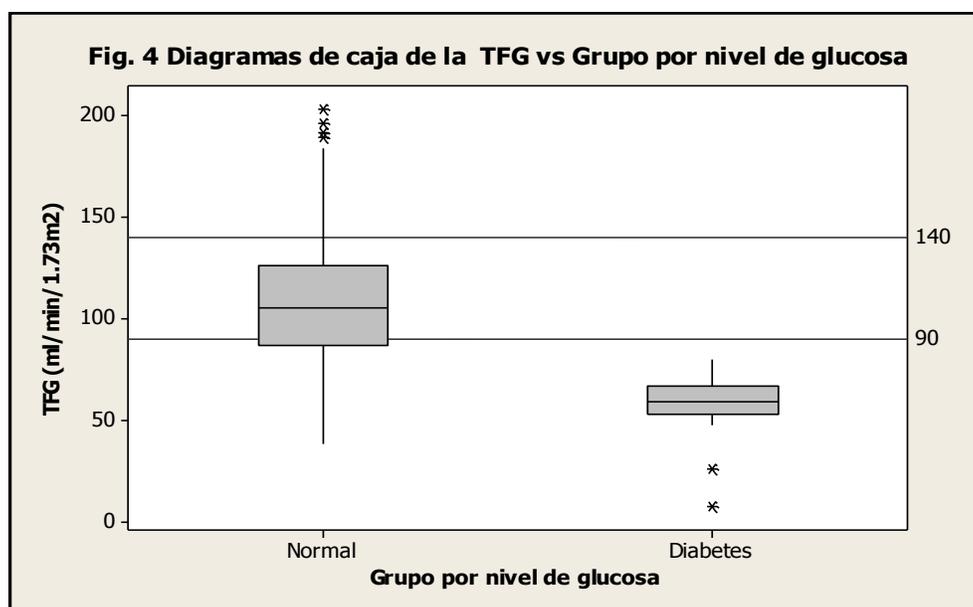
**Tabla 13. Medidas descriptivas de la Tasa de Filtrado Glomerular vs glucosa**

*Glucosa	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Normal	469	107.75± 28.49	38.01	86.50	104.99	125.58	202.53
Diabetes	32	58.12± 13.92	7.57	52.56	58.93	66.95	79.62

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyapoxtla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.

Análisis de Varianza: F= 112.03, p= 0.000 (diferencia significativa)



En relación a IMC y la TFG (tabla 9, figura 5) se observó (media= 120.78 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) que el 70% del grupo con IMC normal se presentó una TFG dentro de los rangos establecidos el 21% presentaron hiperfiltración y solo 9% disminución de la función renal.

Con respecto al grupo de sobrepeso el 47% tuvieron la función renal disminuida (media= 96.83 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), 45% tuvo función normal mientras 8% hiperfiltró.

El 68% del grupo con obesidad tuvo disminución de la función renal y 3% hiperfiltración mientras que el 29% estuvo dentro del límite TFG (media= 84.13 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>).

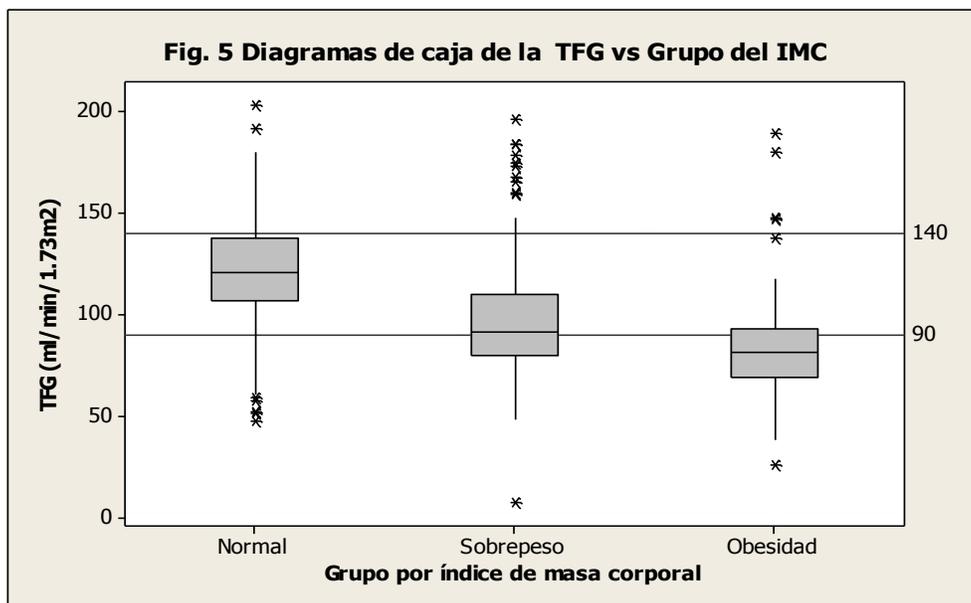
**Tabla 14. Medidas descriptivas de la Tasa de Filtrado Glomerular vs índice de masa corporal**

*IMC	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Normal	223	120.78± 25.94	47.51	106.33	120.08	137.42	202.53
Sobrepeso	163	96.83± 28.50	7.57	79.62	91.15	109.56	196.00
Obesidad	115	84.13± 23.38	25.75	69.03	81.34	92.96	189.00

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueycoxxtla, Estado de México, 2010.

\*Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

Análisis de Varianza: F= 66.31, p= 0.000 (diferencias significativas)



Con respecto al grupo de edad y la TFG (tabla 9, figura 6) se observó (media= 120.78 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) que el 94% del grupo de niños está en los límites normales el 3% presentó disminución de la función renal y solo el 2% hiperfiltración.

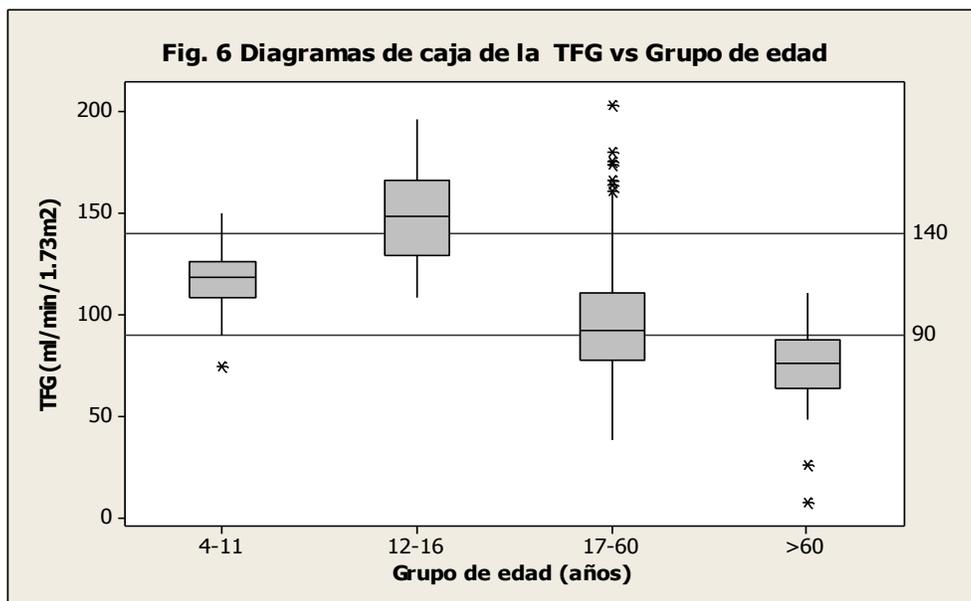
Referente a los adolescentes el 60% presentaron hiperfiltración, mientras el 40% se encontró dentro de los límites normales de TFG (media= 120.78 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), nadie se encontró por debajo de los límites normales.

En el caso del grupo de adultos 46% se encontró dentro de los límites de TFG (media= 96.52 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), mientras que 46% tuvo disminución en la función renal y solo el 8% hiperfiltración. El 79% de adultos mayores presentó disminución en la función renal (media= 74.00 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>).

**Tabla 15. Medidas descriptivas de la Tasa de Filtrado Glomerular vs edad**

Edad	N	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
1	90	117.44± 13.20	74.25	108.14	118.25	125.81	149.60
2	60	148.17± 22.28	108.30	129.07	147.94	165.75	196.00
3	309	96.52± 26.17	38.01	77.72	91.97	110.51	202.53
4	42	74.00± 19.63	7.57	63.84	76.03	87.59	110.40

Fuente: Muestra estudiada de San Francisco Zacacalco, Hueyopxtla, Estado de México, 2010.  
Análisis de Varianza: F= 114.84, p= 0.000

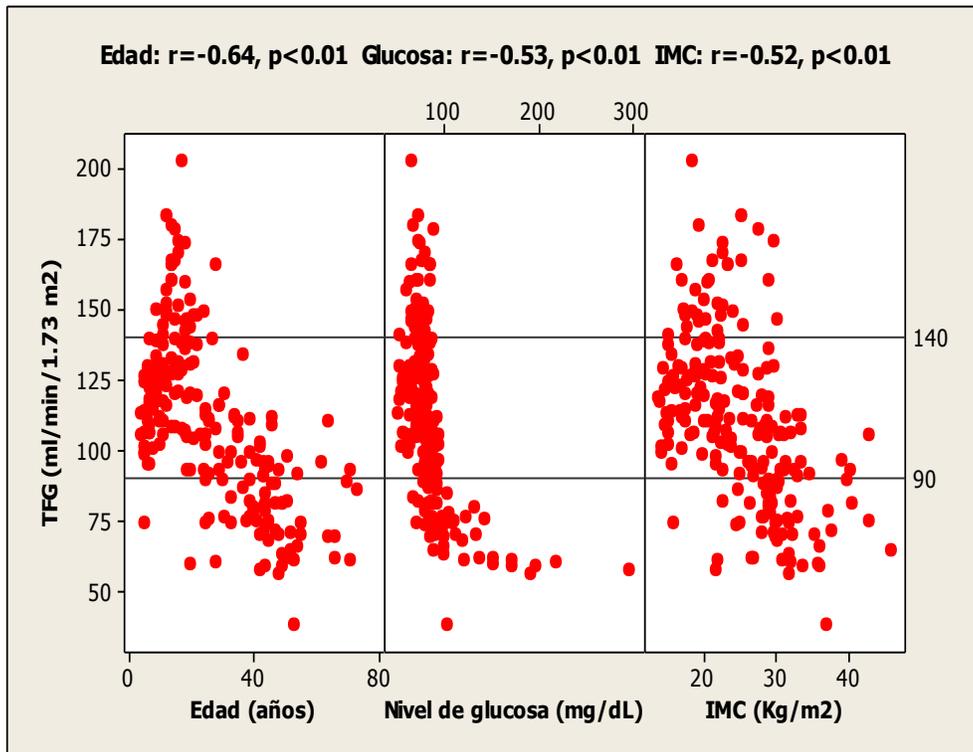


### 4.1.3. Diagramas de Dispersión

En el grupo A (familiares consanguíneos en línea directa o colateral de caso índice) se observó que existe correlación inversa entre la edad, nivel de glucosa sérica e IMC con respecto a la TFG. Cabe resaltar que la edad presentó mayor grado de correlación ( $r = -0.64$ ), seguido de la glucosa ( $r = -0.53$ ) y el IMC ( $r = -0.52$ ), que presentaron coeficientes similares.

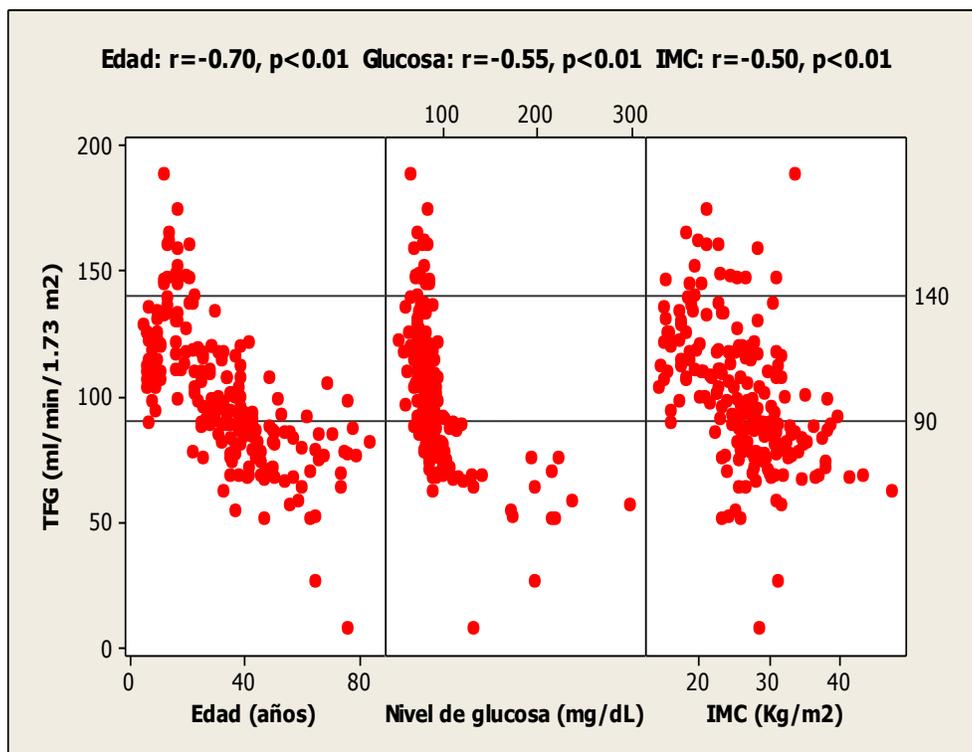
Lo que quiere decir que a mayor edad, nivel de glucosa sérica y/o IMC la TFG tiende a descender. (Fig. 7)

**Fig. 7 Diagrama de Dispersión Grupo A por Edad, Nivel de glucosa e IMC vs TFG.**



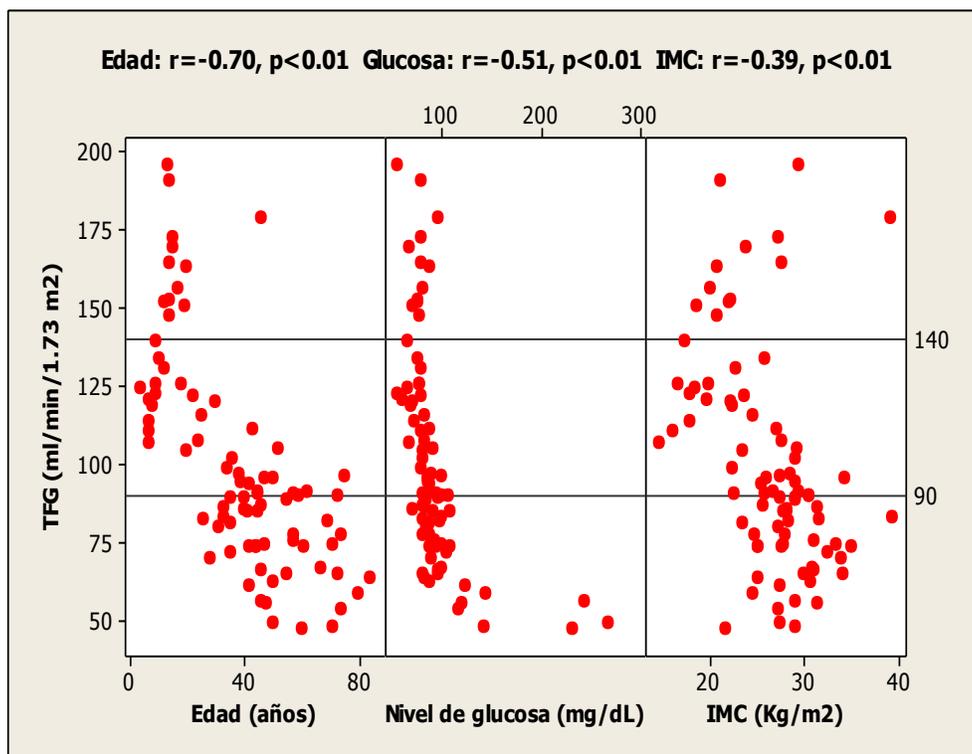
En el grupo B se observó la misma correlación inversa de la edad, la glucosa sérica y el IMC con respecto a la TFG, sin embargo en este caso la edad presentó un mayor grado de relación que en el grupo A ( $r = -0.70$ ), mientras que los coeficientes de la glucosa ( $r = -0.55$ ) y el IMC ( $r = -0.50$ ) fueron menores. De la misma manera en este grupo a mayor edad, glucosa sérica y/o IMC, menor TFG. (Fig. 8)

**Fig. 8 Diagrama de Dispersión Grupo B por Edad, Nivel de glucosa e IMC vs TFG.**



En el grupo C se observó de igual manera la correlación inversa de las tres variables contra la TFG. En este caso la edad presentó el mismo coeficiente que en el grupo B ( $r = -0.70$ ), la glucosa sérica no presentó mayor cambio ( $r = -0.51$ ), a diferencia del IMC ( $r = -0.39$ ) que presentó un menor valor en el coeficiente. Sin embargo dicho comportamiento nos sugiere lo mismo que en los grupos anteriores. (Fig. 9).

**Fig. 9 Diagrama de Dispersión Grupo C por Edad, Nivel de glucosa e IMC vs TFG.**



De acuerdo al análisis de varianza (ANOVA), se encontró que existe relación estadísticamente significativa entre la TFG y los factores de riesgo. La edad es el factor que tiene la relación más fuerte con la TFG seguido de la glucosa, IMC, sexo, tensión arterial y por último el grupo de estudio, lo que sugiere que el problema de consanguinidad no es la causa de ERC en esta comunidad sino los factores asociados a los estilos de vida poco saludables.

### 5.2 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

#### 5.2.1. Discusión de resultados

Llamó la atención en esta población que, de 31 pacientes con diagnóstico de ERC encontrados (casos índice), la mayoría fueron menores de 30 años, es decir personas jóvenes en edad productiva, lo cual es atípico dado que la enfermedad se presenta con mayor frecuencia en niños y adultos mayores.

Por otra parte, 11 de los casos índice tenían ERC secundaria a diabetes mellitus, que es la causa número uno de daño renal a nivel nacional y mundial, sin embargo los 20 casos restantes no presentaban antecedentes de enfermedades crónico degenerativas, cardiovasculares, pielonefritis o urolitiasis y en la anamnesis refirieron desconocer la causa.

De los 31 casos índice, 13 estaban en diálisis peritoneal, 4 en hemodiálisis y 14 habían sido trasplantados, 1 de donador cadáver y 13 de donador vivo. En el 2006 la Sociedad Española de Nefrología reportó que el 48.9% de los pacientes con ERC eran trasplantados<sup>44</sup>, mientras que en México, Treviño Becerra (2009)<sup>45</sup>, señala que solo el 2% recibe esta terapia sustitutiva. Cabe resaltar el gran número de trasplante de donador vivo relacionado en esta localidad de características rurales en relación al número de pobladores y en donde los servicios de salud son poco accesibles.

En relación a la función renal de nuestra muestra conformada por 501 personas aparentemente sanas, de acuerdo a los estadios de ERC de la National Kidney Foundation K/DOQI, el 2% se encontró en estadio I, el más frecuente fue el estadio II con 30%, el 4% en estadio III, 0.4% en estadio IV, y 0.2% en estadio V. esto contrasta con lo encontrado por Á. L. M. de Francisco en el estudio

---

<sup>44</sup> Sociedad Española de Nefrología. Informe 2006 de diálisis y trasplante renal en España. Registro Español de Enfermos Renales. Nefrología 2009; 29 (6):525-533.

<sup>45</sup> Treviño Becerra, A. Tratamientos sustitutivos en enfermedad renal: diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal. CirCiruj 2009;77:411-415

EROCAP<sup>46</sup>, donde predominó el estadio III con el 19.7%, seguido de 1.2% en estadio IV y 0.4% en estadio V que no estaban en diálisis. Y lo encontrado por L. M. Lou Arnal en el estudio Estimación del filtrado glomerular en atención primaria<sup>47</sup>, en donde la mayoría de los casos pertenecían al estadio III.

Aunque la mayoría de la población que presentó daño renal en nuestra muestra se ubicó dentro de los estadios tempranos es primordial enfatizar en el elevado porcentaje de pacientes potenciales de ERC, es decir, se espera que un tercio de la población estudiada presente falla renal a mediano plazo de no ser atendida de manera oportuna.

Por otro lado el 6% de la muestra presentó hiperfiltración en su mayoría adolescentes, probablemente por una alimentación rica en proteínas o por la actividad física intensa, sin embargo se requiere de mayor investigación ya que no podemos perder de vista que la hiperfiltración es considerada un marcador de daño renal temprano.

No se encontraron estudios referentes a la relación entre la consanguinidad y la disminución de la TFG, sin embargo en esta investigación se encontró una correlación muy débil entre los grupos, por otra parte el grupo C de comunidad en general resultó más afectado, al presentar un porcentaje de casos discretamente mayor en comparación con los grupos de consanguinidad (A) y parentesco (B), esto se podría explicar porque el grupo C estaba formado en gran parte por adultos mayores o personas con antecedentes de enfermedades crónico degenerativas.

La edad constituye un factor pronóstico que influye de manera significativa sobre la mortalidad y la morbilidad de los pacientes con ERC. En este estudio se observó que del grupo de niños (5-11 años), el 3% presentó disminución de la función renal ubicado en el estadio II, a diferencia de lo encontrado por Góngora-Ortega J. en su estudio en Calvillo, Aguascalientes, en donde el 27.4% presentaron alteraciones en la orina, el 0.7% ERC y de acuerdo a los estadios de

---

<sup>46</sup> Op. Cit. Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz, : 300-312

<sup>47</sup> Op. Cit. L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, B. Boned Juliani, J. M.<sup>a</sup> Turón Calzado y J. A. Gimeno Orna: 329-332

la ERC, el estadio II (47.4%) fue el más frecuente, seguido de los estadios III (26.3%), I (15.7%), IV y V (5.3% cada uno)<sup>48</sup>. De este modo nos podemos dar cuenta que el porcentaje de daño renal en niños de la localidad de Zacacalco está muy por debajo de lo encontrado en Calvillo, así que podríamos decir que los niños no presentan riesgo predisponente de ERC.

En el caso de los adolescentes llama la atención que el 60% presentó hiperfiltración y en caso contrario el 60% de los adultos presentaron disminución de la función. En este grupo los más afectados fueron los adultos mayores ya que 79% presento un filtrado disminuido, parecido a lo encontrado por Amato y Paniagua, 2005<sup>49</sup> en su estudio de prevalencia, donde las personas mayores de 65 años fueron las más afectadas. Esto difiere con el estudio EROCAP, Á. L. M. de Francisco<sup>50</sup> en donde el 33.7% de los pacientes mayores de 70 años presentaron un TFG < 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

Las mujeres presentaron con mayor frecuencia disminución de la función renal en comparación de los hombres, 44% y 21%, correspondientemente. Lo que confirma lo reportado por Amato y Paniagua, 2005<sup>51</sup>, donde el género femenino es el más afectado así también L. M. Lou Arnal en el estudio Estimación del filtrado glomerular en atención primaria<sup>52</sup>, encontró que la prevalencia de ERC era significativamente mayor en mujeres 19.1% que en los varones, 12.9%. Sin embargo 23% de los hombres presentaron hiperfiltración, cuatro veces más que las mujeres (6%). De igual manera se podría explicar, con antes se mencionó, debido a la alta ingesta proteica o a la actividad física intensa.

En México la primera causa de ERC es la nefropatía diabética, de acuerdo con la ENSA 2000 existe una prevalencia de diabetes del 7.2%, una de las más altas a nivel mundial y se estima que en los siguientes 30 años aumente 250%.

---

<sup>48</sup> Op. Cit. Góngora-Ortega J, Serna-Vela F, Gutiérrez-Mendoza I, Pérez-Guzmán C: 436-437.

<sup>49</sup> Op. Cit. Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al.: S11-S17.

<sup>50</sup> Op. Cit. Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz,: 300-312.

<sup>51</sup> Op. Cit. Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al.: S11-S17.

<sup>52</sup> Op. Cit. L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, B. Boned Juliani, J. M.<sup>a</sup> Turón Calzado y J. A. Gimeno Orna: 329-332

En este estudio la prevalencia fue de 6.3%, muy por debajo del 31.5% encontrado por Á. L. M. de Francisco en el estudio EROCAP y el 20.6% encontrado por L.M. Lou Arnal en el estudio Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con DM2, en donde la prevalencia de ERC en pacientes con DM2<sup>53</sup> según criterios K/DOQI fue del 34,6% mientras que nosotros encontramos que el 100% de los diabéticos presentaron ERC. Lo que confirma que la elevada frecuencia de diabetes mellitus aumenta la prevalencia de ERC como lo explicaron Amato y Paniagua en su estudio de prevalencia.

La presión arterial es considerada uno de los factores más importantes que favorecen la progresión de daño renal, es por eso que se estudió la prevalencia de hipertensión, encontrándose que la hipertensión estuvo presente en el 16.2% de los adultos mayores de 17 años, poco más de la mitad de lo reportado por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT <sup>54</sup>2006), donde la prevalencia de hipertensión arterial en la población mayor de 20 años fue de 30.8%.

En nuestra población de estudio encontramos que el 11% de los adultos de 17 a 60 años presentaron presión normal elevada según los criterios de la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009 y solo el 1% presentó hipertensión, mientras que los adultos mayores de 60 años 36% presentaron presión normal alta y 19% hipertensión. Así mismo, se encontró que en etapas tempranas de la enfermedad (estadios 1-4), solo el 9% tenía presión elevada a diferencia de lo reportado por Amato y Paniagua<sup>55</sup> en donde la hipertensión estaba presente en el 34% de sujetos con ERC moderada. Lo que sugiere que en esta comunidad la hipertensión no una de las principales causas de ERC.

Para conocer los antecedentes patológicos como factor de riesgo de la población se midió el IMC, encontrando que las 44% de las personas de 17 a 60 años tuvieron IMC normal, mientras que el 33% presentó sobrepeso y 23% obesidad.

---

<sup>53</sup> Op. Cit. L.M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, M. Cuberes Izquierdo, O. Gracia García, J.M. Turón Alcaine, S. Bielsa García, et al.:552-6

<sup>54</sup> Op. Cit. ESANUT 2006. Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.

<sup>55</sup> Op. Cit. Amato Martínez, D. Paniagua Sierra, J. y cols.:S11–S17

Esto nos indica que un 56% de la población cuenta con sobrepeso u obesidad y tienen alto riesgo de desarrollar ERC. Datos parecidos fueron reportados por Á. L. M. de Francisco en el estudio EROCAP<sup>56</sup> en donde 27.6% presentaron sobrepeso y 32.1% obesidad. La Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) 2006, se encontró que alrededor de 30% de la población mayor de 20 años (mujeres, 34.5 %, hombres, 24.2%) tiene obesidad.

Esto debe tomarse en consideración sobre todo debido a que el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo importantes para el desarrollo de enfermedades crónicas principalmente diabetes mellitus e hipertensión, así como enfermedades cardiovasculares que comprometen la función renal.

---

<sup>56</sup> Op. Cit. Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz,: 300-312

### **5.2.2. Conclusiones**

La razón por la cual se realizó este estudio fue porque existían sospechas entre los propios habitantes del municipio estudiado de un posible aumento de incidencia y prevalencia de ERC. Los resultados obtenidos no apoyan esta suposición.

Existe una relación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo de ERC y la TFG, siendo la edad el mayor predisponente de la enfermedad seguido por el nivel de glucosa, IMC, sexo, tensión arterial y finalmente la consanguinidad lo que sugiere la causa de ERC en esta comunidad son los factores asociados a los estilos de vida poco saludables.

Se rechaza la posibilidad de que la consanguinidad sea el factor causal de ERC en esta comunidad.

La frecuencia de ERC, hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso y obesidad es similar e incluso inferior a lo informado en la ENSANUT 2006.

El estudio permite hacer conciencia sobre la perspectiva y futura incidencia de la ERC; ya que un tercio de la población estudiada presentó disminución de la función renal ubicándose en algún estadio K/DOQI; por otra parte existe una fuerte cultura de donación de órganos por parte de los familiares, lo que sugiere nuevos pacientes y de este modo los resultados serán cada vez más alarmantes, si seguimos observando comportamientos similares.

Se encontró que la población mantiene estilos de vida poco saludables con respecto a la alimentación y la actividad física, lo cual favorece al desarrollo de enfermedades crónicas predisponentes de daño renal.

La enfermera es piedra angular para la valoración en la detección oportuna de ERC ya cubre un perfil competente para hacer frente a esta problemática a partir de procedimientos fundamentales de la profesión.

El trabajo multidisciplinario entre profesionales de la salud es fundamental así como la implementación de intervenciones en atención primaria principalmente en

la prevención y detección oportuna, así mismo se debe trabajar con más con las personas sobre la responsabilidad que cada quien debe asumir con respecto al cuidado de su propia salud.

La incidencia de ERC en esta población es parecida a la estadística nacional, hay que tomar en cuenta que los factores encontrados como causa de la misma son ser prevenibles, e intervenir de manera temprana permite mejorar la calidad de vida.

### 6.1. APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN A LA ENFERMERÍA

La práctica profesional de enfermería comunitaria se refiere a las acciones que se llevan a cabo para promover estilos de vida saludables a fin de prevenir factores de riesgo que ponen en peligro la salud individual y/o colectiva. Por lo que el desempeño en las áreas comunitarias tiene ante sí el reto de asumir parte del desarrollo de políticas y planes en salud pública, poniendo a prueba su capacidad de gestión.

Las principales aportaciones se refieren entonces al:

- Desarrollo de una metodología científica que puede ser aplicada a nivel comunitario en: la detección de riesgo de ERC, daño renal y fallo renal de forma oportuna, segura y accesible de implementar en el primer nivel de atención.
- Aporta un diseño metodológico que puede ser replicado en otras comunidades para establecer diagnósticos de salud oportunos.
- Implementa acciones que tienen impacto en la salud de la población.
- Incluye las competencias profesionales de la (el) licenciada (o) en enfermería en la detección oportuna de ERC en el primer nivel de atención.
- Y por último aporta la relevancia del trabajo multidisciplinario y la responsabilidad que asume enfermería en la dirección de proyectos de impacto comunitario.

### **6.1.2. Sugerencias**

Para prevenir el desarrollo y/o progresión de dichas enfermedades, sugerimos la implementación de un programa educativo sobre hábitos alimentarios, que le permita a la población identificar alimentos saludables, en base al plato del bien comer.

Dicho programa consistiría en conferencias y talleres de cocina saludable además de difusión en medios impresos.

Para complementar se sugiere un taller de activación física en el cual se promuevan diferentes actividades deportivas y recreativas que incluyan a la mayoría de la población, aprovechando las instalaciones con las que cuenta la localidad. Implementar dichos programas de manera efectiva nos puede llevar a la disminución del riesgo de ERC.

Otra estrategia factible para mejorar la atención de los pacientes desde los estadios tempranos en el primer nivel de atención, es la participación de la coordinación de salud del municipio para continuar la detección oportuna, así como dar seguimiento a las personas identificadas con alteración de la función renal y vigilar el tratamiento de la ERC y enfermedades predisponentes.

Hacemos hincapié en la necesidad de formar enfermeras con un perfil competente para realizar la detección oportuna de ERC en el primer nivel de atención,

Estamos convencidos que la investigación en enfermería es la piedra angular del desarrollo de la profesión, por lo que debe ser fundamental desde el inicio de la carrera. Por lo cual proponemos modificar el plan de estudios a modo que haya mayor oportunidad para que el estudiante desarrolle habilidades y fortalezas para la realización y publicación de investigaciones con impacto social.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>
2. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F.: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. 2009. Disponible en: <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/ERC-4may.pdf>
3. Góngora-Ortega J, Serna-Vela F, Gutiérrez-Mendoza I, Pérez-Guzmán C. Prevalencia de enfermedad renal crónica en niños de Aguascalientes, México. Salud Pública México [en línea] 2008 [octubre 2011]; vol.50, no.6: 436-437. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci_arttext)
4. Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. Kidney Int 2005; 68 (supl 97): S11-S17. Disponible en: <http://www.nature.com/ki/journal/v68/n97s/pdf/4496424a.pdf>
5. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006. <http://www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf> Acceso 15 de Marzo del 2011.
6. Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz, Prevalencia de insuficiencia renal en Centros de Atención Primaria en España: Estudio EROCAP, Nefrología. Vol 27: 300-312. Número 3. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E258/P1-E258-S132-A4548.pdf>
7. L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, B. Boned Juliani, J. M.<sup>a</sup> Turón Calzado y J. A. Gimeno Orna, Estimación del filtrado glomerular en atención primaria: prevalencia de enfermedad renal crónica y repercusión sobre la derivación a nefrología, Nefrología 2008; 28 (3) 329-332. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E28/P1-E28-S289-A477.pdf>
8. L.M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, M. Cuberes Izquierdo, O. Gracia García, J.M. Turón Alcaine, S. Bielsa García, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. Nefrología 2010; 30 (5):552-6. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E503/P1-E503-S2271-A10260.pdf>
9. Greenberg, A. Tratado de Enfermedades Renales. 2<sup>a</sup> ed. Hartcourt Brace; 1999
10. Hernando Avendaño, L. Nefrología Clínica. Editorial Médica Panamericana; 1997

11. Smeltzer, S. Bare, B. Enfermería Medicoquirúrgica. Brunner y Suddarth. 10ª ed. McGraw-Hill; 2005
12. Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica. 11º ed. España. Elsevier Saunders; 2006
13. Harrison. Compendio Principios de Medicina Interna. 14º ed. Editorial Interamericana; 1998
14. Treviño-Becerra, A. ¿Por qué, cómo y para qué medir la filtración glomerular?. RevMedInstMex Seguro Soc 2010; 48 (5): 466. Disponible en: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gra\\_art/A932.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gra_art/A932.pdf)
15. Andrade Sierra, J. Alcántara Luna, E. Gámez Nava, J. Correlación de la fórmula CockcroftGault con la depuración de creatinina en orina de 24 h en el anciano. MedIntMex 2002; 18(3):124-9. Disponible en: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=28542&id\\_seccion=1479&id\\_ejemplar=2926&id\\_revista=47](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=28542&id_seccion=1479&id_ejemplar=2926&id_revista=47)
16. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. USA; 2002: 96. Disponible en: [http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/toc.htm](http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/toc.htm)
17. Rodríguez Fernández, L. M. Curso pre congreso: semiología Nefrológica. Bol Pediatr 2007; 47: 274-277. Disponible en: [http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007\\_47\\_274-277.pdf](http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007_47_274-277.pdf)
18. Carolyn L. Abitbol, María M. Rodríguez. Kidney donation and trasplantation in children. SaludPediátrica. April 2009, Vol. 3, No. 2, Pages 103-105. Disponible en: <http://www.futuremedicine.com/doi/pdf/10.2217/phe.09.8>
19. Marrón B, Ortiz A, Egido J. Factores patogénicos en la nefropatía diabética ¿de dónde venimos, hacia dónde vamos? Nefrología 2001; 21(Supl. 3):18-23. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E198/P1-E198-S130-A3516.pdf>
20. Fierro C. JA, Nefropatía diabética: fisiopatología, diagnóstico, evolución clínica y epidemiología. Rev. Med. Clin. Condes 2009; 20 (Pt 5): 639 – 650
21. A. Martín Zurro JF. Cano Pérez. Atención Primaria: conceptos, organización y práctica clínica. 5ª ed, España: Elsevier, 2003.
22. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Lineamientos de Operación del Técnico en Atención Primaria a la Salud (TAPS) y Cuidadoras de la Salud (CS). Gaceta del Gobierno Estado de México. (2010, Junio 15). Toluca. Secretaria de salud 3-12. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2010/jun153.PDF>
23. \* Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010)
24. \* Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5144642&fecha=31/05/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5144642&fecha=31/05/2010)

25. \* Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)
26. Registro Español de Enfermos Renales. Diálisis y trasplante renal en España. Nefrología 2009; 29 (6):525-533. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0211-69952009000600005&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0211-69952009000600005&script=sci_arttext)
27. Treviño-Becerra A. Tratamientos sustitutivos en enfermedad renal: diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal. Cirugía y Cirujanos; 2009. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/662/66211745013.pdf>

## BIBLIOGRAFÍA

1. \* Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010)
2. \* Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)
3. \* Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5144642&fecha=31/05/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5144642&fecha=31/05/2010)
4. Á. L. M. de Francisco, J. J. De la Cruz, A. Cases, M. de la Figuera, M. I. Egocheaga, J. I. Górriz, Prevalencia de insuficiencia renal en Centros de Atención Primaria en España: Estudio EROCAP, Nefrología. Vol 27: 300-312. Número 3. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E258/P1-E258-S132-A4548.pdf>
5. A. Martín Zurro JF. Cano Pérez. Atención Primaria: conceptos, organización y práctica clínica. 5ª ed, España: Elsevier, 2003.
6. A. Vázquez Vigoa y cols. La hipertensión arterial como causa de enfermedad renal crónica mediante estudios de protocolos de necropsia. Clínica e Investigación en Arterioesclerosis Volumen 21, Edición1, Febrero 2009, pp. 17-22.
7. Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castañeda-Limones R, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. Kidney Int 2005; 68 (supl 97): S11-S17. Disponible en: <http://www.nature.com/ki/journal/v68/n97s/pdf/4496424a.pdf>
8. Andrade Sierra, J. Alcántara Luna, E. Gámez Nava, J. Correlación de la fórmula CockcroftGault con la depuración de creatinina en orina de 24 h en el anciano. MedIntMex 2002; 18(3):124-9. Disponible en: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=28542&id\\_seccion=1479&id\\_ejemplar=2926&id\\_revista=47](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=28542&id_seccion=1479&id_ejemplar=2926&id_revista=47)

9. B. Tazón, E. Ars y R. Torra. Síndrome de Alport. Laboratorio Experimental y Servicio de Nefrología. Enfermedades Renales Hereditarias. Revista nefrológica Vol. XXIII, 2003. Barcelona.
10. Carolyn L. Abitbol, María M. Rodríguez. Kidney donation and transplantation in children. SaludPediátrica. April 2009, Vol. 3, No. 2, Pages 103-105. Disponible en: <http://www.futuremedicine.com/doi/pdf/10.2217/phe.09.8>
11. Diana M. Iglesias, Mariana Manrique. Poliquistosis Renal Autosómica Dominante, Medicina (Buenos Aires).
12. Fierro C. JA, Nefropatía diabética: fisiopatología, diagnóstico, evolución clínica y epidemiología. Rev. Med. Clin. Condes 2009; 20 (Pt 5): 639 – 650
13. G. Ariceta\* y X. M. Lens. Poliquistosis Renal Autosómica Recesiva. Revista Nefrológica vol. XXIII, 2003.
14. Góngora-Ortega J, Serna-Vela F, Gutiérrez-Mendoza I, Pérez-Guzmán C. Prevalencia de enfermedad renal crónica en niños de Aguascalientes, México. Salud Pública México [en línea] 2008 [octubre 2011]; vol.50, no.6: 436-437. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342008000600002&script=sci_arttext)
15. Greenberg, A. Tratado de Enfermedades Renales. 2ª ed. Hartcourt Brace; 1999
16. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>
17. Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica. 11º ed. España. Elsevier Saunders; 2006
18. H. Páez de la Luz, C. Serrano Soval. Tóxicos renales. Rev.Fac.Med. UNAM Vol.49 No.1 Enero-Febrero, 2006.
19. Harrison. Compendio Principios de Medicina Interna. 14º ed. Editorial Interamericana; 1998
20. Hernández Sampieri R., Fernández-Collado C., Baptista Lucio P., Metodología de la Investigación. McGraw-Hill, 4º Edición, 2006.
21. Hernando Avendaño, L. Nefrología Clínica. Editorial Médica Panamericana. 1997.
22. Johnson y Kuby P. Estadística Elemental. Lo esencial. Thomson, México 2004.
23. Juan A. Rull, Carlos A. Aguilar Salinas y cols. Epidemiology of type 2 diabetes in México. Elsevier. Archives of medical research 36, 2005.
24. Juan Alfredo Tamayo- Orozco, La cobertura nacional de la Enfermedad renal crónica. Gac. Med.México Vol. 144 No. 6, 2008.
25. L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, B. Boned Juliani, J. M.ª Turón Calzado y J. A. Gimeno Orna, Estimación del filtrado glomerular en atención primaria: prevalencia de enfermedad renal crónica y repercusión sobre la derivación a nefrología, Nefrología 2008; 28 (3) 329-332. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E28/P1-E28-S289-A477.pdf>

26. L. M. Lou Arnal, B. Campos Gutiérrez, M. Cuberes Izquierdo, O. Gracia García, J.M. Turón Alcaine, S. Bielsa García, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. *Nefrología* 2010; 30 (5):552-6. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E503/P1-E503-S2271-A10260.pdf>
27. L. Rivas-Cabañero, A. Rodríguez-Barbero, N. Eleno y J. M. López-Novoa. Mecanismos básicos de nefrotoxicidad. *NEFROLOGÍA*. Vol. XV. Suplemento 1, 1995.
28. López-Cervantes M; Rojas-Russell ME; Tirado-Gómez LL; Durán-Arenas L; Pacheco-Domínguez RL; Venado-Estrada AA; et al. Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México, D.F.: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. 2009. Disponible en: <http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/ERC-4may.pdf>
29. M. J. Martínez Zapata. Riesgo de insuficiencia renal terminal asociado a la exposición crónica de analgésicos y/o aine: Análisis comparativo de dos estudios de casos y controles desarrollados en el Área Metropolitana de Barcelona en diferentes periodos de tiempo (1980-1983 y 1995-1997). Barcelona. 2006.
30. Manual Merck de Diagnóstico y Terapéutica. 18° edición. Online, [manualmerck.tripod.com](http://manualmerck.tripod.com)
31. Marrón B, Ortiz A, Egido J. Factores patogénicos en la nefropatía diabética ¿de dónde venimos, hacia dónde vamos? *Nefrología* 2001; 21(Supl. 3):18-23. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E198/P1-E198-S130-A3516.pdf>
32. Martín Zurro., J. F Cano Pérez. Atención Primaria: conceptos, organización y práctica clínica. 5ª edic., España, Elsevier, 2003.
33. N. Mendoza Patiño, J. A. de León Rodríguez, G. Fernández Saavedra, J. L. Figueroa.
34. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. USA; 2002: 96. Disponible en: [http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/toc.htm](http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/toc.htm)
35. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006. <http://www.insp.mx/ensanut/ensanut2006.pdf> Acceso 15 de Marzo del 2011.
36. P. González, R. Álvarez, V. Álvarez y E. Coto. Variación Genética y Progresión de la Insuficiencia Renal. *Revista Nefrológica*. Vol. XXIII, 2003.
37. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Lineamientos de Operación del Técnico en Atención Primaria a la Salud (TAPS) y Cuidadoras de la Salud (CS). Gaceta del Gobierno Estado de

- México. (2010, Junio 15). Toluca. Secretaria de salud 3-12. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2010/jun153.PDF>
38. Registro Español de Enfermos Renales. Diálisis y trasplante renal en España. Nefrología 2009; 29 (6):525-533. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0211-69952009000600005&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0211-69952009000600005&script=sci_arttext)
39. Rodríguez Fernández, L. M. Curso pre congreso: semiología Nefrológica. Bol Pediatr 2007; 47: 274-277. Disponible en: [http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007\\_47\\_274-277.pdf](http://www.sccalp.org/documents/0000/0220/BolPediatr2007_47_274-277.pdf)
40. Secretaria de Salud. Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) 2008.
41. Sergio Mezzano A. Enfermedad renal crónica: clasificación, mecanismo de progresión y estrategias de renoprotección. Revista Médica, Chile 2005; 13: 338-348.
42. Smeltzer, S. Bare, B. Enfermería Medicoquirúrgica. Brunner y Suddarth. 10ª ed. McGraw-Hill; 2005
43. Sociedad Española de Nefrología. Informe 2006 de diálisis y trasplante renal en España. Registro Español de Enfermos Renales. Nefrología 2009; 29 (6):525-533.
44. Treviño-Becerra A. Tratamientos sustitutos en enfermedad renal: diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal. Cirugía y Cirujanos; 2009. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/662/66211745013.pdf>
45. Treviño-Becerra, A. ¿Por qué, cómo y para qué medir la filtración glomerular?. RevMedInstMex Seguro Soc 2010; 48 (5): 466. Disponible en: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gra\\_art/A932.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gra_art/A932.pdf)