

## Incidencia de insuficiencia renal crónica en Ixmiquilpan, Hidalgo, México Incidence of Chronic Renal Insufficiency in Ixmiquilpan, Hidalgo, Mexico

Jair U. Martínez-Cruz<sup>1</sup>, Karen M. López-Cortes<sup>2</sup>, Darío J. Nery-Aldana<sup>3</sup>, María del C. Zamora-López<sup>4</sup>, Aurora Hernández-Cruz<sup>5</sup>, Miriam S. Hernández-Medina<sup>6</sup>, Luilli López-Contreras<sup>7</sup>, Jesús C. Ruvalcaba-Ledezma<sup>8</sup>

---

### Abstract:

In Hidalgo state, has increased the risk of dying for kidney failure and the water is an important factor in the operation of this system, so its poor quality brings with it serious consequences in the correct functioning of the kidneys. Aim. To determine if there is an association between the water quality of the Valle del Mezquital aquifer and the incidence of chronic renal failure in the region of Ixmiquilpan, Hidalgo. Material and methods. A descriptive and retrospective observational epidemiological study was performed in patients with CRD seen at first contact clinics in the Ixmiquilpan region. Results. In this year, 72 cases of chronic renal failure have been reported, only in the region of Ixmiquilpan, Hidalgo, and 23 with unknown etiology. Conclusion. No correlation was found between the quality of running water as a trigger for acute or chronic renal failure, nor with the formation of renal stones, and the use of fertilizers and pesticides in agriculture is suspected.

### Keywords:

Chronic kidney disease, water, quality, contamination of water, Ixmiquilpan

---

### Resumen:

---

---

<sup>1</sup> Estudiantes de Medicina [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [yio818@gmail.com](mailto:yio818@gmail.com)

<sup>2</sup> Estudiantes de Medicina [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México., [corteskaren10@gmail.com](mailto:corteskaren10@gmail.com),

<sup>3</sup> Estudiantes de Medicina [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [djal\\_24@hotmail.com](mailto:djal_24@hotmail.com)

<sup>4</sup> Residente Médico [UAEH] Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [misamigos\\_225@hotmail.com](mailto:misamigos_225@hotmail.com)

<sup>5</sup> Estudiantes de la Maestría en Salud Pública [ICSa, UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [auroracubaelam@gmail.com](mailto:auroracubaelam@gmail.com)

<sup>6</sup> Estudiantes de la Maestría en Salud Pública [ICSa, UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [miriamsel.ba8@gmail.com](mailto:miriamsel.ba8@gmail.com)

<sup>7</sup> Área académica de Medicina [ICSa-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [luilli\\_801@yahoo.com.mx](mailto:luilli_801@yahoo.com.mx),

<sup>8</sup> Profesor investigador de tiempo completo del Área Académica de Medicina (UAEH) Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México. [dcsjpcarlos@gmail.com](mailto:dcsjpcarlos@gmail.com)

En el estado de Hidalgo ha incrementado el riesgo de morir por Insuficiencia Renal y el agua es un factor importante en el funcionamiento de este sistema, por lo que su mala calidad trae consigo graves consecuencias en la función renal. Objetivo. Determinar si existe asociación entre la calidad de agua del manto acuífero del Valle del Mezquital y la incidencia de Insuficiencia Renal Crónica en la región de Ixmiquilpan, Hidalgo. Material y métodos. Se realizó un estudio epidemiológico de carácter observacional descriptivo y retrospectivo en pacientes con IRC atendidos en clínicas de primer contacto en la región de Ixmiquilpan. Resultados. En lo que va del año se han presentado 72 casos de IRC solo en la región de Ixmiquilpan, Hidalgo, y 23 con etiología desconocida. Conclusión. Derivado del análisis de datos no se encuentra asociación alguna de la calidad del agua corriente como detonante de insuficiencia renal aguda o crónica, ni con la formación de cálculos renales como se pensaba en un principio.

**Palabras Clave:**

Insuficiencia renal crónica, agua, calidad, contaminación del agua, Ixmiquilpan.

**Introducción**

La insuficiencia renal crónica se puede definir como la pérdida progresiva, generalmente irreversible, de la tasa de filtración glomerular traduciéndose en un conjunto de síntomas y signos denominado uremia y que en su estadio terminal es incompatible con la vida.<sup>1</sup>

En relación con los mecanismos de progresión de la insuficiencia renal crónica, una vez que la causa primaria ha ocasionado destrucción de un gran número de nefronas se pondrán en marcha mecanismos que tratarán de remplazar la función de las nefronas destruidas, como consecuencia se produce hipertrofia e hiperfiltración de los glomérulos restantes que si no se corrige terminarán por destruirlos progresivamente. Ocasionando así, un daño renal irreversible.<sup>2</sup>

En la actualidad son muchos los mecanismos que conducen al deterioro progresivo del funcionamiento renal; no obstante, es de llamar la atención que las alteraciones funcionales de la I.R.C. son siempre las mismas.<sup>3</sup>

En numerosas ocasiones no es posible determinar la etiología de la enfermedad que ha conducido a la IRC, a pesar de ello hay que intentar definir la causa de la misma, evaluando datos clínicos y analíticos como la presencia de antecedentes familiares, la existencia de proteinuria importante, hipertensión arterial previa o afección de otros órganos.<sup>4</sup> Intentando determinar si existe un hábito o agente causal que condicione la aparición y consecuente evolución de la Insuficiencia Renal Crónica.

Entre las causas predominantes de Insuficiencia Crónica se encuentran la nefroesclerosis hipertensiva, la diabetes mellitus y la glomerulonefritis, lupus eritematoso, uropatía obstructiva y en algunos casos la etiología es desconocida. El agua es un factor importante en el funcionamiento renal, por lo que la mala calidad de ésta trae consigo graves consecuencias en el correcto trabajo de los riñones. La presencia de ciertos metales también puede condicionar ciertos padecimientos y el mal funcionamiento de éste.<sup>5</sup>

Además de los metales, existen otros químicos que en gran cantidad pueden ocasionar un daño renal, tal es el caso del cloro, que desde 1974 se conoce que añadido como desinfectante en el tratamiento de aguas potables reacciona con la materia orgánica natural (MON) del agua para dar lugar a compuestos clorados entre los que se encuentran los trihalometanos (THMs), los cuales están

considerados como compuestos potencialmente cancerígenos, genotóxicos y mutagénicos. El cloro desempeña un papel sinérgico en el sistema reduciendo considerablemente los tiempos de exposición necesarios para llevar a cabo una desinfección efectiva.<sup>6</sup>

Por esto la composición del agua de origen, el sitio y la composición del suelo donde se localicen los pozos, influye de manera directa en la calidad del agua obtenida, de ahí que el agua proveniente de los diferentes pozos de cada ramal será rica en sílice, en algunos será alta la conductividad.<sup>7</sup>

Durante su paso por los canales, el agua recibe contaminación adicional por descargas domésticas, desechos de ganado de traspatio, y de actividades turísticas. La distribución de metales pesados en los perfiles de suelos, así como su disponibilidad, está controlada por parámetros como las propiedades intrínsecas del metal y las características de los suelos.<sup>8</sup> De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEMARNAT-1996) [Tabla 1 y 2], la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible.<sup>9</sup> Estas máximas exigencias de la calidad del agua se deben a los numerosos estudios que relacionan enfermedades respiratorias, neurológicas, cardiovasculares y neoplasias de piel, pulmón e intestinos.<sup>10</sup>

Tabla 1. Límites máximos permisibles para contaminantes básicos.

PARÁMETROS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																			
	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES						AGUAS COSTERAS				SUELO			
Onfigramas por litro, excepto cuando se especifica	Uso en riesgo agrícola (A)		Uso Público Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riesgo agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, recreación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riesgo agrícola (A)		Humedales naturales (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sólidos Sedimentables (mg/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendedos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo (2) Muestra Simple Promedio Ponderado (3) Fuente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006. P.D. = Promedio Diario; P.M. = Promedio Mensual; N.A. = No es aplicable (A), (B) y (C). Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Protección.

Tabla 2. Límites máximos permisibles para metales pesados y cianuros.

PARÁMETROS (*)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS Y CIANUROS																			
	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS				SUELO					
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(\*) Medios de manera total.  
 P.D. = Promedio Diario, P.M. = Promedio Mensual, N.A. = No es aplicable.  
 Fuente: Directa, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. Normas Oficiales Mexicanas, México (2014) P 13:16. 12

En nuestro país el tema de la calidad del agua siempre ha sido un aspecto considerado en segundo término después de la cantidad; atendiendo, en parte, a la demanda social de contar primero con el recurso. A pesar de ello, la calidad del agua es importante, y de hecho, cada día la sociedad es más consciente de ello debido a: la estrecha relación con la salud, los efectos que provoca sobre el medio ambiente y que se reflejan también en el sector económico, la relación con la pobreza y el costo que la sociedad paga ya sea por tener un agua de calidad apropiada o por carecer de ella. 13

De acuerdo con los resultados de las evaluaciones de calidad del agua aplicadas a los sitios de monitoreo en 2013, se determinó que 260 sitios están clasificados como fuertemente contaminados en algún indicador, en dos de ellos o incluso en todos. 14

En el estado de Hidalgo, el municipio de Ixmiquilpan es uno de los más importantes productores de hortalizas en el estado con su gran extensión de terreno de cultivo y se destaca el uso de aguas negras para el riego de los campos, la sobreexplotación del manto acuífero para cubrir estas necesidades y las de agua potable de la población ha provocado el hundimiento del terreno en una parte importante de la zona y el aumento de la vulnerabilidad del acuífero por la contaminación, incluso se piensa en la posibilidad de que los contaminantes de las aguas negras provenientes del río Tula estén contaminando los alimentos y causando enfermedades en la población. 15

La incidencia en casos de insuficiencia renal en Hidalgo ha aumentado considerablemente en la época actual, por lo tanto, es imprescindible identificar y conocer la principal causa que nos ha arrojado números rojos en la actualidad, y de esta manera que se invierta en la prevención. 16 En este proyecto se busca identificar si la calidad de agua es un determinante para padecer esta enfermedad.

El estudio hidrogeológico de la red acuifera que nutre al Valle del Mezquital y del que se alimenta Ixmiquilpan se distinguen 6 grandes grupos de rocas cuyas características hidrogeológicas se comparan con las facies químicas del agua que circula sobre ellos. Existen 3 mantos acuíferos en ellos existe la influencia de las aguas de riego dentro del sistema hidráulico en relación con la estructura geológica del agua. Los análisis químicos de las muestras señalan la existencia de 3 grupos hidrogeológicos en las cuales destacan: Na, Mg, Ca, HCO3, Cl y SO4, que indica un agua sódica

bicarbonatada que predomina en la mayor porción del área de estudio, el resto agua sódica-bicarbonatada y cálcica-bicarbonatada. 17

De acuerdo a la normatividad establecida para la salud ambiental, para uso y consumo humano y límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización, existen límites permisibles de características químicas. 18

Tabla 3. Estudio hidrogeológico del agua, límites permisibles de características químicas. Los límites se expresan en mg/l.

CARACTERÍSTICAS	LÍMITE PERMISIBLE	CARACTERÍSTICAS	LÍMITE PERMISIBLE
Aluminio	0.20	Nitrógeno amoniacal (como N)	0.50
Arsénico	0.05	pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH	6.5-8.5
Bario	0.70	Plaguicidas en microgramos/l: Aldrin y dieldrin (separados o combinados)	0.03
Cadmio	0.005	Clordano (total de isómeros)	0.30
Cianuro (CN-)	0.07	DDT (total de isómeros)	1.00
Cloro residual libre	0.2-1.50	Gamma-HCH (lindano)	2.00
Cloruros (como CL-)	250.00	Hexaclorobenceno	0.01
Cobre	2.00	Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.03
Como total	0.05	Metoxicloro	20.00
CaCO3	500.00	2,4 - D	50.00
Fenoles	0.001	Plomo	0.025
Fierros	0.30	Sodio	200.00
Fluoruros	1.50	Sulfatos (como SO4=)	400.00
Manganeso	0.15	Sustancias activas al azul de metileno	0.50
Mercurio	0.001	Trihalometanos totales	0.20
Nitratos	10.00	Zinc	5.00

FUENTE: DIRECTA, NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSAI-1994, "SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LÍMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACIÓN", (1994). 19

Tabla 4. Resultados del estudio hidrogeológico de la calidad del agua en el Valle del Mezquital, los límites permisibles de metales se refieren a su concentración total en agua, la cual incluye los suspendidos y los disueltos.

CARACTERÍSTICAS	LÍMITE PERMISIBLE	CARACTERÍSTICAS	LÍMITE PERMISIBLE
Aluminio	0.18	Nitrógeno amoniacal (como N)	0.52
Arsénico	0.03	pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH	6.5-8.5
Bario	0.60	Plaguicidas en microgramos/l: Aldrin y dieldrin (separados o combinados)	0.04
Cadmio	0.003	Clordano (total de isómeros)	0.28
Cianuro (CN-)	0.04	DDT (total de isómeros)	1.02
Cloro residual libre	1.1	Gamma-HCH (lindano)	2.05
Cloruros (como CL-)	240.00	Hexaclorobenceno	0.03
Cobre	2.00	Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.06
Como total	0.05	Metoxicloro	19.25
CaCO3	510.00	2,4 - D	49
Fenoles	0.002	Plomo	0.030
Fierros	0.28	Sodio	195
Fluoruros	1.44	Sulfatos (como SO4=)	395
Manganeso	0.16	Sustancias activas al azul de metileno	0.70
Mercurio	0.002	Trihalometanos totales	0.25
Nitratos	10.00	Zinc	5.10

FUENTE: DIRECTA, CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL ANÁLISIS DEL AGUA EN EL MANTO ACUÍFERO DEL VALLE DEL MEZQUITAL 2016, COMISION DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE IXMIQUILPAN, HIDALGO (CAFASMIH). 20

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de Insuficiencia Renal en Ixmiquilpan, Hidalgo asociado a la calidad del agua potable?

## OBJETIVO

Determinar si existe asociación entre la calidad de agua del manto acuífero del Valle del Mezquital y la incidencia de Insuficiencia Renal Crónica en la región de Ixmiquilpan, Hidalgo.

## MATERIAL Y MÉTODOS:

- Se realizó un estudio epidemiológico de carácter observacional, descriptivo de carácter retrospectivo.
- Población en estudio: Pacientes derechohabientes al IMSS No.1, al ISSSTE No.1 y al hospital Regional del Valle del Mezquital, tomando como muestra

pacientes confirmados con insuficiencia renal en 2016.

- Análisis a partir de una base de datos procedente de la SSA, con información de IMSS, ISSSTE y HRVM, que son hospitales y clínicas de primer contacto en la región. Analizando los datos institucionales epidemiológicos de la región de Ixmiquilpan, Hidalgo en 2016.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN EN UNIDADES DE OBSERVACIÓN

#### Inclusión.

Pacientes mencionados en la tasa de morbimortalidad de insuficiencia renal ante la SSA en los hospitales de primer contacto en Ixmiquilpan, Hidalgo.

#### Exclusión.

Pacientes con insuficiencia renal aguda o secundario a algún padecimiento agudo, y a pacientes fallecidos.

#### Eliminación.

Pacientes con IR secundario a DM.

## RESULTADOS

Los datos obtenidos muestran una población total de estudio de 72 pacientes con Insuficiencia Renal los cuales fueron diagnosticados y tratados en 2016 en los hospitales de primer contacto en Ixmiquilpan, Hidalgo. Siendo más frecuente la Insuficiencia Renal Crónica, lo cual puede dar un indicio de la mala prevención o mal manejo del tratamiento por parte del personal o de los pacientes.

TABLA 5. MORBILIDAD Y MORTALIDAD HOSPITALARIA POR INSUFICIENCIA RENAL AGUDA Y CRÓNICA EN IXMIQUILPAN, HIDALGO. \*

DEPENDENCIA	IMSS	ISSSTE	HRVM	
CONCEPTO	2016	2016	2016	
CASOS	AGUDA	3	4	6
	CRÓNICA	13	20	26
DEFUNCIONES	4	6	8	
CON ASOCIACION A DM	12	8	9	
DIALISIS PERITONEAL	7	8	12	
HEMODIALISIS	5	7	9	
EDAD PROMEDIO	39	41	40	

\*Morbimortalidad medida en la muestra de pacientes obtenida de las 3 instituciones en estudio, solo de lo que va del año 2016, incluyendo hombres y mujeres.

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, fueron excluidos los pacientes fallecidos, los cuales ascienden a 18 en total.

Se identificó como causa de IRA o IRC secundario a diabetes mellitus un total de 29 personas, lo equivalente al 40% del total de las causas más frecuentes, esto reafirma lo mencionado por la literatura que establece la DM como la causa más frecuente. Estos pacientes fueron excluidos.

Del total de los resultados, solo 23 presentan las características necesarias para ser incluidos como sujetos de estudio, los cuales presentan una etiología desconocida a la Insuficiencia Renal, los pacientes tratados con diálisis peritoneal ascienden a 27, y los que

hicieron uso de hemodiálisis son un total de 21 sujetos. Indicándonos esto una mayor prevalencia por el tratamiento con diálisis peritoneal. [Tabla 5]

El total de pacientes corresponden a 42 hombres y 32 mujeres con edad promedio de los de 40 años, como se puede corroborar en los datos obtenidos, la etiología desconocida es la segunda causa de Insuficiencia Renal aparte de la Diabetes Mellitus la Insuficiencia Renal crónica en este lugar puede ser causada por otros factores a parte de los ya reconocidos. [Tabla 5 y 6]

TABLA 6. CANTIDAD DE PACIENTES POR SEXO.

HOMBRES	42
MUJERES	30
Total:	72

De acuerdo a un antecedente de cálculos renales causantes de insuficiencia renal por altos niveles de calcio y oxalatos y fosforo. El número de pacientes con etiología desconocida corresponde a pacientes de quienes se sospecha IR asociado a la calidad de agua del manto acuífero del Valle del Mezquital. Esto asociado a la cantidad de años promedio que residen en el municipio de Ixmiquilpan y que hacen uso del agua proveniente del manto acuífero del Valle del Mezquital, además de que la ocupación es un dato de importancia, la mayor incidencia corresponde a pacientes dedicados a la agricultura siendo 22 los afectados. [Tabla 7, 8 y 9]

TABLA 7. ETIOLOGIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO CON IRC. \*

Etiología	# pacientes	%
DM	29	40%
Medicamentos	3	4%
Congenito	4	6%
Nefropatía	6	8%
Infección	7	10%
Desconocido	23	32%
Total:	72	100%

\*Etiología de acuerdo a la incidencia dentro de los centros hospitalarios en base a datos epidemiológicos de cada institución del estudio.

Los lugares de residencia de la población en estudio son todas zonas agrícolas y ganaderas, teniendo más casos en los que son los principales productores de hortalizas y ganado en la región. [Tabla 8]

TABLA 8. OCUPACION DE LOS SUJETOS MUESTRA. \*

OCUPACIÓN	CANTIDAD
JORNALEROS	20
POLICIA	1
AMA DE CASA	2
CANADERO	2
TOTAL:	25

\*Ocupación obtenida de los expedientes clínicos de cada paciente, datos obtenidos de la ficha de identificación.

De la muestra de 25 pacientes pertenecientes a las 3 instituciones en estudio se pudo constatar en la revisión de sus datos recabados por el área de epidemiología que todos los pacientes viven en el área geográfica de residencia, con predominio de áreas aledañas al centro de la ciudad. [Tabla 9]

Tabla 9. LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	CANTIDAD
IXMIQUILPAN	San Antonio	1
IXMIQUILPAN	Progreso	3
IXMIQUILPAN	Reforma	1
IXMIQUILPAN	El Maye	3
IXMIQUILPAN	El Fitz	2
IXMIQUILPAN	Dios Padre	2
IXMIQUILPAN	Centro	1
IXMIQUILPAN	El Nith	4
IXMIQUILPAN	Bohenguedo	3
IXMIQUILPAN	Benito Juárez	2
IXMIQUILPAN	Panales	3
Total:		25

## DISCUSIÓN

De acuerdo al Programa Institucional de Salud 2011-2016, en el estado de Hidalgo ha incrementado el riesgo de morir por cardiopatías, enfermedades cerebrovasculares e insuficiencia renal.<sup>19</sup> Tan solo en el 2014 el INEGI reportó 320 defunciones por insuficiencia renal, convirtiéndola en el noveno caso de importancia de muerte en el estado.

Fernández Cantón afirma que la IRC es la cuarta causa de muerte en niños de 5 a 14 años, la octava en los hombres de edad reproductiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años.<sup>20</sup> Siendo más vulnerables los hombres, a pesar de que en las mujeres representa una de las causas más frecuentes, en el hombre existe un mayor número de muertes.<sup>23</sup> esto conlleva a que de manera emergente se realice investigación al respecto.

En la región de Ixmiquilpan, el Hospital Regional del Valle del Mezquital, la clínica No. 1 ISSSTE Ixmiquilpan y la clínica rural No. 1 del IMSS reportan que la incidencia de pacientes con insuficiencia renal está al alza en el último año, con una tasa de morbilidad de 72 casos de insuficiencia renal, con una edad promedio de 40 años y una mortalidad de 18 casos por complicaciones del padecimiento. En su mayoría se asocia la IR secundaria a DM2, con 29 casos confirmados. El resto son casos de insuficiencia renal con etiología desconocida, pero con algo en común: la glomerulonefritis. La información recabada hace sospechar que el consumo de agua de los mantos acuíferos del Valle del Mezquital tiene algún efecto en la presencia de Insuficiencia Renal, siendo más vulnerables los pacientes que ingieren agua de pozos y manantiales que provienen de estos mantos acuíferos, ya que se sabe que en el estado predominan las aguas duras o ricas en sales.

La trascendencia de este proyecto radica en que permitirá determinar uno de los muchos agentes causantes de Insuficiencia Renal, el agua, si su calidad influye en el desarrollo de IRC, esto abre puertas para buscar acercarse en futuras investigaciones, ya que además renales. habría que tomar muestras de agua y realizar los análisis pertinentes, sin tener que depender de la información obtenida por fuentes de datos, ya que al parecer la tubería que traslada el agua potable es de asbesto en otras poblaciones del estado donde la IRC manifiesta ser una moda, es por ello que se realicen estudios donde se verifique tanto la calidad de las estructuras de distribución del agua como de la calidad de esta, de manera concreta el estudio realizado con fuente de datos nos permiten acercarse un tanto a la realidad del problema, pero no permiten establecer asociación epidemiológica, por lo que resulta urgente se

amplíen otros diseños de estudio que clarifiquen con precisión la asociación entre IRC y calidad del agua.

De los datos obtenidos no es posible identificar algún factor determinante como causante de insuficiencia renal en la población en la asociación con el agua potable, debido a que los niveles de minerales y metales mostrados en el estudio geoquímico son aceptables en comparación a lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 y lo descrito en el estudio del agua por CAPASMIH en 2016.

Al ser la causa que predomina en la causa de IR desconocida, y tener sospecha del agua obtenida del manto acuífero del Valle del Mezquital como factor determinante, y teniendo en cuenta más factores en el estilo de vida de la población podemos obtener otras fuentes de estudio.

En la región se especializan en la agricultura y al uso de aguas negras para el riego de los vegetales, además de acuerdo al área geográfica de residencia los casos se encuentran muy cerca el uno del otro.

Predomina su ocupación como jornaleros, en las milpas, producción de hortalizas donde se trabaja con aguas negras, además de que son encargados de la fertilización y de la fumigación de los campos. Por lo que presentan una frecuente exposición a plaguicidas y a las aguas tratadas. La población se dedica a la ganadería, siendo el contaminante principal de los campos de cultivo. No perdamos de vista la utilidad de los plaguicidas, el escaso nivel educativo y la deficiente o nula capacitación de los aplicadores de plaguicidas, esto conlleva a pensar en la posibilidad de que la IRC este asociada a la inadecuada aplicación de plaguicidas.

## CONCLUSIÓN

Desafortunadamente la Insuficiencia Renal está al alza en nuestro país, esto por distintos factores siendo el más importante la Diabetes Mellitus, que en México es uno de los problemas epidemiológicos más grandes. Existe una asociación de la calidad de agua con el correcto funcionamiento de nuestros riñones y con ello de nuestro aparato renal y cuerpo humano.

Las normas que rigen nuestro país respecto a la calidad de agua desafortunadamente no siempre son ejecutadas, lo cual se traduce a probables problemas en la salud de los usuarios, dichos pacientes a lo largo de los años y de la exposición constante al agua tratada presentarán daños a su salud.

Derivado del análisis de datos no se encuentra asociación alguna de la calidad del agua corriente como detonante de insuficiencia renal aguda o crónica, ni con la formación de cálculos renales como se pensaba en un principio. El agua es tratada en los distintos pozos y además la obtenida para potabilizar pasa por distintos procesos físicos y químicos obteniendo así un grado de desalinización, entrando dentro de los parámetros normales que establece NOM-127-SSA1-1994, la cual otorga los límites permisibles para el consumo humanos. Cabe destacar que la región del Valle del Mezquital es ampliamente conocida por su producción de hortalizas y ganado con sus múltiples granjas, sospechando que la ganadería y a los cultivos como principales promotores

de la afección renal, la causa es el uso de aguas negras para el cultivo que contiene altos niveles de metales, y minerales que sobre pasan lo permitido sumándole las distintas sustancias químicas que son utilizadas como fertilizantes y para el control de plagas. La insuficiencia renal puede estudiarse con mayor impacto en quienes se encuentran expuestos a las aguas negras y a los fertilizantes y plaguicidas.

### Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo.

### Referencia

- [1] Neal S. B., Peter A. F., Wesley K. Jr. The pathologic physiology of chronic Bright's disease. *Am J Med.* [Internet] 1960 [Consultado 30 de julio 2018]; 28(1). Disponible en: [https://www.amjmed.com/article/0002-9343\(60\)90225-4/pdf](https://www.amjmed.com/article/0002-9343(60)90225-4/pdf)
- [2] Torres Z. C. Insuficiencia Renal Crónica. *Revista Médica Herediana.* [Internet] 2003 [Consultado 2 de agosto 2018]; 14(1). Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2003000100001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2003000100001)
- [3] Pérez B. V., Liébana C. A. Insuficiencia Renal Crónica, como problemas diagnóstico, clínico y numérico en la provincia de Jaén, México. [Internet] 2006 [Consultado 7 agosto 2018]; Disponible en: [file:///C:/Users/miria/Downloads/Dialnet-InsuficienciaRenalCronica-3427884%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/miria/Downloads/Dialnet-InsuficienciaRenalCronica-3427884%20(1).pdf)
- [4] Arriba de la Fuente G., Martínez P. J. Insuficiencia Renal Crónica. *SEMERGEN.* [Internet] 2001 [Consultado 5 de agosto 2018]; 27(4). Disponible en: [file:///C:/Users/miria/Downloads/Dialnet-InsuficienciaRenalCronica-3427884%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/miria/Downloads/Dialnet-InsuficienciaRenalCronica-3427884%20(1).pdf)
- [5] Mendoca R. R., Alves de Oliveira G. A., Fávoro R. D., Comelis B. D., Bernardi C. C., Quintino de Lima L. C., Mara de Oliveira S. Caracterização e etiologia da insuficiência renal crônica em unidade de nefrologia do interior do Estado de São Paulo. *Acta paul. enferm.* [Internet] 2008 [Consultado 15 de julio 2018]; 21. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-21002008000500013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002008000500013)
- [6] Navalón O. S. Parámetros de calidad del agua relacionados con la presencia de materia orgánica y microorganismos. [Internet] 2010 [Tesis doctoral no publicada] Universitat Politècnica de València [Consultado el 21 de julio 2018]; Disponible en: doi:10.4995/Thesis/10251/8415.
- [7] Vázquez O. J., Ernesto Domínguez M. E. Calidad de Agua en el Valle de México. México. 2008; 3.
- [8] Ramos B. R., Cajuste L., Flores R. D., García C. N., Metales pesados, sales y sodio en suelos de Chinampa en México. *Agrociencia,* [Internet] 2001 [Consultado el 22 de junio 2018]; 35(4). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/302/30235402.pdf>
- [9] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. Normas Oficiales Mexicanas. [Internet] 2014 [Consultado el 30 de junio 2018]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>
- [10] Herráez S. I. Niveles de exigencia en la calidad del agua subterránea para abastecimiento en relación con la presencia de arsénico. *Rev Esp Salud Pública* [Internet] 2001 [Consultado el 10 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/170/17075501.pdf>
- [11] Jiménez C. B. Calidad de Agua en México: principales retos. *EL AGUA POTABLE EN MÉXICO, HISTORIA RECIENTE, ACTORES PROCESOS Y PROPUESTAS.* [Internet] 2008 [Consultado el 19 de julio 2018]. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2015/07/EL-AGUA-POTABLE-EN-MEXICO.pdf>
- [12] Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México Edición 2014, [Internet] 2014 [Consultado el 21 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>
- [13] Acosta-Zamorano D., Macías-Carranza V., Mendoza-Espinosa L., Cabello-Pasini A. Efecto de las aguas residuales tratadas sobre el crecimiento, fotosíntesis y rendimiento en Vides Tempranillo (*Vitis vinifera*) en Baja California, México. [Internet] 2013 [Consultado el 5 de julio 2018]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952013000800002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952013000800002)
- [14] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Principales resultados por localidad 2015 (ITER). México. [Internet] 2015 [Consultado el 15 de julio de 2018]. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/iter\\_2010.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/iter_2010.aspx)
- [15] Del Arenal R. Estudio hidrogeoquímico de la porción centro oriental del valle del Mezquital. Universidad Nacional Autónoma de México. [Internet] 1994 [Consultado el 2 de julio 2018]. Disponible en: [http://www.rmccg.unam.mx/6-1/\(7\)del\\_Arenal.pdf](http://www.rmccg.unam.mx/6-1/(7)del_Arenal.pdf)
- [16] Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano: límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. [Internet] 2010 [Consultado el 11 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>
- [17] Comisión de agua potable y saneamiento del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo (CAPASMIH). Estudio hidrogeoquímico, características químicas del agua en el manto acuífero del Valle del Mezquital. 2016.
- [18] Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo. Programa Institucional de Salud 2011-2016 México. 2011. 69 - 71.
- [19] Fernández C. S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente. *Rev Med IMSS.* 2004. 353 - 364.
- [20] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Estadísticas vitales. México [Internet] 2014 [Consultado el 18 de julio 2018]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/303>