



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA
CON UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO. 58



**FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD
RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS**

**TRABAJO PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA FAMILIAR**

REGISTRO DE AUTORIZACION: R-2020-1503-033

PRESENTA:

JUAN JESUS BADILLO GUTIERREZ

ASESOR: DRA. ROCIO BAUTISTA DE ANDA

COORDINADORA CLINICA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD

TLALNEPANTLA DE BAZ ESTADO DE MEXICO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 58 "GENERAL MANUEL ÁVILA CAMACHO"

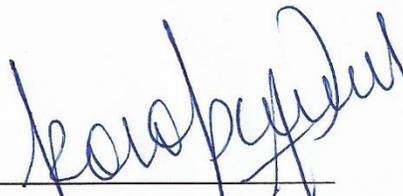
COORDINACION CLÍNICA DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN EN SALUD

AUTORIZACION DE TESIS:

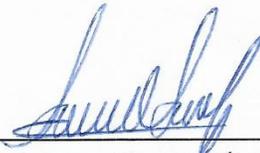
"FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE
TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 58 DEL IMSS"



DRA. AURORA ZUÑIGA MURO
ENCARGADA DE DIRECCION HGZ 58



DRA. ROCIO BAUTISTA DE ANDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACION E INVESTIGACIÓN EN SALUD



DRA. SANDRA GRISEL GARCÍA CAMPOS
PROFESOR TITULAR DE LA RESIDENCIA DE MEDICINA FAMILIAR



DRA. ROCIO BAUTISTA DE ANDA
ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

ESTE TRABAJO SIMBOLIZA LA CULMINACION DE UN PROCESO MUY IMPORTANTE EN MI VIDA. EL CUAL QUIERO AGRADECER Y COMPARTIR PRINCIPALMENTE CON MI FAMILIA YA QUE, GRACIAS A SU AMOR INCONDICIONAL, A SU APOYO, A SU PACIENCIA Y SACRIFICIO EN USTEDES ENCUENTRO LA FUERZA Y EL EJEMPLO PARA SEGUIR ADELANTE. TAMBIEN AGRADEZCO A TODAS LAS PERSONAS QUE HAN SEMBRADO EN MI SU CONOCIMIENTO, SU HUMILDAD, SU COMPROMISO, POR SU VALIOSA COMPANÍA Y SU TIEMPO, POR CADA PALABRA, POR CADA ENSEÑANZA, GRACIAS A USTEDES HAN HECHO DE MI UNA MEJOR PERSONA. A TODOS LOS QUE CREEN EN MI LES DEDICO ESTE TRABAJO. ¡¡GRACIAS!!

INDICE

I.	RESUMEN	6
II.	MARCO TEORICO	9
III.	JUSTIFICACION	19
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
V.	PREGUNTA DE INVESTIGACION	22
VI.	OBJETIVO GENERAL	22
VII.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
VIII.	HIPOTESIS DE INVESTIGACION	23
IX.	MATERIAL Y METODOS	23
	a. LUGAR	23
	b. TIPO DE ESTUDIO	24
	c. GRUPO DE ESTUDIO	24
	d. CRITERIOS DE INCLUSION	24
	e. CRITERIOS DE NO INCLUSION	24
	f. CRITERIOS DE ELIMINACION	24
	g. CRITERIOS DE EXCLUSION	24
	h. TAMAÑO DE LA MUESTRA	25
	i. DEFINICION DE VARIABLES	26
	i. VARIABLE DEPENDIENTE	26
	ii. VARIABLE INDEPENDIENTE	26
	j. RELACION DE VARIABLES	26
	k. DESCRIPCION DE VARIABLES	29
	l. DESCRIPCION GENERAL DE ESTUDIO	32
X.	ASPECTOS ETICOS	32
XI.	DECLARACIÓN DE HELSINKI	32
XII.	RECURSOS FINANCIEROS Y FACTIBILIDAD	34
XIII.	RESULTADOS	34
XIV.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
XV.	CONCLUSIONES	45
XVI.	IMPACTO	46
XVII.	BIBLIOGRAFIA	48
XVIII.	ANEXOS	51
	a. CONSENTIMIENTO INFORMADO	51

b. CARTA DE NO INCONVENIENTE POR DIRECTOR DEL HGZ 58 IMSS	53
.....	53
c. INSTRUMENTO	54
.....	54
d. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	56
.....	56
e. REGISTRO COMBIOETICA	57
.....	57
f. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	58
.....	58

RESUMEN ESTRUCTURADO

FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS.

Bautista- de Anda Bautista1, Badillo-Gutiérrez Juan Jesús 2.

1. Médico especialista en Medicina del trabajo. Coordinadora clínica de Educación e Investigación en Salud en HGZ/UMF 58 IMSS.
2. Residente de 3er.Año en Medicina Familiar en HGZ/UMF 58 IMSS.

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) constituye actualmente un problema de salud pública en el mundo, por su incremento en incidencia y prevalencia. El deterioro crónico de la función renal se asocia comúnmente con la nefropatía diabética, la enfermedad vascular, las glomerulonefritis, anomalías congénitas u obstrucción del tracto urinario. Sin embargo, ahora también hay un creciente reconocimiento de las formas de lesión renal progresiva que no están asociadas ni con la diabetes, ni con la enfermedad vascular y que están afectando a las poblaciones en edad productiva en los países de ingresos medios y bajos. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) la denomina “enfermedad renal crónica de origen no tradicional” (ERCnt) “enfermedad renal crónica de etiología desconocida” (ERCd) o “Nefropatía Mesoamericana” (MeN) por sus siglas en inglés, debido a la pandemia generada en países de dicha región.

Objetivo: Se identificaron los factores de riesgo socioambientales presentes en la población de pacientes adscritos al Hospital General de Zona 58 del IMSS Poniente con Enfermedad renal Crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal.

Material y método: Se realizó un estudio transversal, observacional mediante un cuestionario modificado de la Versión Panamericana del método "STEPwise" de la OMS sobre los factores de riesgo para Enfermedad Renal Crónica. Se analizaron diversos factores sociambientales condicionantes para Enfermedad Renal Crónica de Etiología no tradicional (ERCnt). Mediante la fórmula de chi cuadrada se proyectó un intervalo de confianza del 99% con 5 % de margen de error máximo permitido de un universo de 924 pacientes con tratamiento sustitutivo de la función renal. Se excluyeron a aquellos pacientes que no cumplieron con la definición operacional emitida por la OPS/OMS sobre Enfermedad renal Crónica de causa desconocida obteniendo como resultado una muestra de 73 participantes.

Recursos e Infraestructura: El estudio se logró financiar, con la infraestructura y los recursos humanos, físicos y tecnológicos requeridos propios de los investigadores sin ningún financiamiento.

Experiencia del Grupo: Se obtuvo información sobre la relación de los factores de riesgo socioambientales condicionantes de enfermedad renal crónica de etiología indeterminada contribuyendo a una mayor comprensión para su estudio y aporte en la investigación de pacientes con ERCnt. Además de mayor experiencia en el ámbito clínico y de investigación por parte de los investigadores.

Análisis de resultados: La información obtenida fue capturada para su análisis en una base de datos, y analizada con el paquete estadístico SPSS en el cual se incluyeron para las variables cualitativas frecuencias simples y proporciones. Mientras que para las variables Cuantitativas se analizaron medidas de tendencia central y de dispersión, las cuales fueron seleccionadas para su presentación e interpretación de acuerdo con los resultados en las pruebas de normalidad. Se aplicó U de Mann Whitney con base a la distribución de la variable edad.

Discusión: En lo referente a la edad de presentación de este padecimiento reportado en la literatura, la media del total de los encuestados en este estudio resultó ser de 28 años por lo que afecta principalmente a varones jóvenes entre la tercera y la quinta década de la vida. Resulta interesante que de acuerdo a una publicación realizada en el Poniente del estado de México en el año 2018 la mitad de los ingresos hospitalarios por enfermedad renal crónica no asociada a Diabetes Mellitus o Hipertensión arterial sistémica correspondieron a personas menores de 40 años en el cual se analizó la presencia de metales pesados mediante estudios casos de dichos metales en muestras de cabello encontrando asociaciones estadísticamente significativas entre la ERCd y el arsénico ingerido generalmente en el agua potable, sin embargo la información publicada es contrastante. De acuerdo al Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) y el estudio de los metales pesados (arsénico, cadmio, plomo, litio y mercurio) de acuerdo la presentación clínica y reportes histopatológicos que se han estudiado mencionan la poca probabilidad de que la exposición a dichos metales sean el principal factor causante de esta pandemia en Mesoamérica y en lo que la mayoría coincide es en el factor ocupacional para quienes desempeñan algún trabajo en el campo asociado de una deshidratación constante por horas de trabajo bajo el sol y a un estado de mala nutrición.

Impacto: La etiología de esta nefropatía y sus mecanismos etiopatogénicos cada día son mayormente reconocidos. Estas nefropatías regionales han sido identificadas a lo largo de la costa pacífica desde el sur de México, Panamá y otras partes del mundo, pero también en Mesoamérica en trabajadores de la construcción y minería en donde existen otras características climatológicas diferentes por lo que existe un fuerte componente ocupacional el cual es bien reconocido. Por lo tanto, es indispensable una mayor difusión sobre esta epidemia no tan conocida por el médico de primer contacto, en donde el reconocimiento y la identificación de los factores de riesgo para el desarrollo de este padecimiento sean identificados y vigilados donde el sistema de salud realice intervenciones en sus diferentes niveles a manera de evitar una progresión de daño renal que termine en tratamiento sustitutivo de la función renal. En regiones del estado de México Poniente es el tratamiento sustitutivo la principal causa de muerte y de años de vida productiva perdidos en hombres adultos jóvenes por lo que su identificación e intervención repercutiría de manera importante en la salud pública. Por otra parte, la regularización de los desechos producidos por diversas empresas en sus distintos giros es un tema de urgencia y no reciente, porque no existe la adecuada regulación respecto a esta práctica y la contaminación del subsuelo es tema grave en la salud pública, relacionado no solo con éste padecimiento y aunque exista controversia respecto a al impacto de los metales pesados y la enfermedad renal crónica es algo que necesita evitarse debido a la persistencia de ingesta de agua de pozo que existe en comunidades marginadas y relacionadas con el trabajo en el campo o la minería, por ende este estudio contribuye al reconocimiento de estos factores como mecanismos causales y se suma los estudios previos sobre la relación y causa de la enfermedad renal crónica de etiología indeterminada.

Conclusión: La mediana de edad del total de los participantes respecto al consumo de agua de pozo fue de 44 años, siendo de 49 años para los hombres y 24 para las mujeres coincidiendo con lo reportado por la literatura respecto a la afección principalmente en varones jóvenes entre la tercera y la quinta década de la vida, resultando estadísticamente significativa la distribución de la edad por el consumo de agua de pozo con un valor de $p=0.045$. Otro hallazgo importante fue la distribución por adscripción de quienes si consumieron agua de pozo encontrando la mayor distribución (10.96%) de los participantes adscritos a la UMF 63 la cual se ubica en Villa Nicolas Romero, región con giros destinados a la agricultura y localizada cerca del río Lerma el cual ha sido reportado con los niveles más altos de contaminación en el país. Es bien reconocido el componente

ocupacional y ambiental involucrado en esta patología y si bien se reconocen los aspectos etiológicos y fisiopatológicos involucrados para su desarrollo, siendo una de las principales causas de muerte prematura en adultos jóvenes en estas regiones. Por lo tanto, es necesario una mayor difusión e investigaciones sobre el este padecimiento en regiones como el estado de México para su identificación y prevención. De igual manera es necesaria una mayor regulación para disminuir la contaminación del subsuelo en muchas regiones del Estado de México dado que todos estos factores socioambientales son los que conllevan el papel principal en esta patología.

MARCO TEORICO

La Kidney Disease Improved Global Outcomes (KDIGO) define a la enfermedad renal crónica (ERC) como una disminución de la tasa de filtrado glomerular (TFG) por debajo de 60 ml/min acompañado por anomalías estructurales o funcionales presentes por más de tres meses, con implicaciones para la salud, y se clasifica en 5 diferentes estadios de acuerdo con la TFG y la presencia o no de albuminuria. Las etapas 1 a 4 requieren de un control y cuidados médicos y nutricios específicos. En el estadio 5, conocido como enfermedad renal crónica avanzada (ERCT), el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), ya que si no se trata de manera efectiva puede conducir a la muerte. (1).

Es bien reconocido que la enfermedad renal crónica (ERC) constituye actualmente un problema de salud pública en todo el mundo, debido al incremento en su incidencia y prevalencia. (2). A nivel mundial se ha estimado que la ERC afecta aproximadamente entre 8 y 15% de la población existiendo más de 500 millones de pacientes con ERC, afectando a 2 de cada 10.000 personas en todo el mundo y de estos 20 millones solamente corresponden a Estados Unidos (3). La mortalidad por ERC a nivel global se incrementó de 9.6/100 000 personas en 1999 a 11.1/100 000 en el 2010. (2). La Organización Panamericana de la Salud (OPS) calculó que entre 1997 y 2013, la insuficiencia renal causó en Centroamérica con más de 60 000 muertes (41% en personas menores de 60 años). (3). Las tasas de mortalidad por causa renal, y más concretamente las muertes codificadas como “N18: insuficiencia renal crónica” en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, décima revisión (CIE-10), son extremadamente elevadas en Centroamérica, en comparación con el resto de los países de América (en foros científicos se han presentado mortalidades extremas de 300 por 100.000 habitantes en las comunidades más afectadas). Siendo hasta unas 10 veces más alta en Nicaragua y El Salvador que en

Estados Unidos. (4,5). México registra 974.9 casos de ERC por cada 112,364.000 habitantes. En México, entre los años de 1990 y 2010, la mortalidad en el sexo masculino cambió sus tendencias, especialmente la ERC aumentó 393% y en las mujeres en 343%. De esta manera en México, la ERC contribuye con el 25% de las muertes por DM, 28% de las muertes relacionadas con cardiopatía hipertensiva y con el 6% de las defunciones por nefritis y nefrosis (2). Asimismo, es probable que exista un subregistro de la cantidad de enfermos renales cuya patología tiene un origen en la exposición a metales pesados, lo cual podría influir en el curso clínico de la enfermedad y permitiría detectar ciertas poblaciones susceptibles de padecer una nefropatía (5). Por otro lado, con base en datos provenientes de distintas fuentes, se estima que en México cerca de 129 mil pacientes presentan ERC terminal y que sólo alrededor de 60 mil reciben algún tipo de tratamiento (3).

El estudio KEEP, elaborado por la National Kidney Foundation en el 2008, encontró una prevalencia de enfermedad renal crónica del 22% en la Ciudad de México, evidenciando que nuestro país presentó durante ese año la tasa de incidencia más alta de enfermedad renal terminal en el mundo, con 557 casos/millón de habitantes en el estado de Morelos y 400 casos/millón de habitantes en Jalisco (prevalencia del 33%), solo seguido por Taiwán y los Estados Unidos (384 y 362 casos/millón de habitantes, respectivamente) por lo que se considera un problema de salud pública muy importante en nuestro País (3,2). Además, entre los años 1990 y 2010 en México, la ERC pasó de la vigésima a la quinta posición con 122 916 en cuanto a años de vida perdidos por muerte prematura. También en las mujeres se ubicó como la segunda causa de mortalidad con 125 117 años de vida perdidos por muerte prematura (2).

El deterioro crónico de la función renal actualmente se asocia de forma más común con la nefropatía diabética, la enfermedad vascular, la glomerulonefritis, las anomalías congénitas o la obstrucción del tracto urinario. Sin embargo, ahora también hay un creciente reconocimiento de las formas de lesión renal progresiva que no están asociadas ni con la diabetes, ni con la enfermedad vascular ni con la glomerulonefritis y que están afectando a las poblaciones en edad productiva en los países de ingresos medios y bajos (6). La presencia de esta nefropatía ha sido documentada en Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. Es importante mencionar que los países afectados carecen de registros nacionales de ERC como muchos otros países de Latinoamérica. El Salvador y Nicaragua destacablemente presentan las tasas de mortalidad por ERC más altas del

continente y algunos autores citan más de 2.500 muertes anuales solamente en El Salvador (7). Desde la década de los años 90, en diferentes regiones del mundo surgieron brotes de nefropatía crónica. Estas nefropatías regionales han sido identificadas a lo largo de la costa pacífica desde el sur de México hasta Panamá (nefropatía mesoamericana), en las provincias Central-Norte y Norte de Sri Lanka (nefropatía de Sri Lanka) y en la provincia Andhra Pradesh en India (nefropatía de Uddanam). La etiología de estas nefropatías era un misterio, ya que no se relacionaban con la epidemia global de diabetes, hipertensión y obesidad. La enfermedad es conocida en inglés como “chronic kidney disease of unknown etiology (CKDu)” mientras que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la denomina “enfermedad renal crónica de origen no tradicional (ERCnt)”. Actualmente, la mayoría de los investigadores opinan que la etiología de la ERCnt es multicausal. En el 2016, el Consorcio para la Investigación de la Nefropatía Mesoamericana (CENCAM) en conjunto con el Comité Científico de la 2a Reunión Internacional sobre la Nefropatía Mesoamericana en San José Costa Rica en noviembre 2015, emitieron una declaración con base en la evidencia existente, determinando que el estrés térmico ocupacional es un factor clave probable, mientras que se descarta que la ingesta de alcohol y los metales pesados jueguen un papel importante. Sin embargo, durante el siglo pasado ocurrieron algunos brotes de ERCnt de origen tóxico por metales pesados. Por ejemplo, la enfermedad itai-itai en Japón debido a la ingesta de pescado contaminado con cadmio. Otros padecimientos relacionados con arsénico se han detectado tanto en Mesoamérica como en Sri Lanka. Por lo tanto, los estudios sobre la contaminación con metales pesados no son convincentes, porque en general los patrones de contaminación no coinciden con el patrón de distribución de las nefropatías regionales o los niveles de contaminación no son suficientemente altos para causar una epidemia de acuerdo con algunos reportes (5). La ERCnt se ha convertido en una serie de epidemias regionales de gran impacto socioeconómico y de difícil manejo para las autoridades de salud. (8, 9, 10).

A la fecha, la causa de la enfermedad continúa siendo desconocida y podría tratarse de una combinación de varios factores predichos. Debido a la presencia de tóxicos naturales y algunos químicamente fabricados y posteriormente depositados al medio ambiente; los individuos están expuestos con frecuencia a lo largo de su vida a sustancias tóxicas que tienen la capacidad de afectar negativamente a diversos sistemas de órganos (8). Aunque la etiología no se encuentra esclarecida, existe consenso entre la mayoría de los investigadores que la MeN (Nefropatía Mesoamericana) tiene un componente ocupacional

y ambiental importante y que el esfuerzo físico intenso bajo estrés térmico probablemente esté relacionado con la enfermedad. Este padecimiento ha sido tomado en cuenta de manera importante y definido de manera operación y conceptual.

De acuerdo con la OPS un caso clínico confirmado de ERCnt se define de la siguiente manera:

Criterios obligatorios para clasificar a un paciente como un caso clínico confirmado de ERCnt:

i. Enfermedad renal crónica (según definición de consenso actual de ERC y perfil clínico de ERCnt), definida y restringida a las siguientes alteraciones persistentes (durante más de tres meses) con implicaciones para la salud:

1) filtración glomerular estimada (FGe) < 60 ml/min/1,73 m² de superficie corporal, preferentemente calculada con la fórmula CKD-EPI según valor de creatinina sérica estandarizada o, en su defecto, con la fórmula MDRD de cuatro variables o la fórmula de Cockcroft-Gault, y/o

2) daño renal definido por anomalías estructurales y/o funcionales, independientemente de la disminución de la FGe:

A) proteinuria no nefrótica (albuminuria > 30 y < 3000 mg/24h, o cociente albúmina/creatinina > 30 y < 3000 mg/g), y/o

B) anomalías del sedimento urinario marcadores de daño renal (hematuria microscópica con anomalías morfológicas de los eritrocitos, o cilindros eritrocitarios, cilindros granulosos, u ovalocitos), y/o

C) tubulopatías renales (p. ej., acidosis tubular renal, diabetes insípida nefrogénica, pérdida renal de potasio, otras).

ii. Edad: 2 a 59 años.

iii. Ecografía del aparato urinario que demuestre la presencia de dos riñones morfológicamente simétricos (eventualmente de tamaño disminuido), sin obstrucción de las vías urinarias ni poliquistosis renal.

iv. Ausencia de cualquier de los siguientes criterios de exclusión.

Criterios de exclusión para clasificar a un paciente con ERC como caso clínico confirmado de ERCnt:

i. Antecedentes clínicos de:

- 1) Diabetes mellitus: solo si hay indicios de microangiopatía en otros territorios (retinopatía diabética, neuropatía diabética) o diagnóstico actual o pasado de proteinuria nefrótica.
- 2) Hipertensión arterial: hipertensión en estadio 2 del Séptimo Comité Nacional Conjunto (JNC– 7, por su sigla en inglés) ($\geq 160/100$) o en estadio 1 con daño orgánico específico extrarrenal (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, arteriopatía periférica).
- 3) Enfermedades urológicas (p. ej., nefrolitiasis comprobada, nefropatía obstructiva no litiásica, reducción quirúrgica o traumática de la masa renal, otras).
- 4) Glomerulopatía primaria confirmada mediante biopsia renal o sospechada debido a la presencia de proteinuria de magnitud nefrótica.
- 5) Enfermedades hematológicas (p. ej., mieloma múltiple, amiloidosis sistémica, linfoma, leucemia, anemia de células falciformes, otro).
- 6) Nefropatía genética o heredofamiliar (p. ej., síndrome de Alport, poliquistosis renal, enfermedad de Fabry, glomerulopatía familiar diagnosticada mediante biopsia renal, otras).
- 7) Enfermedades autoinmunitarias (p. ej., lupus eritematoso sistémico, vasculitis sistémica o limitada al riñón, artritis reumatoide, enfermedad mixta del tejido conjuntivo, síndrome de Goodpasture, síndrome antifosfolipídico primario, otras).
- 8) Exposición repetida a medios de contraste radiológico o administración de soluciones de fosfato sódico como preparación para la colonoscopia.

La ERCnt se presenta principalmente en trabajadores jóvenes o de mediana edad de zonas agrícolas tropicales pobres, más frecuentemente en hombres que en mujeres. Los trabajadores más afectados son cortadores de caña de azúcar en Mesoamérica, agricultor de arroz en Sri Lanka y agricultor de marañón, coco y arroz en India. En Mesoamérica también se han encontrado altos índices de ERC en trabajadores de la construcción y minería, entre otros. Hay consenso entre la mayoría de los investigadores que existe un

fuerte componente ocupacional (5). Bajo el liderazgo de La Isla Network (LIN), investigadores en diferentes países de las Américas, África y Asia han iniciado estudios en poblaciones en riesgo donde replican metodologías desarrolladas en Centroamérica. Existe una colaboración internacional, liderada por patólogos y nefrólogos del *Karolinska Institutet* en Suecia, para comparar biopsias renales entre Centroamérica, Sri Lanka e India, que busca determinar con certeza que estamos ante la misma entidad clínica. Otra colaboración internacional multicéntrica, liderada por epidemiólogos del *London School of Hygiene and Tropical Medicine*, aplican un cuestionario corto y pruebas de función renal según el protocolo estandarizado del *Disadvantaged Populations eGFR Epidemiology Study* (DEGREE), quienes investigan dónde y quiénes están afectados y poder determinar indicios sobre alguna etiología que pueda ser investigada más a fondo en estudios con diseños analíticos. (5, 8, 9,10)

En México, existen algunas zonas, en particular en Tierra Blanca, en el estado de Veracruz, donde se ha observado una elevada prevalencia. Todas las áreas geográficas afectadas son muy pobres y mayormente agrícolas, y en algunas de las regiones afectadas, como en Chichigalpa, Nicaragua, el porcentaje de adultos varones entre los 20 y los 40 años con tasa de filtración glomerular $< 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ ronda el 40%. La enfermedad es mucho más frecuente en trabajadores con actividades laborales de gran esfuerzo físico, principal mente la agricultura (corte de caña y otras) y el perfil del paciente enfermo suele ser masculino entre la tercera y sexta década de la vida, aparentemente sin antecedentes médicos relevantes. La MeN induce una forma de ERC con escasa proteinuria, habitualmente sin o con mínima hipertensión arterial acompañante y los afectados permanecen asintomáticos durante muchos años, evolucionando silenciosamente hasta el estadio 5 de la ERC. (7). Sin embargo, en el occidente del estado de México, estudios previos reportan cifras donde la mitad de los ingresos hospitalarios por insuficiencia renal crónica (IRC) no asociada a diabetes mellitus ni a hipertensión arterial corresponden a personas menores de 40 años como sucede en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos (CMLALM), hospital de tercer nivel del Instituto de Salud del Estado de México ubicado en Toluca donde se determinó que existe una asociación estadísticamente significativa entre la ERCd y el consumo de tabaco, exposición ocupacional a la construcción y herrería, y exposición a arsénico. (11).

El estudio sobre los metales pesados y sus efectos nocivos en los últimos 50 años han sido bastantes. Los efectos tóxicos que han tenido en el ser humano los metales pesados

(plomo, mercurio, cadmio y arsénico) han cobrado relevancia, ya que grandes cantidades de estos productos han sido utilizadas y desechadas como parte de la actividad industrial, y como no son biodegradables, persisten en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo (2). De particular preocupación es la incapacidad de estos pacientes para mediar la excreción urinaria de prevalentes tóxicos ambientales. Aún faltan estudios que comprueben la contaminación del medio ambiente en distintas zonas del área metropolitana. Dado que el medio ambiente está muy contaminado por sustancias tóxicas metálicas como arsénico, cadmio, plomo y mercurio, la exposición humana a uno o más de estos tóxicos es casi inevitable. Comprender la forma en que estos metales son manejados por los riñones enfermos aborda un importante problema de salud global (12).

Enfermedad renal crónica y exposición a metales tóxicos

Los cambios esperados por el deterioro de la función renal de manera crónica se asocian con hiperperfusión y un aumento en la fracción de excreción glomerular, con la consecuente exposición de las superficies luminal y basolateral de las células epiteliales tubulares renales potencialmente expuestas a niveles más altos de xenobióticos, desechos metabólicos y nefrotoxicantes. Además, estas sustancias pueden ser absorbidas más fácilmente por las células tubulares hipertrofiadas debido al aumento en la expresión de ciertos mecanismos de transporte celular. La mayor exposición y absorción de los xenobióticos disponibles, de desechos metabólicos y de nefrotoxicantes, probablemente aumentan el riesgo de que las células tubulares hipertrofiadas se vean más afectadas negativamente por estas sustancias. No sólo se espera un daño renal directo por los metales pesados, de hecho, también se sugiere que la exposición a metales pesados puede alterar negativamente la función del resto funcional de nefronas. Estos efectos adversos posiblemente podrían conducir a células adicionales y / o más rápidamente la apoptosis y glomeruloesclerosis, lo que reduciría aún más la masa renal funcional del paciente (11).

Por el ejemplo, el arsénico (As) es un metaloide altamente tóxico que se encuentra en todas partes en la corteza terrestre. Se acumula naturalmente en acuíferos a través de actividades antropogénicas. En el medio ambiente, generalmente está sujeto a oxígeno, cloro o azufre, y se conoce como inorgánico como (iAs) (12). La exposición a iAs es a través de la ingestión de agua potable contaminada con iAs, como arsenito trivalente (iAsIII) y arseniato pentavalente (iAsV). Muchas de estas prácticas aún se realizan en las regiones no tan distantes al centro de México. La contaminación del agua potable con As

se ha relacionado con el desarrollo de hipertensión y daño renal ya que altos niveles de As urinario pueden aumentar el riesgo de desarrollar ERC hasta cuatro veces como lo refuerzan los resultados de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición 2009-2012 que indican que la exposición temprana y aguda al As puede conducir a un aumento de la TFG. La exposición al arsénico sigue siendo un importante problema de salud pública, ya que millones de personas están expuestas a fuentes de agua con niveles por encima del límite. Los seres humanos también pueden estar expuestos a iAs tras la ingestión de ciertos pescados y varios tipos de mariscos, que pueden contener altos niveles de este metal. Con respecto a fuentes ocupacionales de iAs en los Estados Unidos, aproximadamente el 90% de todos los iAs utilizados en la industria son utilizados en el tratamiento a presión de madera. La exposición ambiental, ocupacional y dietética a As parece contribuir a la incidencia de daño renal y al desarrollo de enfermedad renal. Cuando los cambios compensatorios conducen a lesiones y muerte de nefronas sanas, los pacientes pueden desarrollar ERC. Cuando se desarrolla ERC, la excreción urinaria de As y otros tóxicos se ha demostrado que disminuye, lo que puede conducir a efectos toxicológicos adicionales en las células objetivo y órganos. (13).

Otro ejemplo es el cadmio (Cd) el cual es un contaminante ambiental y nefrotóxico prevalente. Usos industriales de Cd incluyen la fabricación de baterías, pigmentos, recubrimientos y plásticos. La normativa vigente con respecto a las emisiones y eliminación de Cd ha reducido la exposición ocupacional al Cd, pero en el medio ambiente las áreas circundantes donde se utiliza o por uso a nivel industrial, están muy contaminadas. Adicionalmente, el uso de este metal en fertilizantes de fosfato puede dejar el suelo y el agua muy contaminados con Cd residual. La dieta es el medio principal por el cual la población general no fumadora está expuesta a Cd. En contraste, debido a la alta concentración de Cd en el tabaco, las personas que fuman tabaco son las que están expuestas regularmente a este metal. Los estudios epidemiológicos han demostrado una correlación positiva entre la enfermedad y la acumulación renal de Cd en individuos expuestos crónicamente a este metal. Desde un descenso en la capacidad de filtración normal del riñón se puede asociar a exposición de individuos con la ERC a Cd y además éste puede potenciar los efectos negativos de la disfunción renal inducida por la enfermedad. De hecho, se ha sugerido que la exposición a largo plazo a Cd exacerba la disminución de la TFG relacionada con la ERC. Además, la exposición a Cd u otro los nefrotoxicantes pueden reducir o eliminar por completo la reserva funcional renal y la capacidad de la masa renal funcional restante. Estudios sugieren que la exposición al Cd,

y quizás otros nefrotóxicos, pueden abolir la reserva funcional renal, lo que puede aumentar la susceptibilidad de estos individuos a insuficiencia renal como resultado de otros factores de riesgo como la hipertensión y diabetes. Análisis de datos de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición de 1999–2006 (NHANES) descubrieron que la exposición crónica a bajos niveles de Cd está asociada con la albuminuria, por lo cual se postula que la exposición continua a Cd aumentará el riesgo de desarrollar ERC. (12). La exposición a este metal aumenta 37 veces la posibilidad de contraer ERCd. Además de que el valor máximo permitido de este metal en cabello humano aún no se ha establecido. (11). En efecto, individuos que viven en áreas de Sri Lanka que están muy contaminadas con metales pesados, como el Cd, informaron que la exposición al Cd fue un factor de riesgo para el desarrollo de ERC. Vale la pena mencionar, que en el 2018 un estudio realizado en un hospital de tercer nivel en estado de Toluca reportó que de los 10 casos en quienes se encontraron con concentraciones mayores de cadmio en muestras de cabello, ninguno de los individuos informó tabaquismo, por lo que la principal exposición en ésta población a este metal en específico no fue la vía tabaco. Además de que el valor de la media encontrada en pacientes y testigos fue aproximadamente cuatro veces mayor que la reportada en Sri Lanka para pacientes con ERCd. (11). Del mismo modo, un estudio transversal de personas que participan en la Salud Nacional de Corea y el Estudio de Examen de Nutrición (KHNANES) informaron que la exposición al Cd estuvo asociada con el desarrollo de la ERC (10). Es importante comprender la relación entre la exposición a Cd y la superposición enfermedades ya que diversos estudios epidemiológicos en animales han proporcionado evidencia que sugiere una asociación entre la exposición al Cd y la aparición y gravedad de la diabetes. Si bien la diabetes sola puede conducir a una disminución de la TFG, albuminuria y alteraciones morfológicas, la exposición crónica a Cd puede acelerar la aparición de estos efectos renales negativos (13).

El plomo (Pb) es un metal tóxico que generalmente existe unido a otros dos o más compuestos. El Pb se encuentra en todo el entorno, que se debe principalmente a diversas actividades humanas. Los compuestos de Pb se encuentran comúnmente en gasolina, baterías, tuberías y municiones. Las tuberías de agua en hogares y sistemas de agua más antiguos pueden contener soldadura de Pb, que puede filtrarse al agua suministrar y conducir a una exposición significativa a los compuestos de Pb. Un estudio transversal de individuos en México sugirió que los niveles de creatinina sérica correlacionaron positivamente con la cantidad de plomo en sangre. Este hallazgo proporciona alguna indicación de que la exposición a Pb puede conducir a una reducción

en la TFG. Del mismo modo, un estudio transversal de adultos coreanos demostró una correlación positiva entre los niveles de Pb en sangre y la disfunción renal (13).

Actualmente, es esencial para su prevención el conocimiento de los factores ambientales asociados con la enfermedad renal. Se reconocen diversos metales pesados, entre los que destacan el cadmio (Cd), plomo (Pb), arsénico (As) y mercurio (Hg), que están claramente asociados con la lesión renal y la progresión de la ERC (11). En los últimos 50 años, el estudio de los efectos tóxicos de metales pesados en el ser humano ha cobrado particular importancia, debido a que grandes cantidades de estos productos, desechados como parte de la actividad industrial, no son biodegradables y persisten en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. Es importante tener en cuenta que los primeros signos de disfunción renal a menudo pasan desapercibidos, por lo tanto, las personas con función renal reducida a menudo no son conscientes de que están en riesgo durante las primeras etapas de la enfermedad. Otro factor de riesgo importante que hay que tomar en cuenta es el uso de solventes en el desarrollo de daño renal, que a pesar de haberse descrito hace más de 100 años en la actualidad no se ha podido encontrar una relación uncausal e inobjetable entre algún disolvente específico y el daño renal, pero sí se ha podido encontrar una relación positiva entre la exposición a solventes y el desarrollo de glomerulonefritis.

Debido a la alta presencia de estos contaminantes en el ambiente, así como a la carencia de medidas terapéuticas para menguar sus efectos, es necesario realizar más estudios para evaluar las relaciones de las exposiciones a tales metales con el daño renal. Por ello, se requiere con urgencia disminuir las cantidades de metales pesados en la industria, la minería y el sector agropecuario, particularmente en los casos donde presten menor utilidad. Así, finalmente, consideramos pertinente la unión de esfuerzos entre el sector público y el privado, junto con centros de investigación, para adelantar trabajos que exploren e investiguen otras sustancias o metales menos tóxicos que puedan reemplazar o minimizar el impacto de los metales pesados tanto en el trabajador como en el medio ambiente. Así como la realización de estudios de predisposición genética y de epigenética, para lo cual se requiere de expertos con amplia experiencia en estas disciplinas.

La nefrología latinoamericana enfrenta un reto de trascendencia histórica sin precedente en la región, que abarca la creación y el fortalecimiento de registros renales básicos en los países afectados, la mejoría en la cobertura y la calidad de la atención a los pacientes

y la implementación y adecuación de políticas nacionales y regionales relacionadas, tanto con la salud como con la seguridad ocupacional. (7).

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través de 212 hospitales generales y regionales, así como 13 Unidades Médicas de Alta Especialidad distribuidos en el territorio nacional, brinda una cobertura de atención mediante terapia sustitutiva de la función renal (TSFR) al 73% de los pacientes bajo tratamiento dialítico. (14). Particularmente al momento actual el Hospital general de Zona 58 del IMSS perteneciente a la delegación Poniente 16 se encarga de administrar terapia sustitutiva de la función renal a 924 pacientes de los cuales 566 se encuentran en tratamiento sustitutivo mediante la modalidad de hemodiálisis y 358 en alguna modalidad de diálisis peritoneal.

JUSTIFICACION

Las principales causas de la ERC incluyen la diabetes mellitus (DM), la hipertensión arterial (HAS), las infecciones renales del tracto urinario recurrentes, así como los riesgos ambientales y ocupacionales; aunque generalmente, estos últimos no son considerados como antecedentes de importancia por los médicos, debido a la falta de información al respecto. En los últimos 50 años, los efectos tóxicos que han tenido en el ser humano los metales pesados (plomo, mercurio, cadmio y arsénico) han cobrado relevancia, ya que grandes cantidades de estos productos han sido utilizadas y desechadas como parte de la actividad industrial, y como no son biodegradables, persisten en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo (2).

La ERC actualmente constituye uno de los principales problemas de salud pública en México; los datos reportados hasta el año 2010 señalan una incidencia de ERC de 377 casos por millón de habitantes y alrededor de 52 000 pacientes se encontraban en terapias sustitutivas, de los cuales el 80% fueron atendidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Además, la ERC se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad general en el IMSS y constituye la octava causa de defunción en los varones en edad productiva y la sexta en las mujeres de 20 a 59 años. Cabe resaltar que ciertas condiciones sociodemográficas incrementan el riesgo de presentar ERC, ya que en los individuos que habitan comunidades con rezago económico la prevalencia de esta enfermedad es mayor.

El estudio de la ERC no solo debe enfocarse en aspectos biológicos del enfermo, sino abarcar diferentes rubros, como los factores ambientales y ocupacionales, puesto que no

se tiene cuantificada con precisión la población expuesta a estos metales en México, tanto ocupacional como ambientalmente. Además, el impacto de la ERCd sobre los afectados y la consiguiente presión sobre los sistemas de salud hacen que la estimación de la prevalencia de la ERCd sea una prioridad de salud mundial. (6).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) calculó que entre 1997 y 2013, la insuficiencia renal causó en Centroamérica más de 60 000 muertes. Siendo hasta unas 10 veces más alta en Nicaragua y El Salvador que en Estados Unidos (4,5). México registra 974.9 casos de ERC por cada 112,364.000 habitantes. En México, entre los años 1990 y 2010, la mortalidad en el sexo masculino cambió sus tendencias, especialmente la ERC aumentó 393% y en las mujeres en 343%. De esta manera en México, la ERC contribuye con el 25% de las muertes por DM, 28% de las muertes relacionadas con cardiopatía hipertensiva y con el 6% de las defunciones por nefritis y nefrosis (2). Asimismo, es probable que exista un subregistro de la cantidad de enfermos renales cuya patología tiene un origen en la exposición a metales pesados, lo cual podría influir en el curso clínico de la enfermedad y permitiría detectar ciertas poblaciones susceptibles de padecer una nefropatía.

En México, existen algunas zonas, en particular Tierra Blanca, en el estado de Veracruz, en las que se ha observado una elevada prevalencia. Todas las áreas geográficas afectadas son muy pobres y mayormente agrícolas, y en algunas de las regiones afectadas, como en Chichigalpa, Nicaragua, donde el porcentaje de adultos varones entre los 20 y los 40 años con tasa de filtración glomerular $< 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ ronda hasta el 40%. Por lo que realizar estudios que nos ayuden a determinar la presencia de factores de riesgo para el desarrollo de Enfermedad Renal Crónica ayudará al registro y a la regulación en cuanto a la medicina ambiental y a prevenir esta emergencia sanitaria. Diversos estudios coinciden con la descripción de la IRCd en Sri Lanka y la MeN en Centroamérica; por lo que se sugiere que una variante de la IRCd o MeN está presente en el poniente del Estado de México. (8). Cabe mencionar que las condiciones geográficas y climatológicas del estado de México son diferentes a las de Centroamérica donde se observa la Nefropatía mesoamericana, sin embargo, la exposición ocupacional a éstos nefrotóxicos son un factor importante por lo que se requieren estudios a mayor escala.

La exposición a tóxicos se ha propuesto también como posible factor causal de ERC en otras regiones geográficas fuera de Centroamérica. Por ejemplo, un estudio estadounidense reciente sobre 32 000 mujeres cónyuges de aplicadores de plaguicidas,

las cuales nunca habían manipulado plaguicidas, reveló que su riesgo de insuficiencia renal extrema guardaba una correlación significativa con la exposición acumulada del cónyuge a los plaguicidas, lo que parece indicar que podría estar implicada la exposición a los residuos de líquidos de fumigación sobre la ropa y piel llevados por los hombres a sus hogares.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro crónico de la función renal actualmente se asocia más comúnmente con la nefropatía diabética, la enfermedad vascular, la glomerulonefritis, las anomalías congénitas o la obstrucción del tracto urinario. Sin embargo, ahora también hay un creciente reconocimiento de las formas de lesión renal progresiva que no están asociadas ni con la diabetes, ni con la enfermedad vascular ni con la glomerulonefritis y que están afectando a las poblaciones en edad productiva (laboral) en los países de ingresos medios y bajos.

Este tipo de enfermedad renal crónica (ERC), básicamente una forma de nefritis intersticial crónica ha alcanzado proporciones epidémicas, con devastación de comunidades enteras y saturación de los sistemas de salud. Según un análisis reciente, en Centroamérica hubo entre 1997 y 2013 más de 60 000 muertes por insuficiencia renal (indicador indirecto de Enfermedad Renal Crónica no tradicional); 41% de ellas en personas menores de 60 años.

Debido a la alta presencia de estos contaminantes en el ambiente, así como a la carencia de medidas terapéuticas para menguar sus efectos, es necesario realizar más estudios para evaluar las relaciones de las exposiciones a tales metales con el daño renal. Y ante la escasez de datos estadísticos sobre este problema, es importante realizar investigaciones sobre la presencia de los factores de riesgo para el desarrollo de esta nefropatía. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través de 212 hospitales generales y regionales, así como 13 Unidades Médicas de Alta Especialidad distribuidos en el territorio nacional, brinda una cobertura de atención mediante terapia sustitutiva de la función renal (TSFR) al 73% de los pacientes bajo tratamiento dialítico, sin embargo, no se cuenta con registro sobre la prevalencia de ERC no tradicional. En específico, en el Hospital General de zona 58 se atienden a una gran cantidad de pacientes que radican en áreas con altos índices de contaminación ambiental por lo que éste estudio cobra importancia.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existe relación entre los factores ambientales y la enfermedad renal crónica adscritos al HGZ 58 en terapia sustitutiva de la función renal?

La exposición a sustancias tóxicas puede producirse por contaminación de ecosistemas (suelo, agua, aire, alimentos) así como directamente por exposición en el lugar de trabajo. Puede repercutir negativamente en la fecundidad, el desarrollo fetal y el desenlace de la gestación, y también causar daños orgánicos durante la vida posnatal. En el caso de la ERCnt, cada vez son más los estudios que aportan indicios de una posible conexión entre la ERCnt y las prácticas de trabajo agrícola, como el uso de productos agroquímicos. Por ejemplo, Orantes et al. Mencionan niveles muy elevados de prevalencia de ERC en ambos sexos en una región de El Salvador en la que actualmente hay escasa actividad agrícola, pero donde unos recipientes con fugas en torno a un antiguo sitio abandonado de almacenamiento han contaminado el ambiente con productos agroquímicos prohibidos hace ya más de 20 años, y donde se han documentado ampliamente elevadas concentraciones de toxafeno, arsénico y paraquat en el agua de pozos locales.

Los contaminantes ambientales podrían explicar también, al menos en parte, la presencia de biomarcadores de la ERC en personas que no trabajan en la agricultura y viven en las comunidades de alto riesgo.

OBJETIVO GENERAL:

1. Se analizó la relación entre los factores ambientales que condicionen enfermedad renal crónica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Se identificó la ingesta de agua de pozo entre los pacientes con ERC y tratamiento sustitutivo adscritos al Hospital General de Zona 58.

2. Se Identificó el uso de plaguicidas en cosechas o contacto en los pacientes adscritos al Hospital General de Zona 58 con ERC en tratamiento sustitutivo de la función renal.

3. Se Identificaron la presencia de empresas cercanas y el giro de éstas en las poblaciones de los pacientes con adscritos al Hospital General de Zona 58 con ERC en tratamiento sustitutivo de la función renal que pudieran condicionar contaminación del subsuelo.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN:

Los pacientes con ERC en terapia sustitutiva adscritos reportaron algún tipo de riesgo socioambiental para daño renal.

En los últimos 50 años, el estudio de los efectos tóxicos de metales pesados en el ser humano ha cobrado particular importancia, debido a que grandes cantidades de estos productos, desechadas como parte de la actividad industrial, no son biodegradables y persisten en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. La exposición al cadmio, al plomo y, en menor medida al mercurio constituye una preocupación particular, ya que muchos estudios epidemiológicos han mostrado una fuerte asociación entre la exposición a estos metales pesados, los marcadores de daño renal y la progresión de la ERC. La exposición al arsénico sigue siendo un importante problema de salud pública, ya que millones de personas están expuestas a fuentes de agua con niveles por encima del límite.

En diversos estudios epidemiológicos se ha postulado la asociación entre exposición al arsénico (As) e hipertensión arterial y otras enfermedades cardiovasculares. Además, en un estudio epidemiológico con base en información pasiva en Utah, Lewis et al. Encontraron incremento en la tasa de mortalidad por enfermedad renal en hombres, no así en mujeres, por exposición de altas concentraciones de As. Meliker et al. Encontraron que el As en agua potable excede los 200-300 mg/L, se asocia con elevadas tasas de mortalidad de diabetes mellitus, enfermedad cerebrovascular y enfermedad renal en hombres y mujeres. Los mecanismos biológicos responsables de la diabetes mellitus inducida por As permanecen, en gran parte, desconocidos. Evidencia reciente sugiere que los arsenicales trivalentes pueden suprimir el estímulo insulínico para la captación de glucosa, al interferir con la movilización de los transportadores de glucosa en las células adiposas. Por lo anterior es importante la realización de estudios que busquen intencionadamente la prevalencia de estos factores sociambientales en la población más vulnerable y en regiones en donde se practica la agricultura o se consume agua de pozo con el subsuelo contaminado por los desechos de las grandes empresas.

Material y métodos:

a) Lugar: El estudio se desarrolló en el Hospital General de Zona 58 “Manuel Ávila Camacho”. Hospital de segundo nivel que otorga atención médica a la población en el primero y segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social

perteneciente a la Delegación México Poniente ubicado en Boulevard Manuel Ávila Camacho s/n, Fraccionamiento, Las Margaritas. Tlalnepantla de Baz, Estado de México. C. P. 54050.

b) Tipo de estudio: Se realizó un estudio de tipo transversal, observacional mediante un cuestionario modificado de la Versión Panamericana del método "STEPwise" de la OMS como herramienta para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas. Se analizaron diversos factores de riesgo socioambientales como el consumo de agua de pozo, ocupaciones de riesgo (agricultura, cultivo, minería, etc.) presentes para el desarrollo de ERCd entre otros mediante un cuestionario de 11 preguntas.

c) Grupo de estudio: Nuestro universo fue de 924 pacientes con Enfermedad Renal Crónica en tratamientos sustitutivos de la función renal (diálisis peritoneal y hemodiálisis) adscritos al HGZ 58. Mediante la fórmula de chi cuadrada se proyectó un intervalo de confianza del 99% con 5 % de margen de error máximo permitido, dicho instrumento se proyectó aplicar a 387 sujetos.

Criterios de inclusión de los participantes

Todos los pacientes con Enfermedad Renal Crónica que durante el desarrollo del estudio se encontraba en algún tratamiento sustitutivo de la función renal adscritos al Hospital General de Zona No. 58 segundo nivel de atención, correspondiente a la delegación 16 del IMSS delegación Poniente del Estado de México que por ubicación de su UMF les corresponda dicha adscripción.

Criterios de no inclusión

Pacientes con ERC Fase 5 de KDIGO quienes no se encuentren en tratamiento sustitutivo de la función renal en el momento del estudio adscritos al HGZ 58 del IMSS Delegación México Poniente.

Criterios de eliminación

Pacientes que no desearon participar, aquellos que no contestaron adecuadamente la encuesta aplicada y/o que fallecieron durante el desarrollo del estudio.

Criterios de exclusión

Pacientes con ERC y tratamiento sustitutivo de la función renal con antecedentes clínicos previos de:

- 1) Diabetes mellitus: solo si hay indicios de microangiopatía en otros territorios (retinopatía diabética, neuropatía diabética) o diagnóstico actual o pasado de proteinuria nefrótica. (15,16).
- 2) Hipertensión arterial: hipertensión en estadio 2 del Séptimo Comité Nacional Conjunto (JNC– 7, por su sigla en inglés) ($\geq 160/100$) o en estadio 1 con daño orgánico específico extrarrenal (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, arteriopatía periférica). (17.18).
- 3) Enfermedades urológicas (p. ej., nefrolitiasis comprobada, nefropatía obstructiva no litiásica, reducción quirúrgica o traumática de la masa renal, otras).
- 4) Glomerulopatía primaria confirmada mediante biopsia renal o sospechada debido a la presencia de proteinuria de magnitud nefrótica.
- 5) Enfermedades hematológicas (p. ej., mieloma múltiple, amiloidosis sistémica, linfoma, leucemia, anemia de células falciformes, otro).
- 6) Nefropatía genética o heredofamiliar (p. ej., síndrome de Alport, poliquistosis renal, enfermedad de Fabry, glomerulopatía familiar diagnosticada mediante biopsia renal, otras).
- 7) Enfermedades autoinmunitarias (p. ej., lupus eritematoso sistémico, vasculitis sistémica o limitada al riñón, artritis reumatoide, enfermedad mixta del tejido conjuntivo, síndrome de Goodpasture, síndrome antifosfolipídico primario, otras).
- 8) Exposición repetida a medios de contraste radiológico o administración de soluciones de fosfato sódico como preparación para la colonoscopia.

Tamaño de la muestra

El total de pacientes que se encontraba recibiendo tratamiento sustitutivo de la función renal adscritos durante el desarrollo del estudio y adscritos al HGZ 58 fue de 924 de los cuales 566 estaban bajo la modalidad de hemodiálisis y 358 en Diálisis peritoneal. El universo de nuestra muestra considerando un margen de error máximo permitido del 5% mediante chi cuadrada y proyectando un intervalo de confianza del 99% correspondía a 387 pacientes. Sin embargo, del total de la muestra 314 participantes tuvieron que ser excluidos por no cumplir con la definición operacional de acuerdo con la OPS/OMS para ERCd resultando en un total de 73 pacientes que al final fueron encuestados.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

- I. **Variable dependiente:** Enfermedad Renal Crónica con terapia sustitutiva de la función renal.
- II. **Variables independientes:** Factores socioambientales (edad, género, ocupación, tabaquismo, ingesta de agua pozo, exposición a pesticidas y agricultura).

RELACION DE VARIABLES

FACTORES DE RIESGO SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ERC d EN PACIENTES CON ERC EN TSFR DEL HGZ 58					
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DEFINICION CONCEPTUAL	MEDICION	INSTRUMENTO
ENFERMEDAD RENAL CRONICA TERMINAL	Dependiente Cualitativa	Pérdida irreversible de la función renal, documentado con una tasa de filtrado glomerular < 15 ml/min. Es propiamente la etapa KADIGO 5 (Kidney Disease Improved Global Outcomes), donde se requiere empleo de alguna terapia sustitutiva de la función renal.	En el estadio 5, conocido como enfermedad renal crónica avanzada (ERCT), el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), entendida ésta última como recurso terapéutico de soporte renal en cualquiera de las modalidades: diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal.	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.
Hemodiálisis	Dependiente Cualitativa	El tratamiento de hemodiálisis (HD) consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canulada.	El tratamiento de hemodiálisis (HD) consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canulada.	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.
Diálisis	Dependiente Cualitativa	La diálisis peritoneal, es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución conocida como dializado. El dializado absorbe los desechos y	La diálisis peritoneal, es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución conocida como dializado. El dializado absorbe los desechos y líquidos	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades

		líquidos de la sangre, usando el peritoneo como un filtro.	de la sangre, usando el peritoneo como un filtro. El líquido de la diálisis se introduce en la cavidad peritoneal a través de un catéter previamente implantado con una pequeña intervención quirúrgica, y se extrae una vez pasado un tiempo, en el que se ha producido el intercambio de solutos en la membrana.		crónicas.
Agua de Pozo	Independiente Cualitativa y cuantitativa	Cualquier ingesta directa o uso de ésta en la preparación de los alimentos	El agua subterránea es la presente en el subsuelo y en los huecos de rocas porosas o fracturadas. Cuando se acumula y satura los lechos de rocas fracturadas relativamente porosas y el subsuelo e impregna una capa de terreno impermeable, se dice que el agua subterránea se encuentra en un acuífero. La capa o manto freático, el terreno donde se encuentran las aguas subterráneas, en reposo o movimiento, está formado por la infiltración de las precipitaciones. Se encuentra a una profundidad por debajo de la que el suelo y el lecho de roca fracturada (es decir, el acuífero) están saturados de agua.	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.
	Independiente	Tener contacto con	"cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra	Cualitativa	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del

Plaguicidas	Cualitativa y cuantitativa	estas sustancias ya sea de forma directa (ocupacional) o indirecta (hogar)	forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que se le pueden administrar para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte".	Presente o no	Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.
Agricultura y ganadería	Independiente Cualitativa y cuantitativa	Cualquier práctica que dentro de su ocupación se relacione con actividades de agricultura y ganadería.	La técnica agrícola comprende todos los aspectos de la aplicación y fabricación de medios auxiliares técnicos en la producción agrícola, sus áreas precedentes y postpuestas, así como la generación y utilización descentralizada de energía en el ámbito rural. A esa técnica agrícola le corresponde, con mucho mayor importancia, la producción vegetal, pero también, en creciente medida, la producción animal (ganadería intensiva, avicultura, porcicultura, etc.).	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.

Tabaquismo	Independiente Cualitativa y cuantitativa	<p>Fumador. - Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses.</p> <p>Fumador Diario. - Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo al día, durante los últimos 6 meses.</p> <p>Fumador Ocasional. - Es la persona que ha fumado menos de un cigarrillo al día; asimismo se lo debe considerar como fumador.</p> <p>Fumador Pasivo. - Es la persona que no fuma, pero que respira el humo de tabaco ajeno o humo de segunda mano o humo de tabaco ambiental.</p> <p>Exfumador. - Es la persona que habiendo sido fumador se ha mantenido en abstinencia al menos por los últimos 6 meses.</p> <p>No Fumador Es la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.</p>	<p>La OMS define al tabaquismo como una enfermedad adictiva crónica que evoluciona con recaídas. El Tabaquismo es una adicción ya que cumple con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducta compulsiva, repetitiva • No poder parar aun sabiendo el daño que causa • Tolerancia: cada vez se necesita más sustancia para conseguir el mismo efecto. • Síndrome de abstinencia: aparición de síntomas que causan disconfort cuando disminuye o cesa el consumo • Alteración de los aspectos de la vida diaria y social del adicto. 	Cualitativa Presente o no	Cuestionario modificado de la Versión Panamericana del Método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.
-------------------	--	--	---	------------------------------	---

Mediante un cuestionario originalmente modificado de la Versión Panamericana del método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas que consiste en 11 sencillas preguntas se pretende además de obtener información sobre el género y la edad se pretende obtener información sobre la ingesta de agua pozo, ya sea de manera directa o el uso de ella en preparación de los alimentos, así como de otros factores relacionados con sustancias neurotóxicas dentro de área de trabajo o exposición en el hogar que nos puedan condicionar factores de riesgo para el desarrollo de Enfermedad renal crónica terminal y su relación en cuanto al tiempo de exposición de éstas prácticas.

DESCRIPCION DE VARIABLES

- **Insuficiencia renal crónica terminal:** pérdida irreversible de la función renal, documentado con una tasa de filtrado glomerular < 15 ml/min. Es propiamente la etapa KDOQI 5, donde se requiere empleo de alguna terapia sustitutiva de la función renal. (19).
- Terapia de reemplazo renal: recurso terapéutico de soporte renal en cualquiera de las modalidades: diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal. (19).
- **Hemodiálisis:** El tratamiento de hemodiálisis (HD) consiste en dializar la sangre a través de una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve luego al organismo a través de una vena canulada. (20).
- **Diálisis:** La diálisis es definida como un procedimiento terapéutico por medio del cual se eliminan sustancias tóxicas presentes en la sangre. Como ya se ha referido, el tratamiento de diálisis consiste en dos tipos de procedimientos: La hemodiálisis y la diálisis peritoneal. (17).
- **Diálisis peritoneal:** La diálisis peritoneal, es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución conocida como dializado. El dializado absorbe los desechos y líquidos de la sangre, usando el peritoneo como un filtro. El líquido de la diálisis se introduce en la cavidad peritoneal a través de un catéter previamente implantado con una pequeña intervención quirúrgica, y se extrae una vez pasado un tiempo, en el que se ha producido el intercambio de solutos en la membrana. (20).
- **Agua de pozo:** El agua subterránea es la presente en el subsuelo y en los huecos de rocas porosas o fracturadas. Cuando se acumula y satura los lechos de rocas fracturadas relativamente porosas y el subsuelo e impregna una capa de terreno impermeable, se dice que el agua subterránea se encuentra en un acuífero. La capa o manto freático, el terreno donde se encuentran las aguas subterráneas, en reposo o movimiento, está formado por la infiltración de las precipitaciones. Se encuentra a una profundidad por debajo de la que el suelo y el lecho de roca fracturada (es decir, el acuífero) están saturados de agua. (21).
- **Plaguicida:** "Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o

que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que se le pueden administrar para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte”. (21)

- **Tabaquismo:** La OMS define al tabaquismo como una enfermedad adictiva crónica que evoluciona con recaídas. El Tabaquismo es una adicción ya que cumple con las siguientes características:

- Conducta compulsiva, repetitiva
- No poder parar aun sabiendo el daño que causa
- Tolerancia: cada vez se necesita más sustancia para conseguir el mismo efecto.
- Síndrome de abstinencia: aparición de síntomas que causan disconfort cuando disminuye o cesa el consumo
- Alteración de los aspectos de la vida diaria y social del adicto. (23).

- **Fumador:** Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses. Dentro de este grupo se puede diferenciar:

Fumador Diario. - Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo al día, durante los últimos 6 meses.

Fumador Ocasional. - Es la persona que ha fumado menos de un cigarrillo a asimismo se lo debe considerar como fumador.

Fumador Pasivo. - Es la persona que no fuma, pero que respira el humo de tabaco ajeno o humo de segunda mano o humo de tabaco ambiental.

Exfumador. - Es la persona que habiendo sido fumador se ha mantenido en abstinencia al menos por los últimos 6 meses.

No Fumador. - Es la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General de Zona 58 "Manuel Ávila Camacho" del IMSS durante los meses de septiembre del año 2020 a agosto 2021. Previa aceptación por parte del Comité Local de Investigación 1503, Comité de Ética en Investigación 15038 y con la autorización por parte del director del hospital. Se aplicó un cuestionario originalmente modificado de la Versión Panamericana del método "STEPwise" de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas a todos los paciente con Enfermedad Renal Crónica (ERC) en tratamiento sustitutivo de la función renal (TSFR) enfocado en conocer los factores de riesgo socioambientales para el desarrollo de Enfermedad Renal Crónica de causa no tradicional mediante su previo autorización por escrito mediante un consentimiento informado sobre su participación además de proporcionarles todo el material físico necesario como tabla, pluma y cuestionario el cual fue contestado en tiempo no mayor a 15 minutos. La información proporcionada se resguardo bajo claves de acceso a la que únicamente accedieron los investigadores.

ASPECTOS ÉTICOS

La ética en investigación promueve la observancia de los principios éticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia, justicia, equidad, integridad científica, y responsabilidad en el proceso de investigación, para asegurar la protección de las personas en su integridad y derechos, contribuyendo así mismo al bienestar individual y social. De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, Título segundo "De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos", Capítulo I, Artículo 17 el presente trabajo "FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITALGENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS." fue considerado como una investigación con riesgo mínimo llevándose a cabo en un grupo subordinado: personal médico.

DECLARACIÓN DE HELSINKI

Conforme a la última enmienda de Helsinki por la Asociación Médica Mundial en su 64ª Asamblea General celebrada en su última edición en Brasil del 2013, este trabajo de

investigación obedeció a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (24).

Destacando los siguientes principios aplicables a esta investigación:

- El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica.
- El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores invenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación.

El protocolo de la investigación fue enviado, para consideración, consejo y aprobación al comité de ética de investigación pertinente antes de comenzar el estudio.

Se explico a los participantes del estudio el procedimiento realizado durante la investigación. El investigador se aseguró de que los participantes comprendieron la información, el investigador bajo consentimiento informado, voluntario y por escrito obtuvo la autorización de los participantes.

Se tomaron toda clase de precauciones por parte del investigador y tesista para el resguardo de la intimidad de la persona que participaron en la investigación, así como la confidencialidad de su información personal.

Todas las personas que participaron en la investigación médica tuvieron la opción de acceder a los resultados generales del estudio.

Conforme a lo anteriormente descrito, esta investigación se apegó a los principios éticos de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación y la última enmienda

de Helsinki. Respetando la autonomía, dignidad e integridad de los participantes, cuidando del bienestar físico, emocional y social de los participantes, y se protegiendo la privacidad de los participantes (25).

RECURSOS FINANCIEROS Y FACTIBILIDAD

Para la realización de esta investigación se contó con los siguientes recursos humanos, físicos y tecnológicos:

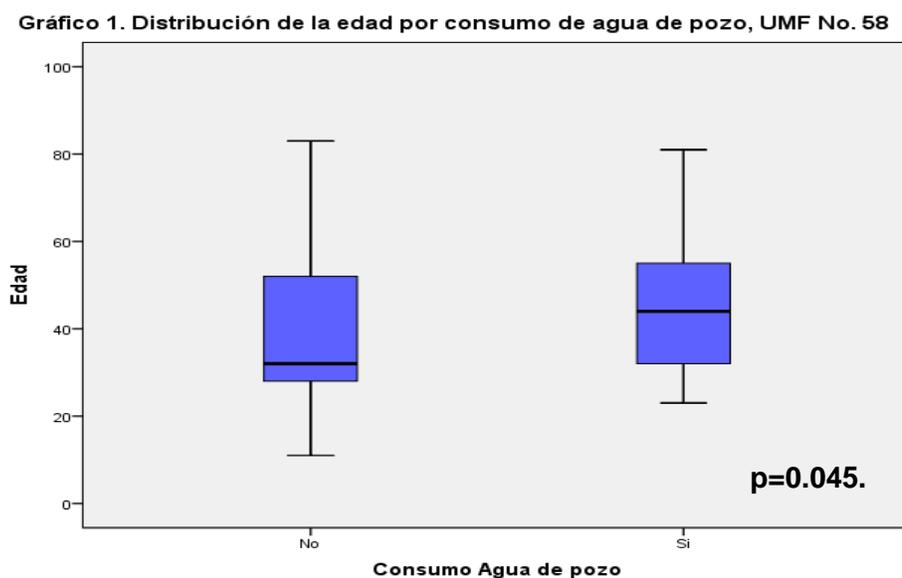
- Recursos humanos: Investigador principal y tesista.
- Recursos materiales: Tabla, hojas de papel tamaño carta, plumas, instrumento de aplicación.
- Recursos tecnológicos: Computadora, internet, teléfono celular, impresora y sistema de almacenamiento digital USB.

El estudio de investigación se consideró factible, por lo que no fue requerido del apoyo monetario de alguna entidad o asociación para su realización. Los recursos físicos y tecnológicos necesarios para esta investigación fueron cubiertos por los investigadores, por considerarse de fácil acceso y bajo costo

RESULTADOS

La información obtenida se capturó para su análisis en una base de datos, y que posteriormente se analizó con el paquete estadístico SPSS en una etapa donde se incluyó para las variables cualitativas Frecuencias simples y proporciones. Mientras que para las variables Cuantitativas se analizaron medidas de tendencia central y de dispersión, las cuales fueron seleccionadas para su presentación e interpretación de acuerdo con los resultados en las pruebas de normalidad.

En cuanto al total de pacientes que participaron en el estudio se reportó un mayor porcentaje de hombres respecto a las mujeres siendo el 67% de hombres con respecto al 32% de mujeres del total de la muestra. La mediana de edad de total de los participantes fue de 44 años, siendo de 49 años para los hombres y de 24 años para las mujeres. La media del total de los encuestados resultó ser de 28 años resultando estadísticamente significativa la distribución de la edad por el consumo de agua de pozo con un valor de $p=0.045$. *Gráfica 1*. Del total de estos 49 hombres, en 10 de ellos se encontró asociado el consumo de agua de pozo en comparación con 7 mujeres de un total de 24. *Tabla 1*.



La ocupación identificada en este estudio fue muy variada reportando un total de 19 participantes dedicados al comercio (26%), 18 participantes (24.7%) con ocupación relacionada con la construcción (obreros, albañiles, instaladores de aluminio, carpinteros e ingenieros civiles). 17 de ellos referidos como empleados relacionados con actividades de oficina (23.3%), 7 relacionados con actividades administrativas (9.6%), 6 relacionadas con actividades relacionadas al hogar (8.2%), 4 pensionados (5.5%) Y 2 estudiantes (2.7%).

Se identificó la relación encontrada entre las ocupaciones con factores de riesgo del total de la muestra y aquellos que tuvieron asociado el antecedente del consumo de agua de pozo puesto que resultó ser más de la tercera parte con 35.3 % dicha población en quienes se encontró asociado este antecedente. *Tabla 1*.

De acuerdo con los resultados de las unidades de medicina familiar (UMF) en la que se encontraban adscritos los participantes encuestados, la UMF que resulto con mayor número de pacientes fue la UMF 63 ubicada en Villa Nicolas Romero en el Estado de México a la que pertenecen casi la mitad de los participantes resultando el 42.5% del total de la muestra. Como segunda UMF con mayor número de adscripción de pacientes encuestados fue la UMF 58 con 38.4% del total de la muestra. Como tercera UMF se encontró a la 187 con un total de 13.7% de los participantes, en cuarta posición se encuentra la UMF 51 con el 2.7% de la muestra en al final se reportan 2 UMF con el mismo porcentaje de participantes la UMF 61 y la UMF 66 con el 1.4% del total de la muestra cómo se observa en la *Tabla 1*.

En lo referente a la escolaridad reportada en la población encuestada el nivel educacional obtenido en la mayoría de los participantes fue la primaria con el 37% seguido de la secundaria con el 35.6%, 16.4% con bachillerato 5.5% con licenciatura 4.1 % con carrera técnica y 1.4% con posgrado.

En lo referente a la exposición de plaguicidas tan sólo 7 pacientes (9.6%) del total de la muestra presento dicho antecedente, de los cuales, 2 de 7 pacientes estuvieron expuestos menos a un año, 1 paciente reporto exposición por un periodo de tiempo entre 1 a 5 años, 3 pacientes dentro de 5 a 10 años y 1 paciente más menciona 1 exposición mayor a 10 años. *Tabla 2*.

En cuanto a la pregunta sobre el antecedente de haber realizado actividades relacionadas con el campo como la agricultura el 13.7 % del total de la muestra reportó haber tenido dicha práctica. Además, el porcentaje de esta población que también tuvo asociado el consumo de agua de pozo correspondió al 17.6%. Siendo el tiempo de exposición de 6 pacientes por más de 20 años, 4 pacientes más de 10 años, 4 pacientes entre 1 y 3 años y 3 pacientes entre 3 y 10 años. *Tabla2*.

En lo referente al tabaquismo el 41.1% del total de la muestra reporto el antecedente de haber fumado y de éstos 30 pacientes además 7 de ellos tuvieron asociado el consumo de agua de pozo como se observa en la *Tabla 3*.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de acuerdo con el consumo de Agua de Pozo, HGZ No.58. 2021.

Característica	Total	Consumo de agua de Pozo	SIN Consumo de agua de Pozo
	(n=73)	(n=17)	(n=56)
Edad en años, med (RIC).m(DS)*	44(28)	46(19) *	49(21) *
Género n (%).			
Hombre	49(67.1)	10(58.8)	39(69.6)
Mujer	24(32.9)	7(41.2)	17(30.4)
Ocupación, n (%).			
De la construcción 1	18(24.7)	6(35.3)	12(21.4)
Administrativo 2	7(9.6)	1(5.9)	6(10.7)
Ama de Casa 4	6(8.2)	0(0)	6(10.7)
Comerciante 3	19(26)	5(29.4)	14(25)
Empleado 6	17(23.3)	4(23.5)	13(23.2)
Pensionado 7	4(5.5)	1(5.9)	3(5.4)
Estudiante 5	2(2.7)	0(0)	2(3.6)
UMF, n (%).			
58	28(38.4)	5(29.4)	23(41.1)
61	1(1.4)	0(0)	1(1.8)
63	31(42.5)	8(47.1)	23(41.1)
187	10(13.7)	3(17.6)	7(12.5)
66	1(1.4)	0(0)	1(1.8)
51	2(2.7)	1(5.9)	1(1.8)
Escolaridad, n (%).			
Primaria	27(37)	6(35.3)	21(37.5)
Secundaria	26(35.6)	6(35.3)	20(35.7)
Carrera Técnica	3(4.1)	2(11.8)	1(1.8)
Bachillerato	12(16.4)	2(11.8)	1(1.8)
Licenciatura	4(5.5)	1(5.9)	3(5.4)
Posgrado	1(1.4)	0(0)	1(1.8)

Abreviaturas: med=Mediana RIC=Rango intercuartil m=media DS=Desviación Estandar. %=Porcentaje

Tabla 2. Características de factores ambientales de acuerdo con el consumo de Agua de Pozo, HGZ No.58. 2021.

Característica	Total	Consumo de agua de Pozo	SIN Consumo de agua de Pozo
	(n=73)	(n=17)	(n=56)
Exposición a Plaguicidas, n (%).			
No	66(90.4)	14(82.4)	52(92.9)
Si	7(9.6)	3(17.6)	4(7.1)
Tiempo de Exposición a plaguicidas, n (%).			
Sin exposición	68(93.2)	14(82.4)	54(96.4)
1 a 5 años	1(1.4)	1(5.9)	0(0)
5 a 10 años	3(4.1)	1(5.9)	2(3.6)
10 a 20 años	1(1.4)	1(5.9)	0(0)
Antecedente trabajo en la cosecha, n (%).			
No	63(86.3)	14(82.4)	49(87.5)
Si	10(13.7)	3(17.6)	7(12.5)
Tiempo de Trabajo cosecha, med (RIC), m (DS)*	10(20)	16(17) *	10(13) *
Tiempo de consumo de agua de pozo n (%).			
Sin consumo	56(76.7)		56(100)
1 a 3 años	4(5.5)	4(23.5)	
3 a 10 años	3(4.1)	3(17.6)	
10 a 20 años	4(5.5)	4(23.5)	
más de 20 años	6(8.2)	6(33.3)	
Abreviaturas: med=Mediana RIC=Rango intercuartil m=media DS=Desviación Estandar. %=Porcentaje			

Tabla 3. Antecedentes personales patológicos de acuerdo con el consumo de Agua de Pozo, HGZ No.58. 2021.

Característica	Total	Consumo de agua de Pozo	SIN Consumo de agua de Pozo
	(n=73)	(n=17)	(n=56)
Edad inicio tratamiento sustitutivo, med (RIC)	28(31)	28(31)	32(31)
Antecedente de tabaquismo, n (%)			
No	43(58.9)	10(58.8)	33(58.9)
Si	30(41.1)	7(41.2)	23(41.1)
Número de Cigarrillos al día, med(RIC)	3(4)	3(6)	1(1)
Edad de abandono de tabaquismo, med (RIC)	31(23)	30(23)	35(12)
Edad inicio de tabaquismo, med (RIC)	18(11)	17(10)	22(10)

Abreviaturas: med=Mediana RIC=Rango intercuartil m=media DS=Desviación Estandar. %=Porcentaje

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

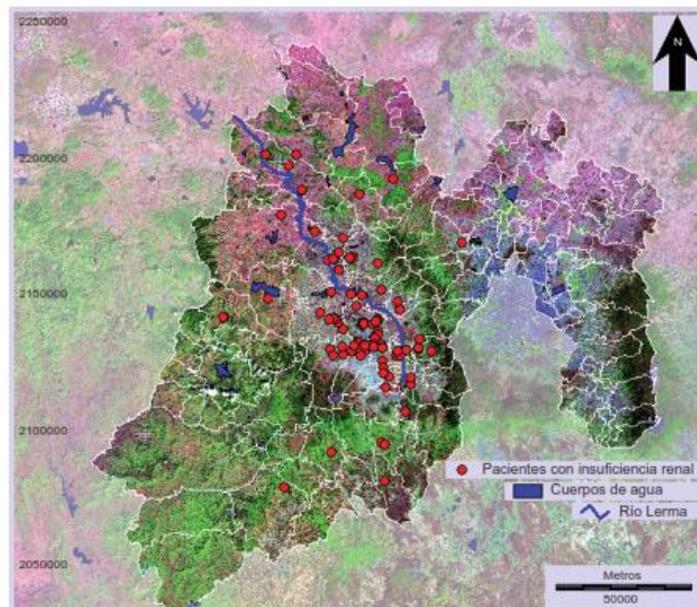
En cuanto a la edad, la media del total de los encuestados resultó ser de 28 años por lo que coincide con lo reportado en la literatura siendo un padecimiento que afecta principalmente a varones jóvenes entre la tercera y la quinta década de la vida dedicados a algún trabajo en el campo ya que a este padecimiento se reconoce que como principal factor fisiopatológico es la asociación de una deshidratación constante por horas de trabajo bajo el sol y un estado de mala nutrición (5,8,26,27). La mediana de edad del total de los participantes resulto estadísticamente significativa de acuerdo con la distribución de la edad por el consumo de agua de pozo con un valor de $p=0.045$. Resulta interesante que de acuerdo a una publicación realizada en el Poniente del estado de México en el año 2018 la mitad de los ingresos hospitalarios por enfermedad renal crónica no asociada a Diabetes Mellitus o Hipertensión arterial sistémica correspondieron a personas menores de 40 años en el cual se analizó la presencia de metales pesados mediante estudios casos y la presencia de dichos metales en muestras de cabello encontrando asociaciones estadísticamente significativas entre la ERCd y el arsénico ingerido generalmente en el agua potable (8).

Del total de estos 49 hombres, en 10 de ellos se encontró asociado el consumo de agua de pozo en comparación con 7 mujeres de un total de 24. Esto resulta importante debido al reconocido papel que juegan los contaminantes ambientales como factores de riesgo

para el desarrollo de la nefropatía mesoamericana, sin embargo de acuerdo al Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) y el estudio de los metales pesados (arsénico, cadmio, plomo, litio y mercurio) de acuerdo a la presentación clínica y reportes histopatológicos que se han estudiado mencionan la poca probabilidad de que la exposición a dichos metales sean el principal factor causante de esta pandemia en Mesoamérica (7).

Sin embargo, la información es contrastada de acuerdo a lo reportado por otros estudios donde encuentran asociaciones geográficas referente a pacientes con ERCd en donde la mayoría de los lugares de radicación de pacientes con esta diagnóstico coinciden con la cuenca del río Lerma, que es uno de los ríos más contaminados por metales pesados siendo los municipios de Toluca, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Zinacantepec, Metepec, Xiquipilco, Oztolotepec, Lerma y Atlacoulco publicado en el 2018 (8). *Figura 1.*

Figura 1. Mapa de distribución de pacientes con ERC respecto al río Lerma atendidos en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos en Toluca de Lerdo. Estado de México.



Los Puntos rojos representan a los pacientes con ERC, el rectángulo azul a los cuerpos de agua y en línea azul se ubica al Río Lerma. Adaptado de "ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA ASOCIACIÓN DE METALES PESADOS Y LA NEFROPATÍA DE ETIOLOGÍA DESCONOCIDA EN EL PONIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO" (p. 561), por L. Bustamante, 2018, *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 34 (4)

Además de que, más allá de la afección renal, en los países endémicos la ERCd se reporta como la principal causa de muerte prematura en los adultos jóvenes como es el caso de algunos países de Centroamérica como en Nicaragua y El Salvador con tasas de mortalidad por Enfermedad renal crónica 17 veces mayores a lo reportado en diferentes países de América Latina, y 4 veces mayores que las tasas de mortalidad reportada a nivel global secundario a ERC. (7,26,27). *Figura 2.*

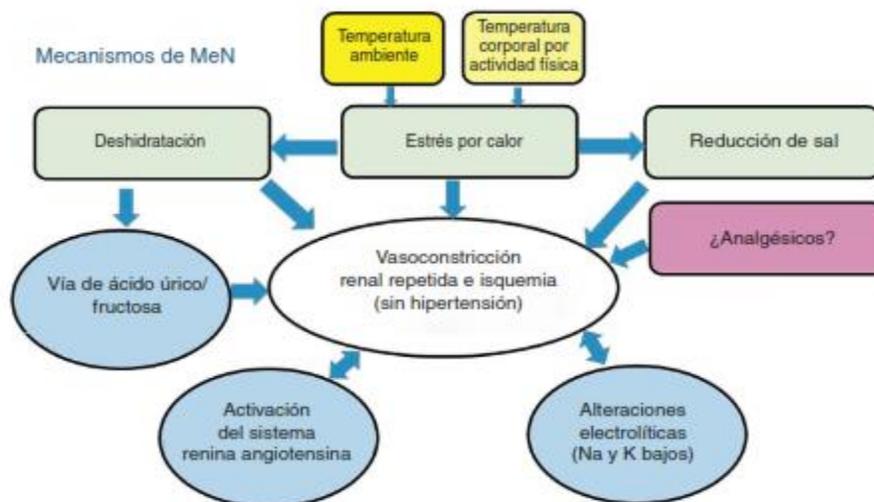
Figura 2. Países de Centroamérica con ERCd.



En color rojo se representa los países endémicos con ERC d. Adaptado de "Nefropatía mesoamericana: revisión breve basada en el segundo taller del Consorcio Para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) (p. 41). Por R. García, 2017, *Nefrología Latinoamericana*. 14(1).

El factor ocupacional debido a las asociaciones encontradas entre el trabajo en el campo, la exposición a plaguicidas y algunos metales tóxicos son de resaltar en esta patología. La ocupación identificada en este estudio fue muy variada reportando un total de 19 participantes dedicados al comercio (26%), 18 participantes (24.7%) con ocupación relacionada con la construcción (obreros, albañiles, instaladores de aluminio, carpinteros e ingenieros civiles). En Mesoamérica la mayoría de los estudios afirman la existencia de una fuerte relación ocupacional y la enfermedad renal crónica de etiología indeterminada (8). Si bien a pesar de que la ERCd es un padecimiento endémico en la costa Pacífica del Istmo Centroamericano en adultos jóvenes dedicados a actividades agrícolas a bajas altitudes y sometidos a periodos de deshidratación; (27). También se reconoce la asociación de este padecimiento con otras actividades ocupacionales como lo son la construcción o la minería debido a la exposición de metales pesados y periodos de estrés térmico (5). Como ya se mencionó la ERCd es más frecuente en trabajadores con empleos que involucran un gran esfuerzo físico como la agricultura (cortadores de caña de azúcar en Mesoamérica, agricultores de arroz en Sri Lanka y agricultores de marañón, coco y arroz en India) (8,27). Pero, también en mineros y trabajadores de construcción, sin embargo, el tipo de empleo por sí mismo no es el único factor de riesgo, sino la interacción existente entre esfuerzo físico y la relación de diversos factores como se esquematiza en la *figura 3*.

Figura 3. Mecanismos Propuestos de lesión renal crónica en la nefropatía mesoamericana.



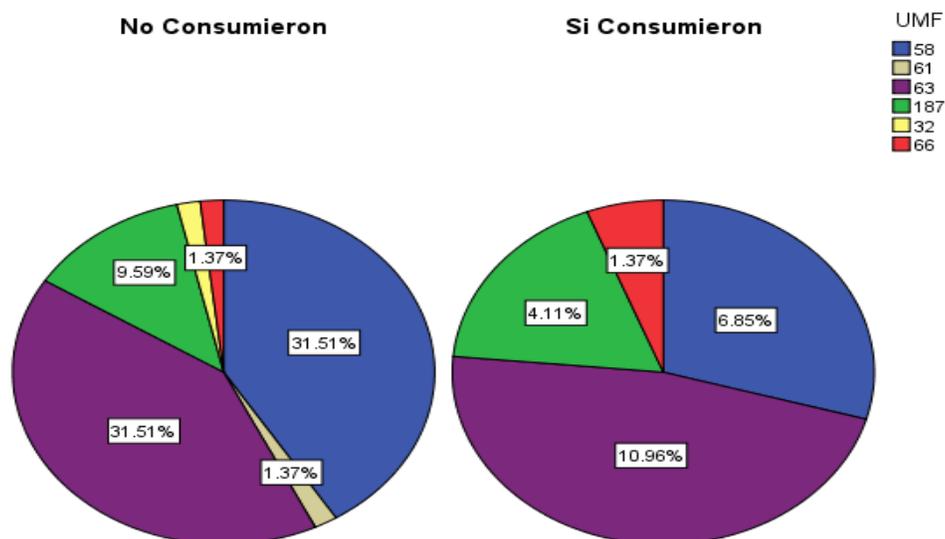
Adaptado de "Nefropatía mesoamericana: revisión breve basada en el segundo taller del Consorcio Para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) (p. 43). Por R. García, 2017, *Nefrología Latinoamericana*. 14(1).

Resulta aún más importante la relación encontrada entre las ocupaciones con factores de riesgo del total de la muestra y aquellos que tuvieron asociado el antecedente del consumo de agua de pozo puesto que resulto ser más de la tercera parte con 35.3 % dicha población en quienes se encontró asociado este antecedente.

De acuerdo con los resultados de las unidades de medicina familiar (UMF) en la que se encontraban adscritos los participantes encuestados, la UMF que resulto con mayor número de pacientes fue la UMF 63 ubicada en Villa Nicolas Romero en el Estado de México a la que pertenecen casi la mitad de los participantes resultando el 42.5% del total de la muestra. La importancia de dicho resultado se ve reflejada al identificar el tipo de actividad realizada en esta región. De acuerdo con lo reportado en la página oficial del gobierno municipal del Nicolas Romero (<http://www.nicolasromero.gob.mx/centro-atencion-empresarial>) en su catálogo de giros con bajo impacto ambiental se tienen registradas a más de 100 empresas que practican la agricultura y la ganadería siendo estas prácticas de riesgo para el desarrollo de la Nefropatía Mesoamericana. Ahora bien, es cierto que la altitud del estado de México es muy diferente a las zonas del pacífico como el salvador, nicaragua o Sri Lanka en donde además de la agricultura, también la minería es una ocupación con riesgo ocupacional en este padecimiento. Dichos factores necesitan ser más investigados en México debido a que existe muy pocos estudios de

cohortes respecto al tema en nuestro país. Como segunda UMF con mayor número de adscripción de pacientes encuestados fue la UMF 58 con 38.4% del total de la muestra. Tanto en Mesoamérica como en Sri Lanka diversos estudios aún no son tan convincentes sobre la contaminación ambiental y los metales pesados, porque los patrones de contaminación no siempre coinciden con el patrón de distribución de las nefropatías regionales o los niveles de contaminación no son suficientemente altos para causar una epidemia, sin embargo, en éste estudio se demostró una estrecha relación en entre la correspondencia con la zona de adscripción, la nefropatía y el consumo de agua de pozo. (5). Lo que resulta de gran interés por la asociación con el consumo de agua de pozo en dicha región que de igual manera la población adscrita en esa región fue la que reporto mayor consumo de agua de pozo con el 47.1 % por lo que existe una asociación importante debido al número de empresas con giros involucrados a la contaminación del agua del subsuelo como se muestra en la *gráfica 2*.

GRAFICA 2. Distribución de Unidades de Medicina Familiar por consumo de agua de pozo. HGZ No. 58

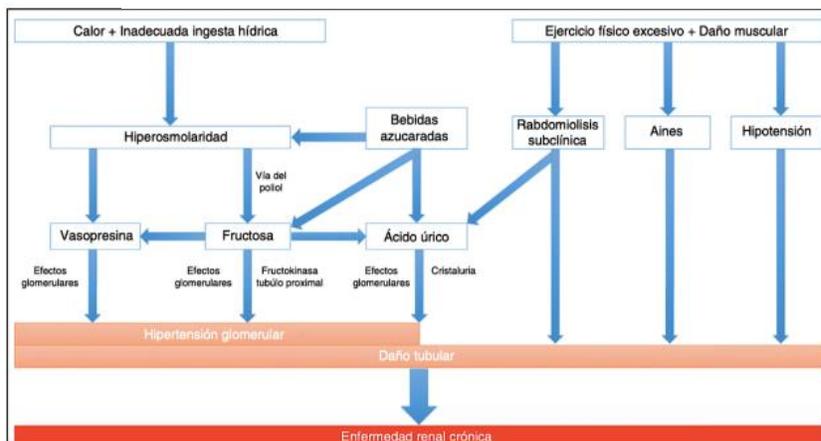


Otro factor de riesgo que se han sugerido por diversos investigadores y en diferentes grados de importancia para el desarrollo de la ERCd son los plaguicidas (8). En lo referente a la exposición de plaguicidas tan sólo 7 pacientes (9.6%) del total de la muestra presento dicho antecedente, de los cuales, 2 de 7 pacientes estuvieron expuestos menos a un año, 1 paciente reporto exposición por un periodo de tiempo entre 1 a 5 años, 3

pacientes dentro de 5 a 10 años y 1 paciente más menciona 1 exposición mayor a 10 años. La literatura menciona que en regiones donde no existe una epidemia por ERCd se evidencia que la exposición a plaguicidas nefrotóxicos como un riesgo para el desarrollo de esta. (8). Cabe mencionar y resulta relevante que 3 de los 7 pacientes expuestos a plaguicidas también mencionaron haber tenido el consumo de agua de pozo. por lo que la asociación de la ingesta de agua de pozo, la exposición a plaguicidas y la ubicación territorial en zonas con giros de riesgo y ocupaciones de riesgo para ERCd se encontró en algunos pacientes, aunque, es necesaria la realización de más estudios que reafirmen esta sospecha. De acuerdo con la literatura científica existe una opinión encontrada de acuerdo con la exposición a plaguicidas nefrotóxicos y el desarrollo de ERCd ya que en los lugares en donde no se trata de una epidemia por la ERCd se evidencia que existe riesgo debido a la exposición de estos nefrotóxicos, por otra parte, en regiones con epidemias de ERCd dichos estudios no proveen evidencia para apoyar dicha hipótesis como se muestra en la *Tabla 2.* (5).

En cuanto a la pregunta sobre el antecedente de haber realizado actividades relacionadas con el campo como la agricultura el consorcio para la investigación de la nefropatía mesoamericana (CEMCAM) en conjunto con el comité científico de la 2a reunión internacional sobre la nefropatía mesoamericana concluyeron que el estrés térmico ocupacional es un factor clave probable como lo es el trabajo en el campo y más aún, si existe una nutrición deficiente por ser población con pobreza o cosecha (8). Cabe mencionar que el factor de riesgo ocupacional no es por sí mismo el factor de riesgo ocupacional, sino la interacción existente entre el gran esfuerzo físico y elevadas temperaturas como se esquematiza en la figura 4. (27).

Figura 4. Mecanismos involucrados en la génesis de MeN.



Adaptado de "Nefropatía Mesoamericana" (p124). Por M. Trigueros, 2020. *REVISTA MEDICINA LEGAL DE COSTA RICA.* 37 (1).

El 13.7 % del total de la muestra reportó haber tenido dicha práctica el 17.6 % y el porcentaje de esta población que además tuvo asociado el consumo de agua de pozo correspondió al 17.6%. Siendo el tiempo de exposición de 6 pacientes por más de 20 años, 4 pacientes más de 10 años, 4 pacientes entre 1 y 3 años y 3 pacientes entre 3 y 10 años. *Tabla 2.*

Es importante recalcar que como factor bien reconocido para daño renal y por ende el desarrollo de enfermedad renal crónica es el tabaquismo por lo que resulta importante mencionar la dificultad de aislar el consumo de agua de pozo o las actividades de campo como únicos factores de riesgo para ERCd debido a la común asociación del tabaquismo y la presencia de dichos factores. De tal importancia es lo anteriormente comentado que el 41.1% del total de la muestra reporto el antecedente de haber fumado y de éstos 30 pacientes además 7 de ellos tuvieron asociado el consumo de agua de pozo como se observa en la *Tabla 3.*

CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se alcanzaron los objetivos planteados al inicio. Como objetivo principal se analizó la relación existente entre los factores ambientales reconocidos internacionalmente y condicionantes a enfermedad renal crónica en la población estudiada. Como objetivos específicos no sólo se identificó la ingesta de agua de pozo, el uso y contacto de plaguicidas en la práctica de la agricultura y el tipo de giro de las empresas cercanas al HGZ 58 como posible factor contaminante del subsuelo, sino que se analizaron las relaciones existentes entre del consumo de agua de pozo y el uso de plaguicidas con el resto de las variables como la edad, género y unidad médica de adscripción, escolaridad, antecedente de tabaquismo, etcétera de tal manera que no sólo identificamos que la mayoría de los pacientes en tratamiento sustitutivo de la función renal adscritos al HGZ 58 corresponden a la Unidad de Medicina Familiar No. 63, siendo el 43.5% de los participantes, sino la relación con otras variables como el consumo de agua de pozo (10.96%). Si bien no identificamos el total de giros ubicados en las cercanías del HGZ 58 se identificaron el número y tipo de empresas registradas legalmente en la página del gobierno del Estado de México del municipio de Vila Nicolas Romero que es la UMF a que correspondió la mayoría de nuestros encuestados y más aún, existen artículos científicos que ya han reportado la contaminación del subsuelo en las zonas cercanas al Rio Lerma como lo es cierta región del estado de México, lugar donde habitan casi la totalidad de los participantes y en donde se realizó éste estudio.

Del total del 100% participantes encuestados se encontró una correspondencia reportada con la literatura internacional dado que fue mayor el porcentaje de hombres respecto a las mujeres 67% versus 32% respectivamente. La media del total de los participantes fue de 28 años. La mediana de edad del total de los participantes respecto al consumo de agua de pozo fue de 44 años, siendo de 49 años para los hombres y 24 para las mujeres coincidiendo con lo reportado por la literatura respecto a la afección principalmente en varones jóvenes entre la tercera y la quinta década de la vida, resultando estadísticamente significativa la distribución de la edad por el consumo de agua de pozo con un valor de $p=0.045$. Otro hallazgo importante fue la distribución por adscripción de quienes si consumieron agua de pozo encontrando la mayor distribución (10.96%) de los participantes adscritos a la UMF 63 la cual se ubica en Villa Nicolas Romero, región con giros destinados a la agricultura y localizada cerca del río Lerma el cual ha sido reportado con los niveles más altos de contaminación en el país. Es bien reconocido el componente ocupacional y ambiental involucrado en esta patología y si bien se reconocen los aspectos etiológicos y fisiopatológicos involucrados para su desarrollo, aún con registros tan elevados de tratamiento sustitutivo en personas menores de 40 años con enfermedad renal crónica terminal sin comorbilidades preexistentes es una de las principales causas de muerte prematura en algunas regiones por lo tanto, es necesario una mayor difusión e investigaciones sobre el padecimiento en regiones como el estado de México para su mejor vigilancia y prevención. De igual manera es necesaria una mayor regulación para disminuir la contaminación del subsuelo en muchas regiones del Estado de México dado que todos estos factores socioambientales son los que conllevan el papel principal.

IMPACTO

La etiología de esta nefropatía ya no es un misterio, si bien no se relacionan con la epidemia global de diabetes, hipertensión y obesidad. Sus mecanismos etiopatogénicos cada día son mayormente reconocidos. Estas nefropatías regionales han sido identificadas a lo largo de la costa pacífica desde el sur de México hasta Panamá y otras partes del mundo, pero también en Mesoamérica en trabajadores de la construcción y minería por ejemplo en donde existen otras características climatológicas diferentes por lo que existe un fuerte componente ocupacional bien reconocido. Por lo tanto, es indispensable una mayor difusión sobre esta epidemia no tan conocida por el médico de primer contacto, en donde el reconocimiento y la identificación de los factores de riesgo para el desarrollo de este padecimiento sean identificados y vigilados donde el sistema de

salud realice intervenciones en sus diferentes niveles a manera de evitar una progresión de daño renal que termine en tratamiento sustitutivo de la función renal. En regiones del estado de México Poniente es el tratamiento sustitutivo la principal causa de muerte y de años de vida productiva perdidos en hombres adultos jóvenes por lo que su identificación e intervención repercutirá de manera importante en la salud económica no solo de las familias afectadas sino en la economía de la salud a nivel de distintos estados de la república mexicana. La regularización de los desechos producidos por diversas empresas en sus distintos giros es un tema de urgencia y no reciente, no existe la adecuada regulación respecto a esta práctica y la contaminación del subsuelo es tema grave de salud pública relacionado no solo con éste padecimiento, y aunque exista controversia respecto a al impacto de los metales pesados y la enfermedad renal crónica es algo que necesita evitarse debido a la persistencia de ingesta de agua de pozo que existe en comunidades marginadas y relacionadas con el trabajo en el campo o la minería, por ende este estudio contribuye al reconocimiento de estos factores como mecanismos causales y se suma los estudios previos sobre la relación y causa de la enfermedad renal crónica de etiología indeterminada.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Espinosa, M. (2016). Enfermedad renal. Gaceta Médica de México. 1, 90-96.
- 2.- Chávez, N. (2017). Enfermedad renal crónica en México y su relación con los metales pesados. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 55 (6), 725-734.
- 3.-Vera-Brand, J; Aroca- Martínez. G; Fonseca- Angulo. R; Rodríguez- Vera D. Nivel de conocimiento de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica a cerca de su enfermedad en Barranquilla Colombia: Revista latinoamericana de hipertensión. 2019 14 (2): 129-136.
- 4.- Organización Panamericana de la Salud. (2017) Epidemia de enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica. Definición de casos, base metodológica y enfoques para la vigilancia de salud pública.
- 5.- Wesseling, C. (2017). Enfermedad renal crónica de etiología desconocida o de origen no tradicional: ¿Una epidemia global? Archivo de Prevención de Riesgos Laborales. 20 (4), 200-202.
6. - Caplin, B. (2017). International Collaboration for the Epidemiology of eGFR in Low and Middle Income Populations - Rationale and core protocol for the Disadvantaged Populations eGFR Epidemiology Study (DEGREE). BMC Nephrology. 18.
- 7.- García, R. (2017) Nefropatía mesoamericana: revisión breve basada en el segundo taller del Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM). Nefrología Latinoamericana. 14 (1), 39-45.
- 8.- Bustamante, L. (2018). Estudio exploratorio sobre la asociación de metales pesados y la nefropatía de etiología desconocida en el poniente del estado de México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 34 (4) 555-564
9. - Wanigasuriya, K. (2017). Novel urinary biomarkers and their association with urinary heavy metals in chronic kidney disease of unknown etiology in Sri Lank: a pilot study. Ceylon Medical Journal. 62: 210-17
10. Fernando, T. (2020). Variation of different metabolites and heavy metals in *Oryza sativa* L., related to chronic kidney disease of unknown etiology in Sri Lanka. Chemosphere. 247:125836.

11. - Wijewickrama, E. (2019). CKD of Unknown Etiology (CKDu) in Sri Lanka: A Multilevel Clinical Case Definition for Surveillance and Epidemiological Studies. *Kidney International Reports*. 4, 781–785.
12. - Orr, S. (2017). Chronic Kidney Disease and Exposure to Nephrotoxic Metals. *International Journal of Molecular Sciences*. 18, 1039.
- 13.- Díaz, J. (2018). Daño renal asociado a metales pesados: trabajo de revisión. *Revista Colombiana de Nefrología*. 5 (1), 43-53.
- 14.- Méndez-Durán, A; Ignorosa-Luna, M; et al. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social: *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2015. 54(5): 588-593.
15. - American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care* 2017; 40 (Suppl 1): S11-S24.
16. - American Diabetes Association. Cardiovascular disease and risk management. Sec.9. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2017*. *Diabetes Care* 2017; 40 (Suppl 1): S75-S87
- 17.- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013. 34; 2 159-219.
- 18.- Gabb GM, Mangoni AA, Anderson CS, Cowley D, Dowden JS, Golledge J, Hankey GJ et al. Guideline for the diagnosis and management of hypertension in adults-2016. *Med J Aust*. 2016 Jul 18; 205(2):85-9.
- 19.- Tratamiento sustitutivo de la función renal. Diálisis y Hemodiálisis en la insuficiencia renal crónica. México: Secretaría de Salud; 25 de septiembre 2014
- 20.- Sosa M., (2018). Terapia de reemplazo renal continúa. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Revista Mexicana de Medicina Interna*, 34(2):288-298.
21. - Committee on Environmental Health y Committee on Infectious Diseases. (2009). Consumo de agua de pozos particulares y riesgos para los niños. *PEDIATRICS*. 67(6):363-9.

- 22.- Asela M. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista cubana de higiene y Epidemiología*. Vol. 52 No. 3
- 23.- Ministerio de Salud Pública. Manual Nacional de Abordaje del Tabaquismo en el Primer Nivel de Atención. OPS-OMS. Material obtenido del enlace: <https://www.who.int/fctc/reporting/Annexsixurue.pdf>
- 24.- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en los seres humanos; 64ª Asamblea General; octubre 2013.
- 25.- Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud.
- 26.- Marín, D., Guadamuz, S., Suarez, G., y Salas, F. (2020). Nefropatía Mesoamericana. *Revista medicina legal de costa rica*. 37, 121-129.
- 27.- Valdivia Mazeyra MF, et al. Nefropatía endémica mesoamericana: una enfermedad renal crónica de origen no tan desconocido. *Nefrología*. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.03.005>.

ANEXOS:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD HOSPITAL GENERAL DE ZONA 58**

Anexo X. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

“FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS”.

Investigador Principal:	Rocío Bautista de Anda
Investigador Asociado o Tesista:	Juan Jesús Badillo Gutiérrez
Número de registro:	R-2020-1503-033
Financiamiento (si Aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Estado de México a 03 de agosto del 2020. Hospital General de Zona 58 con Unidad de Medicina Familiar.
Riesgo de la Investigación:	Estudio con riesgo mínimo

Justificación y Objetivos del estudio:

En los últimos 50 años, el estudio de los efectos tóxicos de metales pesados en el ser humano ha cobrado particular importancia, debido a que grandes cantidades de estos productos, desechados como parte de la actividad industrial, no son biodegradables y persisten en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. El deterioro crónico de la función renal actualmente se asocia más comúnmente con la nefropatía diabética, la enfermedad vascular, la glomerulonefritis, las anomalías congénitas o la obstrucción del tracto urinario. Sin embargo, ahora también hay un creciente reconocimiento de las formas de lesión renal progresiva que no están asociadas ni con la diabetes, ni con la enfermedad vascular ni con la glomerulonefritis y que están afectando a las poblaciones en edad productiva (laboral) en los países de ingresos medios y bajos.

Aunque se acepta en general que la enfermedad renal crónica de etiología no tradicional (ERCnt) tiene un origen multifactorial, en la actualidad se consideran dos mecanismos hipotéticos principales, muy probablemente interdependientes: la exposición a agroquímicos y las prácticas de trabajo agrícola. Ambos mecanismos están relacionados con condiciones laborales precarias, en un contexto de vulnerabilidad social y clima tropical. El objetivo de este estudio es determinar los factores de riesgo socioambientales presentes en los pacientes adscritos al HGZ 58 que se encuentran en tratamiento sustitutivo de la función renal mediante una encuesta que correlacionen para Enfermedad Renal Crónica de causa no tradicional.

Por favor lea la información y haga las preguntas que desee antes de decidir si participará o no en la investigación.

Procedimientos: Si usted decide participar ocurrirá lo siguiente: Se le proporcionará información acerca del estudio de investigación que se realizará. Si usted acepta participar, se le otorgará una tabla, un bolígrafo y un cuestionario de forma impresa para que sea respondido por usted en su totalidad. La aplicación del cuestionario será en una sola ocasión.

Posibles riesgos y molestias: Ninguno de importancia.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: No recibirá pago por su participación, no implica gasto alguno para usted, si bien; los beneficios directos para usted pudieran no existir, los resultados de este estudio brindarán información relevante y se incrementará el conocimiento científico sobre el tema de investigación.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento (ensayos clínicos): No aplica

Participación o retiro: Su participación es completamente voluntaria, si decide NO participar no se verá afectada la atención que recibe por parte del IMSS, Si decide participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento, lo cual tampoco modificará los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS.

Privacidad y confidencialidad: La información que nos brinde es estrictamente confidencial y será resguardada con claves alfanuméricas y las bases de datos estarán protegidas por una clave de acceso, solo el equipo de investigación tendrá acceso a la información, cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en foros o conferencias no existe información que pudiera revelar su identidad.

En caso de dudas, aclaraciones o quejas sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación, podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 15038, Hospital General de Zona No. 58 del IMSS: Boulevard Manuel Ávila Camacho, fraccionamiento Las Margaritas, Colonia Santa Mónica. Tlalnepantla de Baz, Estado de México, CP. 54050. Teléfono (55) 53974515 extensión 52315, de lunes a viernes, en un horario de 8:00 a 16:00 horas., Correo electrónico: comite.etica15038@gmail.com.

NOMBRE, FIRMA Y FECHA DEL PARTICIPANTE

NOMBRE, FIRMA Y FECHA DEL INVESTIGADOR

NOMBRE, FIRMA Y FECHA DE TESTIGO

NOMBRE, FIRMA Y FECHA DE TESTIGO

- CARTA DE NO INCONVENIENTE POR DIRECTOR DEL HGZ 58 IMSS



ÓRGANO DE OPERACIÓN
ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
REGIONAL ESTADO DE MÉXICO PONIENTE
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas.
Coordinación de Planeación y Enlace Institucional
Coordinación clínica de educación e investigación en salud.
Hospital General de Zona 58

Tlalnepantla, Estado de México a 27 de Agosto del 2020
Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar "Las Margaritas"
Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS)

Asunto: Carta de No inconveniente para la realización de Protocolo de Investigación

Por medio de la presente, me permito informar que **no existe inconveniente alguno** para que se realice el protocolo de investigación que a continuación se describe, una vez que haya sido evaluado y aprobado por el comité local de investigación en salud y el comité de ética en investigación que le correspondan.

Título de la Investigación:

"FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS".

Investigador Principal:

Dra. Rocío Bautista de Anda. Médico especialista en Medicina del trabajo. Coordinadora clínica de Educación e Investigación en Salud en HGZ/UMF 58 IMSS.

Investigación Vinculada a Tesis:

Si

Alumno:

Médico residente de 2do año en Medicina Familiar: Juan Jesús Badillo Gutiérrez.

Sin más por el momento, agradezco su atención y envío un cordial Saludo.

Atentamente

Dr. Gerardo Vargas Sánchez
Director de la Unidad

DIRECCION DE LA UNIDAD MEDICA
BOULEVARD MANUEL AVILA CAMACHO ESQ. CONVENTO DE TEPOTZOTLAN FRACCIONAMIENTO LAS MARGARITAS COLONIA SANTA MONICA, C.P. 54050 TIALNEPANTLA ESTADO DE MEXICO TELEFONO 53 97 69 55.

FOLIO

CUESTIONARIO

FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICONANTES A ENFERMEDAD RENAL
CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE
ZONA NO. 58 IMSS

INSTRUCCIONES

Por favor escriba sobre la línea la información solicitada y tache la opción que considere correcta o más cercana a la verdad.

DATOS PERSONALES

EDAD:

GENERO:

UMF:

OCUPACION:

1.- ¿Cuál es su grado máximo de estudios?

2.- ¿Ha estado expuesto a plaguicidas o fertilizantes, ya sea mediante el trabajo o el resguardo de estas sustancias en casa?

No

Menor 1 año de exposición

1 a 5 años

5 a 10 años

10 a 20 años

Más de 20 años de exposición

3.- ¿En algún momento de su vida realizo trabajos que tuvieron que ver con el cultivo, la cosecha, la siembra, la recolección en el campo o en algún trabajo agrícola?

Sí

No

Por cuánto tiempo _____

4.- ¿A lo largo de su vida, desde su niñez hasta el momento actual, alguna vez usted o su familia consumió o cocino con agua de pozo y de ser así, durante cuánto tiempo?

Sí

No

1 a 3 años

3 a 10 años

10 a 20 años

Más de 20 años

5.- ¿A qué edad fue diagnosticado con Enfermedad Renal Crónica fase terminal y fue necesaria la Hemodiálisis/diálisis?

6.- ¿Fuma usted algún producto de tabaco, como cigarrillos, puros o pipa?

Sí

No

7.- ¿Fuma usted a diario?

Sí

No

Por cuánto tiempo

8.- En el pasado ¿fumo usted a diario?

Sí

No

9.- ¿Cuántos cigarrillos consumía al día en promedio?

10.- ¿A qué edad comenzó a fumar a diario?

11.- ¿Qué edad tenía cuando dejó de fumar a diario?

-HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Esquematización de la base de datos elaborada en aplicación Excel (*office*, 2013) para el vaciamiento, almacenamiento y análisis estadístico de variables

FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS.	
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	
FOLIO	
MODALIDAD	
EDAD	
GENERO	
UMF	
OCUPACION	
GRADO MAXIMO DE ESTUDIOS	
EXPOSICION A PLAGUICIDAS	
ACTIVIDADES DE AGRICULTURA	
INGESTA DE AGUA DE POZO	
EDAD DE INICIO A TRATAMIENTO SUSTITIVO DE LA FUNCION RENAL	
TABAQUISMO	
FECHA DE RECOLECCION	

-REGISTRO COMBIOETICA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1503.
H GRAL ZONA NUM 58

Registro COFEPRIS 17 CI 15 104 037
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 15 CEI 002 2017033

FECHA Jueves, 24 de septiembre de 2020

Dr. ROCIO BAUTISTA DE ANDA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2020-1503-033

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

GERARDO VARGAS SANCHEZ
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1503

[Imprimir](#)

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCOLO DE INVESTIGACION "FACTORES SOCIOAMBIENTALES CONDICIONANTES A ENFERMEDAD RENAL CRONICA FASE TERMINAL (KDIGO 5) ADSCRITOS AL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 58 DEL IMSS"															
Actividad	AÑO 2020											AÑO 2021			SIMBOLOGIA
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO	MAYO JUNIO JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE		
Realización de cronograma	P	R													P PLANEADA
Delimitación del tema de investigación	P	R													R REALIZADA
Investigación bibliográfica del tema		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R				
Elaboración de la pregunta de investigación			P	R											
Planteamiento del problema					P	R									
Elaboración de la justificación						P	R								
Elaboración de marco teórico						P	R	P	R						
Descripción de material y métodos							P	R							
Investigación de aspectos éticos							P	R							
Revisión por comité de ética							P	R							
Revisión por comité de investigación							P	R							
Aplicación de herramienta de investigación								P	R	P	R	P	R		
Análisis de resultados										P	R	P	R		
Elaboración de discusión y conclusiones										P	R				
Difusión											P	R	P	R	