



## *Enfermedad renal crónica de causas no tradicionales*

### *Chronic kidney disease of non-traditional causes*

### *Doença renal crônica de causas não tradicionais*

Jeniffer Fernanda Meza Navarrete <sup>I</sup>  
[amytian12@gmail.com](mailto:amytian12@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0003-7340-417X>

Mabel Alicia Montiel Tomala <sup>II</sup>  
[mamontiel3.t@gmail.com](mailto:mamontiel3.t@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0009-8897-8815>

Byron Heriberto Peralta Alvear <sup>III</sup>  
[byronpe1988@gmail.com](mailto:byronpe1988@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9487-1867>

**Correspondencia:** [amytian12@gmail.com](mailto:amytian12@gmail.com)

Ciencias Médicas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de marzo de 2023 \* **Aceptado:** 12 de abril de 2023 \* **Publicado:** 20 de diciembre de 2023

- I. Licenciada en Enfermería; Hospital Sagrado Corazón de Jesús; Quevedo, Ecuador.
- II. Licenciada en enfermería; Enfermera Ocupacional en Agzulasa; Empresa de Banano “Agzulasa” Salud Ocupacional; Guayaquil, Ecuador.
- III. Técnico Superior en Enfermería; Hospital Sagrado Corazón de Jesús; Quevedo, Ecuador.

## Resumen

La nefropatía mesoamericana, también conocida como enfermedad renal crónica (ERC) de causa no tradicional (ERCnT) surgió en la década de 1970, Campese propone que la ERCnt puede ser el resultado de la exposición a una variedad de contaminantes del agua combinada con el agotamiento del volumen. Por su parte, Gifford, Eddleston y Dhaun demostraron que la exposición a agroquímicos y metales pesados son sustancias altamente nefrotóxicas, las cuales pueden conducir al padecimiento de ERCnt. La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado. En la bibliografía consultada existe un consenso sobre los factores ambientales, agrícolas y el uso de pesticidas como factor desencadenante de la enfermedad renal crónica, estos hallazgos se han enfocado en países subdesarrollado de centro américa, como Guatemala, El Salvador, Costa Rica, en países asiáticos como la India, por nombrar algunos, las extremas condiciones ambientales a las que están sometidos estos trabajadores, así como al contacto directo con agentes químicos que están incorporados a los fertilizantes (primera hipótesis) que es aceptada con una alta prioridad.

**Palabras Clave:** Ambientales, Fertilizantes, Agrícolas, Renal, Causas.

## Abstract

Mesoamerican nephropathy, also known as chronic kidney disease (CKD) of non-traditional cause (CKDnT) emerged in the 1970s, Campese proposes that CKDnt may result from exposure to a variety of water contaminants combined with exhaustion of the volume. For their part, Gifford, Eddleston and Dhaun demonstrated that exposure to agrochemicals and heavy metals are highly nephrotoxic substances, which can lead to CKDnt. This research is framed within a documentary bibliographic methodology. Since it is a systematized process of collection, selection, evaluation and analysis of information, which has been obtained through electronic means in different repositories and search engines such as Google Academic, Science Direct,

Pubmed, among others, using the different Boolean operators for them. and that will serve as a documentary source for the topic raised above. In the bibliography consulted, there is a consensus on environmental and agricultural factors and the use of pesticides as a triggering factor for chronic kidney disease. These findings have focused on underdeveloped countries in Central America, such as Guatemala, El Salvador, Costa Rica, in countries Asian countries such as India, to name a few, the extreme environmental conditions to which these workers are subjected, as well as direct contact with chemical agents that are incorporated into fertilizers (first hypothesis) which is accepted with a high priority.

**Keywords:** Environmental, Fertilizers, Agricultural, Renal, Causes.

### **Resumo**

A nefropatia mesoamericana, também conhecida como doença renal crônica (DRC) de causa não tradicional (DRCnT) surgiu na década de 1970, Campese propõe que a DRCnt pode resultar da exposição a uma variedade de contaminantes da água combinada com a exaustão do volume. Por sua vez, Gifford, Eddleston e Dhaun demonstraram que a exposição a agroquímicos e metais pesados são substâncias altamente nefrotóxicas, que podem levar à DRCt. Esta pesquisa enquadra-se numa metodologia bibliográfica documental. Por se tratar de um processo sistematizado de coleta, seleção, avaliação e análise de informações, que foram obtidas por meio eletrônico em diversos repositórios e buscadores como Google Academic, Science Direct, Pubmed, entre outros, utilizando os diferentes operadores booleanos para eles . e que servirá de fonte documental para o tema levantado acima. Na bibliografia consultada há consenso sobre os fatores ambientais, agrícolas e o uso de agrotóxicos como fator desencadeante da doença renal crônica. Estas conclusões centraram-se nos países subdesenvolvidos da América Central, como a Guatemala, El Salvador, Costa Rica, em países asiáticos como a Índia, para citar alguns, as condições ambientais extremas a que estes trabalhadores estão sujeitos, bem como o contacto direto com agentes químicos incorporados em fertilizantes (primeira hipótese) que é aceita com alta prioridade.

**Palavras-chave:** Ambientais, Fertilizantes, Agrícolas, Renais, Causas.

## Introducción

La Enfermedad Renal Crónica es un problema apremiante y grave de salud pública, tomando en consideración su alta incidencia, prevalencia y mortalidad, así como la demanda insatisfecha de atención de salud, y la carga que esta enfermedad representa para las propias familias, comunidades, los sistemas de salud y la sociedad en general (Lara González, 2019).

La nefropatía mesoamericana, también conocida como enfermedad renal crónica (ERC) de causa no tradicional (ERCnT) surgió en la década de 1970. La epidemia fue descrita por primera vez en Costa Rica, donde los investigadores observaron que los hombres que vivían en la región costera de Guanacaste eran mucho más propensos a desarrollar la ERC en comparación con las mujeres y con el resto de la población de Costa Rica. Además, observaron un aumento en la incidencia de la enfermedad con el paso del tiempo (Krisher et al., 2020).

Respecto a la etiología, se piensa que algunas condiciones médicas preexistentes podrían influir en el desarrollo de la ERCnT como, la deshidratación, hipertensión, y antecedentes familiares de ERC. Además de esto, Campese (2021) propone que la ERCnT puede ser el resultado de la exposición a una variedad de contaminantes del agua combinada con el agotamiento del volumen. Por su parte, Gifford, Eddleston y Dhaun (2017) demostraron que la exposición a agroquímicos y metales pesados son sustancias altamente nefrotóxicas, las cuales pueden conducir al padecimiento de ERCnT. Hay algunas otras hipótesis no confirmadas como: infecciones, calentamiento global, exposición a agroquímicos o metales pesados y susceptibilidad genética, estrés por calor, ejercicio arduo, deshidratación, hiperuricemia y población genéticamente predispuesta (Ortega-Moctezuma et al., 2023).

## Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado.

## Resultados

Siempre persisten las preguntas: ¿Por qué trabajadores expuestos a trabajo extenuante en clima caliente desarrollan ERCnt en algunas regiones y en otras no, y por qué ahora sí y antes no? O: ¿Por qué los trabajadores expuestos a plaguicidas o un plaguicida específico desarrollan ERCnt en algunas regiones y en otras no? Una consecuencia de que la ERCnt afecta principalmente poblaciones vulnerables en países en desarrollo es la ausencia general de vigilancia, exacerbada para trabajadores migrantes que no son vinculados al sistema de vigilancia de sus países de origen ni de los países donde trabajan. Un estudio en Costa Rica, mostró que hace 40 años la mortalidad por ERC empezó a aumentar significativamente en hombres en la zona epidémica de Guanacaste, fenómeno que pasó desapercibido durante décadas ante otras causas de mortalidad temprana y una esperanza de vida más corta (Wesseling & Weiss, 2017).

Médicos e investigadores han informado de exceso de morbilidad y mortalidad por ERCnt en migrantes de Nepal trabajando en Qatar, Indonesia, las Filipinas, Sudán, Tanzania, Camerún, Sudáfrica, Perú, Brasil, Ecuador, México y hasta en Estados Unidos. Se están desarrollando algunas iniciativas importantes para conocer mejor la extensión global de estas nefropatías y conocer mejor la etiología. 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. Hay otra colaboración internacional multicéntrica, liderada por epidemiólogos del London School of Hygiene and Tropical Medicine, para aplicar un cuestionario corto y pruebas de función renal según el protocolo estandarizado del Disadvantaged Populations eGFR Epidemiology Study (DEGREE), buscando determinar dónde y quiénes están afectados, y encontrar indicios sobre etiología a ser investigados más a fondo en estudios con diseños analíticos. Ojalá muchos de los países mencionados participen en DEGREE (Wesseling & Weiss, 2017).

**Tabla 1.** *Signos y Síntomas Enfermedad Renal*

Fases de la insuficiencia renal	Signos y síntomas
<b>Aguda.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anuria u oliguria.</li> <li>- Edema o signos de sobrehidratación (depende de los signos anteriores).</li> <li>- Falta de apetito.</li> <li>- Sistema digestivo: náuseas o vómitos.</li> <li>- Sistema neurológico: mioclonías, debilidad muscular, somnolencia o coma (depende del grado de uremia)</li> <li>- Sistema nervioso: encefalopatía, polineuropatía periférica y disfunción del sistema autónomo.</li> <li>- Sistema hematológico: anemia, disfunción plaquetaria, hipercoagulabilidad, inmunodeficiencia humoral y celular (infecciones y neoplasias).</li> <li>- Sistema cardiovascular: hipertensión, miocardiopatía, cardiopatía isquémica, pericarditis y accidentes cerebrovasculares.</li> </ul>
<b>Crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema respiratorio: derrame pleural, edema y calcificaciones pulmonares.</li> <li>- Sistema digestivo: anorexia, náuseas, vómitos, ascitis, ulcus gastroduodenal, angiodisplasia de colon y diverticulitis.</li> <li>- Bioquímicas: retención nitrogenada (urea y creatinina), hiperuricemia, hiponatremia, hipernatremia, hiperpotasemia, hipopotasemia, acidosis metabólica, alcalosis metabólica, hipocalcemia, hiperfosfatemia y tasas alteradas de enzimas cardíacas, hepáticas, pancreáticas y tumorales.</li> </ul>

**Fuente:** (Perez, 2022).

### Clasificación

La clasificación de la enfermedad renal es crónica y aguda. Esta a su vez, se clasifica en relación con el diagnóstico de cada una. Actualmente, existen clasificaciones para la etapa aguda, tales como clasificación RIFLE y AKIN, las cuales se basan en la retención azoada y la disminución de los volúmenes urinarios que produce la causa y la injuria. Por otra parte, en la etapa crónica se puede clasificar de acuerdo con las guías KDIGO, en función de la capacidad de filtración glomerular. Se reconoce que el objetivo de estas guías es ofrecer una actualización para el diagnóstico, evaluación, manejo y tratamiento del paciente con ERC. Del mismo modo, es importante tener en cuenta que la ERCnt forma parte de esta clasificación y es caracterizada por presentarse en la población adulta-joven, donde las causas no se atribuyen a enfermedades crónicas como HTAS, DM o síndrome de riñones poliquísticos (Perez, 2022).

### Métodos diagnósticos

- **Tasa de Filtración Glomerular (TFGe):** La TFGe ideal en adultos jóvenes es aproximadamente 125 ml/min/1,73m<sup>2</sup> a más y podemos encontrar oscilaciones que se mantengan por encima de <60 ml/min x 1.73 m<sup>2</sup> las cuales se consideran normales. La

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) establece que el criterio diagnóstico basado en TFGe para la enfermedad renal crónica debe ser una filtración renal  $<60 \text{ ml/min} \times 1.73 \text{ m}^2$  que perdure por 3 meses a más (Carrasco Rodríguez et al., 2021).

- **Relación Albumina/Creatinina (ACR) en orina puntual:** En la práctica clínica, la ACR es el marcador de daño renal evaluado con mayor frecuencia debido a que el aumento de las concentraciones de albumina refleja un aumento de la permeabilidad glomerular a las macromoléculas. Por ende, la albuminuria puede reflejar enfermedad renal primaria o compromiso renal en enfermedad sistémica. En particular, la albuminuria puede representar una disfunción endotelial generalizada, como la que se puede observar en la hipertensión, la diabetes, la hipercolesterolemia, el tabaquismo, la obesidad y otros trastornos. El estándar para medir la albuminuria es la cuantificación exacta en orina de 24 horas, pero la cuantificación de la relación albúmina/creatinina en la primera muestra de la mañana suele ser más práctica y muestra una buena correlación con las cifras obtenidas en la orina de 24 horas (Carrasco Rodríguez et al., 2021).
- **Examinación del sedimento urinario:** El estudio microscópico de la orina es fundamental para la determinación de la etiología de la enfermedad renal crónica y las implicaciones que conlleva cada etiología. Por ejemplo, la presencia de cilindros eritrocíticos es indicativo de glomerulonefritis membranoproliferativa. En comparación a las muestras urinarias que contienen leucocitos y cilindros finos y granulados sugieren nefritis intersticial. Estas dos enfermedades son de las más frecuentes causas de daño renal en los apacientes con enfermedad renal crónica (Carrasco Rodríguez et al., 2021).
- **Ecografía Renal:** La ecografía se utiliza con frecuencia para evaluar la presencia de enfermedad renal crónica, según el tamaño del riñón y el grosor cortical. La combinación de una mayor ecogenicidad y una longitud del riñón  $<10 \text{ cm}$  siempre indica una enfermedad renal crónica en estadio terminal. También se puede evaluar la presencia de daño renal generado por la enfermedad renal poliquística autosómica dominante la cual se expresará con 3 quistes a más de un tamaño detectable de 5 mm o más por el ecógrafo (Carrasco Rodríguez et al., 2021).

### **Posibles causas de la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales**

1. Intensos trabajos en condiciones extremas de calor y humedad (estrés por calor), asociado con la deshidratación, que podría conducir a eventos repetidos de daño renal agudo

subclínico; además, la deshidratación y el trabajo agotador asociados con la rabdomiolisis.

2. Toxicidad renal relacionada con la contaminación ambiental y agroquímicos (fertilizantes, pesticidas y herbicidas), en el lugar de trabajo.
3. Contaminación por metales pesados de los alimentos, el medio ambiente y el agua potable.
4. Contaminación de los alimentos por nefrotoxinas (micotoxinas o algunas otras toxinas).
5. Ingestión de fármacos nefrotóxicos (hierbas medicinales, antiinflamatorios no esteroideos, antibióticos aminoglucósidos).
6. Consumo de alcohol ilegal contaminado.
7. Infección repetida por enfermedades tropicales transmisibles (leptospirosis, malaria).
8. Hiperuricemia crónica e hipopotasemia.
9. Infecciones recurrentes del tracto urinario (Ramos Vázquez et al., 2019).

Las enfermedades diarreicas provocadas en mayor frecuencia por salmonelosis, shigellosis y cólera, son causa frecuente de insuficiencia renal crónica por necrosis tubular aguda. El síndrome hemolítico urémico también se puede presentar donde la dificultad para el acceso al agua salubre y saneamiento adecuado es una realidad (Ramos Vázquez et al., 2019).

Se destaca, en los países cercanos al Ecuador, la existencia de la fiebre amarilla y fiebre del dengue, caracterizadas por su gran cortejo sintomático y cuya complicación se refleja en la insuficiencia renal crónica. Las desigualdades en la atención de la lesión renal aguda se centran, en su mayoría, en materia de género, etnia, ingreso per cápita, áreas geográficas (medio rural vs. urbano), heterogeneidad en materia de infraestructura y asimetrías en el desarrollo tecnológico. Estas desigualdades sociales constituyen un fuerte condicionante de la evolución de estas poblaciones en materia de salud, donde la región de América Latina es una de las más afectadas (Ramos Vázquez et al., 2019).

**Tabla 2.** *Hipótesis etiológicas de la enfermedad renal crónica no atribuible a causas tradicionales*

Nivel de causalidad propuesto	Idea central de la hipótesis	
	Estrés por calor y deshidratación [14-17]	Agroquímicos [4,18,19]
Básico, factor causal directo	Episodios repetidos de deshidratación por la exposición a temperaturas elevadas mientras se realiza trabajo extenuante	Directo, exposición prolongada a los agroquímicos
Secundario o factores intermediarios	Consumo prolongado de AINES y consumo de fructosa en los líquidos de rehidratación	Contaminación residual de la tierra, el agua y los cultivos
Otros factores de riesgo	Exposición a arsénico inorgánico, leptospirosis, exposición a pesticidas, ingestión de agua dura	Temperaturas elevadas y deshidratación mientras se realiza trabajo extenuante

**Fuente:** (Silva & Ordúñez, 2014).

Una primera hipótesis, entonces, encuentra el origen del daño renal en los efectos causados por la exposición directa a fertilizantes y pesticidas, así como al consumo de agua contaminada con ellos. En favor de este argumento existen evidencias del uso inadecuado de fertilizantes, lo que ocasiona contaminación por nitratos en zonas cañeras. Además, la producción de caña de azúcar está relacionada con un paquete tecnológico que incluye el uso intensivo de plaguicidas y hay evidencias de que se aplican en dosis elevadas de manera recurrente, lo que pone en riesgo de contaminación a los mantos acuíferos. La situación justifica considerar tales factores en el marco explicativo de la enfermedad, en el contexto de las zonas agrícolas donde se produce caña de azúcar. De forma complementaria, investigaciones en Sri Lanka vinculan a la ERC con la aplicación de plaguicidas (Arce Mogue et al., 2022).

Una segunda hipótesis relaciona el origen de la epidemia con la contaminación de los acuíferos con metales pesados como el arsénico, plomo, cadmio y mercurio, ya que el uso inadecuado de los fertilizantes, la composición de los suelos y un manejo irresponsable de las aguas residuales en los ingenios y en la industria en general, han generados que los niveles de metales pesados en algunas zonas cañeras representen un riesgo para la salud de la población. Por lo tanto, la hipótesis se mantiene vigente (Arce Mogue et al., 2022).

La tercera hipótesis se basa en el desgaste físico de los trabajadores agrícolas en los cañaverales, en condiciones ambientales extremas, expuestos a altas temperaturas y con rutinas de hidratación insuficientes. Es común que los cortadores de caña sufran estrés térmico y presenten cuadros recurrentes de daño renal subclínico. Además, pueden aumentar el riesgo al rehidratarse mediante bebidas con altos niveles de glucosa y agua contaminada con agroquímicos o metales pesados, a pesar de que el líquido presente niveles aptos para el consumo humano (Arce Mogue et al., 2022).

## Conclusiones acerca de las causas por el grado de plausibilidad planteadas en el Taller de Nefropatía Mesoamericana

**Tabla 3.** Conclusiones acerca de las causas por el grado de plausibilidad planteadas en el Taller de Nefropatía Mesoamericana

Plausibilidad y recomendaciones de investigaciones	Factor causal
Altamente probable, alta prioridad para investigación ulterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estrés por calor y deshidratación (incluidos desbalances electrolíticos)</li> <li>• sobreconsumo de AINES</li> </ul>
Posible, alta prioridad para investigación ulterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arsénico</li> <li>• ingestión de fructosa</li> <li>• medicamentos nefrotóxicos, incluidos medicamentos homeopáticos</li> <li>• leptospirosis y otras infecciones endémicas</li> </ul>
Posible, alta prioridad pero logísticamente difícil en este momento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• susceptibilidad genética y epigenética</li> <li>• bajo peso al nacer, y otras exposiciones prenatales, perinatales y de la infancia que incrementan la susceptibilidad</li> </ul>
Improbable pero fuertemente creída, prioridad mediana para investigación ulterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pesticidas</li> <li>• enfermedades del tractus urinario y enfermedades de transmisión sexual</li> </ul>
Poca información, prioridad mediana para investigación ulterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calcio en el agua de tomar ('dureza del agua')</li> <li>• medicamentos contaminados y consumo de medicinas homeopáticas y drogas no aprobadas</li> </ul>
Improbable, baja prioridad para investigación ulterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plomo</li> <li>• mercurio</li> <li>• cadmio</li> <li>• uranio</li> <li>• ácido aristolóquico</li> </ul>

**Fuente:** (Silva & Ordúñez, 2014).

En el año 2012, la Universidad Nacional Heredia en Costa Rica organizó un taller a instancias del Programa de Trabajo, Ambiente y Salud en América Central (SALTRA). Inspirados en los estudios que defienden la hipótesis del impacto del calor y la deshidratación en la fisiología renal, la visión predominante fue que la epidemia pudiera atribuirse primariamente a episodios repetidos de deshidratación como resultado de la exposición a elevadas temperaturas ambientales durante el desarrollo de tareas extenuantes tales como las propias del trabajo agrícola, especialmente el corte manual de la caña de azúcar. También se reconocieron como posibles cofactores el consumo excesivo de antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y de líquidos de rehidratación que contienen fructosa. El arsénico inorgánico, la leptospirosis, los pesticidas y el agua dura se consideraron posibles contribuyentes a la epidemia. Sin embargo, se minimizó la

considerable evidencia que indica el efecto dañino para la salud de los agroquímicos como un problema de larga duración en la región y los participantes pusieron a los pesticidas en la categoría de “posible causa” “improbable aunque fuertemente verosímil”, y relegaron su “ulterior investigación” a la condición de merecer “mediana prioridad” (Silva & Ordúñez, 2014).

## **Conclusión**

En la bibliografía consultada existe un consenso sobre los factores ambientales, agrícolas y el uso de pesticidas como factor desencadenante de la enfermedad renal crónica, estos hallazgos se han enfocado en países subdesarrollado de centro américa, como Guatemala, El Salvador, Costa Rica, en países asiáticos como la India, por nombrar algunos, las extremas condiciones ambientales a las que están sometidos estos trabajadores, así como al contacto directo con agentes químicos que están incorporados a los fertilizantes (primera hipótesis) que es aceptada con una alta prioridad. El arsénico, plomo, cadmio y mercurio, que con un inadecuado uso del suelo, son estos agentes vertidos en aguas residuales que desembocan en ríos, y son ingeridos, teniendo las consecuencias ya descritas, esta consecuencia conforma la llamada segunda hipótesis, que es aceptada como improbable con alta credibilidad, la tercera hipótesis plantea de igual manera la exposición a condiciones extremas en cañaverales con alta deshidratación como causal de la enfermedad renal crónica, que si bien no es completamente aceptada, es vista como una consecuencia de alta probabilidad. Hay opiniones aceptadas de que la comunidad científica debe realizar mayores investigaciones en los países donde se concentran la mayor cantidad de personas afectadas con esta enfermedad, que incluye una cohorte poblacional amplia para así aceptar o desechar estas hipótesis.

## **Referencias**

Arce Mogue, F. E., García Chong, N. R., & Salvatierra Izaba, B. E. (2022). *Los desafíos de la enfermedad renal crónica en México (2000-2018)* (Primera ed). ECOSUR.

Carrasco Rodríguez, J. A., Carranza Valdivia, M. I., & Barrera Pichardo, L. F. (2021). *Prevalencia y factores asociados a Enfermedad Renal Crónica en habitantes del reparto William Fonseca de la ciudad de León en periodo junio y septiembre del 2021*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

- Krisher, L. K., Butler-Dawson, J., Dally, M., Jaramillo, D., & Newman, L. S. (2020). Enfermedad renal crónica de causa desconocida: Investigaciones en Guatemala y oportunidades para su prevención. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 7(1).
- Lara González, D. O. (2019). *Factores asociados a la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales. Clínica renal, hospital Aquilino Tejeira, Coclé 2017*. UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.
- Ortega-Moctezuma, O., Zárate-Pérez, J., Alba-Alba, C. M., Jiménez-Hernández, M., & Ramírez-Girón, N. (2023). Enfermedad renal crónica asociada a la exposición a metales pesados y productos agroquímicos en Latinoamérica. *Enfermería Nefrológica*, 26(2), 120–131. <https://doi.org/10.37551/S2254-28842023012>
- Perez, J. Z. (2022). *Revision integradora: factores sociodemograficos y exposicion a metales pesados asociados a la Enfermedad Renal Cronica de causas no tradicionales en America Latina*. UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA.
- Ramos Vázquez, J., Sánchez Orta, Y., Ramos Vázquez, J., & Sánchez Orta, Y. (2019). Salud, enfermedad renal y pobreza: un reto actual. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23(4), 587–598.
- Silva, L. C., & Ordúñez, P. (2014). La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: Desafíos para la epidemiología y la salud pública. *MEDICC Review*, 16, 66–71.
- Wesseling, C., & Weiss, I. (2017). Chronic kidney disease of unknown or nontraditional origin: a new global epidemic? *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 20(4), 200–202. <https://doi.org/10.12961/apr1.2017.20.04.1>