

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE MEDICINA

**ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA PREVALENCIA
DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA DE LOS
TRABAJADORES AGRÍCOLAS EN COSTA RICA, EN
COMPARACIÓN CON MESOAMÉRICA, PRODUCTO DEL
AMBIENTE OCUPACIONAL, DURANTE EL PERÍODO
2015-2020.**

AUTORAS

**JASMIN KATHIANA MORALES RUIZ
ARACELLY YARIELA ZAVALA MARTÍNEZ**

TUTOR

Dr. HONORIO PÉREZ MARTÍNEZ

SAN JOSE, COSTA RICA, JUNIO, 2021

Tabla de contenido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
Planteamiento del problema	10
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Justificación	13
Antecedentes	15
Antecedentes históricos	15
Antecedentes internacionales	17
Antecedentes nacionales	24
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	33
Evolución de la fisiología renal	34
Estimación del daño renal	42
La Insuficiencia renal crónica	45
Clasificación de ERC	47
Etiología y fisiopatología Insuficiencia Renal Crónica	49
Factores de riesgo	56
Estadios de evolución	59
Síntomas	60
Prevalencia de la enfermedad renal en el contexto latinoamericano	62
Prevalencia de la ECR en Costa Rica	62
Prevalencia de la ECR en Colombia	62
Prevalencia de la ECR en Guatemala	64
Prevalencia de la ECR en México	64
Prevalencia de la ECR en Nicaragua	65
Prevalencia de la ECR en Panamá	66
Prevención	67
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	69
Enfoque	69
Fuentes de información	70
Unidad de análisis	93
Categorías de análisis	95
Instrumentos	96

Proceso de recolección y análisis de datos	96
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	98
Categoría 1. Características de los pacientes portadores de enfermedad renal en Costa Rica y Mesoamérica	98
Categoría 2. Condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica y su prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica.	114
Categoría 3. Prevalencia de enfermedad renal en Costa Rica en comparación con los diferentes países de Mesoamérica	129
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
Conclusiones	135
Recomendaciones	137
Referencias	138

Contenido de figuras

<i>Figura 1. Fotografía de incisión en momia</i>	34
<i>Figura 2. Papiros médicos</i>	35
<i>Figura 3. Papiro de Ebers</i>	37
<i>Figura 4. Dibujo de riñón</i>	38
<i>Figura 5. Dibujo de una nefrona por Bowman</i>	40
<i>Figura 6. Modelo propuesto por Koefoed-Johnsen y Ussing</i>	42
<i>Figura 7. Ejemplo de medición de Creatinina en plasma</i>	44
<i>Figura 8. Criterios para el diagnóstico de enfermedad renal crónica mesoamericana.</i>	97
<i>Figura 9. Hipótesis etiológicas de la enfermedad renal crónica no atribuible a causas tradicionales</i>	100
<i>Figura 10. Manifestaciones clínicas y laboratoriales de las nefropatías crónicas y la uremia</i>	101
<i>Figura 11. Distribución de la población según estadio renal y ocupación agrícola</i>	103
<i>Figura 12. Mecanismos que intervienen en la lesión renal crónica en la nefropatía mesoamericana.</i>	107
<i>Figura 13 . Cuadro clínico de los pacientes con nefropatía mesoamericana.</i>	109
<i>Figura 14. Cortadores de caña de azúcar nicaragüenses en comparación con los trabajadores de la construcción y los agricultores, de 18 a 39 años.</i>	127
<i>Figura 15. Comportamiento de la enfermedad renal crónica (1990-2013)</i>	131

Contenido de tablas

Tabla 1. Valores promedio de filtrado glomerular según presencia o no de enfermedad renal	43
Tabla 2. Clasificación de la enfermedad renal crónica	48
Tabla 3. Factores de riesgo asociados con la enfermedad renal crónica	58
Tabla 4. Síntesis de artículos	70
Tabla 5. Prevailing hypotheses potentially related to occupational vs non-occupational origin of CKDnt in Mesoamerica	111
Tabla 6. Nefropatía mesoamericana: Principales manifestaciones clínicas	113
Tabla 7. Hipótesis de factores de riesgo ocupacionales y ambientales para el desarrollo y progresión de la enfermedad renal crónica.	126

Agradecimientos

A Dios, por ser el Creador de nuestras vidas, gracias por guiarme en este camino que en ocasiones presenta obstáculos, pero que tú siempre estás a nuestro lado para brindarnos esa sabiduría y amor incondicional, que llena y conforta el alma de una manera inexplicable.

Agradezco profundamente a nuestro tutor Dr. Honorio Pérez Martínez y a todas las personas que estuvieron a nuestro lado durante todo este proceso.

“Debemos encontrar el tiempo para detenernos y agradecer a las personas que hacen la diferencia en nuestras vidas”

John F. Kennedy

A Dios, por concederme la oportunidad de estudiar la carrera de mis sueños, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mi mamá, Lilliam, por ser mi motor, la persona más importante de mi vida, por ser mi modelo para seguir, algún día quiero ser la mitad de lo que ella es. Gracias por darme los estudios desde muy pequeña, porque gracias a ella voy a tener la oportunidad de realizarme como profesional. Gracias por inculcarme tantos valores entre ellos el respeto, empatía, y humanidad, que son tan necesarios en esta carrera.

A mis tíos y prima; Alma Nuvia, Sergio y Annie, porque ellos fueron mi hogar durante los primeros años de universidad, me regalaron cariño, un techo y comida sin pedir nada a cambio, siempre les estaré agradecida, porque gracias a ustedes hoy estoy cumpliendo mi sueño.

A mi novio, Rodrigo, él es de las personas más importantes de mi vida, siempre me motivó a que siguiera adelante, estuvo conmigo apoyándome a la distancia durante tantos años y nunca permitió que me rindiera, gracias por todo.

A mi compañera, Kathiana, que es una gran persona y sé que también será una gran profesional, gracias por ser parte de este proyecto, por poner su empeño, dedicación y responsabilidad, porque juntas lo logramos.

Por último, pero no menos importante, gracias al Dr. Honorio Pérez, que es un gran profesional, profesor y persona, me siento privilegiada que haya sido parte de mi formación durante mis años de estudio, agradezco que haya aceptado ser mi tutor, gracias por su dedicación y todo el tiempo invertido, es muy valioso para mí.

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis con todo mi amor y cariño:

A Dios, por brindarme salud, sabiduría, durante estos años, gracias por ser mi guía en el camino para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos en mi vida.

A mis padres Emel Morales Matarrita y Astrid Ruiz Villalta, porque ellos son mi razón de vida, gracias por la comprensión, el apoyo incondicional y los consejos que me han brindado durante estos años, por creer en mí, y ayudarme en cada deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, agradezco infinitamente todas sus muestras de amor.

A mi hermana Katherine Morales Ruiz, por su gran amistad y apoyo incondicional, gracias por ser una persona especial que hace mis días diferentes.

A mis abuelos Noe, Pastora, Alejandrina gracias por su cariño y apoyo.

Este trabajo de graduación se lo quiero dedicar en primer lugar a Dios, por darme la fuerza para seguir adelante, porque gracias a Él todo esto es posible.

En segundo lugar, lo dedico a mi mamá Lilliam, por ayudarme de manera incondicional y por todo el sacrificio que hizo a lo largo de mi carrera. Y a mi familia gracias por todo el apoyo. Hoy puedo decir que este logro es posible gracias a ustedes.

Resumen

La investigación establece un análisis comparativo sobre la prevalencia que tiene la enfermedad renal crónica en Costa Rica, con respecto al resto de los países de la región en Mesoamérica, esto se realiza con el fin de ampliar el conocimiento sobre la relación existente entre el ambiente laboral de los trabajadores agrícolas y la prevalencia de la patología, además se analizan factores de riesgo que presentan los pacientes a los cuales se les diagnóstica.

Por consiguiente, la metodología establecida analizará estudios previos dirigidos a la indagación del ámbito laboral y familiar de los trabajadores, el clima al cual está expuesto, la edad cumplida hasta el momento, sexo, tiempo en que ha ejercido el trabajo y en qué tipo de oficio se ha desempeñado anteriormente. Además de la evaluación de la historia clínica amplia y detallada, tener clara la semiología, esto va a ser de mucha ayuda a la hora de realizar el diagnóstico.

Los estudios que se enfocaron en los habitantes costarricenses y mesoamericanos demuestran que tiene una mayor prevalencia en las personas que se dedican al sector agrícola, estos tienen en común diversos factores, como: la condición climática, un rango de edad, jornadas laborales, la cuales comparten una gran similitud en el tiempo de exposición que tienen durante el día.

De acuerdo con los resultados y a diferencia de los demás países centroamericanos que se ven afectados con la patología, el caso costarricense es particular debido a que se cuenta con un sistema de salud que facilita que las personas puedan acceder a los servicios requeridos. Otros países de la región no cuentan con los recursos necesarios para detectar y tratar de forma oportuna esta enfermedad.

Abstrac

The following research establishes a comparative analysis on the prevalence of chronic kidney disease in Costa Rica, with respect to the rest of the countries of the region in Mesoamerica, this is carried out in order to expand the knowledge about the relationship between the work environment of agricultural workers and the prevalence of the pathology, in addition, risk factors presented by the patients who are diagnosed are analyzed.

Consequently, the established methodology will analyze previous studies aimed at investigating the work and family environment of the workers, the climate to which they are exposed, the age reached so far, sex, time in which they have worked and in what type of trade has been held previously. In addition to the evaluation of the extensive and detailed medical history, having a clear semiology, this will be very helpful when making the diagnosis.

The studies focused on the Costa Rican and Mesoamerican inhabitants show that it has a higher prevalence in people who are dedicated to the agricultural sector, they have several factors in common, such as: climatic condition, an age range, working hours, which they share a great similarity in the exposure time they have during the day.

According to the results, unlike the other Central American countries that are affected with the disease, the Costa Rican case is because it has a health system that makes it easier for people to access the required services. Other countries in the region do not have the necessary resources to detect and treat this disease in a timely manner.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La investigación está basada en la prevalencia que tiene la enfermedad renal crónica en Costa Rica con respecto al resto de los países de la región en Mesoamérica. Araya (2016) plantea que “Existe consenso científico en que hay un componente laboral predominante en la epidemia de insuficiencia renal crónica que desde hace décadas cobra vidas de trabajadores agrícolas, principalmente, en zonas de Guanacaste y otras partes de Centroamérica.” (párr.1)

Actualmente un número de países que comparten una prevalencia similar en la supra citada población, la cual se dedica a actividades agrícolas se han reunido con el fin de tratar de comparar todos los factores que predisponen al desarrollo de esta patología. “Las nefropatías crónicas (CKD, *chronic kidney disease*) son enfermedades con diferentes procesos fisiopatológicos acompañadas de anomalías de la función renal y deterioro progresivo de la tasa de filtración glomerular (GFR, *glomerular filtration rate*)”. (Harrison, 2018, p.2308). De los cuales se toman en cuenta: climáticos, laborales, edad, exposición a algún químico en el lugar de trabajo y zona geográfica.

En esta línea Araya (2016) hace mención de que:

Hay evidencia creciente sobre el papel causal del trabajo extenuante, el calor y la rehidratación insuficiente como factores de riesgo en la Nefropatía Mesoamericana, y se ha progresado en la clarificación de las vías fisiopatológicas del estrés por calor que conduce a la enfermedad renal crónica.

Por ende, se justifica realizar estudios de intervención para reducir el estrés por calor y la deshidratación en trabajadores de alto riesgo y, de hecho, ya se inició un importante estudio al respecto. (¿Hay base científica para concluir que la ERC es una enfermedad laboral?, párr.5)

Dado el escaso material o información científica reportada a nivel nacional y comparativamente con los reportes científicos internacionales se ha podido evidenciar que la

nefropatía crónica en trabajadores agrícolas de Mesoamérica se reportan más casos en el sexo masculino que en el femenino. El estudio de OPS, (2013), citando a Cusumano, A y González, (2008) indica:

La frecuencia de ERC en todos sus estadios tiene una prevalencia a nivel mundial de entre el 10% y el 16% en la población adulta, con frecuencia similar en ambos sexos. En América Latina, la tasa de incidencia ha pasado de 27,8 casos por millón de personas (pmp) en 1992 a 188 pmp en el 2006, siendo la diabetes su principal causa. (p.4)

De acuerdo con lo anterior, se plantea la siguiente pregunta como orientadora de esta investigación:

¿Qué prevalencia tienen los factores asociados a los aspectos laborales, en el desarrollo de la insuficiencia renal crónica, en los trabajadores agrícolas de Mesoamérica y Costa Rica, en el período comprendido entre 2015 y 2020?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la prevalencia de la insuficiencia renal crónica de los trabajadores agrícolas en Costa Rica, en comparación con Mesoamérica, producto del ambiente ocupacional, durante el período 2015-2020.

Objetivos específicos

Caracterizar a los pacientes portadores de enfermedad renal en Costa Rica y Mesoamérica

Determinar las condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica y su prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica

Comparar la prevalencia de enfermedad renal en Costa Rica con el resto de países de Mesoamérica.

Justificación

El propósito de la siguiente investigación es proporcionar tanto al personal de salud como a los médicos en formación una herramienta que trata de ubicar y describir cuáles son las causas primordiales que llevan al desarrollo de una nefropatía crónica en trabajadores agrícolas de Mesoamérica.

En Costa Rica existen escasas publicaciones sobre datos epidemiológicos de Enfermedad renal en pacientes jóvenes sin factores de riesgo asociados, como Diabetes mellitus o hipertensión arterial. Aunque existen registros estadísticos de enfermedad renal crónica gracias al EDUS, estadísticas de mortalidad y egresos hospitalarios, la enfermedad renal mesoamericana no figura entre las enfermedades de reporte obligatorio individual o grupal, por lo que no genera información epidemiológica integrada de manera periódica.

Esta investigación es conveniente, ya que puede ayudar de manera positiva a prevenir el desarrollo de una nefropatía crónica en trabajadores agrícolas jóvenes, con la apropiada identificación de los principales factores de riesgo asociados.

En un estudio de la FAO en el 2017 concluyó, que la mayoría de las comunidades y regiones de Centroamérica afectadas con este padecimiento, se sitúan en áreas de baja altitud, altas temperaturas y próximas a la costa del Pacífico; además, las tierras cultivables en su mayoría se encuentran ubicadas esta zona geográfica, en especial el cultivo de la caña de azúcar. (FAO, 2017, p. 23)

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2017) los diferentes estudios realizados en Costa Rica y otros países centroamericanos han demostrado la asociación de la Enfermedad Renal Crónica de Causa No Tradicional, con múltiples factores como: la exposición al calor extremo, agroquímicos, deshidratación y consumo crónico de antiinflamatorios (MSP, 2017, párr. 5)

El estudio de Wesseling y col. en 2015 corrobora los estudios del Ministerio de Salud, pues a través del mismo se encontró que la mayoría de las muertes por esta enfermedad en

Costa Rica ocurre principalmente en la provincia de Guanacaste y que ya estaba presente cuatro décadas antes entre hombres. Esta tasa aumenta en los cantones secos y cálidos, con producción extensa de caña de azúcar eran regulares en estas zonas. (Wesseling, 2015, p. 53).

Este trabajo se efectúa mediante una revisión bibliográfica, que tiene como finalidad contribuir con la sensibilización, a nivel nacional, de los investigadores y trabajadores de la salud sobre la identificación temprana de esta patología para realizar un abordaje adecuado de los pacientes.

Antecedentes

Antecedentes históricos

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto (1500 a.C.), pero fue Hipócrates de Cos (Grecia) (460-370 a.C.) el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón. Según Hipócrates, ningún otro sistema u órgano del cuerpo humano podía dar más información diagnóstica a través de la inspección como lo hacía el aparato urinario con la orina producida por el riñón enfermo.

En el mismo sentido contribuyeron Areteo de Capadocia (120-200 d.C.) y Galeno de Pérgamo (Asia) (130-200 d.C.), quienes ya trataban la orina sanguinolenta sin cálculos y la hinchazón del cuerpo generalizada, con mezclas de espárragos, apio, comino y pepino en forma de pócmas y ajos e higos cocidos en vino, respectivamente.

A diferencia de la cardiología, oftalmología o la neurología la nefrología es una especialidad que ha tenido un desarrollo muy temprano, pero fue en el antiguo Egipto hace 3500 años donde dieron lugar las primeras referencias al riñón y sus patologías. (Soto, Pereira, 2017, parr. 1)

Pasaron muchos siglos hasta que en Europa entre los años 800 y 1400 se desarrollara la técnica de uroscopia que consistía en el estudio visual de las características de la orina, para que, años después se comenzara con un estudio más clínico hasta poder relacionar la presencia simultánea de albuminuria, la hinchazón del cuerpo (hidropesía) y la lesión del parénquima renal, identificando así un nuevo tipo de enfermedad. En Inglaterra el médico Richard Bright fue el primero en descubrir la relación entre hipertensión y riñón, y todo ello configuró la denominada “enfermedad de Bright” (o nefritis). (Soto, Pereira, 2017, parr. 4)

Años más tarde en 1950 tuvo parte uno de los más importantes avances en el campo de la nefrología, la introducción de la biopsia renal percutáneo y 10 años más tarde el médico

holandés Willem Johan Kolff perfeccionó el sistema que permitían separar la sangre de un líquido para la diálisis.

Los estudios del riñón y su importancia para la salud del cuerpo continuaron y 15 años más tarde en 1975, Jack W. Moncrief, Robert Popovich y Karl D. Nolph reevalúan los tiempos de permanencia del líquido dentro del abdomen y consideran que los pacientes pueden atenderse a sí mismos en su domicilio, surgiendo así la diálisis peritoneal continua ambulatoria. (Soto, Pereira, 2017, parr. 7)

Pero ya antes de que se inventara y perfeccionara la diálisis en Boston en el año 1954 un equipo integrado por George Thorn, Francis D. Moore, Joseph Murray, J. Hartwell Harrison y John P. Merrill consiguió realizar el primer trasplante que verdaderamente funcionaria a largo plazo (8 años) entre dos gemelos idénticos.

En el contexto actual, con la expansión económica generada por la industria agrícola, comenzaron a presentarse específicamente en trabajadores dedicados a este tipo de trabajo, nefropatías no asociadas con las causas que comúnmente se presentan, a saber, diabetes e hipertensión. Sobre esto García-Trabanino et al (2017) plantea que:

Aunque la etiología no se encuentra esclarecida, existe consenso entre la mayoría de investigadores que la MeN tiene un componente ocupacional y ambiental importante, y que el esfuerzo físico intenso bajo estrés térmico probablemente esté relacionado con la enfermedad. Se considera que factores como episodios de deshidratación repetitiva continua y el estrés térmico pudieran desempeñar un papel importante en la fisiopatología de la enfermedad. (pp.40-41)

Desde esta perspectiva, los casos de pacientes con esta enfermedad, han generado interés en la comunidad científica, considerando que su etiología no está claramente esclarecida y en los contextos donde se presentan se identifican aspectos comunes. En esta línea puede considerarse que las condiciones laborales pueden estar influyendo en el surgimiento laboral. García-Trabanino et al (2017) mencionan al respecto que:

La enfermedad es mucho más frecuente en trabajadores con actividades laborales de gran esfuerzo físico, principalmente 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. (p.41)

Antecedentes internacionales

En años recientes se ha determinado a Mesoamérica y algunas zonas del pacifico sur de Asia como zonas de gran prevalencia de enfermedad renal. Esto se ha explicado por las altas temperaturas que se presentan en estas zonas del planeta y porque en años recientes se ha demostrado la relación entre los climas calientes y la nefropatía.

En la tesis de Fernández del (2018) "*Prevalencia de nefropatía mesoamericana en pacientes con hemodiálisis*". Comenta que la insuficiencia renal se presenta en pacientes jóvenes, de predominio masculino de la región costera del pacifico; que trabajan en la agricultura, indica que esta es una enfermedad silente hasta que la insuficiencia renal crónica se manifiesta.

El objetivo de esta tesis fue determinar la prevalencia de Nefropatía Mesoamericana en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis de 2016 y 2017 en un estudio descriptivo, transversal, observacional. Los resultados de este trabajo de investigación dieron como resultado 329 enfermos renales crónicos 17% (55) cumplió con los criterios para NEM: 80% hombres y 20% mujeres, estos en la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC): sedes Guatemala y Escuintla.

La autora concluye que la prevalencia de NEM en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis en UNAERC de 2016 y 2017 fue del 17%, predomina el sexo masculino en una relación de 4:1. Los pacientes con NEM tienen un ingreso mensual y de escolaridad baja. El 78% tiene un salario por debajo del mínimo nacional. NEM no se

relaciona con un consumo inadecuado de AINES o con antecedentes de prematuras y bajo peso al nacer.

En el estudio de Fernández los factores de riesgo se asocian mayormente a personas que trabajaban en el campo de labores agrícolas pero este padecimiento tiene alta prevalencia en los adultos mayores.

En la tesis de Gámez del (2013) "*Enfermedad renal crónica en el adulto mayor*" se demuestra lo común de la insuficiencia renal en la población adulta mayor. Esta tesis tenía como objetivo conocer la incidencia y prevalencia de la enfermedad renal crónica en el adulto mayor, en el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico comandante Faustino Pérez Hernández.

Se realizó un estudio de tipo, longitudinal, descriptivo, retrospectivo. La muestra la constituyó 274 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Las variables utilizadas fueron: edad, sexo, color de la piel, peso, antecedentes patológicos personales, las causas de ingreso, los factores de progresión de la enfermedad renal crónica, hábitos tóxicos y valor de la creatinina. Para organizar los indicadores obtenidos se aplicó el método estadístico descriptivo, analizando la información mediante tablas de distribución de frecuencia, gráficos y las medidas de resumen como la media y la moda para las variables cuantitativas, y los números absolutos y el porcentaje para las variables cualitativas.

Resultados: alta prevalencia hospitalaria de la enfermedad renal crónica en el adulto mayor, más frecuente en el sexo femenino y la raza blanca, coexisten muchos factores de riesgo, predominando hipertensión arterial, cardiopatías, diabetes mellitus, edad y hábito de fumar. Los factores de progresión más frecuentes encontrados fueron hipertensión arterial descompensada, hipoperfusión renal y sepsis. Como conclusión la autora indica que existe una alta prevalencia hospitalaria de la enfermedad renal crónica en el adulto mayor, con un diagnóstico de esta.

Otra asociación ya establecida es la insuficiencia renal y el uso de plaguicidas y en la tesis de Machado et al del (2019) llamada "*Síntomas neurológicos y disminución de tasa de*

filtración glomerular asociado al uso de plaguicidas en trabajadores agrícolas de tres comunidades del departamento de León, Nicaragua se estudia esta relación.

El objetivo de la investigación específicamente era determinar la asociación entre el uso de plaguicidas, síntomas neurológicos y la disminución de la tasa de filtración glomerular en trabajadores agrícolas de Quezalguaque, Goyena y Troilo del departamento de León. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con 47 trabajadores agrícolas. Diseño metodológico. Se aplicó un cuestionario denominado Inventario breve de síntomas (BSI) y se realizaron muestras de creatinina para encontrar la asociación entre el uso de plaguicidas y síntomas neurológicos y la disminución de la tasa de filtración glomerular.

Los resultados se tomaron de acuerdo con las 9 categorías y 4 preguntas extras dispuestas en BSI, paranoia, somatización y síntomas obsesivos compulsivos tuvieron los puntajes más altos con 48, 47 y 39 respectivamente y al realizarse la asociación entre el uso de Plaguicidas y disminución de la TFG no se encontró asociación, pero al realizarse la asociación de manera individual los expuestos a glifosato sufrieron disminución de la TFG con un valor de p de 0,043.

Como conclusiones se demuestra que existe una asociación positiva entre el uso de plaguicidas y síntomas neurológicos y disminución de la TFG en los que se exponen a herbicida glifosato

En el trabajo de investigación de González (2014) *“Enfermedad Renal Crónica: Prevalencia y Factores de riesgos ocupacionales en el Municipio de Chichigalpa”* se explora la prevalencia que existe entre los trabajadores en la recolección de la caña, pero además en personas de zonas urbanas.

Este estudio se enfocó en la prevalencia de ERC en el Municipio de Chichigalpa, siendo uno de los municipios con alta tasa de mortalidad (tasa de mortalidad de 13 veces por encima de la tasa nacional) por falla renal en la región. Con un diseño de corte transversal, la población fue seleccionada a partir de 55 comunidades que forman el Municipio de Chichigalpa, agrupándolos por estrato y seleccionando una muestra proporcional al peso

poblacional. Se estudiaron un total de 704 personas entre 20-60 años del municipio de Chichigalpa.

Se recolectaron datos demográficos, factores de riesgos para ERC. Además, se tomaron medidas antropométricas (peso, talla), y toma de muestras de sangre para análisis de niveles de creatinina y orina en búsqueda de proteinuria y hematuria como indicadores de daño renal. La tasa de filtración glomerular (TFG) se calculó utilizando la formula MDRD abreviada y agrupados en 5 estadios: Estadios 1: $TFG \geq 90$ mL/min/1.73m² con proteinuria; estadio 2: TFG 60 - 89; estadio 3: TFG 39 - 59; estadio 4: TFG 15 - 29; y estadio 5: TFG < 15 (falla renal). La prevalencia de ERC fue comparada entre las comunidades urbanas y rurales, hombres y mujeres, y diferentes grupos etarios.

Los factores de riesgos se analizaron a través del modelo de regresión logística. Los resultados apuntaron que entre el 44.9% y 53.9% de los participantes de las comunidades rurales y urbanas tuvieron algún grado de daño renal crónico. La prevalencia de ERC en estadio 1-2 fue del 43.2% para los hombres y 42.9% para las mujeres en la comunidad urbana, el 38.5% y 31.4% en la comunidad rural. La prevalencia de los estadios 3-4 de ERC era del 24% para los hombres y 2.2% para las mujeres en la comunidad urbana, mientras que el 23.1% y el 2.6% en la comunidad rural. El estadio 5 se presentó en el 3.4% y 6.6% para los hombres en la comunidad urbana y rural, no habiendo ninguna mujer en dicho estadio.

En el modelo de regresión logística las variables edad mayor o igual a 30 años, trabajo en caña de azúcar fueron las variables predictoras de daño renal en los hombres. Como conclusión González indica que, hasta la fecha, la prevalencia de ERC es la más alta encontrada de los estudios realizados en otras comunidades. Esta prevalencia de ERC es mayor en el área urbana, y entre hombres jóvenes, aunque está afectando a las mujeres. Los factores de riesgo identificados como predictores en el modelo de regresión fueron edad, historia de trabajo en caña.

Como se indicaba anteriormente las zonas con altas temperaturas repercuten negativamente en la salud de los pobladores expuestos a estas temperaturas, en el estudio de

Máximo et al (2015) "*Insuficiencia hepática fulminante debida a golpe de calor* se relaciona el golpe de calor con la insuficiencia renal.

El autor realizó una valoración de un paciente que presentó un caso de "golpe de calor" (GC) grave complicado de insuficiencia hepática fulminante, admitido a la UCI del Instituto Médico la Floresta (IMLF). Se trataba de una paciente de 14 años que se encontraba realizando ejercicios de montañismo en San Juan de los Morros (Venezuela), en un día de mucho calor y humedad.

De acuerdo con Máximo et al (2015) la paciente presentó en forma brusca un cuadro de convulsiones tónico-clónicas generalizadas e hipertermia, seguido de coma profundo. Durante los días siguientes desarrolló una falla multiorgánica progresiva caracterizada por insuficiencia renal aguda, coagulación intravascular diseminada (CID) e insuficiencia hepática fulminante (IHF). El tratamiento consistió en asistencia ventilatoria mecánica, corticoesteroides y nutrición enteral.

Según el autor la paciente sobrevivió y recuperó las funciones hepáticas, renal, y neurológica después de 3 semanas. Hasta ahora solo han sido reportados 3 casos de IHF secundaria a GC. Este caso ilustra que, a pesar de la gravedad de la IHF con falla multiorgánica, la paciente sobrevivió con sólo las medidas de soporte vital actualmente disponibles en las UCI.

En la tesis del (2018) "*Proteinuria e insuficiencia renal crónica en la costa de El Salvador: detección con métodos de bajo costo y factores asociados*" García, Domínguez y Jansa tenían como objetivo detectar casos de IRC en Fondo Social de Emergencia de Salud, zona costa, Usulután, El Salvador, utilizando proteinuria como cribado inicial económico, investigando asociaciones con tales características y comparándolos con otra población alejada de la costa.

El método utilizado fue un estudio transversal en varones voluntarios de ambas regiones considerando: edad, ocupación agrícola, exposición a pesticidas, etilismo frecuente, antecedentes médicos, presión arterial, glucemia y proteinuria en muestra al azar.

En proteínicos de la costa se midió la hemoglobina y creatinina sérica buscando IRC. Investigamos asociación de proteinuria e IRC con estas variables dependientes empleando un modelo de regresión logística y prueba de Chi². Resultados: Incluimos 291 varones de la costa y 62 de la zona alta: 35 y 16% del total de sus comunidades, respectivamente. Presentaban proteinuria 133 (45,7%) y 8 (12,9%) casos. Diagnosticamos IRC a 37 (12,7%) varones de la costa, con creatinina $2,64 \pm 2,5$ mg/dl, hemoglobina $12,32 \pm 1,9$ g/dl y un 81,15 con proteinuria 15-30 mg/l. Solamente 14 (37,8%) presentaban diabetes y/o hipertensión, los demás (62,2%) sin etiología clara. Sólo uno estaba previamente diagnosticado.

Ser agricultor, la exposición a pesticidas y el etilismo frecuente resultaron características muy comunes y no predictores ni asociadas a presentar proteinuria o IRC.

La prevalencia de IRC en varones agricultores de la costa es muy alta: 12,7% como mínimo, pero fácilmente detectable con métodos económicos sencillos. Etiologías habituales, diabetes e hipertensión, no explican tal prevalencia. La exposición a pesticidas y el etilismo tampoco parecen relacionados. La IRC es generalmente moderada, asintomática y poca proteinuria, de posible origen intersticial.

Concluyeron que deben conducirse estudios más amplios investigando factores ambientales, ocupacionales y hereditarios. Palabras clave: El Salvador, insuficiencia renal crónica, proteinuria, prevalencia, alcohol, pesticidas.

En otra investigación que relaciona los agroquímicos con la enfermedad renal crónica tenemos el trabajo de Espinoza (2018) llamado "*La enfermedad renal crónica de etiología desconocida debe ser renombrada como nefropatía crónica por agroquímicos*".

La tesis indica que la epidemia de enfermedad renal crónica que se observa en Centro América y en Asia no se atribuye a las causas habituales. Como su etiología no es clara, la enfermedad se conoce frecuentemente bajo el término de enfermedad renal crónica de etiología desconocida.

Hay muchas evidencias de que los factores de riesgo implicados sean el trabajo rural agrícola y la consiguiente exposición a agroquímicos. Esta enfermedad debería ser

renombrada como nefropatía crónica por agroquímicos para resaltar su etiología más probable y llamar la atención sobre esta patología.

En la tesis "*Epidemiología de la enfermedad renal crónica en los adultos de las comunidades agrícolas salvadoreñas*" de Amaya (2014) el autor intenta determinar la prevalencia de los factores de riesgo de la ERC (tradicionales y no tradicionales) y los marcadores de daño renal en la población adulta de áreas rurales específicas en El Salvador; medir la función renal y su distribución en la población e identificar los factores de riesgo asociados en los pacientes detectados con ERC.

Como método se realizó un estudio epidemiológico transversal y analítico basado en la pesquisa activa de enfermedad renal crónica y factores de riesgo en personas de edades \geq 18 años durante 2009-2011. Se recogieron los datos epidemiológicos y clínicos a través de la historia clínica personal, así como los análisis de orina para los marcadores de daño renal y vascular, las determinaciones de creatinina sérica y glucosa, y la estimación de la tasa de filtración glomerular. Se confirmaron los casos de enfermedad renal crónica a los tres meses. Se utilizó la regresión logística múltiple para el análisis estadístico.

Los resultados indican que la prevalencia de enfermedad renal crónica fue 18% (23.9% para los hombres y 13.9% para las mujeres) en 2 388 personas: 976 hombres y 1 412 mujeres de 1 306 familias estudiadas. Predominó la enfermedad renal crónica sin diabetes, ni hipertensión arterial, ni proteinuria \geq 1 g/L (51.9%). La prevalencia de insuficiencia renal crónica fue 11% (17.1% en los hombres y 6.8% en las mujeres).

La prevalencia de marcadores de daño renal fue 12.5% (mayor en los hombres): microalbuminuria, 6.9%; proteinuria (0.3 g/L), 1.7%; proteinuria (1g/L), 0.6%; proteinuria (2 g/L), 0.4%; y hematuria, 1.5%. La prevalencia de factores de riesgo de la enfermedad renal crónica fue: diabetes mellitus 9%; hipertensión, 20.9%; la historia familiar de enfermedad renal crónica, 16.5%; la historia familiar de diabetes mellitus, 18.5%; la historia familiar de hipertensión, 30.6%; la obesidad, 21%; la obesidad central, 24.9%; el consumo de AINEs, 84.2%; la proporción de fumadores, 9.9%; el consumo de alcohol, 15%; la ocupación en la agricultura, 31.2%; y el contacto con agroquímicos, 46.7%.

La enfermedad renal crónica se asoció significativamente con el sexo masculino, las edades más avanzadas, la hipertensión, la ocupación en la agricultura, la historia familiar de enfermedad renal crónica y el contacto con el agroquímico metil paratión.

Los resultados de este estudio apoyan las sugerencias propuestas por otras investigaciones con respecto a que se enfrenta una nueva forma de enfermedad renal que podría denominarse nefropatía agrícola.

Antecedentes nacionales

En Costa Rica, la realidad no es muy diferente con respecto a la prevalencia de la enfermedad renal crónica que se da en los países de Mesoamérica, pues ésta se concentra en alta incidencia en la zona de Guanacaste.

En la tesis de Villalobos (2018) *“Enfermedad renal crónica en trabajadores agrícolas de la caña de azúcar: caracterización y abordaje institucional en la provincia de Guanacaste”*

El autor Villalobos señala que, si bien la enfermedad renal crónica es un padecimiento generalmente asociado a personas adultas mayores o con alguna enfermedad como diabetes o hipertensión, su desarrollo en una gran cantidad de hombres jóvenes, generalmente trabajadores agrícolas de la caña de azúcar, ha motivado, en los últimos diez años, investigaciones desde distintos espacios institucionales.

La investigación de Villalobos fue desarrollada entre marzo 2017 y diciembre 2018 como un trabajo final de graduación. La misma se desarrolló en Costa Rica y su abordaje estuvo basado en la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en trabajadores agrícolas de la caña de azúcar en Guanacaste, ya que es la zona de Costa Rica de mayor cultivo de caña de azúcar y también donde se han identificado más personas diagnosticadas con enfermedad renal crónica de causas no tradicionales, lo cual es una situación atípica con respecto al resto del país.

Para lo anterior, se realizaron entrevistas estructuradas y semiestructuradas a informantes clave de instituciones involucradas en la atención de esta enfermedad, tales como: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Instituto Nacional de Seguros y Ministerio de Salud. Unido a dichas entrevistas se analizaron los documentos de política pública emitidos a nivel nacional y regional vinculados a este tema. Finalmente, se revisaron artículos de periódico en los cuales se abordó el tema de la enfermedad renal crónica en Costa Rica.

A partir de lo anterior, uno de los principales resultados de esta investigación fue identificar que las acciones del Estado costarricense han sido tardías y paliativas para la atención de la epidemia de casos de enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en Guanacaste. Dichas acciones han sido dirigidas principalmente a proveer de condiciones para que las personas permanezcan en su trabajo, en este caso agrícola en la producción de caña, sin que medie un análisis de la precariedad y explotación que subyacen en este tipo de trabajo.

Además, se ha obviado lo sucedido en esa provincia que se manifiesta en el subregistro y falta de información concreta sobre los casos de personas con esta enfermedad.

Finalmente, se recomienda a la institucionalidad pública una mayor fiscalización del cumplimiento de las normas y reglamentos emitidos. Asimismo, es necesaria una mayor coordinación interinstitucional que permita utilizar de mejor manera los recursos públicos y que estos lleguen a las personas que los necesitan. Con base en los hallazgos de esta investigación, se recomienda que se defina un cuadro clínico de la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales que establezca sus causas y con ello las entidades responsables asuman su rol.

El autor Toalombo y Barahona (2017) en su tesis “*Factores de riesgo y su relación con el desarrollo de la insuficiencia renal crónica en pacientes de la Unidad de Hemodiálisis Dial-Ríos. Babahoyo. Los Ríos.*” exploran los factores de riesgo de la insuficiencia renal en Costa Rica más allá de los conocidos en zonas agrícolas, ellos indican que la insuficiencia renal crónica es cada vez más un problema de salud pública de gran importancia, en general, los casos están ampliamente asociados a factores de riesgos como obesidad, nefrotoxicidad,

exposición a químicos, ocupación, residencia y entre otros, mostrando altas tasas de prevalencia en centros hemodiálisis.

El objetivo de la tesis fue analizar cómo influyen los factores de riesgo en el desarrollo de la insuficiencia renal crónica en pacientes de la unidad de hemodiálisis DIAL-RIOS. Para la investigación, se utilizó el tipo de investigación no experimental, transversal y descriptiva, mediante el método de análisis-síntesis e inductivo-deductivo, se utilizó el tipo de muestreo no probabilístico aleatorio teniendo como muestra 80 pacientes.

De la muestra de estudio, se obtuvo como las causas más comunes de esta enfermedad las siguientes: hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo II. Además, se encontraron factores de riesgo predominantes como: género masculino, edad avanzada, residencia rural, exposición a químicos y el nivel económico bajo.

Según las autoras, los pacientes que han tenido mayores probabilidades de desarrollar insuficiencia renal crónica, debido a ciertos factores de riesgo son: los pacientes que han estado expuestos a químicos, los que viven en el área rural y tienen nivel económico bajo.

En la tesis “*Enfermedad renal crónica de causa desconocida en comunidades agrícolas*” de Almaguer, Herrera y Orantes del (2014) se toca el tema de la prevalencia de ERC de los trabajadores agrícolas de América Central, pero además incluyen los datos de algunos países del Pacífico Sur con características de humedad y temperatura muy cercanos a Costa Rica.

Los autores afirman que en los últimos años, América Central, Egipto, India y Sri Lanka han reportado una alta prevalencia de enfermedad renal crónica de causa desconocida en comunidades agrícolas, predominantemente entre hombres agricultores.

Este artículo examina las definiciones de caso de la enfermedad, la epidemiología (carga de enfermedad, características demográficas, factores de riesgo asociados) y las

hipótesis causales, a través de la revisión de hallazgos publicados en El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Sri Lanka, Egipto e India.

El rango de la prevalencia de enfermedad renal crónica confirmada fue del 17.9%–21.1%. La prevalencia de la filtración glomerular disminuida ($< 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ de superficie corporal) basada en la medición de una muestra única de creatinina sérica fue en los hombres de 0%–67% y en las mujeres de 0%–57%. La prevalencia fue generalmente mayor en hombres agricultores en las edades entre 20 y 50 años y varió por la actividad económica de la comunidad y la altitud. La causa fue desconocida en 57.4%–66.7% de los pacientes.

Además, indican que el diagnóstico histopatológico dominante fue la nefritis tubulointersticial crónica. Se reportaron asociaciones con trabajo agrícola, exposición a agroquímicos, deshidratación, hipertensión, consumo de alcohol de producción doméstica e historia familiar de enfermedad renal crónica.

Para finalizar, los autores afirman que no hay una evidencia fuerte para una causa única, y probablemente están involucrados múltiples factores ambientales, ocupacionales y sociales. Se requiere desarrollar nuevas investigaciones etiológicas, y más intervenciones para reducir los factores de riesgo prevenibles.

En el trabajo de investigación de Obando y Jiménez (2018) “*Propuesta de sensibilización del uso adecuado de plaguicidas de los agricultores inscritos al Centro Agrícola Cantonal de la Cruz (CAC), en la provincia de Guanacaste*” se indica que en la actualidad, Costa Rica enfrenta enormes desafíos en los sectores productivos sobre todo en agricultura y salud en el uso de plaguicidas, sin embargo, las malas prácticas que existen en la utilización de estos productos implican serios riesgos para la salud de los agricultores y en muchos de los casos indirectamente en la de su familia.

En esta investigación, se realizó una investigación de tipo descriptiva-exploratoria, desarrollando diversas técnicas con 65 agricultores (as) participantes en encuestas de, caracterización sociodemográfica, de percepción del riesgo, de sintomatología y se efectúa una clasificación de los plaguicidas más utilizados por la muestra, además se toma una

muestra de 6 agricultores (as) de las comunidades de Belice y San Antonio del distrito de Santa Cecilia, en La Cruz Guanacaste para realizar la técnica del trazador fluorescente propuesta por la doctora Aurora Aragón (2005) para determinar la exposición dérmica de plaguicidas.

Los autores detallaron que, un 96% (62) de la población participante es mayor a 25 años de edad y que un 46% tiene 11 a más de 20 años de aplicar plaguicidas; la percepción precisó que más de la mitad de la muestra participante requiere que las instituciones de gobierno se involucren y un 72% (46) estima que el daño a la salud con la exposición a plaguicidas es alta, perciben el riesgo pero no lo previenen de ninguna manera; indican no padecer ninguna sintomatología de intoxicación, más bien los consideran como malestares normales “que se sienten por el sol tan caliente que hace en el monte”; por otra parte el consumo de herbicidas peligrosos es elevado comprobando que el 100% (65) de la XI muestra participante utiliza paraquat; la evaluación de la exposición dérmica encontró que las áreas con mayor impregnación de químicos son las manos y tórax atrás, sobre todo cuando utilizan motobomba.

Se constató que es necesario implementar acciones y actividades que contribuyan con la población agrícola, por ello se implementa la propuesta de sensibilización estableciendo tiempos prudenciales de dos años para el corto plazo, de tres años para el mediano plazo y para el largo plazo se consideran al menos cuatro años para cumplirla, integrando al CAC La Cruz en todas las actividades que se llevaran a cabo.

Así mismo McClure, Loaiza y Gómez, así como el área de vigilancia de CCSS en el (2014) estudiaron la situación de la prevalencia en otros sectores del país en su investigación titulada “*Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega*”

En esta investigación, se recalca que la Enfermedad Renal Crónica (ERC) ha sido identificada como una enfermedad de importancia en Salud Pública con importantes implicaciones en la morbilidad y mortalidad asociada.

Según el 52 Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), definió a la ERC como un problema de salud pública grave que requiere de atención urgente y donde los países deben de elaborar e implementar una agenda de investigación nacional y regional para la ERC que permitan estrechar las brechas de conocimiento.

La ERC ha demostrado contar con elevadas tasas de incidencia y mortalidad en la costa pacífica centroamericana con principal afectación en comunidades agrícolas en Nicaragua y El Salvador.

En Costa Rica la ERC afecta zonas del pacífico norte y no se contempla como parte de los sistemas rutinarios de vigilancia epidemiológica, razón por la que los registros sobre la presencia de la enfermedad se encuentran circunscritos a aquellos casos que ameritaron hospitalización por esta causa.

La zona de mayor afectación en Costa Rica se encuentra localizada en la provincia de Guanacaste al norte del país, en zonas predominantemente agrícolas y con altitudes inferiores a los 500 metros sobre el nivel del mar. La presencia de la enfermedad en la provincia de Guanacaste evidenció contar con un predominio en población masculina, entre los 20 a los 50 años y con una magnitud mucho mayor que la del resto de las provincias y una edad de presentación más temprana que las otras provincias.

El comportamiento de la mortalidad de ERC en la Región Chorotega evidenció ser la más elevada en el país, con una contribución importante para la mortalidad prematura asociada a la misma y que se ha encontrado ser una condición sostenida durante los últimos años. Como parte de las acciones para el abordaje de la ERC la Caja Costarricense de Seguro Social inició la investigación de los factores asociados de la ERC en ocho cantones con mayores tasas de incidencia de hospitalización por la enfermedad.

Los resultados de la investigación demostraron que los factores asociados con la presencia de ERC fueron la condición ser peón agrícola, laborar en la franja horaria en

actividades agrícolas y en los campos de cultivo entre las 10 am y las 2pm y consumo de analgésicos antiinflamatorios derivados de aspirina.

Los autores Obando, Jiménez y Palacios junto con La universidad nacional en el (2018) proponen lo que podría ser una solución a la incidencia del ERC por choque que calor, el trabajo titulado “*Propuesta para el manejo de riesgo por exposición a calor en los trabajadores técnicos agrícolas de la finca experimental taboga*”

En esta propuesta los colaboradores de la Finca Experimental Taboga de la Universidad Técnica Nacional sede Guanacaste, se someten a condiciones ambientales a la intemperie debido a la naturaleza de las actividades agropecuarias desarrolladas en el proceso productivo, ello ocasiona que se expongan a una serie de variables con posibilidad de causar un efecto nocivo para la salud.

Además, han manifestado síntomas como sed, fatiga, dolores de cabeza, cistitis, entre otros, que son indicios de patologías generadas por exposiciones largas a calor. Por esta razón, se efectuó la evaluación de las condiciones térmicas en la Finca Experimental Taboga de la Universidad Técnica Nacional donde laboran los trabajadores, en los puestos de trabajo donde se denota una mayor exposición a calor, que son: cultivo de caña de azúcar, cultivo de arroz, actividad acuícola, pasto transvala y ganadería; donde existe una situación de riesgo a estrés térmico, donde el TGHB es de 33.2 °C, entre las 9:00 a.m. y 3:00 p.m., el consumo metabólico es de 230 W/m² y los trabajadores no cuentan con lugares de descanso con sombra, razón por la cual se determina que el lugar de trabajo tiene un índice de calor nivel III y un índice térmico de atención extrema.

En cuanto al factor de riesgo, percibido por los trabajadores, fue la falta de aclimatación y el factor de más correlaciones, la falta de controles por parte de la organización. La evaluación permitió determinar que los trabajadores realizan sus actividades laborales bajo condiciones ambientales de estrés térmico, debido a las características propias del ambiente de trabajo y de la labor realizada durante la jornada laboral, se recomienda tomar medidas de control técnicas, para disminuir los riesgos por

exposición a niveles altos de calor y así reducir el riesgo y los efectos fisiológicos que esto conlleva.

Por tal razón, se propone el Protocolo Preventivo de Exposición a Calor Laboral de los Trabajadores de la Finca Experimental Taboga de la Universidad Técnica Nacional (UTN), (2018), sede Guanacaste, que establece las pautas a seguir para el desarrollo de alternativas de mejora a la exposición a calor que los trabajadores presentan, donde se requiere el involucramiento de la organización, así como la participación de todo el personal de la Finca Experimental Taboga, para darles a conocer el alcance y las repercusiones de la exposición a altas temperaturas, al igual que sus principales funciones y responsabilidades dentro del mismo.

Debido al riesgo por deshidratación que conlleva trabajar en esta zona, se recomienda desarrollar los estudios clínicos asociados a trastornos renales, balance hidroelectrolítico en general que puedan generar estados de deshidratación leves bajo exposición prolongada, ya que el cantón de Cañas se encuentra declarada zona endémica; por parte de las autoridades del Ministerio de Salud según un estudio de vigilancia epidemiológica sobre la enfermedad renal crónica

Rivera y Méndez en su tesis del (2016) "*Mortalidad y egresos hospitalarios por enfermedad renal crónica compatibles con enfermedad crónica de causas no tradicionales, Costa Rica*" tenía como objetivo por medio de un estudio longitudinal descriptivo caracterizar de acuerdo al diagnóstico primario de defunción y diagnóstico egreso hospitalario la evolución de la Enfermedad Renal Crónica, compatible con Enfermedad Renal Crónica de Causas no tradicionales entre 1990-2013 en el territorio nacional.

Los resultados del estudio indicaron que entre 1990 -2013 en Costa Rica hay 8382 muertes bajo las categorías de estudio. Las tasas de mortalidad crudas como estandarizadas no muestran un incremento significativo; 8,93/100000 a 11,48/100000. Las tasas específicas por edad y sexo evidenciaron un incremento a partir de los 50 años de vida. Guanacaste, mostró tasas acumuladas de mortalidad elevadas comparadas con las nacionales y con otras provincias, así como, tasas de mortalidad crudas y estandarizadas significativas en ciertos periodos (20,3/100000 habitantes hasta un 38,23 /100000 habitante, entre 1990-2011).

Los autores llegaron a la conclusión que los diagnósticos primarios de defunciones y egresos bajo las categorías de estudio podrían ser compatibles con la Enfermedad Crónica de causas no tradicionales. La epidemiología descriptiva, ha permitido identificar zonas geográficas de riesgo y algunas características sociodemográficas. Y por último se recomienda, crear sistemas de vigilancia específicos para Enfermedad Renal Crónica. (Rivera y Méndez, 2016, p. 16).

Por su parte, Johnson, Glaser y Sánchez-Lozada (2014) desarrollaron la investigación titulada como “Enfermedad renal crónica de etiología desconocida: ¿una enfermedad relacionada con el calentamiento global?”, por medio de la cual analizaron cómo las condiciones ambientales generadas en los ambientes laborales de las personas dedicadas a la industria agrícola se relacionan con el surgimiento de lo que ha sido denominada como Enfermedad renal crónica de etiología desconocida.

Dentro de los principales hallazgos que se logran determinar está la relación entre las condiciones laborales generadas por los factores ambientales a las que se exponen los trabajadores dedicados a los cultivos de la caña de azúcar en zonas costeras. Asimismo, establecen que estas condiciones pueden representar una violación a los derechos laborales considerando que no establecen los requerimientos necesarios para que una persona pueda realizar su trabajo de forma adecuada.

En esta línea, identifican los autores que estos trabajadores, pierden en promedio 2.4 kg al día de líquido debido a las altas jornadas laborales y la sobreexposición a altas temperaturas. Este estudio es importante pues establece una relación entre la enfermedad renal crónica con etiología no especificada y las condiciones laborales a las que están expuestos los trabajadores agrícolas de zonas costeras.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se realiza una recopilación y análisis de las principales fuentes primarias y secundarias para la presente investigación, las cuales fueron seleccionadas en relación con el objetivo general, los trabajos considerados permitirán desarrollar las variables esenciales en estudio, que permitirán dar respuesta a los objetivos propuestos con relación a las generalidades más importantes sobre la prevalencia de la insuficiencia renal crónica (ERC) de los trabajadores agrícolas en Costa Rica, en comparación con la prevalencia de la ERC en Mesoamérica, la cual se encuentra relacionada con factores tanto de la persona como de los factores externos que influyen en contraer la enfermedad.

En este apartado, se realizará una correlación y encuadre entre las contribuciones científicas y concepciones que se analizaron en los trabajos de investigación elaborados por especialistas en los temas relacionados con la presente investigación y que fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión del presente estudio.

El sector productivo agrícola de Costa Rica, se encuentra conformado por agricultores que trabajan sus propios terrenos o bien son contratados por dueños de fincas para realizar los trabajos relacionados con la tierra (el tratamiento de la tierra, el cuidado de los cultivos, la recolección de los productos, etc.), sin embargo es una población trabajadora vulnerable ya que debido a su exposición a los materiales químicos de abono y preparación de la tierra y de los factores ambientales del medio; así como de otros factores que provienen de la genética y aspectos del individuo (edad, raza, género, etc.); contraen diversas enfermedades laborales lo cual afecta su salud de manera significativa como es la insuficiencia renal crónica.

De acuerdo con investigaciones, que posteriormente se mencionan en la investigación, se han realizado hipótesis señalando que una posible causa de que los agricultores padezcan de la insuficiencia renal crónica se debe precisamente al contacto de los trabajadores con metales pesados y agroquímicos. Por tanto como parte de la investigación sobre la prevalencia de la insuficiencia renal crónica de los trabajadores agrícolas en Costa Rica, en comparación con Mesoamérica, que es el principal eje temático

de la presente investigación, es fundamental desarrollar subtemas relevantes como son: las generalidades de la insuficiencia renal crónica, los factores o caracterización que tienen los pacientes con ERC y finalmente hacer una comparación entre la prevalencia de la ERC entre Costa Rica y el resto de países que conforman Mesoamérica.

Evolución de la fisiología renal

Los egipcios, históricamente son reconocidos como una de las primeras poblaciones en realizar estudios acerca de morfología y funcionamiento de los riñones. Sobre este aspecto Salem y Eknayan (1999) plantean que si bien algunos factores históricos han complicado el reconocimiento de algunos datos que permiten clarificar el proceso de estudio de los riñones por parte de los egipcios, por medio de las momias preservadas y los papiros existentes es posible tener una perspectiva del trabajo realizado por esta cultura. (p.141)

La técnica de la momificación, de acuerdo con Molinero (2005) podría tener como objetivo la purificación, inmortalización y la preservación de la supremacía, es por ello que esta técnica estaba reservada para las personas pertenecientes a ciertos estratos sociales. Cabe considerar que como parte de este proceso órganos como el estómago, el hígado, el bazo, los intestinos y el cerebro eran extraídos, sin embargo, los riñones y el corazón no se retiraban.

Figura 1. Fotografía de incisión en momia



Fuente: Salem y Eknayan, 1999, p. 142

En los papiros médicos, de acuerdo Salem y Eknoyan (1999), se presentan prescripciones específicas, descripción de síntomas, procesos diagnósticos para padecimientos e información técnica para muchos procedimientos quirúrgicos. (p.142) Al respecto, Herodotus citado por Salem y Eknoyan (1999) indica que “En Egipto, cada médico trata una y solo una enfermedad ... por eso el país está lleno de especialistas médicos de la vista, la cabeza, los dientes, el vientre y también para enfermedades no resueltas (indefinidas)” (p.142)

Figura 2. Papiros médicos



Fuente: Salem y Eknoyan, (1999, p. 141)

Cabe considerar que, si bien puede pensarse que los egipcios no prestaron mucha atención al riñón y sus funciones en el cuerpo humano, análisis realizados por especialistas al Papiro de Ebers, Papiro medicinal de Berlín y el Papiro Londinensis, demuestran que para ellos eran claras las funciones que este órgano tenía. Gardiner (1973) al referirse a algunas de las descripciones encontradas en los papiros con respecto al riñón, plantea que para ellos era claro que una lesión en este órgano se visualizaba como una inundación en el organismo de materiales tóxicos que hacían prácticamente imposible que las personas pudieran vivir. (p.78)

Salem y Eknoyan (1999) mencionan con respecto al tratamiento de una enfermedad renal en el contexto de la cultura egipcia lo siguiente:

La retención urinaria se denominó acumulación de orina debido a la imposibilidad de 'expulsar toda la orina que está en el intestino' [EB 24], para lo cual se prescribe, 'Otro (remedio) para regularizar la orina cuando el hipogastrio inferior es doloroso. Se preparará por la mañana antes de la próxima hora del desayuno, luego se beberá de tal manera que él (el paciente) se cure inmediatamente. (p.145)

Otra de las contribuciones de gran importancia en cuanto al funcionamiento de los riñones fue el desarrollado por Galeno de Pergamo, quien plantea lo siguiente:

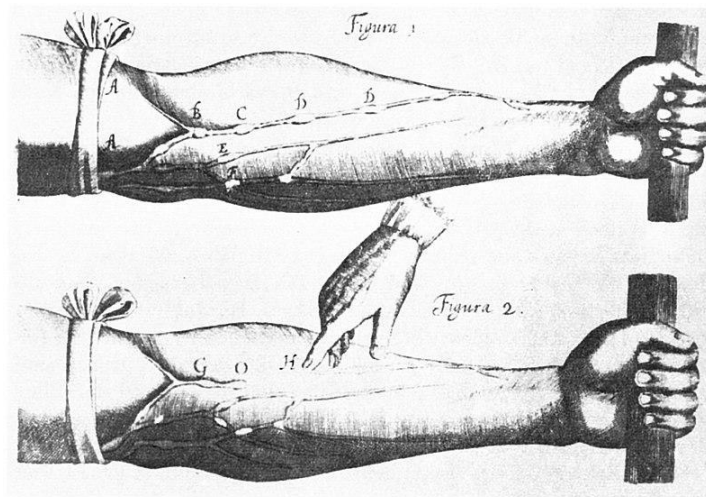
Si los riñones son como coladores y dejan pasar fácilmente la porción serosa más fina (es decir, la orina) y mantienen fuera la porción más gruesa, entonces toda la sangre contenida en la vena cava debe ir a ellos al igual que la totalidad de la orina. se arroja a los filtros. Así es que, si el suero sanguíneo tiene que filtrarse a través de los riñones, toda la sangre debe llegar a ellos y no solo una parte de ella. (p.113)

Desde esta perspectiva los estudios realizados por Galeno permitieron comprender cómo se forma la orina en los riñones y cómo esta es llevada a la vejiga. Fine (2013) menciona al respecto que Galeno planteó dos alternativas la primera indicando que los riñones “atraen” la orina o las venas ejercen una acción propulsora sobre los riñones y la segunda alternativa en función de que no solo la orina, sino también toda la sangre se exprimiría en los riñones. Es por ello que se plantea que los riñones ejercen su propia fuerza de atracción sobre la orina. (p.7)

En el siglo XV, William Harvey, analizó en profundidad cómo circula la sangre a través de los órganos y como en este proceso se entregan los nutrientes en estos órganos. De acuerdo con Fine (2013) uno de los principales logros del estudio realizado por Harvey yace en el siguiente proceso:

...la sístole ventricular (y no la diástole) causa el latido del ápice, (ii) que la sístole ventricular corresponde a la diástole arterial (expansión) y (iii) que la sangre fluye desde los ventrículos derechos a los ventrículos izquierdos a través de los pulmones. La sangre que sale del corazón entra a los riñones a través de sus arterias y sale por sus venas. (p.8)

Figura 3. Ejercicio de circulación de la sangre.



Fuente: Sigerist, (1965, p.120)

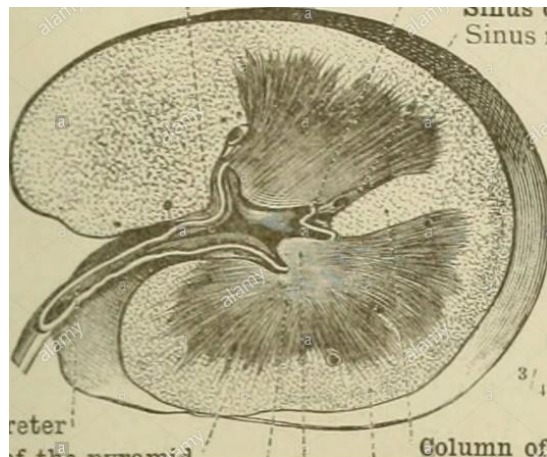
En el siglo XVI, algunos investigadores italianos profundizaron en el análisis y descripción de las funciones de los riñones, Vesalius (1560) en uno de sus tratados presta atención a los riñones como un órgano de importancia para el funcionamiento humano. Eustachius (1564) es el primero en observar las glándulas suprarrenales y establecer que “hay ciertos surcos y pequeños canales en la sustancia del riñón que son causados solo por líquidos que fluyen y fluidos. Es a través de estos que la orina se filtra a la cavidad renal ”(Fine, 1987, p. 27)

Por su parte, Bellini es el primero en hacer mención en que los riñones están compuestos de una sustancia dura y carnosa, de la cual al comprimirse brota agua por todas las partes. Fine (2013) con respecto a los estudios de Bellini menciona que

...Bellini observó que brotaba agua por todas partes. Con la bravuconería del verdadero investigador, demostró que “si no tienes miedo de presentar esto a tu lengua descubrirás una cierta salinidad y, en algunos, sabor a orina. Observó que el mismo "jugo" surge de un riñón que había sido seccionado. Con el uso de una lupa, observó que cuando los túbulos se comprimen, “la orina se ve muy claramente brotando como si saliera de tantas pequeñas tuberías de agua ... De estas cosas se puede inferir con seguridad que la sustancia del riñón ... no es otra cosa que ... una masa de espacios canaliculares y capilares a través de los cuales la orina fluye hacia la pelvis. (p.9)

En este contexto, una de las contribuciones que más importancia tuvo en la comprensión del funcionamiento del riñón fueron los aportes de Malpighi, quien logra describir por primera vez el aspecto lobulillar de la superficie externa del riñón y a su vez que esta es un vestigio de la estructura lobulillar del riñón fetal. (Fine, 2013, p. 9).

Figura 4. Dibujo de riñón



Fuente: Toldt, (1848, p.491)

Cabe considerar que Malpighi fue bastante descriptivo en sus estudios, razón por la cual muchos de sus descubrimientos tienen vigencia en el contexto actual. En esta línea, gracias a él, es posible considerar que el riñón en su estructura se encuentra dividido en pirámides de muchos lados, cada una con un suministro de sangre.

Al respecto Fine (2013) hace mención que Malpighi:

Pudo rastrear estos vasos urinarios hasta la superficie más externa del riñón. Malpighi describió las "glándulas" del riñón (es decir, los glomérulos) "adheridas como manzanas a los vasos sanguíneos, esta última hinchada con el líquido negro y extendido en forma de árbol hermoso". (p.10)

En el siglo XIX, Bright (1827) fue uno de los primeros médicos en plantear que las afecciones generadas en los riñones debían ser analizadas con precisión y con un nivel de especificidad en la que el médico por medio de las observaciones clínicas pueda determinar correlaciones en los distintos patrones de enfermedad. Desde esta perspectiva se facilita la elección del tratamiento específico por medio de los análisis requeridos en los que se busca la presencia de albúmina en la orina. (Fine, 2013, p. 11)

Fine (2013) con respecto a los estudios de Bright menciona que en los riñones se pueden generar enfermedades crónicas:

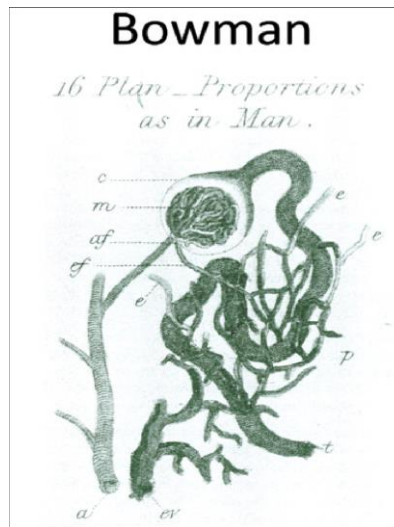
Pensó que había al menos 3. Su enfoque debía ser duradero. Ha sido modificado por nuevas tecnologías de diagnóstico que incluyen biopsia, pruebas químicas e imágenes, pero el enfoque básico seguirá siendo fundamental para la práctica de la nefrología, si finalmente sobrevive como una disciplina independiente. (p.11)

Bowman (1842) es otro de los grandes científicos cuyos aportes con respecto al funcionamiento de los riñones. La descripción de la nefrona es una de las principales contribuciones respecto a la anatomía microscópica del riñón. Sobre esto Bowman (1842) describe:

Los cuerpos de Malpighi que vi eran una masa redondeada de vasos diminutos revestidos por un quiste o cápsula de apariencia exactamente similar a la membrana basal de los tubos. Al ver estos tejidos similares tan cerca, no fue

fácil resistir la convicción de que la cápsula era la membrana basal de los tubos expandidos sobre sus vasos. (p.58)

Figura 5. Dibujo de una nefrona por Bowman



Fuente: Bowman, (1842, p. 59)

Bowman, de acuerdo con Fine (2013) tuvo claro que existen dos procesos separados, a los que actual se les conoce como filtración glomerular y la reabsorción tubular, esto junto con la descripción detallada de las nefronas, son parte de los principales aportes que Bowman dio a la ciencia y al estudio de los riñones.

En el periodo de 1852 a 1856, Ludwig realizó un análisis del proceso de filtración glomerular, explicándolo a partir de principios físicos de ultrafiltración. Al respecto el autor indica que:

De acuerdo con esta experiencia, se concluye que todos los fenómenos del cuerpo animal son consecuencia de simples atracciones y repulsiones (entre un número limitado de átomos químicos) como las que se pueden observar cuando estos componentes elementales chocan. Esta conclusión será irrefutable, cuando se demuestre, con precisión matemática, que las condiciones elementales antes mencionadas están tan ordenadas, con respecto

a la dirección, el tiempo y la masa, en el cuerpo animal que todas las realizaciones del organismo vivo o muerto debe, necesariamente, derivarse de sus interacciones. (p.13)

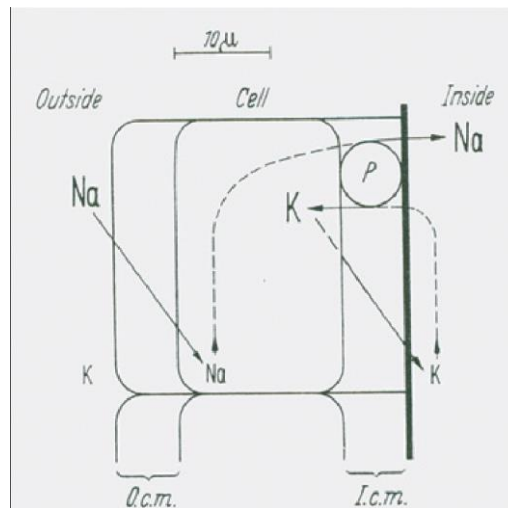
El estudio de Ludwig le permitió comprender que el componente fluido de la sangre tiene capacidad de atravesar una membrana semipermeable en ambas direcciones, sin embargo, cuando el proceso se realiza con proteínas el proceso decae, pues la tasa de filtración aumentaba conforme aumentaba la presión. A partir de esto, de acuerdo con Fine (2013) “Pudo especular que la filtración glomerular podría estar regulada por contracciones o dilataciones de las arteriolas aferentes y eferentes.” (p.13)

Durante el periodo de 1866 a 1909, Starling centró sus estudios en conocer cómo los fluidos atraviesan la pared capilar, a fin de determinar cuáles eran las fuerzas de filtración que está liderando este proceso. Al respecto menciona que:

La función del riñón es mantener constante la composición de los líquidos circulantes, por lo que podemos alterar la orina en cualquier dirección según la naturaleza del cambio que produzcamos en la composición del organismo. El riñón por lo tanto presenta en el grado más alto el fenómeno de la "sensibilidad", el poder de reaccionar a diversos estímulos en una dirección que sea apropiada para la supervivencia del organismo: un poder de adaptación que casi da la idea de que sus componentes deben estar dotados de inteligencia. (Starling, 1899, p. 97)

Estudios más actuales como los realizados por Koefoed-Johnsen y Ussing(1958) propusieron un modelo de células polarizadas que transportan iones y agua de un lado a otro. A partir de este modelo ha sido posible distinguir el transporte pasivo y el acoplamiento del movimiento del agua al transporte de iones.

Figura 6. Modelo propuesto por Koefoed-Johnsen y Ussing



Fuente: Koefoed-Johnson y Ussing, (1958, p.11)

Este modelo permitió adquirir una mayor comprensión de la función de la nefrona en el sistema renal y facilitó el desarrollo de estudios para buscar agentes que pueden alterar el transporte tubular y afectar las tasas de excreción del organismo. (Fine, 2013, p. 15)

En el contexto actual, uno de los principales avances en la ciencia y en el conocimiento de los riñones ha podido alcanzarse gracias a los aportes de Kolff, Scribner, Schwartz y Dameshek, cuyos trabajos han permitido alargar la esperanza de vida de las personas que presentan afectaciones en los riñones.

Estimación del daño renal

De acuerdo con Quero (2015) el medio más eficaz para determinar la afectación de una lesión renal se realiza por medio de la tasa de filtrado glomerular, la cual permite conocer el número de nefronas que están en funcionamiento. Al respecto en la Tabla 1 se presenta una estimación de estos datos:

Tabla 1. Valores promedio de filtrado glomerular según presencia o no de enfermedad renal

Filtrado glomerular	Sin enfermedad renal (mL/min)		Con enfermedad renal (mL/min)	
	Media	DE	Media	DE
	Orina de 24 horas	64,8	13,4	25,8
CKD- EPI creatinina	67,8	11,3	22,3	11,6
CKD- EPI cistatina C	81,2	10,7	22,9	12,8
CKD- EPI creatinina + cistatina C	75,6	12,1	22,4	11,9

Fuente: Bandera, Yulior, y Pérez (2019, p.796)

Quero (2015) plantea que en esta medición una tasa considerada como normal es aquella en la que los valores son de 120-130 ml/min/1,73m², aun considerando que esta medición sufre oscilaciones entre personas con una patología renal y aspectos de la persona tales como la masa muscular, la edad y el sexo. (p. 5)

Cabe considerar en esta línea, la perspectiva Levey et al (2003) quienes hacen referencia a que, en estados iniciales de la enfermedad, es posible los datos aportados por la TFG no sean tan exactos debido al proceso de compensación que realiza el organismo, los cuales origina un aumento en la resorción de agua y solutos por medio de las nefronas no afectadas y una hiperfiltración. (p.148)

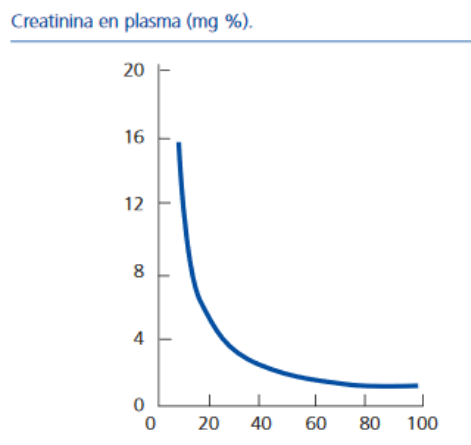
De acuerdo con Brenner (2008) la dilución de inulina es un método para medición de la TFG, sin embargo, presenta algunas dificultades asociadas, tales como la dificultad técnica aspecto que genera que en la práctica clínica esta no sea muy utilizada. (p.24) Sin embargo es importante considerar que en el contexto clínico la prueba de depuración de creatinina en orina 24 h de acuerdo con Quero (2015) es la que tiene una mayor aproximación a la de una dilución de la inulina, aunque es más susceptible a errores cuando se emplea en niños y ancianos, por ello se opta por emplear una prueba para determinación de creatinina sérica, utilizando la fórmula de Cockcroft y Gault (1973) (p.6)

Como previamente fue indicado, factores asociados con las características del paciente pueden influir en la validez que pueden tener los resultados de los métodos empleados para la valoración de la función renal. En este sentido, para la práctica clínica deben considerarse variables tales como el porcentaje de masa muscular, la edad, el sexo de los pacientes, y la secreción tubular de creatinina, pues tal y como establecen Stevens y Levey (2005) dicho conjunto de variables puede influir en que se dé una sobreestimación del valor real de la TFG. (p.466)

De acuerdo con Gómez y Baztán (2009):

La concentración sérica de creatinina es la medida habitualmente utilizada por su rapidez y sencillez en la evaluación de la función renal, sin embargo, su determinación se encuentra afectada por distintas fuentes de variabilidad biológica, múltiples interferencias analíticas e importantes problemas de estandarización, presentando importantes variaciones en función de la edad, el sexo, la etnia, la masa muscular y el tipo de dieta. (p.268)

Figura 7. Ejemplo de medición de Creatinina en plasma



Fuente: Castaño, Slon y García-Fernández. (2009, p.5)

En la actualidad, se buscan métodos para la determinación de la TFG que no sean tan afectados por las variables mencionadas anteriormente. Al respecto Quero (2015) hace

mención del análisis de la concentración sérica de la Cistatina C; el análisis de esta proteína se muestra como una alternativa eficaz para superar limitaciones generadas por el estudio mediante la medición de creatinina. Gómez y Baztán (2009) plantean al respecto que:

Su valor no depende de la altura, la edad, el sexo ni la composición corporal, no siendo a su vez reactante de fase aguda, manteniéndose constante desde el primer año hasta casi los 50 años de edad, pudiendo estar sometido a influencias hormonales y farmacológicas; no obstante, son varios los estudios que describen un incremento de la CsC sérica con la edad comparable al descenso del FG. (p.268)

Otro aspecto que debe considerarse para determinar si existe una afectación renal, es la excreción urinaria de albúmina. La presencia de esta es un claro indicador de que la persona además de tener un daño renal puede estar con afectación en otros órganos. (Quero, 2015, p.6)

Autores como Castaño, Slon y García-Fernández (2009) hacen mención de otros métodos para la medición de la función renal, como la valoración de la capacidad de concentración, valoración de la reabsorción de sodio y la valoración de la excreción de potasio. Estas tres valoraciones tienen funciones específicas, la primera se utiliza para el diagnóstico diferencial poliurias asociadas a diabetes insípida o polidipsias, la segunda se utilizada para diagnóstico diferencial de hiponatremia renal o extrarrenal y oliguria por nefropatía funcional o parenquimatosa. Y la tercera empleada para el estudio de hipo o hiperpotasemia (renal, primaria o secundaria a déficit de aldosterona). (pp 5-6)

La Insuficiencia renal crónica

Levin et al (2004) indican que la insuficiencia renal crónica, es una enfermedad que afecta aproximadamente a más del 10% de la población mundial. (p.66) Se caracteriza por ser un es un padecimiento que compromete significativamente la condición saludable de los riñones, órganos encargados de purificar el cuerpo, eliminando los desechos y excesos de agua por medio de la orina. Por tanto, la ERC va a ser un padecimiento que dañe los riñones

y de esta manera minimizar la funcionalidad de los órganos, generando a la vez otro tipo de problemas o padecimientos médicos en la persona afectada.

Orozco (2010) por su parte plantea, con respecto al concepto de enfermedad renal crónica lo siguiente:

En la nomenclatura nefrológica actual el término insuficiencia renal crónica ha sido reemplazado por el de enfermedad renal crónica (ERC). Esta se define por una reducción mantenida, más de 3 meses, de la VFG por debajo de 60ml/min/1.73m² o por evidencias de daño renal estructural o funcional. Este daño renal puede evidenciarse en exámenes de orina (ej. albuminuria), radiológicos (ej. enfermedad poliquística) o histológicos (ej. fibrosis intersticial en la biopsia renal). Es así que podemos hacer el diagnóstico de ERC con una VFG considerada normal (> 60ml/min), si el individuo tiene daño renal estructural (imágenes) y/o funcional (albuminuria). Este componente dual de la definición nos permite detectar a los pacientes antes de que se deteriore su VFG. (p.780)

De acuerdo con lo anterior, se señala que la ERC se encuentra relacionada con la reducción de la velocidad de filtración glomerular (VFG) del ser humano, lo que quiere decir que los riñones disminuyen la velocidad para filtrar la sangre y eliminar los desechos del cuerpo, y entre más avanzada se encuentre la ERC, se presentará mayor dificultad para realizar el proceso de purificación de las toxinas las cuales en grandes cantidades son perjudiciales para la salud.

Al respecto Lorenzo (2020) menciona algunos indicadores de daño que en los procesos de valoración clínica son considerados:

Proteinuria elevada

Alteraciones en el sedimento urinario

Alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular

Alteraciones estructurales histológicas

Alteraciones estructurales en pruebas de imagen (p.2)

Cabe considerar que las causas que se asocian con el surgimiento de la enfermedad renal son complejas, dentro de las que se incluye la hipertensión, síndrome metabólico, diabetes y otras patologías menos comunes que generan afectación sobre los riñones. Más adelante se expondrán algunos aspectos relacionados con las enfermedades previamente mencionadas. Además, Beltrán (2016) añade que en este proceso progresivo se genera hipertensión a nivel arterial renal, proteinuria e insuficiencia renal (p.20)

Clasificación de ERC

De acuerdo con la National Kidney Foundation (2002) citada por Beltrán (2016) la clasificación y estratificación de la enfermedad renal crónica, se realiza considerando los siguientes aspectos:

1. Definición de ERC y su clasificación independiente de la etiología.
2. Determinar las pruebas de laboratorio para la evaluación de la enfermedad renal.
3. Asociar los estadios de función renal con las complicaciones de la ERC.
4. Estratificar el riesgo de progresión de la ERC y de desarrollar complicaciones cardiovasculares. (p.24)

Aunado a lo anterior Beltrán (2016) añade los criterios que se consideran en la valoración de las personas:

1. La presencia de filtrado glomerular inferior a 60 ml/min/1,73 m² durante un periodo de tiempo igual o superior a 3 meses.
2. La presencia de lesión renal con o sin descenso del FG durante un periodo de tiempo igual o superior a 3 meses. Se destaca que en las fases iniciales (1, 2) el valor del filtrado glomerular no es diagnóstico, precisa de otro marcador que produzca lesión renal, y en la fase 2, si no hay otros marcadores de lesión renal, se describe como un descenso del FG, y no lo definen como ERC. (p.24)

Sobre esto Dehesa (2008) plantea que la ERC se clasifica en 5 estadios, que tienen como base la severidad de la enfermedad. Esta clasificación tiene como propósito el desarrollo de planes de acción para los pacientes a fin de que se pueda prevenir o retrasar el avance de la enfermedad. (p.76) Igualmente, la *Kidney Disease: Improving Global outcomes* (2005) plantea una clasificación en función de la modalidad terapéutica del paciente. Desde esta perspectiva se identifica con una “T” al paciente trasplantado renal, independientemente del tipo de enfermedad renal que tenga. Se coloca una “D” (diálisis) para los pacientes en cualquiera de los 5 estratos, con alguna modalidad de diálisis. Existen otras clasificaciones que cumplen funciones administrativas en contextos hospitalarios, Dehesa (2008) indica que el término de insuficiencia renal crónica terminal, se utiliza en los Estados Unidos para el pago de los gastos médicos. Plantea la autora lo siguiente:

La IRCT incluye a aquellos pacientes en diálisis o trasplantados renales, independientemente de la TFG. El concepto de IRCT difiere de la definición de falla renal en dos sentidos: primero, no todos los pacientes con una TFG < 15 mL /min/1.73m²SC o con signos y síntomas de falla renal son tratados con diálisis o trasplante renal; en estos casos, el diagnóstico es falla renal. Segundo, los pacientes trasplantados renales no deberán ser incluidos en la definición de falla renal, al menos que presenten una TFG < 15 mL /min/1.73m²SC o hayan reiniciado tratamiento dialítico. (p. 76) En la tabla dos se establece la clasificación de la enfermedad renal crónica, de acuerdo con el autor.

Tabla 2. Clasificación de la enfermedad renal crónica

Cuadro III. Clasificación de la ERC (KDIGO).			
Estadio	Descripción	TFGe (mL./min/1.73m ²)	Tratamiento
1	Daño renal con TFGe normal o elevada	≥ 90	T
2	Daño renal con disminución leve de la TFGe	60-89	T
3	Disminución moderada de la TFGe	30-59	T
4	Disminución grave de la TFGe	15-29	T
5	Falla renal	< 15 (o diálisis)	D

TFGe = Tasa de filtración glomerular estimada mediante la fórmula de MDRD; T = Trasplante renal; D = Tratamiento dialítico; KDIGO = Kidney Disease: Improving Global Outcome

Fuente: Dehesa (2008, p.77)

Etiología y fisiopatología Insuficiencia Renal Crónica

De acuerdo con Beltrán (2016), el primer signo que indica que el paciente padece de una insuficiencia renal, se determina cuando el riñón pierde la capacidad para realizar sus funciones básicas de filtrado, absorción, secreción o endocrina, a partir de estas pérdidas se considera que la funcionalidad del riñón se hace incompatible con la vida. (p.21) El citado autor indica lo siguiente:

Las alteraciones clínicas no son objetivables hasta que el riñón no pierde el 50% de su funcionalidad, llegando a suponer un riesgo vital cuando la capacidad filtradora es inferior al 10%, se establece como IRC cuando el filtrado glomerular desciende por debajo del 50%. A medida que se pierden más unidades funcionantes, se incrementa el daño renal, y comienza la aparición de los síntomas urémicos. (p.21)

Quero (2015) plantea que como parte del proceso de envejecimiento se presenta una disminución de la capacidad de funcionamiento de los riñones, que varía entre personas. Sin embargo, entre los autores hay coincidencia en términos de las enfermedades que se asocian con la enfermedad renal crónica, al respecto Venado, Moreno, Rodríguez y López (2009) plantean que las causas se pueden agrupar en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, túbulos intersticiales y uropatías obstructivas. Cabe considerar que la diabetes mellitus es una de las etiologías más frecuentes, posteriormente se ubica hipertensión arterial y la glomerulonefritis. (p.3)

Por otro lado, la disminución de la TFG puede ocurrir debido a tres causas importancia, la primera se relaciona con la pérdida en el número de nefronas como resultado de un daño en el tejido renal, la segunda razón yace en la disminución de la TFG de cada nefrona, que no implica el descenso del número total y por último un proceso combinado en el que hay pérdida del número total y reducción de la función. (Venado et al, 2009, p. 4)

Quero (2015) relaciona algunas enfermedades crónicas con el surgimiento de las afecciones renales que posteriormente derivan en una enfermedad renal crónica. Al respecto plantea que la Hipertensión ha sido identificada en muchos estudios como la precursora de la disminución de la función renal. Cabe considerar, que este hace mención de que aun cuando la evidencia muestra que la hipertensión genera afectación en los riñones, no hay claridad si el tratamiento de la hipertensión reduce el riesgo de aparición de la enfermedad renal.

Otra enfermedad que se relacionada con la génesis y complicación de la enfermedad renal crónica, es la Diabetes. De acuerdo con Quero (2015) “La diabetes es responsable de 30-40% de todos los casos de enfermedad renal en etapa terminal en los países desarrollados.” (p.11) Esta es considerada como la principal causa de la enfermedad renal crónica, además de que es una de las complicaciones que a largo plazo se relaciona con la morbilidad y mortalidad de los pacientes.

La obesidad, como componente del síndrome metabólico, es un problema de importancia pues debido a los hábitos alimenticios, el sedentarismo y su relación con la hipertensión y la diabetes, hacen que esta sea un elemento que aumenta el riesgo de desarrollar una nefropatía. Quero (2015) indica que “La obesidad además puede agravar las nefropatías existentes y también se asocia con un mayor riesgo de fracaso del injerto después del trasplante renal.” (pp. 13-14)

Por otro lado, la dislipemia genera alteraciones en el metabolismo de lipoproteínas y se relaciona con una mayor tasa de progresión de la enfermedad renal crónica y con la pérdida de injertos y trasplantes. Quero (2015) indica con base en el estudio de Schaeffner, Kurth, Curhan y Glynn (2003) que la génesis de la dislipemia puede ser generada por la enfermedad renal crónica, por ello pacientes con niveles altos de “triglicéridos plasmáticos, altos niveles de colesterol total, y bajos niveles de colesterol HDL, estaban en riesgo de sufrir un aumento de creatinina.” (p.14)

Cabe considerar, que existen otros factores asociados como el consumo de tabaco y la ingesta de proteínas. Orth (2004) hace mención de que el fumado se asocia con efectos adversos sobre los riñones; si a esto se le asocia un diagnóstico de hipertensión u de diabetes es muy probable que exista una alta probabilidad de que se genere una enfermedad renal crónica. Por otro lado, el consumo de proteínas se relaciona con un aumento en la carga de trabajo de las nefronas en los riñones enfermos, por lo tanto, una modificación en la dieta se relaciona con una mejora en el funcionamiento de este órgano. Brenner, Meyer y Hostetter (1982) citados por Quero (2015) hacen mención que “los excesos sostenidos de proteínas en la dieta causan aumentos en el flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular lo que conduce a hipertensión renal, esto se traduce en esclerosis progresiva y deterioro de la función renal”. (p.12)

Asimismo, se considera que existen otros factores que se relacionan con el surgimiento de la enfermedad renal crónica. Muchos estudios coinciden en que la mayoría de los posibles orígenes de la ERC, se manifiestan debido al contacto de la persona con agentes externos tóxicos, por ejemplo, en caso de los agricultores al tener exposición a químicos, metales, ácidos o sustancias contaminantes pueden contraer a futuro una insuficiencia renal crónica.

Trigueros, Hernández, Brenes y Garita (2020) señalan sobre la etiología de la ERC:

Con base en los estudios epidemiológicos y el perfil del paciente con esta nefropatía, se ha evidenciado la existencia de un componente ocupacional y ambiental importante, donde el esfuerzo físico extenuante bajo estrés térmico, asociado a episodios repetidos de deshidratación se ha postulado como la principal etiología.

Se han propuesto otras posibles causas como la exposición a plaguicidas, agroquímicos, metales pesados, agentes infecciosos y otras; no obstante, ninguna de estas ha podido ser validada y por el contrario, se cree que su papel dentro de esta nefropatía podría ser mínimo o nulo. Esto se evidencia por la presencia de MeN en otras ocupaciones como la minería, la construcción y el

trabajo portuario, donde los agroquímicos y pesticidas no están presentes, disminuyendo la probabilidad de esta etiología como causante. Además, los pesticidas no suelen ser nefrotóxicos a menos de que se trate de una intoxicación sistémica grave con daño multiorgánico.

La enfermedad es más frecuente en trabajadores con empleos que involucran un gran esfuerzo físico, principalmente la agricultura (corte de caña), pero también en mineros y trabajadores de construcción. Cabe mencionar que el tipo de empleo por sí mismo no es un factor de riesgo, sino la interacción existente entre esfuerzo físico y elevadas temperaturas. Esto se ha demostrado en estudios que comparan trabajadores de caña de azúcar a elevadas altitudes en comparación con otros ubicados en bajas altitudes, y se ha observado que los primeros no presentan un incremento en ERC. Mientras que los segundos, al estar sometidos a bajas altitudes y ambientes más cálidos, son propensos a episodios repetidos de deshidratación y asocian un incremento en la prevalencia de ERC. (p.123)

A partir de lo anterior, el origen de la insuficiencia renal se relaciona con empleos que requieren de un gran esfuerzo físico o puede estar relacionado con la temperatura o altitud del terreno que contribuyen a la deshidratación del trabajador y por tanto a una posible insuficiencia renal crónica. Mencionando las anteriores hipótesis etiológicas de la ERC, el Programa Salud, Trabajo y Ambiente en Centroamérica (2015) señala cuales son las principales suposiciones de la ERC:

- **Herbicidas y otros plaguicidas.** La observación inicial de que la ERC era común en los trabajadores agrícolas condujo a la hipótesis de que podría estar relacionada con la exposición a herbicidas (como glifosato y 2,4-D) o insecticidas (como clorpirifós y cipermetrina). La ingestión de glifosato puede estar asociada con la lesión renal aguda (LRA) y se ha relacionado con una epidemia similar en Sri Lanka. Dado que el glifosato es un compuesto quelante que forma moléculas complejas con los metales

presentes en el agua dura, cuando se filtran a través de los riñones, estas moléculas podrían causar daño. Sin embargo, un papel principal de los agroquímicos parece poco probable en Mesoamérica. Primero, porque los trabajadores a una alta altitud tienen una menor frecuencia de la enfermedad, que los que trabajan a una baja altitud, a pesar de tener una exposición similar a los plaguicidas. Segundo, los estudios en trabajadores de caña de azúcar demuestran que los zafreiros, no los fumigadores de agroquímicos tienen el mayor riesgo. Los estudios epidemiológicos de la población en general tampoco indican una asociación con los plaguicidas. Además, la observación de que la nefropatía mesoamericana (MeN) también se produce en otras ocupaciones, no es consistente con un mecanismo de plaguicidas. Por último, la toxicidad de la mayoría de los agroquímicos involucra signos, síntomas y síndromes neurológicos, respiratorios, hepáticos y gastrointestinales, los cuales están ausentes en la presentación clínica de la MeN.

- **Metales pesados y toxinas.** También, se ha propuesto el envenenamiento por metales pesados en agua subterránea contaminada, y al menos un estudio ha sugerido que la toxicidad por cadmio puede estar involucrada en la epidemia de ERC que se produce en Sri Lanka. El cadmio fue la causa de un brote mayor de enfermedad renal a inicios del siglo XX en la cuenca del río Jinzu, prefectura de Toyama, Japón, debido a la contaminación de una mina. Sin embargo, la enfermedad (itai-itai) se presentaba más como un síndrome de Fanconi con hipofosfatemia grave y raquitismo resistente a la vitamina D. No obstante, el envenenamiento por cadmio ha sido asociado con hipertensión e hiperuricemia, posiblemente debido a la estimulación de xantina oxidasa provocada por el cadmio. La nefrotoxicidad por cadmio de bajo grado aún es posible, dado que algunos estudios sugieren que la toxicidad crónica está asociada con un nivel elevado de biomarcadores urinarios de daño tubular y un descenso lento en la función renal con el paso del tiempo, aunque una fuente de una

contaminación amplia de cadmio hipotética en toda la región mesoamericana, que afecte específicamente a los trabajadores hombres, no ha sido determinada. Las especies de arsénico inorgánico también pueden ser potencialmente nefrotóxicas y estar asociadas con proteinuria, biomarcadores de lesión renal e hiperuricemia. Sin embargo, el envenenamiento por arsénico también está asociado con muchos otros hallazgos que no están presentes en los pacientes con MeN, como hiperqueratosis en las palmas de las manos y las plantas de los pies, leuconiquia estriada (líneas de Mees en las uñas), disfunción hepática y gastrointestinal. También, se ha sugerido la exposición a la sílice, que se libera de la quema de la caña de azúcar, como un mecanismo potencial para explicar la epidemia. Ciertos estudios sugieren que las personas con una exposición al sílice, como quienes trabajan en construcción o agricultura, tienen una frecuencia más alta de ERC. Sin embargo, el sílice inhalado suele estar asociado con síntomas pulmonares y silicosis, lo cual no parece ser un hallazgo usual en los pacientes con MeN. La toxicidad crónica por plomo también es posible, ya que puede estar asociada con la ERC y la hiperuricemia, y puede inducir y acelerar la enfermedad tubulointersticial, pero es difícil de explicar por qué se produciría principalmente en los hombres que trabajan en el campo, y no en la población en general.

- **Ácido aristolóquico.** La ingestión accidental de plantas que contienen ácido aristolóquico, un compuesto cancerígeno, produce una enfermedad tubulointersticial crónica rápida y progresiva (nefropatía asociada al ácido aristolóquico) y es la causa de la nefropatía endémica de los Balcanes y de la nefropatía por hierbas chinas. Las biopsias de riñón generalmente muestran muy poca inflamación, lo cual parece distinguir esto de la MeN, en donde la inflamación focal es común. Sin embargo, estudios recientes sugieren que la falta de inflamación en la nefropatía por ácido aristolóquico se debe a que las biopsias suelen tomarse en la fase tardía de

la enfermedad, y algunos estudios sugieren que la lesión renal temprana está de hecho asociada con un infiltrado inflamatorio pronunciado. No obstante, parece poco probable que una población tan grande y específica esté expuesta a esta toxina.

- **Agentes no esteroides.** Una causa iatrogénica potencial es el uso frecuente de analgésicos antiinflamatorios no esteroides (AINES), una causa bastante conocida de la lesión renal aguda, especialmente en el entorno de pérdida de volumen. Los trabajadores suelen tomar los AINES, que están ampliamente disponibles, con y sin receta, para aliviar los dolores musculares que sufren por las exigencias de su trabajo. La posibilidad de que el uso crónico de AINES pueda ser un factor agravante en la epidemia de ERC parece plausible. Se sabe que el uso recurrente de analgésicos (principalmente compuestos que contienen paracetamol, pero los AINES también pueden ubicarse dentro de esta categoría) pueden provocar la enfermedad tubulointersticial, en ocasiones con necrosis papilar, algo que no se observa en las biopsias de MeN.
- **Causas metabólicas.** La hipopotasemia es común en pacientes con MeN, posiblemente inducida por la pérdida crónica de volumen. La hipopotasemia crónica es conocida por causar fibrosis tubulointersticial, en parte mediante la estimulación de la producción intrarrenal de angiotensina y endotelina. Las personas también pueden padecer diabetes insípida nefrogénica, y con el tiempo pueden presentar pérdida de la función renal. Además, la deshidratación puede ser una fuente de pérdida de volumen. Otro hallazgo metabólico común en los sujetos con MeN es la hiperuricemia. Se ha demostrado experimentalmente que la hiperuricemia causa glomeruloesclerosis y enfermedad tubulointersticial. El papel del ácido úrico en la MeN se tratará en detalle más adelante.

- **Causas infecciosas:** La leptospirosis causa nefritis intersticial aguda, frecuentemente con fiebre, conjuntivitis, dolores musculares y disfunción hepática, y se transmite mediante la exposición de la piel a la orina de roedores, una plaga frecuente en los campos de caña de azúcar. Se ha considerado la posibilidad de que la leptospirosis grave o recurrente pueda provocar ERC, pero la falta de otras características (enfermedad hepática, meningitis, etc.) hace que esta posibilidad sea menos probable. De igual forma, aunque ciertas infecciones por hantavirus pueden causar enfermedad tubulointersticial aguda o crónica, a la fecha no se ha identificado ningún patógeno específico en estos pacientes. (pp.88-89)

Factores de riesgo

Existen elementos que influyen sobre este padecimiento, los cuales pueden provocar complicaciones médicas en los pacientes con insuficiencia renal crónica, algunos de estos factores corresponden a características propias de la persona como puede ser su edad, género, raza, etc. Otros aspectos que se encuentran relacionados con estos padecimientos son: el consumo y uso de sustancias. Al respecto Cardoso, Santana, Moya, Hernández, Cabrera y González (2016) mencionan sobre los factores de riesgo:

La mayoría de los pacientes con enfermedad renal crónica (estadio V) fueron de sexo masculino (55,7%), mientras que sólo 44,3% de los casos correspondieron al femenino; igualmente fueron mayoría los pacientes de piel blanca (65,4%), frente a 34,6% de piel oscura. El grupo de edades entre 31 y 45 años de edad fue el de mayor prevalencia de la enfermedad con 19 pacientes (36,5 %), seguido por el grupo correspondiente a pacientes mayores de 61 años de edad (30,7 %); de acuerdo a la procedencia, 59,6 % de los casos pertenecían zonas rurales, y 40,4 % a la zona urbana del área del estudio. Presentaron antecedentes patológicos familiares de enfermedad renal crónica 42,3 % de los pacientes, mientras que 57,7 % de los casos no los tenían. La mayoría de los pacientes (98,1%) no tenían antecedentes de la enfermedad,

mientras que 1,9 % los tuvo. En cuanto a los antecedentes de uso de medicamentos nefrotóxicos, sólo cuatro pacientes (7,7 %) los habían usado en algún momento de sus vidas, mientras que los restantes 48 pacientes (92,3 %) refirieron no haber consumido este tipo de fármacos. (p.31)

De acuerdo con los resultados de la investigación citada anteriormente, se puede indicar que los factores de riesgo más relevantes son: género masculino, raza blanca, adultos jóvenes, zona rural y los antecedentes familiares, fueron los principales datos obtenidos por la investigación.

Reafirmando lo indicado anteriormente, Rey, Vargas, Echeverri, Moreno y Quiroz (2011) mencionan cuales son los principales factores de riesgo:

Factores de riesgo no modificables

- **Predisposición genética:** múltiples estudios genéticos han sugerido relación entre la ERC y la variedad de polimorfismos de múltiples genes que sintetizan moléculas, como son los factores del eje sistema renina angiotensina aldosterona, la óxido nítrico sintetasa, el factor de necrosis tumoral alfa y múltiples citoquinas.
- **Factores raciales:** tienen un papel muy especial en la susceptibilidad a la ERC, reflejada en la alta prevalencia de HTA y DM en la población afroamericana y en los afrocaribeños. (14)
- **Factores socioeconómicos** como la deprivación social y el estado socioeconómico bajo, se ha asociado con aumento en la prevalencia de ERC.
- **Factores materno – fetales:** la desnutrición materna durante el embarazo y el exceso de ingesta de calorías por el recién nacido, pueden favorecer la

aparición de HTA, DM, síndrome metabólico y ERC en la vida adulta. El bajo peso al nacer se ha asociado con HTA por un número reducido de nefronas al nacer (oligonefronia), que por la incapacidad de manejar cantidades altas de solutos y cargas de sal, lleva a hipertrofia compensatoria, que favorece la aparición de glomeruloesclerosis y ERC.

- **Edad:** la tasa de progresión de la ERC es influenciada por el incremento progresivo de la edad.
- **Género:** en el análisis univariados, el género masculino se asoció con mayor deterioro de la FG, pero este comportamiento no se ha podido confirmar en análisis multivariados. (pp. 228-230).

Por tanto, de acuerdo con lo anterior los factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal crónica, son varias afectaciones generales que se dan por factores relacionados con otros padecimientos, consumo de sustancias o bien por características propias de la persona. Que van a agravar la ERC y por tanto dificultar que se pueda eliminar o disminuir los síntomas del padecimiento. En la tabla tres se establecen los factores de riesgos asociados.

Tabla 3. Factores de riesgo asociados con la enfermedad renal crónica

Tipo	Definición	Ejemplos
Factores de Susceptibilidad	Aumentan Susceptibilidad a daño renal	Mayor edad Historia familiar de enfermedad renal Bajo peso de nacimiento Reducción de masa renal Raza
Factores de Iniciación	Inician directamente el daño	Diabetes Hipertensión arterial Enfermedades autoinmunes Infecciones sistémicas Infección del tracto urinario Cálculos urinarios Obstrucción del tracto urinario
Factores de Progresión	Causan empeoramiento del daño renal y declinación más rápida de la función renal	Toxicidad a drogas Proteinuria Hipertensión arterial Control pobre de glicemia en diabetes Tabaquismo

Fuente: Flores et al (2009, p.140)

Estadios de evolución

La ERC a medida que va evolucionando y se va reduciendo progresivamente la velocidad para purificar el cuerpo de los desechos, el paciente va atravesando por diferentes etapas o estadios de evolución, en donde cada uno tiene sus propias características, en donde claramente en los primeros estadios la condición médica es más favorable y a medida que va desarrollando la enfermedad hacia los niveles más altos, se va deteriorando considerablemente la salud y el bienestar del paciente.

Ávila (2013) en su investigación señala cuales son los estadios de evolución de la insuficiencia renal crónica:

Estadio 1: pacientes con diabetes y microalbuminuria con una TFG normal.

Estadio 2: se establece por el daño renal asociado con la ligera disminución de la tasa de filtración glomerular entre 89 y 60 mL/min/1.73 m². Por lo general, el paciente no tiene síntomas y el diagnóstico se establece de manera incidental.

Estadio 3: es la disminución moderada de la TFG entre 30 y 59 mL/min/1.73 m². El estadio 3 se divide en dos etapas. La etapa temprana 3a es la de pacientes con TFG entre 59 y 45 mL/min/1.73 m² y la etapa tardía 3b con TFG entre 44 y 30 mL/min/1.73m². Cuando la función renal disminuye, en el torrente sanguíneo se acumulan sustancias tóxicas que ocasionan uremia. Lo común es que los pacientes tengan síntomas y complicaciones típicas originadas por la hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo.

Estadio 4: se refiere al daño renal avanzado con disminución grave de la TFG entre 15 y 30 mL/min/1.73 m². Pacientes con alto riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Estadio 5 o insuficiencia renal crónica terminal, la TFG cae por debajo de 15 mL/min/1.73 m². En este estadio se requiere tratamiento sustitutivo. (p.149)

En el primer y segundo estadio de la ERC, los pacientes no presentan sintomatología perceptible y se encuentran en condición estable ya que no muestran una alteración significativa del funcionamiento de los riñones. A partir del tercer estadio, es cuando los riñones empiezan a presentar dificultad en la velocidad en la excreción de los desechos del cuerpo y las subsecuentes etapas van a implicar síntomas más graves y el uso de tratamientos más intensivos para el tratamiento de la insuficiencia renal crónica.

Síntomas

Los signos de la insuficiencia renal crónica se van a relacionar principalmente con el riñón y con los órganos que se encuentran relacionados con el proceso de purificación del cuerpo humano. Al respecto la Caja Costarricense del Seguro Social (2017) menciona cuales son los síntomas más importantes de la ERC:

- **Generales:** Debilidad, fatiga, cefalea, somnolencia, insomnio, pérdida de masa muscular.
- **Gastrointestinales:** Anorexia, náusea, vómitos, hipo, trastornos del gusto.
- **Cutáneos:** Prurito, palidez, hiperpigmentación, equimosis, alteraciones ungueales.
- **Genitourinarios:** Poliuria, polidipsia, nicturia, pérdida de la libido, impotencia, amenorrea

- **Cardiovasculares:** Disnea, edemas, extremidades intranquilas (síndrome de piernas inquietas), parestesia, disestesias, calambres, contracciones musculares. (p.8)

Por tanto, la caracterización con respecto a los síntomas de acuerdo a lo indicado anteriormente afectará principalmente el estómago, la piel, riñones y el corazón con diferentes padecimientos asociados a estos órganos vitales. Asimismo, Gutiérrez, Leiva, Macías y Cuesta (2007) en los resultados de su estudio, mencionan que los síntomas asociados a la ERC son:

Los síntomas más frecuentes fueron: debilidad –68,7% (IC: 22-76%), dolor– 53,1% (IC: 45-61%), depresión– 45% (CI: 36-51%), dificultad para dormir – 44,4% (IC: 37-53%), problemas en la boca – 42,8% (IC: 35-50%), cambios en la piel – 37,5% (IC: 29-44%), poca movilidad – 37,3% (IC: 29-44%), poco apetito – 37,2% (IC: 28-43%), estreñimiento 36,1% (IC: 29-44%), ansiedad – 35,2% (IC: 27-41%), prurito – 34,6% (IC: 27- 42%), disnea–33,5% (IC: 26-41%) y somnolencia – 31,3% (IC: 23-37%). (p.262)

Desde esta perspectiva, existe una relación cercana entre los datos o resultados de ambas investigaciones citadas anteriormente con respecto a cuáles son los principales síntomas asociados a la insuficiencia renal crónica. En donde se deja en evidencia que existen signos físicos y psicológicos afectados por este padecimiento.

Prevalencia de la enfermedad renal en el contexto latinoamericano

La prevalencia se relaciona con el número de casos existentes de insuficiencia renal crónica en una población determinada. Para efectos de la presente investigación se realizará un estudio de la prevalencia de la ERC en Costa Rica y en los países mesoamericanos, para posteriormente realizar una comparación para buscar posibles aspectos con semejanzas y diferencias.

Prevalencia de la ECR en Costa Rica

Rivera y Méndez (2016) en su investigación sobre la insuficiencia renal crónica, expresan sobre la prevalencia del padecimiento en Costa Rica, lo siguiente:

Entre 1990 y 2013 se presentaron 31726 egresos hospitalarios con diagnósticos de ERC en las categorías en estudio, del total de 44768 egresos por todas las ERC. El porcentaje de egresos de ERC en las categorías en estudio representa un 70% de los egresos por ERC. En el sexo masculino, el promedio de edad es de 52,61 años (DE= 23,36), mientras que para el sexo femenino es de 51,65 (DE= 24,96). Las provincias con mayor porcentaje de egresos hospitalarios de ERC en las categorías de estudio son: San José (28,66%), Alajuela (19,60%) y Guanacaste (18,78%). (p.7)

Prevalencia de la ECR en Colombia

Gamarra (2013) indica sobre la prevalencia de la ECR en Colombia lo siguiente:

La prevalencia e incidencia de la enfermedad renal crónica avanzada, que requiere terapia de reemplazo renal, ha crecido de manera progresiva en Colombia y en la mayoría de los países del mundo; en la actualidad hay aproximadamente 20000 personas en terapia de reemplazo renal en Colombia,

lo que equivale a una prevalencia aproximada de 450 pacientes por millón de habitantes. Con una incidencia alrededor de 5%, dicha población podría duplicarse durante los próximos 10 años y alcanzar una prevalencia superior a 800 pacientes por millón de habitantes, generando un impacto económico muy alto, superior al observado en la actualidad, donde según la información presentada en el citado artículo, la enfermedad renal crónica y el tratamiento dialítico contribuyen con 64% del costo total atribuible a las enfermedades de alto costo en el país. (p.117)

Prevalencia de la ECR en El Salvador

Orantes, Herrera, Almaguer, Brizuela, Núñez, Alvarado, Fuentes, Bayarre, Amaya, Calero, Vela, Zelaya, Granados y Orellana (2014) manifiestan sobre la prevalencia de la insuficiencia renal crónica en El Salvador.

La prevalencia de enfermedad renal crónica fue 18% (23.9% para los hombres y 13.9% para las mujeres) en 2 388 personas: 976 hombres y 1 412 mujeres de 1 306 familias estudiadas. Predominó la enfermedad renal crónica sin diabetes, ni hipertensión arterial, ni proteinuria ≥ 1 g/L (51.9%). La prevalencia de insuficiencia renal crónica fue 11% (17.1% en los hombres y 6.8% en las mujeres). La prevalencia de marcadores de daño renal fue 12.5% (mayor en los hombres): microalbuminuria, 6.9%; proteinuria (0.3 g/L), 1.7%; proteinuria (1g/L), 0.6%; proteinuria (2 g/L), 0.4%; y hematuria, 1.5%. La prevalencia de factores de riesgo de la enfermedad renal crónica fue: diabetes mellitus 9%; hipertensión, 20.9%; la historia familiar de enfermedad renal crónica, 16.5%; la historia familiar de diabetes mellitus, 18.5%; la historia familiar de hipertensión, 30.6%; la obesidad, 21%; la obesidad central, 24.9%; el consumo de aines, 84.2%; la proporción de fumadores, 9.9%; el consumo de alcohol, 15%; la ocupación en la agricultura, 31.2%; y el contacto con agroquímicos, 46.7%. (p.1)

Prevalencia de la ECR en Guatemala

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2020) indica sobre la prevalencia de la ECR en Guatemala:

(...) la tasa de prevalencia del año 2019, se reportó en 523 por millón de habitantes, con 9245 casos, los departamentos ubicados en el cuarto cuartil son, Santa Rosa, Guatemala, Escuintla, Jutiapa, Sacatepéquez, Suchitepéquez. Los departamentos con tasas por arriba de la tasa nacional, además de los que se ubican en cuarto cuartil, a ellos se sumen, Retalhuleu, El Progreso, Jalapa. (p.7)

Prevalencia de la ECR en México

Espinosa (2016) en su investigación señala la prevalencia de la insuficiencia renal crónica en México:

En México, la principal causa de enfermedad renal crónica es la diabetes mellitus tipo 2, que afecta a 6.4 millones de adultos mexicanos, seguida de hipertensión arterial, que afecta a 22.4 millones según la ENSANUT 2012. Hoy en día, la disminución en la mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial ha permitido la evolución de diferentes complicaciones, como la ERC. México tiene una de las prevalencias más elevadas de DM2 a nivel mundial. Dado que en México no se tiene un registro nacional de enfermos renales, se desconoce la prevalencia de pacientes en terapia de reemplazo renal; sin embargo, algunas estadísticas de la población derechohabiente del IMSS indican una prevalencia de ERCT en adultos superior a 1,000 por millón de derechohabientes. Por otro lado, con base en datos provenientes de distintas fuentes, se estimó que en México 129 mil

pacientes presentaban ERC terminal y que sólo alrededor de 60 mil recibían algún tipo de tratamiento. 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 y un 33% en Jalisco; estas prevalencias no fueron significativamente diferentes a las de Estados Unidos (26%). En el año 2013 se encontró una prevalencia del 31.3% de ERC en 9,169 participantes en poblaciones de alto riesgo para desarrollar ERC en comunidades urbanas y rurales en el estado de Jalisco. En un programa de detección de enfermedad renal crónica más del 50% reportaron antecedentes familiares de diabetes mellitus, hipertensión y obesidad, y el 30% de ERC. En este mismo estudio se informó que el porcentaje de prevalencia de ERC fue de 14.7%, y ninguno de estos sujetos sabía que padecía enfermedad renal. (p.91)

Prevalencia de la ECR en Nicaragua

Torres (2015) en su investigación indica la prevalencia de la ECR en Nicaragua:

En Nicaragua se han realizado varios estudios dirigidos por entidades gubernamentales como el MINSA o de otros autores como O`Donnel, Torres y Sanoff, para determinar la prevalencia que tiene la ERC y cómo funciona el patrón de distribución atípico de esta enfermedad en el país. Estos estudios han logrado determinar que Nicaragua tiene el índice de mortalidad más elevado de Centroamérica incluso después de El Salvador, en el que se encuentra mayor prevalencia de esta enfermedad, presentando 42,8 casos por cada 100,000 habitantes. Este índice elevado puede ser provocado por las escasas intervenciones sustitutivas renales (como hemodiálisis) puesto que para el 2012 únicamente se habían reportado 1,000 pacientes en hemodiálisis. (p.1)

El estudio realizado durante un período de 2001 a 2011, de base poblacional en 1096 personas en 5 villas ubicadas en el noreste del país, identificó los

departamentos de León y Chinandega como los que presentan mayor prevalencia de ERC de causas no tradicionales (ERCnT), con un aproximado de 95 o más personas por cada 100,000 habitantes. Se encontró que la prevalencia de la creatinina elevada en hombres agricultores es del 25%. Se estratificó la ocupación agrícola por villas, siendo de esa manera: minería/subsistencia agrícola (41%), banana/caña de azúcar /25%), café (7.5%), pescadores (13%). Según la altitud de 100-300 m sobre el nivel del mar las villas dedicadas a minería, banana y caña, en agricultores de ambos sexos y de prevalencia elevada. Una villa al nivel del mar (pescadores y la última a 700 metros, que cultivaba café, en la que no se encontró elevada prevalencia. (p.3)

Prevalencia de la ECR en Panamá

La Caja del Seguro Social de Panamá (2018) señala la prevalencia de la insuficiencia renal crónica en Panamá:

La literatura mundial destaca que un 10% de la población en general puede tener algún grado de función renal alterada, lo cual es de sumo impacto para nuestro país, toda vez que la CSS cubre el sistema de seguridad social en un 80%, explicó la doctora María Niedda, coordinadora nacional de Hemodiálisis de la CSS.

Según informes preliminares, los Censos de Salud Preventiva, que impulsa el gobierno de la República de Panamá y desarrollan la Caja de Seguro Social y el Ministerio de Salud, se ha podido determinar que uno de cada 10 panameños puede presentar afectación renal (430,000). (p.1)

Prevención

Como en la mayoría de las enfermedades, la insuficiencia renal crónica, puede ser prevenida a tiempo, con la finalidad de que el paciente en lo posible no desarrolle la enfermedad y si la desarrolla solamente evoluciones en los primeros estadios del padecimiento, y de esta manera reducir los síntomas y mejorar la calidad de vida de la persona.

Sellarés (2020) en su investigación manifiesta algunas medidas de prevención de la ERC:

- **Evitar hábitos tóxicos:** abstinencia de tabaco y drogas. Una ingesta moderada de alcohol se considera tolerable: 12-14 gr de etanol (300 cc cerveza o 150 cc de vino).
- **Ejercicio físico:** Como norma general, se recomienda realizar 30-60 minutos de ejercicio moderado de 4 a 7 días por semana. Como opinión personal: debe individualizarse, pero cuanto más mejor, de forma progresiva y paulatina. Esta sugerencia es especialmente importante en individuos con exceso de peso. Ejercicio aeróbico y dinámico, aumentando progresivamente el tiempo más que el esfuerzo.
- **Manejo nutricional general:** Debe prevenirse el déficit nutricional con dieta balanceada y rápida intervención ante estados catabólicos. Asimismo, debe ajustarse la ingesta de hidratos de carbono y lípidos al estado metabólico individual.
- **Hidratación y volumen de orina:** Debe asegurarse una adecuada ingesta líquida especialmente en pacientes añosos y en épocas estivales. Alcanzar una diuresis de 2-3 litros al día, o incluso mayor, es una propuesta razonable y adecuada. Esta medida se aplica con más

evidencia en pacientes con poliquistosis renal. Esta recomendación debe aplicarse con cautela e individualizarse: en caso de pacientes con riesgo de fallo cardíaco, las medidas de hidratación deben aplicarse con cautela, advirtiéndolo al paciente de los riesgos de retención hidrosalina.

- **Medidas farmacológicas:** La progresión de la ERC está condicionada en gran medida por factores hemodinámicos y metabólicos, más allá de la enfermedad renal primaria. Las medidas farmacológicas se basan en fármacos antiproteinúricos y antihipertensivos, siendo el primer y más importante escalón terapéutico los agentes bloqueantes del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA): Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) y antagonistas de los receptores de la angiotensina 2. (pp.11-12)

La prevención de la insuficiencia renal crónica como cualquier otra enfermedad implica los hábitos saludables con respecto al uso de sustancias tóxicas, practicar actividades físicas que sean adecuadas según el padecimiento, comer alimentos saludables que contengan proteínas o vitaminas que ayuden a fortalecimiento del sistema, tomar mucha agua, ya que la ingesta de otros líquidos pueden generar la acumulación de más desechos en el cuerpo y finalmente medicación que contribuya con el buen funcionamiento de los riñones.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque

Debido al objetivo por alcanzar en la investigación, se trabaja con el enfoque cualitativo, ya que éste: “Estudia principalmente los significados de las acciones humanas y de la vida social...los datos se tratan, generalmente, de manera explicativa” (Barrantes, 2014, p. 87). Por lo tanto, el uso del enfoque cualitativo permite a la investigación la revisión documental de los estudios más recientes, con el fin de realizar una revisión bibliográfica, sobre la prevalencia de la insuficiencia renal crónica de los trabajadores agrícolas en Costa Rica, en comparación con Mesoamérica, producto del ambiente ocupacional.

Una visión cualitativa del objeto de estudio es apropiada, ya que es un tema de relevancia para la Salud Pública y para el planteamiento de políticas sociales, que involucra aspectos cruciales en el campo de la medicina.

Diseño de investigación

La fenomenología conduce a encontrar la relación entre la objetividad y subjetividad, que se presenta en cada instante de la experiencia investigativa. La trascendencia no se reduce al simple hecho de conocer los relatos u objetos físicos; por el contrario, intenta comprender estos relatos desde la perspectiva valorativa, normativa y prácticas en general. (Rizo y Patrón 2015).

Justamente, el diseño de la investigación conlleva a entender con las experiencias de la persona o múltiples perspectivas de la insuficiencia renal y la relación existente con las condiciones laborales de los trabajadores agrícolas, razón por la cual el estudio es de corte fenomenológico.

Fuentes de información

De acuerdo con Portillo (2016), existen tres fuentes de información a la cual un investigador puede tener acceso: fuentes primarias, fuentes secundarias y fuentes terciarias. “Las fuentes primarias son las más cercanas al objeto de estudios, es decir, la que provienen de los participantes de una investigación o de la observación directa de un fenómeno. Por ejemplo, artículos investigativos, entrevistas, registro fotográfico, entre otros”. (p.47)

En el caso de la investigación se tomarán como fuentes primarias los 30 artículos que parten como referencias para el análisis, confrontación de los estudios anteriores a la investigación. A continuación, en la tabla cuatro, se presenta en la tabla uno la síntesis de las investigaciones encontradas.

Tabla 4. Síntesis de artículos

Artículo	Resumen
<p>Año: 2015</p> <p>Autores: Silva L y Ordúñez P.</p> <p>La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: desafíos para la epidemiología y la salud pública</p> <p>Cuba.</p>	<p>Este trabajo contextualiza la epidemia de enfermedad renal crónica y la carga de enfermedad relacionada que afecta a las comunidades agrícolas de la América Central.</p> <p>Se analizan las dos hipótesis principales (estrés por calor y agroquímicos), se llama la atención acerca de las consecuencias del razonamiento dicotómico concerniente a la causalidad, y se precave sobre el potencial conflicto de intereses y su papel en “la construcción de la duda”.</p>

	<p>Se describen algunos errores metodológicos que comprometen los resultados de estudios anteriores y se advierte acerca del peligro de dilatar las acciones de la salud pública hasta que se alcance una comprensión concluyente en relación con las causas de la epidemia y de los mecanismos subyacentes.</p> <p>Se fundamenta la necesidad de un enfoque integral de los hechos históricos, epidemiológicos y sociales de la epidemia, para valorar críticamente los estudios existentes e incrementar el rigor de nuevas investigaciones.</p>
<p>Año: 2015</p> <p>Autores: Portugués, O.</p> <p>Medio Ambiente y Nefrotoxicidad por Glifosato</p> <p>Costa Rica.</p>	<p>Glifosato y la Insuficiencia Renal crónica</p> <p>La insuficiencia Renal Crónica IRC, es una enfermedad importante en la actualidad y consiste en la pérdida progresiva de la función de los riñones durante un largo tiempo. Esta deficiencia renal puede ser lenta e inicialmente no presentar síntomas entre los afectados hasta que los riñones dejan de funcionar totalmente. La diabetes, la hipertensión y otros</p>

	<p>trastornos pueden provocar esta enfermedad hasta en dos tercios de los casos.</p> <p>El artículo hace mención de que esta enfermedad está afectando a miles de personas en comunidades rurales agrícolas en las costas pacificas de Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Sri Lanka y la India, y la mayoría de los afectados son trabajadores del cultivo de la caña de azúcar que se ven expuestos por una parte a una deshidratación severa, lo cual es una aseveración valida y de comprobación científica, pero por otra parte se afirma como causa de esta enfermedad la posible contaminación toxica por las aplicaciones de Glifosato.</p> <p>También, relacionan la presencia de la IRC con la ingesta de agua subterránea, (Pozo) típica de las zonas rurales de estos países las cuales se encuentran contaminadas con la presencia de metales pesados como el arsénico.</p>
Año: 2016.	En Costa Rica, entre 1990 -2013 hubo

<p>Autores: Rivera E. Méndez C.</p> <p>Mortalidad y egresos hospitalarios por enfermedad renal crónica compatibles con enfermedad crónica de causas no tradicionales, Costa Rica</p> <p>Costa Rica</p>	<p>8382 muertes bajo las categorías de estudio. Las tasas de mortalidad crudas como estandarizadas no muestran un incremento significativo; 8,93/100000 a 11,48/100000.</p> <p>Las tasas específicas por edad y sexo evidenciaron un incremento a partir de los 50 años de vida. Guanacaste, mostró tasas acumuladas de mortalidad elevadas comparadas con las nacionales y con otras provincias, así como, tasas de mortalidad crudas y estandarizadas significativas en ciertos periodos (20,3/100000 habitantes hasta un 38,23 /100000 habitantes, entre 1990-2011); así como tasas específicas por edad y sexo aumentadas a partir de los 30 años de vida. Las tendencias de egresos hospitalarios a nivel nacional como en la provincia de Guanacaste son similares.</p>
<p>Año: 2016</p> <p>Autores: Alvarez S y Hernández. G</p> <p>Relación de la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas (fito amina, paraquat y hedonal) utilizados en</p>	<p>Determinar la relación entre la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con los herbicidas utilizados para el cultivo agrícola en los pacientes de 20-60 años que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar de Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra y Gualococti, Morazán en el año 2016.</p>

<p>cultivos agrícolas en regiones sobre los 250 msnm, en la población de 20 a 60 años de edad que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar especializadas Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra, Morazán y Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia Gualococti, Morazán</p> <p>El Salvador.</p>	<p>Estudio retrospectivo, transversal, analítico y documental. Se llevó a cabo la entrevista a los pacientes de 20 a 60 años de edad, cuantificación de creatinina sérica, la toma de presión arterial y medidas antropométricas los cuales se utilizaron para la estimación de la tasa de filtración glomerular a través de la formula Cockcroft-Gault para clasificar el estadio de ERC. Resultados: se tomó una muestra de 360 personas de ambos sexos, relacionando las variables haber o no utilizados herbicidas y el padecimiento o no de ERC y su clasificación de acuerdo a los estadios de la ERC se obtuvieron los siguientes datos:</p> <p>De los individuos que utilizaron herbicidas 35.5% está sano y 64.5 tiene algún grado de ERC mientras que entre quienes no utilizaron herbicidas, 47.2% está sano contra 52.8 con ERC. Conclusiones: Demostrándose que la enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm según estos datos estadísticos del estudio por que el valor</p>
--	---

	<p>de correlación es 0.320 el cual según la escala descrita poseen estas variables “una relación débil” y confiable al 99%. Esto no quiere decir que no sea necesario tener las precauciones y atención necesaria de tal forma que a partir de su estado de salud de las personas no se vaya a desencadenar consecuencias graves</p>
<p>Año: 2016</p> <p>Autores: S. Laux, T., Barnoya, J., Cripriano, E., Herrera, E., López, N., Sánchez, V y Rothstein, M.</p> <p>Prevalence of chronic kidney disease of non-traditional causes in patients on hemodialysis in southwest Guatemala</p> <p>Guatemala</p>	<p>Esta investigación tuvo como propósito documentar la prevalencia de pacientes con hemodiálisis en el suroeste de guatemalteco, los cuales presentan enfermedad renal crónica de causas no tradicionales.</p> <p>Para ello se analizaron los expedientes de los pacientes, historial ocupacional. Se registró la proporción de pacientes con y sin estos factores de riesgo de ERC tradicionales y se analizó la asociación entre factores demográficos y ocupacionales y la falta de factores de riesgo de ERC tradicional mediante regresión logística multivariante.</p> <p>De un total de 242 pacientes (de ellos 171 no diabéticos) se determinó que 45 (18,6% del total de pacientes y 26,3% de los no diabéticos) carecían de factores de riesgo tradicionales de ERC. Si bien el historial de trabajo</p>

	<p>agrícola era común, solo el tiempo de viaje mayor de 30 minutos y la edad menor de 50 años se asociaron significativamente con la ERC en ausencia de factores de riesgo tradicionales.</p> <p>Dentro de las principales conclusiones del estudio se obtuvo que la prevalencia de ERCnT parece ser mucho menor en esta muestra de pacientes que reciben hemodiálisis en el suroeste de Guatemala que en pacientes hospitalizados en El Salvador. Aún no se ha determinado si la prevalencia es mayor en la población general y en pacientes en diálisis peritoneal.</p>
<p>Año: 2016. Autores: Menffis S, Valladares J, Vásquez J, Hernández S, Álvarez C, Cerrato N. Nefropatía Crónica Mesoamericana: Llamado A resolver multidisciplinariamente un misterio médico en Honduras Honduras</p>	<p>La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se manifiesta de forma multisistémica por diferentes procesos fisiopatológicos originados por anomalías de la función renal y el deterioro progresivo de la tasa de filtración glomerular. Las causas más frecuentes de la enfermedad son la nefropatía diabética y la nefropatía hipertensiva. Sin embargo, se ha reportado la existencia de la Nefropatía crónica Mesoamericana (NCM) en la región sur en la costa del Pacífico de Mesoamérica. Se ha sugerido que la causa podría ser ambiental,</p>

	<p>relacionados a la deshidratación y la exposición a agroquímicos. Para reducir la epidemia, son necesarias la prevención y la detección temprana especialmente en los grupos de riesgo. Esto requiere del esfuerzo colaborativo de investigadores biomédicos, biólogos, químicos y otros.</p>
<p>Año: 2016. Autores: Araya, J (2016)</p> <p>Componente laboral predomina en enfermedad de riñón que mata a trabajadores agrícolas.</p> <p>Costa Rica</p>	<p>En esta investigación se pone en evidencia como los aspectos laborales y ambientales han influido en el surgimiento de una enfermedad de riñón que está afectando específicamente a trabajadores dedicados específicamente al trabajo agrícola en Costa Rica.</p>
<p>Año: 2017.</p> <p>Autores: Narda S y Hernández M.</p> <p>Características y Evolución Clínica de pacientes con sospecha de Nefropatía Mesoamericana, de la Consulta Externa de Nefrología del Hospital Nacional Rosales”</p> <p>El Salvador</p>	<p>La Nefropatía de Mesoamérica (NeM) es una paología asociada a factores de riesgo no tradicionales, que tiene un gran auge mundial debido al alto costo económico y social en el área de Mesoamérica. Actualmente se han hecho varios esfuerzos por caracterizar la epidemiología, Clínica, hallazgos de laboratorio e imagenológicos de la MeN, pero no hay un consenso generalizado sobre sus características, lo que limita en gran medida tener adecuadas estrategias diagnósticas y</p>

	registros epidemiológicos que permitan dirigir las estrategias de atención. Por lo tanto, es necesario definir las características clínicas y terapéutica ofrecida, como producto la evidencia científica para reducir la actual incertidumbre asociada al diagnóstico de la MeN
<p>Año: 2017</p> <p>Autores: Saravia, R y Valle, J.</p> <p>Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes que consultan unidad comunitaria de salud familiar intermedia Santa Lucía Orcoyo durante los meses de febrero a junio.</p> <p>El Salvador</p>	<p>En la enfermedad renal crónica se desconoce la causa que la provoca, se ha determinado que las causas biológicas, sociales y medioambientales han influido directamente en dicha complicación. Con la presente investigación llevada a cabo en la unidad de Salud Familiar en adelante UCSF Santa Lucia Orcoyo, perteneciente al municipio de Olocuilta departamento de La Paz pretendemos exponer las causas y/o factores que conllevan a la enfermedad antes mencionada, la cual se desarrolla en un tiempo determinado y con la aceptación de las personas a formar parte de dicha investigación.</p>
<p>Año: 2017</p> <p>Autores: García R, Cerdas M y Madero M,</p> <p>Nefropatía mesoamericana: revisión</p>	<p>La nefropatía mesoamericana (MeN, siglas en inglés) es una forma de enfermedad renal crónica (ERC) endémica no asociada a diabetes ni hipertensión cuya causa aún no ha sido esclarecida. Clínicamente, presenta</p>

<p>breve basada en el segundo taller del Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM)</p> <p>Costa Rica.</p>	<p>poca o nula proteinuria e hipertensión leve o también ausente.</p> <p>La MeN es altamente prevalente y de elevada mortalidad en la costa del Pacífico de Centroamérica. El Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM) realizó un taller en San José, Costa Rica, para revisar la evidencia científica existente, identificar las brechas de conocimiento y proponer recomendaciones.</p> <p>El objetivo de esta revisión es presentar un breve compendio de la actualización de la evidencia disponible que fuera evaluada durante el taller y que está disponible en el Informe Científico.</p> <p>Aunque la etiología no se encuentra esclarecida, existe consenso entre la mayoría de los investigadores que la MeN tiene un componente ocupacional y ambiental importante, y que el esfuerzo físico intenso bajo estrés térmico probablemente esté relacionado con la enfermedad. Se considera que factores como episodios de deshidratación repetitiva continua y el estrés térmico pudieran desempeñar un papel importante en la fisiopatología</p>
---	---

	<p>de la enfermedad.</p> <p>Es probable que la causa de MeN sea multifactorial y otros factores de riesgo propuestos que merecen ser estudiados a mayor profundidad incluyen: exposición a algunos agroquímicos, algunos agentes infecciosos (<i>Leptospira</i> y otros), el consumo frecuente de analgésicos, susceptibilidad genética y determinantes sociales de salud.</p>
<p>Año: 2017</p> <p>Autores: Wijkström, J.</p> <p>Chronic Kidney Disease of Unknown Etiology in Central America and Sri Lanka - Renal Morphology and Clinical Characteristics</p> <p>El Salvador</p>	<p>Chronic kidney disease (CKD) is a global health problem. The most common etiologies of CKD are diabetes mellitus, hypertension, and glomerulonephritis, but over the last several decades a high prevalence of CKD of unknown etiology (CKDu) has been reported from rural communities in some tropical countries, including Central America, and Sri Lanka.</p> <p>The CKDu endemics share some mutual characteristics, they usually affect rural communities and men are more often affected than women. In Central America, the disease often affects male sugarcane workers. In Sri Lanka, male rice farmers in certain areas are at risk of developing CKDu.</p>
<p>Año: 2018</p>	<p>Este estudio realiza un análisis de la</p>

<p>Autores: García-Trabanino, R., Hernández, C., Rosa, A y Domínguez, A.</p> <p>Incidence, mortality, and prevalence of end-stage chronic renal disease in the Bajo Lempa region of El Salvador: A ten-year community registry.</p> <p>El Salvador</p>	<p>situación que enfrenta la región costera del Bajo Lempa, la cual se caracteriza por ser una región empobrecida en la que se ha presentado una epidemia de la enfermedad renal crónica o nefropatía mesoamericana.</p>
<p>Año: 2018</p> <p>Autores: Pezzarossi, G., Arana, S., Hernández, R., Solares, B. y Quintanilla, C.</p> <p>Caracterización de la enfermedad renal crónica en el adulto</p> <p>Guatemala</p>	<p>Este trabajo final de graduación tuvo como propósito caracterizar la enfermedad renal crónica en pacientes mayores de 18 años con tratamiento sustitutivo con hemodiálisis. Para ello se desarrolló un estudio descriptivo transversal con una población y muestra de 2535 y 281 pacientes, respectivamente; se efectuó una encuesta y posteriormente se realizó revisión sistemática de sus expedientes clínicos.</p> <p>Dentro de los resultados más importantes de este estudio se identifica que el 70.11% de las personas con esta enfermedad son hombres cuya edad media es 48.05%. De ese porcentaje cabe considerar que el 12.10% corresponde a población dedicada a la agricultura y con una situación</p>

	socioeconómica caracteriza como popular marginal.
<p>Año: 2018</p> <p>Autores: Ohigginis J.</p> <p>Estudian si plaguicidas causan insuficiencia renal.</p> <p>Panamá.</p>	<p>Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Centroamérica es la región del mundo con más alto consumo per cápita de plaguicidas, que se calcula en 2 kilogramos por persona. Sin embargo, en Panamá esta cifra alcanzó 2.33 kilogramos por persona en 2017, de acuerdo con un informe de importaciones de este tipo de productos emitido por la Contraloría General de la República. Eso significa que el país está por encima del promedio regional. Entre los plaguicidas que se comercializan en el país sin ningún tipo de restricción se encuentra el glifosato, principio activo contenido en varios de estos productos y que, según lo determinó este mes un Tribunal en Estados Unidos, representa riesgo de producir cáncer. Incluso, es clasificado por la Organización Mundial de la Salud como “probablemente cancerígeno para los seres humanos”</p>
<p>Año: 2018</p> <p>Autora: Villalobos, M.F.</p>	<p>La investigación desarrollada entre marzo 2017 y diciembre 2018 para este trabajo final de graduación giró alrededor del Estado costarricense y su abordaje de la enfermedad renal</p>

<p>Enfermedad renal crónica en trabajadores agrícolas de la caña de azúcar: caracterización y abordaje institucional en Guanacaste</p>	<p>crónica de causas no tradicionales en trabajadores agrícolas de la caña de azúcar en Guanacaste.</p> <p>Guanacaste es la zona de Costa Rica de mayor cultivo de caña de azúcar y también donde se han identificado más personas diagnosticadas con enfermedad renal crónica de causas no tradicionales, lo cual es una situación atípica con respecto al resto del país.</p>
<p>Año: 2018.</p> <p>Autores: Correa RR, García TR.</p> <p>Nefropatía mesoamericana: una nueva enfermedad renal crónica de alta relevancia regional</p> <p>México</p>	<p>Un grupo de médicos y residentes en formación del Hospital Nacional Rosales, principal centro de referencia del Sistema de salud pública de El Salvador, notan que el número de pacientes que acudían al hospital por primera vez con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica (ERC) a recibir tratamiento dialítico era exageradamente alto y que muchos de ellos eran agricultores, por lo que realizan una investigación para determinar el perfil epidemiológico de estos pacientes.</p>
<p>Año: 2018,</p> <p>Autores: Winkler, K</p> <p>Agrotóxicos en el cultivo de la caña de azúcar y sus impactos en la salud humana.</p>	<p>Con el aumento del uso de plaguicidas de forma permanente en los monocultivos extensivos tales como la caña de azúcar, crecen los efectos negativos sobre las poblaciones en los alrededores y sobre el medio ambiente. Con ello, también se ha observado el</p>

<p>Causas y orígenes de la Nefropatía mesoamericana en Guatemala</p>	<p>incremento epidémico de las enfermedades renales crónicas no tradicionales (ERCnt) en la región Centroamericana. Guatemala, como tercer país productor de azúcar a nivel mundial, no presenta una excepción en verse afectado.</p>
<p>Año: 2018 Crowe J, Brooks D, et al.</p> <p>Tercer Taller Internacional sobre Enfermedad Renal Crónica de Orígenes No-Conocidas/No-Tradicionales en Mesoamérica y Otras Regiones</p> <p>Costa Rica.</p>	<p>El número de pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) y enfermedad renal terminal (ERT) está incrementándose tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, por lo que ha aumentado considerablemente la necesidad de diálisis crónicas y trasplantes renales. Existen diferencias drásticas en cuanto al pronóstico y desenlace de una enfermedad como la ERT, entre los países de altos y bajos ingresos. Cuando el tratamiento adecuado está disponible, la enfermedad usualmente no es mortal, pero cuando no hay recursos o estos son escasos para el tratamiento mediante diálisis o trasplante renal, la muerte ocurre a corto plazo. La influencia potencial de los factores ambientales, ocupacionales y de estilos de vida no está bien comprendida.</p>
<p>Año: 2018</p>	<p>La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es</p>

<p>Autor: Ulloa, O.</p> <p>Desarrollo de un modelo preliminar sobre la incidencia de variables ambientales y geográficas en las tasas de prevalencia de la Nefropatía Mesoamericana en Costa Rica</p> <p>Costa Rica</p>	<p>una insuficiencia que causa la pérdida progresiva de las funciones de los riñones y a su vez es un problema de salud pública a nivel mundial. Esta enfermedad ha sido relacionada, generalmente, a causas como la diabetes y la hipertensión en personas mayores de 65 años. La Nefropatía Mesoamericana (NM) es un tipo de ERC originada por causas no tradicionales o conocidas; se presume que se debe a la convergencia de factores ambientales y geográficos. La NM se presenta comúnmente en personas jóvenes relacionadas con la agricultura en las zonas más bajas de la costa del Pacífico de Mesoamérica.</p> <p>Este proyecto surge ante la necesidad de identificar el escenario al que están sometidas ciertas poblaciones costarricenses con respecto a variables geográficas y ambientales, relacionándolas con la Nefropatía Mesoamericana en poblaciones determinadas como de alta y baja prevalencia en estudios anteriores. Para lograrlo se utilizaron herramientas de sistemas de información geográfica para la elaboración de mapas de factores ambientales y geográficos a</p>
---	---

	<p>partir de datos obtenidos por medio de GPS, consultas en diferentes instituciones públicas, visitas de campo y de la revisión de documentos y registros estableciendo que la temperatura, humedad y precipitación son similares en las zonas de alta y baja prevalencia, pero difieren en la cantidad de hectáreas de caña de azúcar sembradas y el tipo de suelo predominante.</p>
<p>Año: 2019 Autores: Sánchez, E., Sánchez, J., Sequeira, D., Murillo, J y Sandoval, D.</p> <p>Revisión y Actualización en Nefropatía Mesoamericana</p> <p>Costa Rica</p>	<p>En este estudio se hace un análisis de la nefropatía mesoamericana, presentado los factores de riesgo tradicionales que son endémicos de la región centroamericana.</p> <p>Se identifica como uno de los principales factores de riesgo el esfuerzo físico realizado bajo estrés térmico, característicos de las personas que se dedican a labores de agricultura.</p>
<p>Año: 2019</p> <p>Autores: Pomareda, F.</p> <p>Costa Rica: Glifosato, herbicida más usado en zona de incidencia de Enfermedad Renal Crónica.</p> <p>Costa Rica.</p>	<p>Las afectaciones a la salud de trabajadores agrícolas que tienen contacto con el glifosato son numerosas y documentadas. Pero además, el Ministerio de Salud reconoce que se ha reportado una relación entre el aumento del arsénico en el agua para consumo humano y el aumento de la enfermedad renal crónica. Y se ha determinado que</p>

	<p>el glifosato es el herbicida más utilizado en el área de incidencia de la enfermedad, que es Guanacaste. La información epidemiológica y la evidencia científica a nivel mundial relacionan al arsénico en el agua de consumo humano y al uso del glifosato como directamente relacionadas con esta enfermedad.</p>
<p>Año: 2019 Autores Chapman, L Enfermedad renal crónica y su relación con agroquímicos, una investigación internacional Canadá.</p>	<p>El trabajo en agricultura casi duplicaría el riesgo de tener esta enfermedad renal crónica de causa no tradicional. Y el uso de agroquímicos fue asociado positivamente en 1.4 veces. Y cuando ponemos solo estudios de alta calidad, esta asociación entre agroquímicos y enfermedad renal se hace significativa. Esto quiere decir que estadísticamente, los resultados son significativos.</p>
<p>Año :2019 Autor: Sola, B. Golpe de calor, puede afectar los riñones</p>	<p>Las altas temperaturas que se registran en el territorio nacional obligan a la población a mantenerse hidratada con bebidas que contengan agua, electrolitos y glucosa, lo cual</p>

<p>México.</p>	<p>ayuda a evitar el golpe de calor, condición que puede afectar de manera temporal la salud de los riñones y ocasionar fallo renal agudo (AKI, por sus siglas en inglés).</p> <p>El presidente del Colegio Jalisciense de Nefrología, A.C., Dr. Elías Rodríguez Ruiz, informó que el golpe de calor es más frecuente donde las temperaturas alcanzan o superan los 35 o 40 grados Celsius, sobre todo donde hay mayor humedad; esta situación afecta anualmente a un promedio de 1,200 personas y cobra la vida de alrededor de 15 mexicanos en ese mismo periodo, según datos de la Secretaría de Salud federal.</p>
<p>Año: 2019.</p> <p>Autores: Santos, E.</p> <p>Nefropatía mesoamericana / Mesoamerican nephropaty</p> <p>Honduras.</p>	<p>La Nefropatía mesoamericana, entidad de reciente definición que se caracteriza por episodios de Insuficiencia Renal Aguda y alta incidencia de Enfermedad Renal Crónica de etiología desconocida.</p> <p>Conclusión:</p> <p>La falta de definición objetiva de caso sometido a riesgo de Insuficiencia Renal Crónica en zonas y ocupaciones de riesgo elevado para Nefropatía mesoamericana es uno de los obstáculos más importantes para</p>

	desarrollar estrategias de prevención en salud pública...(AU)
<p>Año: 2019</p> <p>Autor: Santos G.</p> <p>Nefropatía mesoamericana</p> <p>Honduras.</p>	<p>La Nefropatía mesoamericana, entidad de reciente definición que se caracteriza por episodios de Insuficiencia Renal Aguda y alta incidencia de Enfermedad Renal crónica de etiología desconocida.</p> <p>Se postulan teorías basadas en datos de múltiples estudios transversales que tienen implicaciones de importancia para la salud pública y la mitigación en la incidencia de casos, así como para el manejo clínico; a pesar de eso no parece estar a la vista la identificación de la etiología.</p> <p>La falta de definición objetiva de caso sometido a riesgo de Insuficiencia Renal Crónica en zonas y ocupaciones de riesgo elevado para Nefropatía mesoamericana es uno de los obstáculos más importantes para desarrollar estrategias de prevención en salud pública...</p>
<p>Año: 2019</p> <p>Autor: Catharina Wesseling</p> <p>Pan American Health Organization</p>	<p>Una epidemia de enfermedad renal crónica fatal no relacionada con la diabetes, la hipertensión y otros conocidos causas de ERC, está en curso en Mesoamérica desde hace varias décadas. Esta epidemia origen</p>

<p>Evidence for CKDnt being primarily an occupation driven disease in Mesoamerica</p> <p>Estados Unidos</p>	<p>no tradicional (CKDnt) ha causado la muerte prematura de decenas de miles de jóvenes, en su mayoría hombres trabajadores agrícolas. Se han propuesto varias etiologías, incluyendo el estrés por calor recurrente y deshidratación, pesticidas, metales, enfermedades infecciosas, medicamentos nefrotóxicos, alcohol, tabaco, y factores genéticos. Una pregunta importante a responder es si la enfermedad es impulsada principalmente por factor ocupacional o por factores ambientales, conductuales o genéticos no ocupacionales.</p>
<p>Año: 2019.</p> <p>Autor: Monge, C</p> <p>Evaluación de alcances del Programa SALTRA en la generación de alternativas a la epidemia de la enfermedad renal crónica no tradicional en Costa Rica (2003-2019)</p>	<p>La Enfermedad Renal Crónica no tradicional (ERCnt) es uno de los padecimientos cuyo aumento paulatino afecta la calidad de vida de las personas en todos los ámbitos, sobre todo en hombres jóvenes trabajadores de la caña de azúcar en toda la región mesoamericana, produciendo una gran cantidad de víctimas y muertes, desconociéndose sus causas concretas.</p> <p>Razón por la cual es catalogada como científicamente como “no tradicional” y por los organismos internacionales de la salud como una epidemia. En Costa Rica tiene una afectación creciente en</p>

	<p>poblaciones ubicadas principalmente en la región chorotega del país, caracterizada por un clima tropical seco y con altas temperaturas.</p>
<p>Año: 2020.</p> <p>Autores: Marín T, Guadamuz H, Suarez B, Salas G.</p> <p>Nefropatía Mesoamericana.</p> <p>Costa Rica</p>	<p>Desde la década de 1990, se comenzó a notar un incremento en la prevalencia de enfermedad renal crónica (ERC) a nivel de Centroamérica. Este incremento se ha presentado principalmente en trabajadores de campos agrícolas en esa región, quienes se encuentran sometidos a elevadas temperaturas, lo que condujo a su designación como nefropatía mesoamericana (MeN por sus siglas en inglés). Aunque su etiología no está esclarecida, se considera que existe un componente ocupacional y ambiental involucrado. El presente artículo, describe sus principales características, su posible etiología, diagnóstico y estrategias de prevención y tratamiento.</p>
<p>Año: 2020.</p> <p>Autores: García T y Correa-Rotter L.</p> <p>Nefropatía Endémica Mesoamericana.</p>	<p>La nefropatía endémica mesoamericana (MeN, por sus siglas en inglés) es una enfermedad tubulointersticial de etiología desconocida que progresa a enfermedad renal crónica (ERC) mayormente en los adultos masculinos, habitantes de Mesoamérica, región que</p>

<p>El Salvador</p>	<p>comprende el sureste de México, Guatemala, Honduras, El Salvador, así como la costa del océano Pacífico de Nicaragua y Costa Rica en Centroamérica</p> <p>En algunas de las poblaciones afectadas, la prevalencia de ERC (definida como una tasa de filtrado glomerular menor a 60 mL/min) puede llegar hasta al 40% de los adultos masculinos, la incidencia anual en diálisis puede ser superior a 1400 pacientes por millón de población y la tasa de mortalidad anual en adultos masculinos puede llegar hasta los 387 por 100,000 habitantes [2][3]. Estas cifras nos dan una idea de la relevancia de la patología en algunas comunidades de la región.</p>
<p>Año: 2020</p> <p>Barahona D, Fajardo-Leitzelar.</p> <p>Nefropatía mesoamericana: ¿consecuencia del cambio climático?</p> <p>Honduras.</p>	<p>Se ha reflexionado sobre la problemática de la inmigración y sus consecuencias en relación a la enfermedad renal crónica (ERC) terminal, lo que nos lleva a plantear la situación que se vive, desde finales de la década de los noventa, en los países tropicales de América Latina.</p> <p>En la costa pacífica salvadoreña,</p>

	<p>comenzaron a detectarse múltiples casos de pacientes que, a pesar de no contar con antecedentes patológicos de relevancia, acudían referidos con deterioro de la función renal, cabe resaltar casos endémicos de lesión renal con progresión a etapa terminal de forma rápida, requiriendo terapia de sustitución renal.</p> <p>En otras regiones, como Europa del Este, se han reportado casos de la llamada nefropatía de los Balcanes, posteriormente vinculada a aristoloquina o ácido aristolóquico. En Japón, la enfermedad de Itai-Itai, relacionada a intoxicación por cadmio del río Jinzū. Más recientemente, la nefropatía reportada en Sri Lanka, conocida como nefropatía intersticial crónica de las comunidades agrícolas, similar a la de Japón. Con el paso del tiempo, ha observado un aumento de la incidencia de estos casos, extendiéndose a regiones agrícolas de la zona del Pacífico de países como Nicaragua, Honduras y Costa Rica.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

Unidad de análisis

La unidad de estudio es aquella que brinda información que se requiere en una investigación, ésta es definida por Monje (2011), como “el conjunto de objetos y sujetos procedentes de una población; es decir un subgrupo de la población” (p.123).

En esta investigación, se trabaja con 30 artículos, productos de la revisión bibliográfica. Como primera parte, se realizó una indagación activa en diversos buscadores académicos. Elsevier, Pubmed, Scielo, Redalyc, Springer.

El objeto de estudio de la siguiente investigación se enmarca en una revisión bibliográfica de artículos de esta forma, la unidad de estudio será no probabilística y a conveniencia del investigador, de tipo a juicio de experto. Para la selección de las investigaciones tanto, nacionales como internacionales se seguirán los cuatro criterios de inclusión que se describen a continuación:

- No mayores a cinco años de publicación para lo cual se seleccionó un total de 30 artículos publicados a nivel mundial.
- El idioma tanto en inglés como en español, para el siguiente estudio no se tomaron en consideración investigaciones en otros idiomas, a los ya antes mencionados.
- Artículos e investigaciones desarrolladas en los países que comprenden la región mesoamericana.
- El tema de los artículos incluidos de la Insuficiencia Renal Crónica, la Prevalencia de la enfermedad en Mesoamérica, y la relación existente entre la Insuficiencia Renal Crónica y las condiciones ambientales de los trabajadores agrícolas en el área.

Respecto a lo anterior, no se tomaron en consideración investigaciones que se alejan de los criterios ya antes mencionados o que se relacionaran con la Insuficiencia Renal Crónica en otra área que no sea en Mesoamérica.

Categorías de análisis

En el presente apartado se expondrán las categorías de análisis planteadas para este trabajo, con base a los objetivos específicos planteados.

Categoría 1. Características de los pacientes portadores de enfermedad renal en Costa Rica y Mesoamérica

De acuerdo con Gómez (2018). “El término insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) se ha utilizado fundamentalmente para referirse a aquella situación subsidiaria de inicio de tratamiento sustitutivo de la función renal, bien mediante diálisis o trasplante, con unas tasas de incidencia y prevalencia crecientes en las dos últimas décadas.

Por lo tanto, la categoría corresponde a aquellas particularidades que presentan las personas que padecen la enfermedad renal crónica en Costa Rica y Mesoamérica.

Categoría 2. Condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica y su prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica

Las condiciones laborales representan de la formación profesional, la capacidad de programar el cambio y de controlar las relaciones entre sus elementos, de dirigir organizaciones y, por tanto, sistemas de relaciones sociales, o de difundir actitudes favorables a la puesta en movimiento y a la transformación continua de todos los factores de la producción, todos los terrenos de la vida social, la educación, el consumo, la información se hallan integrados cada vez más estrechamente a lo que antaño podían llamarse fuerzas de producción (Touraine, 2018, p.7).

Categoría 3. Prevalencia de enfermedad renal en Costa Rica en comparación con los diferentes países de Mesoamérica.

De acuerdo con Lorenzo (2020). La ERC se considera el destino final común a una constelación de patologías que afectan al riñón de forma crónica e irreversible. Una vez agotadas las medidas diagnósticas y terapéuticas de la enfermedad renal primaria, la ERC conlleva unos protocolos de actuación comunes y, en general, independientes de aquella.

Instrumentos

Según Yin (2014):

Se pueden utilizar seis fuentes para la recolección de evidencias en un estudio de caso: documentos, registro de archivos, entrevistas, observación directa, observación participativa y artefactos físicos. A través de ellos se busca obtener diferentes perspectivas sobre un evento o un comportamiento. (p.25)

En el caso de la revisión bibliográfica, el presente estudio estableció como instrumento de recolección de datos la revisión documental o análisis de contenido. Los documentos son una fuente valiosa de datos cualitativos, pues ayudan a entender mejor un fenómeno. La mayoría de los grupos y organizaciones producen documentos donde expresan sus valores y creencias. Algunos ejemplos de documentos son: los diarios personales, los artículos, resultados de investigaciones, fotografías, las grabaciones de audio y video, correos, calendarios, informes (Yin, 2014; Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para el caso de la investigación y la revisión documental, se tomaron como referentes los resultados de cada una de las 30 investigaciones como referentes.

Proceso de recolección y análisis de datos

Se representa la información con base a la matriz de la información realizada previamente, se logra confrontar la teoría descrita en el marco conceptual presentada en esta investigación, con el análisis documental producto de los 30 artículos seleccionados.

Así mismo, para que el proceso de análisis de datos sea exitoso se requiere utilizar herramientas como la triangulación de datos, pues es la técnica que permite confrontar la información que surge de las diferentes fuentes de información, lo que permite darle sentido a los datos que tiene, tomar en cuenta diversas perspectivas y enfoques del problema e incluso tomar en cuenta diferentes disciplinas; con el fin de lograr los objetivos del estudio, además dichos resultados permitirán desarrollar las conclusiones así como las recomendaciones que serán valiosas para el campo de la Salud.

Para Okuda y Gómez (2005),

Dentro del marco de una investigación cualitativa, la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos). Al hacer esto, se cree que las debilidades de cada estrategia en particular no se sobreponen con las de las otras y que en cambio sus fortalezas si se suman. Se supone que al utilizar una sola estrategia, los estudios son más vulnerables a sesgos y a fallas metodológicas inherentes a cada estrategia y que la triangulación ofrece la alternativa de poder visualizar un problema desde diferentes ángulos (sea cual sea el tipo de triangulación) y de esta manera aumentar la validez y consistencia de los hallazgos. (p.2)

Para el análisis de la información, se procederá a organizar los datos de acuerdo con la categoría correspondiente, basada en los resultados, alcances, y los procedimientos de los estudios analizados.

El tipo de triangulación que se implementará en este estudio será la de datos, para realizar la triangulación de datos es necesario que los métodos utilizados durante la observación o interpretación del fenómeno sean de corte cualitativo para que éstos sean equiparables. Esta triangulación consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los diferentes métodos, el análisis de las razones por las que los datos difieren sirve para analizar el papel de la fuente que produjo los datos en el fenómeno observado y las características que la acompañaban en el momento en el que el fenómeno se observó. (Okuda y Gómez, 2005)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos del análisis realizado a los artículos estudiados, de acuerdo con las categorías de análisis establecidas para estos efectos.

Categoría 1. Características de los pacientes portadores de enfermedad renal en Costa Rica y Mesoamérica

Las zonas agrícolas de Costa Rica y la región mesoamericana se han caracterizado por la prevalencia de casos de pacientes portadores de la enfermedad renal, cuyo sustento económico se basa en la agricultura. En esta línea, los estudios que se presentarán muestran las características de estos pacientes.

El estudio desarrollado por Sánchez et al, (2019) plantea con base en un análisis realizado a registros de pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica con causa desconocida, que en el contexto centroamericano el mayor porcentaje de hombres en comparación con las mujeres diagnosticadas con este mal. Al respecto se menciona que en un estudio realizado en Guatemala a una población de 329 personas el 80% de los casos correspondía a hombres. En Costa Rica, mencionan los autores que desde 1970 hasta el 2012, de un total de 6295 personas fallecidas, el 61% corresponde a hombres, de los cuales 19% son originarios de la provincia de Guanacaste. Con respecto a El Salvador, en un estudio realizado a 775 personas se documentó una prevalencia de la enfermedad renal crónica de 17% en hombres y 4% en mujeres; de esta población el 54% del total de casos fueron diagnosticados con enfermedad renal crónica de etiología desconocida.

Con relación a Nicaragua, los autores hacen mención de un estudio transversal realizado a 1026 personas, de los cuales se identificó una prevalencia de TFG $<60\text{ml}/\text{minuto}/1.73\text{ m}^2$ en el 18% de los hombres dedicados a minería y agricultura, aunado a esto no se identificó relación con factores de riesgo tradicionales para el diagnóstico de enfermedad renal crónica.

Los autores establecen que considerando que la mayoría de las personas diagnosticadas con enfermedad renal crónica con etiología desconocida, tienen como factor común el trabajo en actividades relacionadas con la industria agrícola, se identifican aspectos comunes en las analíticas realizadas a los pacientes tales como aumento de la creatinina sérica posterior a la faena diaria y finalización de la época de cosecha. Así como una fluctuación en la función renal en todos los agricultores de aproximadamente 2.5 ml/minuto/1.73 m² posterior a la época seca (época de cosecha) respecto a los 6 meses previos. (pp. 11-12)

Cabe mencionar, que los criterios que se identifican para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica de etiología desconocida se evidencian en la figura 8.

Figura 8. Criterios para el diagnóstico de enfermedad renal crónica mesoamericana.

Criterio	Parámetros
Enfermedad Renal Crónica	Índice de filtrado glomerular <60 ml/minuto/1.73 m ² de superficie corporal durante más de 3 meses y/o alteraciones del sedimento urinario (proteinuria no nefrótica y/o microhematuria) persistentes durante más de 3 meses.
Edad	Entre 10 y 59 años
Ecografía Renal	Dos riñones pequeños, simétricos, sin obstrucción ni quistes.
Otros	Ausencia de otras condiciones que pudieran explicar la enfermedad renal crónica.

Fuente: Sánchez et al, (2019, p.9)

La investigación desarrollada por Silva y Ordúñez (2014) en Cuba, con base a estudios realizados en Centroamérica, planteó una hipótesis de la etiología de la enfermedad renal crónica no atribuible a causas tradicionales. Al respecto, menciona los factores causales básicos en la población que trabaja en zonas agrícolas, episodios repetidos de deshidratación

debido a la exposición prolongada a altas temperaturas, el consumo de bebidas con altos niveles de concentración de azúcar como medio para la hidratación, el alto consumo de aines y la exposición prolongada a agroquímicos y plaguicidas en la zona de trabajo. (p. 2)

Figura 9. 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 y Orduñez, (2014, p. 2)

Por otro lado, coincidiendo con la perspectiva del estudio anterior, la investigación desarrollada por Menffis et al (2016), en Honduras, considera con respecto a las características de los pacientes con diagnóstico de la enfermedad renal crónica factores de riesgo tales como: “la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades auto inmunitarias, senectud, antepasados afroamericanos, antecedentes familiares de nefropatía, un episodio previo de insuficiencia renal aguda, la presencia de proteinuria, anormalidades del sedimento urinario o anormalidades estructurales de las vías urinarias.” (p.79)

Sin embargo, al referirse a las características referidas a la población agrícola en el contexto centroamericano menciona como factores riesgo la deshidratación, bajo peso al nacer, malnutrición infantil, consumo de alcohol, estrés térmico, la automedicación con antiinflamatorios no esteroideos, el uso de plantas medicinales y la exposición y presencia en ambientes donde se desenvuelven de metales pesados y toxinas que debido a la industria de la agricultura contaminan el aire, el agua y los suelos. (p. 79)

Igualmente, los autores previamente mencionados hacen referencia a las manifestaciones clínicas y de laboratorio de las nefropatías crónicas y la uremia, al respecto en la Figura 10 se presenta el resumen de dicha información.

Figura 10. Manifestaciones clínicas y laboratoriales de las nefropatías crónicas y la uremia

Alteraciones	Manifestaciones
Hidroelectrolíticas	Expansión volumétrica, hiponatremia, hiperpotasemia, hiperfosfatemia
Endocrino-metabólicas	Hiperparatiroidismo secundario, osteomalacia por hipovitaminosis D, resistencia a carbohidratos, hiperuricemia, hipertrigliceridemia, menor concentración de lipoproteínas de alta densidad, malnutrición proteico-calórica, deficiencia en el crecimiento y desarrollo, infertilidad y disfunción sexual, amenorrea, amiloidosis vinculada con microglobulina β_2
Neuromusculares	Fatiga, trastornos del sueño, cefalea, trastornos de la función psíquica, letargo, asterixis, irritabilidad muscular, neuropatía periférica, mioclonus, convulsiones, coma, calambres musculares, miopatía
Cardiovasculares y pulmonares	Hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva o edema pulmonar, pericarditis, miocardiopatía hipertrófica o dilatada, pulmón urémico, aterosclerosis acelerada, hipotensión y arritmias, calcificación vascular
Dermatológicas	Palidez, hiperpigmentación, prurito, equimosis, dermatopatía fibrótica nefrógena, escarcha urémica
Aparato gastrointestinal	Anorexia, náusea y vómito, gastroenteritis, úlcera péptica, hemorragia gastrointestinal, ascitis idiopática, peritonitis
Hematológicas e inmunológicas	Anemia, linfocitopenia, diátesis, hemorrágica, mayor susceptibilidad a infecciones, leucopenia, trombocitopenia

Fuente: Bargman et al, 2008, citados por Menffis et al, 2016, p.81

Por su parte Pezzarossi et al, (2018) aclaró que: en el contexto centroamericano se presenta un tipo de enfermedad renal crónica, cuya etiología no se relaciona con las causas comunes, a saber, diabetes mellitus e hipertensión renal crónica. En esta línea, los autores hacen mención que en las zonas costeras del pacífico centroamericano se presenta una alta prevalencia y tasa de mortalidad de personas con diagnóstico de enfermedad renal crónica de causa desconocida. Asimismo, describen que dichos pacientes presentaban pocas o nulas manifestaciones que hicieran sospechar sobre la existencia de esta enfermedad. Además, se evidenció leve o casi nula proteinuria e hipertensión.

Asimismo, esta investigación coincide con los estudios previamente mencionados al indicar que esta enfermedad se presenta más en hombres con una edad media de 48 ± 14.40 años, en las que la ocupación más común es la agricultura, razón por la cual el nivel socioeconómico de esta población es bajo. Al respecto mencionan los autores:

...aproximadamente un 40%, presentan una tasa de filtrado glomerular $< 60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$. Se dice que la MeN es mucho más frecuente en personas que realizan trabajos que demandan demasiado esfuerzo físico, aquellos que desempeñan trabajos de agricultura, especialmente en corte de caña. (p.17)

Por otro lado, otra de las investigaciones consideradas y que concuerda igualmente con las características indicadas por los autores anteriormente mencionados, es la desarrollada por Rivera-Chavarría y Méndez-Chacón (2016) quienes además de indicar como factores relacionados con la etiología de la enfermedad renal crónica a la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares, factores genéticos, factores socioeconómicos, bajo peso al nacer, malnutrición y la exposición a nefrotoxinas, puntualizan que en el contexto costarricense y mesoamericano deben considerarse otros factores que como previamente se ha ido indicando son característicos de los pacientes trabajadores agrícolas. (p.5) Al respecto mencionan:

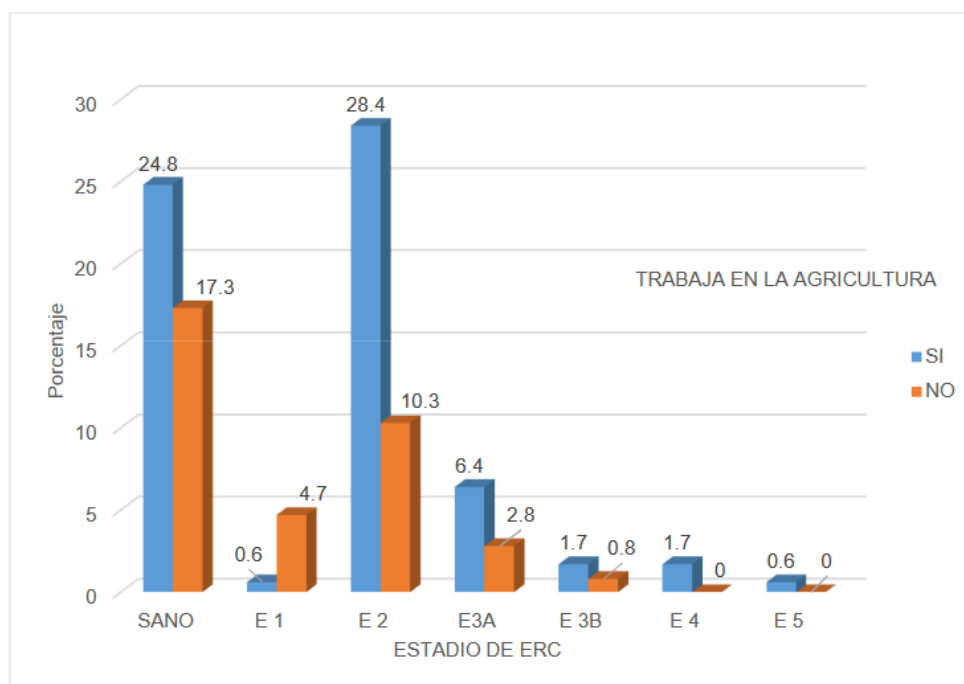
a. Trabajos extenuantes en condiciones de calor y humedad extrema, asociado a deshidratación crónica, b. Autoadministración de fármacos potencialmente nefrotóxicos (medicina herbal, analgésicos antiinflamatorios no esteroideos, antibióticos aminoglicósidos), c. Contaminación alimentaria, ambiental o del agua, debida a metales pesados (arsénico, cadmio, aluminio, plomo), d. Toxicidad renal vinculada a contaminación ambiental y laboral por compuestos agroquímicos: fertilizantes, pesticidas y herbicidas, entre otros. (pp.5-6)

Otro de los estudios analizados es el de Álvarez, Hernández y Argueta (2016) quienes coinciden que dentro de los factores característicos de los pacientes con enfermedad renal en los contextos latinoamericanos se encuentra la exposición prolongada a altas temperaturas y

por consiguiente la deshidratación en la fisiología renal, el consumo excesivo de antiinflamatorios no esteroideos, el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar para la rehidratación y la exposición a químicos y plaguicidas como un posible factor adicional que genera afectación. (p. 10)

Sobre este último punto, en la Figura 11 puede evidenciarse este aspecto.

Figura 11. Distribución de la población según estadio renal y ocupación agrícola



Fuente: Álvarez, Hernández y Argueta. (2016, p. 79).

Con base en la figura anterior, puede evidenciarse como los valores porcentuales de las personas dedicadas a las labores agrícolas con diagnóstico de enfermedad renal en sus distintos estadios es mayor en comparación a las personas que no se dedican a estas labores. Es por ello por lo que los autores logran establecer una relación entre las labores agrícolas y el diagnóstico de esta enfermedad. (p.92)

En esta línea la investigación desarrollada por Hernández (2017), en El Salvador, con respecto a las características de los pacientes diagnosticados con enfermedad renal, logra

determinar que existe una estrecha relación entre padecimiento de ésta y las labores agrícolas desarrolladas por poblaciones masculinas. Los cuales presentan como principales síntomas episodios de calambres, cefaleas, disuria, estrés térmico, sudoración profusa, dificultad para orinar. (pp. 16-19)

Sobre los daños específicos identificados durante las labores agrícolas la autora menciona que:

La depleción de volumen concentra la orina, mientras que la carga de ácido (es decir, lactato) y los efectos de la aldosterona en el riñón la acidifican. A medida que avanza la jornada laboral, las concentraciones de ácido úrico exceden su solubilidad debida tanto a altas concentraciones y la acidez de la orina. El ácido úrico sérico resulta en hipertensión glomerular, mientras que el ácido úrico urinario daña los túbulos a través de efectos cristalinos y no cristalinos. Lesión tubular proximal de bajo grado también se produce de un aumento de la osmolaridad inducida por vasopresina en la circulación y la activación de la aldosa reductasa y fructoquinasa en el túbulo proximal, el último de los cuales puede ser amplificado por el consumo de bebidas gaseosas que contienen fructosa u otras bebidas azucaradas. La lesión renal se produce y se amplifica en una base diaria con la exposición recurrente al calor, el ejercicio y la deshidratación. Con el tiempo, la enfermedad renal crónica se desarrolla. (p.20)

Otra investigación considerada para este estudio es la desarrollada por S Laux et al (2016) en la que se analizaron los casos de pacientes que estaban recibiendo hemodiálisis en instalaciones hospitalarias de Guatemala. Al respecto el estudio identificó que el 73,6% de los pacientes tenían factores de riesgo tradicionales, sin embargo, el 26,3% de estos se clasificaron como pacientes con enfermedad renal crónica con etiología no identificada. En relación con estos pacientes se logran identificar algunos factores de importancia, el primero de ellos es la edad de diagnóstico, estos fueron diagnosticados antes de los 50 años, en un rango intercuartílico de 27 a 52 años. Como segundo aspecto identificado, se encuentra que estos se desempeñan laboralmente en actividades agrícolas, siendo este uno de los factores que se estima más influye en el diagnóstico.

Un tercer aspecto de importancia evidenciado en dicho estudio hace referencia a los análisis realizados en las pruebas realizadas a los pacientes, al respecto los autores mencionan:

Con respecto a las anomalías diagnosticadas por laboratorio al inicio de la HD, solo la hiperfosfatemia (fosfato > 5,5 mg / dl) fue significativamente mayor entre los pacientes con factores de riesgo tradicionales de ERC (52,4%) en comparación con aquellos sin (33%, $p = 0,03$). Cuando solo se analizaron los hombres, la diferencia en la hiperfosfatemia permaneció, pero ya no fue estadísticamente significativa (52,5% frente a 36,6%, $p = 0,09$). Asimismo, no hubo diferencias significativas en la presencia urinaria de leucocitos ($p = 0,29$) o proteinuria ($p = 0,29$) entre aquellos con y sin factores de riesgo tradicionales; esto también fue cierto solo en pacientes varones ($p = 0,62$ y $p = 0,14$, respectivamente) (p.189)

Los resultados del estudio realizado por S Laux et al (2016), evidencian que uno de los factores de mayor riesgo y que se ha identificado en esta investigación, es la relación que existe entre las condiciones laborales que pueden generar estrés térmico en los pacientes, la deshidratación y los resultados de analíticas realizadas que no evidencian mayor alteración en los casos de pacientes con enfermedad renal crónica con etiología no identificada.

La investigación desarrollada por Saravia y Valle (2018), en El Salvador, es consistente con respecto a la perspectiva del surgimiento de la enfermedad renal en pacientes que tienen como medio de subsistencia las labores agrícolas. En este sentido, si bien los autores plantean que factores como la alimentación, la presión arterial y la diabetes mellitus, son factores que se identifican como causales de la enfermedad renal, se ha identificado en el contexto centroamericano pacientes que no tienen dichas enfermedades pero sí condiciones laborales en las que la deshidratación, el estrés por calor, el consumo de antiinflamatorios no esteroideos y la exposición a químicos y plaguicidas, se consideran como posibles causantes de esta enfermedad. (pp.13-14) Por ello, los autores indican que “Factores de riesgo individuales y medioambientales tales como la ocupación de los pacientes los cuales se

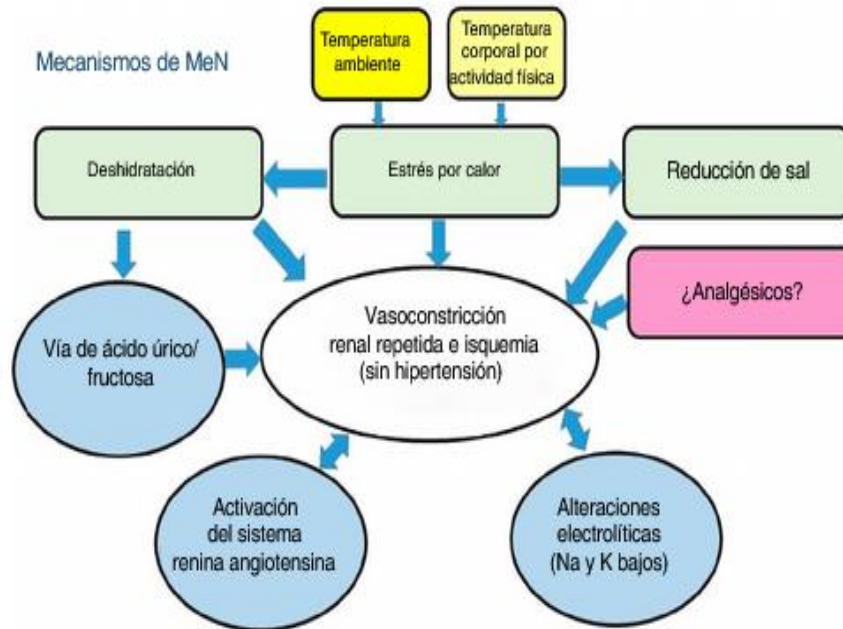
dedicaban a la agricultura pequeña fue la que mayor se encontró con 91% de toda la población estudiada.” (p.32)

García-Trabanino et al (2017) en su investigación logran evidenciar cómo los pacientes que se dedican a labores agrícolas en el contexto centroamericano desarrollaron lo denominado como Nefropatía Mesoamericana. Esta clasificación surge a partir de la identificación de elementos comunes en los factores causantes de esta enfermedad, al respecto mencionan los autores.

La enfermedad es mucho más frecuente en trabajadores con actividades laborales de gran esfuerzo físico, principalmente 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. (p.3)

Con base en lo anterior, a diferencia de otros estudios analizados en este trabajo final de graduación la investigación de García-Trabanino et al (2017) es más contundente en la profundización de las características del paciente con Nefropatía Mesoamericana, por lo que a partir de las condiciones laborales y medioambientales puede establecerse un perfil que permita su identificación temprana. En esta perspectiva los autores plantean una hipótesis con los mecanismos que intervienen en la lesión renal crónica en la nefropatía mesoamericana.

Figura 12. Mecanismos que intervienen en la lesión renal crónica en la nefropatía mesoamericana.



Fuente: García-Trabanino et al. (2017, p. 5).

García-Trabanino et al (2016) desarrollaron un estudio en el que durante 10 años dieron seguimiento a pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica de la región de Bajo Lempa en El Salvador. Esta investigación identificó que la población masculina es la que tiene una mayor incidencia de esta enfermedad, siendo los hombres con edades promedio 55,6 años; 4 < 18 años. Dentro de los aspectos característicos de esta población, se identifican lesiones tubulointersticiales con glomeruloesclerosis.

En esta línea, otro de los aspectos que caracteriza a esta población es que pertenecen al área productiva agrícola, específicamente cultivos de maíz, frijoles, hortalizas y caña de azúcar. Desde esta perspectiva tal y como se evidencia en el estudio:

Muchos son agricultores (75,5%) y solo un tercio tenía un diagnóstico previo de diabetes o hipertensión, causas clásicas que podrían explicar el daño renal. Esto puede deberse a la epidemia de MeN en la región, que afecta principalmente a los agricultores adultos 1–5,9,10, un acceso deficiente al diagnóstico y control de las causas clásicas de ERT, o ambos. (p.520)

Por su parte Wijkström (2017), plantea con respecto a los elementos característicos de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal en Centroamérica y que se dedican a la industria agrícola, que lo inespecífico de los síntomas que estos presentan hace que solo sea posible realizar un diagnóstico tomando como la medición del filtrado glomerular con base en la creatinina sérica, que en el caso de estos pacientes se ve disminuida. (p.9) Cabe mencionar que un elemento característico de estos pacientes es que no presentan proteinuria.

Otro de los aspectos a los que hace referencia el autor es lo denominado chistata, es decir el conjunto de síntomas que incluyen disuria y molestias en la espalda baja. Estas en muchos casos, al no realizarse un urocultivo, generan que los médicos prescriban antibióticos para su tratamiento sin que esto implique una mejora en el paciente. Estos síntomas pueden estar más relacionadas con procesos de deshidratación que estos sufren. Al respecto el autor describe lo siguiente:

En un estudio realizado por la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Boston, se recolectaron urocultivos de 103 trabajadores de la caña de azúcar en el oeste de Nicaragua (incluidos 29 trabajadores con síntomas de disuria y 30 trabajadores con esterasa leucocitaria positiva en tira reactiva de orina). Todos fueron negativos, lo que indica que los síntomas de "chistata" probablemente no se correlacionan con infecciones del tracto urinario, al menos con patógenos urinarios comunes. Actualmente, no existe una explicación de la causa de estos síntomas inespecíficos del tracto urinario. (p.10)

En línea con la perspectiva planteada anteriormente, Rotter y García (2018) mencionan con respecto a los pacientes diagnosticados con Nefropatía mesoamericana, que

su diagnóstico se vuelve complejo debido a los síntomas inespecíficos que se presentan y que a su vez genera que su diagnóstico refiera a enfermedad renal crónica categoría G5. Estos pacientes no presentaban hipertensión, ni tenían otros padecimientos comorbidos relacionados tales como la diabetes mellitus, hipertensión arterial o daños a otros órganos, detectables tanto en la valoración física como en los exámenes de laboratorio. (pp.17-18)

Cabe considerar que los autores establecen con base en los estudios realizados, el cuadro clínico de estos pacientes, al respecto en la Figura 13

Figura 13. Cuadro clínico de los pacientes con nefropatía mesoamericana.

Estadios iniciales de ERC (categorías G1-3 KDIGO)	ERC definitiva (categoría G5 KDIGO)
Síntomas	Síntomas
<ul style="list-style-type: none"> • Muy poco sintomática • Ocasionalmente disuria aséptica (asociada a actividad física intensa en ambiente caliente e hiperuricemia) • Ocasionalmente debilidad muscular (asociada a hipokalemia) • Ocasionalmente calambres (asociados a alteraciones electrolíticas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Palidez • Pérdida de peso • Calambres • Adinamia • Astenia • Hiporexia
Signos	Signos
<ul style="list-style-type: none"> • Presión arterial sistémica normal, en ocasiones con tendencia a niveles bajos • Alteraciones en los reflejos osteotendinosos (asociadas a alteraciones electrolíticas) 	<ul style="list-style-type: none"> • La presión arterial sistémica puede estar alta, normal o, en ocasiones, baja • Ausencia de edemas o edema leve • Palidez • Uremia
Laboratorio	Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Albuminuria categoría A1-2 KDIGO • Tasa de filtrado glomerular normal o moderadamente disminuida • Hemoglobina normal o leve anemia • Trastornos electrolíticos, principalmente hipokalemia • Hiperuricemia • Ultrasonido: riñones de tamaño normal con aumento de la ecogenicidad del parénquima 	<ul style="list-style-type: none"> • Retención azoada importante • Normo o hipokalemia • Hiponatremia • Anemia importante • Acidosis metabólica • Ultrasonido: riñones de pequeño tamaño con aumento de la ecogenicidad del parénquima

Fuente: Rotter y García. (2018, p.18)

En esta línea, Musso, Navarro y González (2018) establecen que la nefropatía mesoamericana, tiene una etiología multifactorial en el tanto puede verse influenciada por factores tales como la deshidratación severa, el trabajo físico excesivo, toxinas ambientales, infecciones, utilización de medicamentos nefrotóxicos y la predisposición genética. Al respecto menciona que:

Esta nefropatía se ha encontrado principalmente en trabajadores que realizan trabajos físicos intensos en condiciones de calor y humedad, como trabajadores de la caña de azúcar, trabajadores de la construcción, mineros y trabajadores portuarios. Se ha propuesto que los episodios de lesión renal aguda relacionados con el trabajo podrían ser "subclínicos", con la acumulación de muchos de estos episodios a lo largo del tiempo que conducen gradualmente a una enfermedad renal crónica (ERC). (párr.2)

Los autores Johnson, Wesseling y Newman (2019), realizan una valoración de las características de los pacientes con diagnóstico de nefropatía mesoamericana, en el contexto del trabajo agrícola en Centroamérica. Sobre esto mencionan que estos casos se presentan en poblaciones de trabajadores con edades entre los 20 a 50 años, a los que se les detectaron niveles elevados de creatina sérica en mediciones realizadas posteriormente al trabajo de cosecha. Estos pacientes se caracterizaron, en comparación con los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica de causa conocida, niveles normales presión sanguínea y niveles dentro de los rangos de azúcar en la sangre, asimismo las muestras de orina analizadas reflejaron niveles mínimos de proteinuria. (Regional chronic kidney disease among agricultura workers, párr.10)

Las muestras de biopsia renal realizadas a trabajadores con nefropatía mesoamericana evidencian enfermedad intersticial crónica, atrofia tubular, inflamación y fibrosis intersticial. Igualmente, indican los autores que los glomérulos muestran arrugas focales de la membrana basal glomerular, común en la glomeruloesclerosis global. Otro elemento que cabe destacar es que no se observan depósitos inmunes y cambios que se presentan cuando hay un diagnóstico de diabetes o enfermedad hipertensiva. (Regional chronic kidney disease among agricultura workers, párr.7)

En esta misma perspectiva la Pan American Health Organization (2019), en un estudio realizado con respecto a la denominada nefropatía mesoamericana, evidencia que son factores característicos en la etiología de esta enfermedad el trabajo extenuante, el estrés por calor y la insuficiente hidratación. Asimismo, indica como otros factores que podrían generar esta afectación los pesticidas, el consumo de antiinflamatorios esteroideos, contaminación ambiental, agentes infecciosos y la susceptibilidad genética. (p.7)

Se elaboró en el contexto de este estudio un análisis comparativo entre los factores asociados al surgimiento de la nefropatía mesoamericana en población que realiza trabajos agrícolas y quienes no realizan este tipo de actividad, esto se mostrará en la tabla cinco.

Tabla 5. Prevailing hypotheses potentially related to occupational vs non-occupational origin of CKDnt in Mesoamerica

Occupational	Non-occupational
<ul style="list-style-type: none"> • Occupational heat stress • Occupational exposures to pesticides and other agrochemicals • Infectious agents: Leptospira, Hantavirus, other vector-borne diseases • NSAID medication due to work-related musculoskeletal diseases • Silica (crystalline quartz) • Metals • Interactions 	<ul style="list-style-type: none"> • Water contamination with toxic agent(s) <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesticides, metals, other ○ Contamination of air, soil, food • Infectious agents: Leptospira, • Hantavirus, other vector-borne diseases • Genetic factors • Nephrotoxic medications (NSAIDs, certain antibiotics) • Behavioral: consumption of illegal alcohol, tobacco, fructose, herbal medicines (incl. aristolochic acid) • Low birth weight • Non-occupational environmental heat exposure • Interactions

Fuente: Pan American Health Organización. (2019, p. 8).

Trigueros, Guadamuz, Suarez y Salas (2020) coinciden con perspectivas previamente mencionadas con respecto a que el diagnóstico de la nefropatía mesoamericana en las fases tempranas resulta un proceso complejo considerando que los pacientes son asintomáticos, y sólo son diagnosticados por la coexistencia de una TFG alterada, acompañada de proteinuria leve o moderada. (p.125)

Asimismo, los exámenes por ultrasonido evidencian riñones pequeños ecogénicos bilaterales al inicio de la enfermedad y conforme avance la nefropatía, resulta más difícil realizar una diferenciación de otras enfermedades renales crónicas.

El autor, hace mención de algunos criterios para identificar esta enfermedad en los estadios iniciales, al respecto menciona:

- Creatinina elevada (> 1.3 mg/dL en hombres y > 1.1 mg/dL para mujeres) o aumento ≥ 0.3 mg/dL por encima del nivel basal.
 - Leucocituria.
 - Al menos dos de los siguientes hallazgos: fiebre, náuseas y vómitos, dolor de espalda, debilidad muscular, dolor de cabeza, leucocitosis o neutrofilia.
- (p.125)

Por su parte, los autores García-Trabanino y Correa-Rotter (2020), coinciden con los autores previamente mencionados al referir que la nefropatía mesoamericana es difícil de diagnosticar en los pacientes en el estadio inicial pacientes son asintomáticos. Esta característica dificulta que se pueda brindar una atención temprana, por lo que a los servicios de emergencias los pacientes se presentan con síndrome urémico grave y anemia importante, que provoca que los médicos deban iniciar con una terapia sustitutiva de la función renal.

(p.2)

En esta línea, menciona el autor que:

La MeN es una enfermedad tubulointersticial, por lo que su presentación clínica normalmente incluye trastornos hidroelectrolíticos y escasa o nula proteinuria. Además, frecuentemente se acompaña de hiperuricemia -habitualmente sin gota-, la presión arterial se encuentra en rango normal y no hay evidencia de daño en otros órganos, acompañando a la lesión renal. (p.2)

Con respecto a las principales manifestaciones clínicas, en la tabla seis se presenta dicha información.

Tabla 6. Nefropatía mesoamericana: Principales manifestaciones clínicas

	Síntomas	Signos	Laboratorio	Ultrasonido renal
ERC leve	Frecuentemente asintomático	Presión arterial normal	TFG G1-3 KDIGO	Ecogenicidad aumentada del parénquima
	Disuria aséptica	Reflejos osteotendinosos alterados*	Hipokalemia	Tamaño normal o disminuido
	Calambres*		Hiponatremia	
	Debilidad muscular*		Hiperuricemia	
			Albuminuria A1-2 KDIGO	
		Cristales de uratos en orina		
		Isostenuria		
ERC avanzada	Síntoma urémicos	Presión arterial normal	Albuminuria A1-2 KDIGO	Ecogenicidad aumentada del parénquima
	Astenia		Creatinina muy aumentada	
	Calambres*	Signos urémicos	Urea muy aumentada	Tamaño muy disminuido
	Debilidad muscular	Palidez	Acidosis metabólica	
	Pérdida de peso	Sin edemas	Anemia importante	
		Potasio normal o bajo		

Fuente: García-Trabanino y Correa-Rotter, 2020, p. 7.

En su investigación Malkina (2018), presenta las características de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica, sin embargo, no hace mención de los casos específicos de los pacientes cuya etiología se relaciona con las condiciones laborales presentes en los casos detectados en población que trabaja en la industria agrícola. Al respecto establece que las causas más comunes de esta enfermedad son la hipertensión arterial, diabetes mellitus y varias glomerulopatías primarias y secundarias. (párr. 3)

Asimismo, en relación con la fisiopatología refiere a la disminución de la reserva renal o a una falla renal que progresa a una insuficiencia renal, que tiene como origen la pérdida funcionalidad del tejido renal. En los casos de pacientes con este diagnóstico se evidencia el aumento en las concentraciones plasmáticas de creatinina y urea. (Creatinina y urea, párr.1)

Otro elemento para considerar son los signos y síntomas que permiten identificar esta enfermedad, al respecto menciona:

Los pacientes con una reserva renal levemente disminuida son asintomáticos. Incluso aquellos con insuficiencia renal leve a moderada pueden no presentar síntomas, a pesar de tener concentraciones elevadas de nitrógeno ureico y creatinina en sangre.

A menudo se observa nocturia, principalmente debido a la incapacidad para concentrar la orina. Las primeras manifestaciones de la uremia suelen ser cansancio, fatiga, anorexia y disminución de la agudeza mental. (Signos y síntomas, párr.1)

En esta línea, otros síntomas identificados son los neuromusculares (fasciculaciones groseras de los músculos, neuropatías sensoriales y motoras periféricas, calambres musculares, hiperreflexia), anorexias, náuseas, vómitos, pérdida de peso, estomatitis y sabor desagradable. (Signos y síntomas, párr.3)

Finalizando el análisis de esta variable, cabe considerar que los autores mencionados en esta sección claramente identifican como elementos característicos de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica con etiología no identificada, que los factores ambientales propiciados por los contextos laborales les exponen a condiciones en las que se genera una afectación en los riñones debido al estrés térmico y la deshidratación. Asimismo, el no tener relación con las causas comunes de esta enfermedad (diabetes mellitus e hipertensión arterial) dificulta realizar un diagnóstico temprano. Aspectos básicos del diagnóstico de la enfermedad renal crónica como lo es la proteinuria y otras alteraciones en la orina y la sangre dificultan igualmente su diagnóstico, el cual en muchos casos solo se evidencia por medio de biopsias realizadas al tejido de los riñones.

Categoría 2. Condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica y su prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica.

Con relación a las condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica con respecto a la prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica, Alfaro (2014) hace mención que esta es una enfermedad que afecta principalmente a trabajadores dedicados al cultivo de la caña de azúcar, los cuales se exponen a altas temperaturas, deshidratación severa y posiblemente a contaminación tóxica debido al uso glifosato. (p.3)

Al respecto menciona:

Un alto porcentaje de estos metales se acumulan en órganos vitales como el hígado y los riñones donde son metabolizados mediante la unión de estos a proteínas de bajo peso molecular denominadas metalotioneinas. Estas proteínas se encuentran ampliamente distribuidas en el organismo y conteniendo gran cantidad del aminoácido cisteína, responsable directa de la afinidad con los metales pesados. (p.3)

Asimismo, indica que dentro de las condiciones ambientales de las zonas rurales en las que se desarrolla la agricultura, hay contaminación de las aguas subterráneas con metales pesados como el arsénico. (pp.3-4)

Por su parte García-Trabanino et al, (2016) plantea que los pacientes con diagnóstico enfermedad renal crónica cuya etiología no se relaciona con la hipertensión y la diabetes mellitus, tienen como elemento común que pertenecen al área productiva de la agricultura. Este es un punto de importancia pues las condiciones laborales que estos enfrentan les exponen a altas temperaturas y a pocas fuentes para la hidratación, lo que a su vez genera estrés térmico y por ende daño en los riñones. En esta línea plantean los autores que en su mayoría estos trabajadores enfrentan situaciones económicas complejas que derivan en problemas alimenticios y extensas jornadas laborales.

Al respecto mencionan:

Registramos el historial laboral de 196 casos (72,3%); un 75,5% trabajaba o había trabajado en la agricultura. Entre los hombres, el 84,7% eran agricultores. La historia clínica básica de 165 (60,9%) casos reveló que el 18,2% eran diabéticos y el 29,7% hipertensos. En el 66% de los casos, no había antecedentes de diabetes o hipertensión y en su mayoría eran hombres (97%) y el 76% eran agricultores. (p.519)

Valladares et al (2016) realizaron una valoración de los casos pacientes diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica, cuya etiología no se relaciona con

hipertensión arterial y diabetes. Sobre esto indican que “Desde los inicios de 1990 se han reportado en Centroamérica casos de ERC no asociados con los factores de riesgo tradicionales, con afectación predominante en las comunidades agrícolas y en hombres agricultores.” (p.78)

Desde esta perspectiva se identifican factores que, en el contexto laboral de la población agrícola, se vinculan con el surgimiento de la enfermedad. En esta línea la exposición a agroquímicos, el trabajo en ambientes calientes o de baja altitud que propician la deshidratación, cantidad de años de trabajo en actividades agrícolas y el consumo de agua proveniente de estas zonas. (p.79)

Finalmente, cabe considerar que los autores refieren que la cantidad de casos de pacientes diagnosticados y las muertes asociadas a esta enfermedad irán en aumento. Sobre esto indican:

En Centroamérica se ha observado que en las últimas dos décadas aumentó la tasa de muerte por ERC por cada 100,000 habitantes: Nicaragua (42.8), El Salvador (41.9), Perú (19.1), Guatemala (13.6) y Panamá (12.3). Canadá y Cuba han notificado las tasas más bajas de mortalidad de la Región. Así, en Nicaragua y El Salvador la mortalidad fue 17 veces mayor comparada con Cuba; la tasa correspondiente a hombres triplicó la de las mujeres.

Aunque las estadísticas son escasas, se estima que para el año 2030, el 70% de los pacientes con enfermedad renal terminal (ERC en estadio 5), estarán en los países en desarrollo. (p.78)

En Costa Rica, Rivera-Chavarría y Méndez-Chacón (2016) refieren que, en los países centroamericanos y Mesoamérica, se ha presentado un fenómeno de interés con respecto a los trabajadores dedicados a las labores agrícolas en zonas costeras de la región. La población afectada corresponde en su mayoría a hombres, los cuales son referidos como pacientes con afectación por factores tóxicos ambientales. Desde esta perspectiva se identifica que las condiciones ambientales y laborales generan afectación sobre a los trabajadores debido a los siguientes factores:

a. trabajos extenuantes en condiciones de calor y humedad extrema, asociado a deshidratación crónica, b. Autoadministración de fármacos potencialmente nefrotóxicos (medicina herbal, analgésicos antiinflamatorios no esteroideos, antibióticos aminoglucósidos), c. Contaminación alimentaria, ambiental o del agua, debida a metales pesados (arsénico, cadmio, aluminio, plomo), d. Toxicidad renal vinculada a contaminación ambiental y laboral por compuestos agroquímicos: fertilizantes, pesticidas y herbicidas, entre otros. (p.2)

En esta línea los autores Álvarez, Hernández y Argueta (2016) refieren que desde el año 2002, las autoridades de salud en los países centroamericanos y en México, identificaron un aumento en los casos de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en pacientes provenientes de zonas costeras dedicados a la industria agrícola y que además no presentaban otras enfermedades asociadas. En este sentido, se identifican condiciones ambientales y laborales que junto con otros factores de riesgo incrementan las posibilidades que esta población pueda padecer esta enfermedad. Sobre esto indican:

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 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 cañada 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. (p.10)

Asimismo, plantean los autores con base en los resultados obtenidos en su estudio que el uso de herbicidas y agentes químicos, son factores que pueden relacionarse con la enfermedad renal crónica y que en los contextos laborales de las personas dedicadas a la producción agrícola son ampliamente utilizados. (p.92)

Pezzarossi et al (2018) identificaron en su estudio realizado en Guatemala que la mayoría de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica, pertenecen a un sector económico de escasos recursos. Siendo un elemento importante y característico que las ocupaciones más frecuentes fueron la agricultura 12,10%, ama de casa 11,03%, vendedor 6,41%, maestro 4,98% y pilotos 3,91%.

Cabe mencionar, que los datos mostrados por los autores evidencian que las personas dedicadas a la agricultura tienen una mayor incidencia de enfermedad renal crónica, cuya etiología no se relaciona con factores riesgos conocidos. Al respecto indican los autores “es importante resaltar que la agricultura, como ocupación más frecuente encontrada, conlleva a que los trabajadores realicen largas jornadas expuestos al sol, y por tratarse de una ocupación que requiere trabajo” (p.57)

Hernández (2017) en El Salvador, plantea con respecto a la enfermedad que ha sido denominada Nefropatía Endémica Mesoamericana, que esta ha sido identificada en pacientes de Centroamérica y México, dedicados a la producción agrícola en zonas costeras. Desde perspectiva se evidencia que las condiciones laborales de estos trabajadores generan afectación en sus riñones, ya que estos se enfrentan a altas temperaturas que les genera estrés térmico, consumen además bebidas altamente cargadas de fructuosa, utilizan Antiinflamatorios No Esteroideos (AINES) y se exponen a agroquímicos y metales pesados. (p.6)

En esta línea la investigación desarrollada por García-Trabanino et al (2017) plantean, analizan lo referente a la denominada Nefropatía Mesoamericana e identifican que los factores ambientales y laborales a los que se exponen las personas que trabajan en la industria agrícola en zonas costeras de Centroamérica y México. Sobre este aspecto refieren:

La enfermedad es mucho más frecuente en trabajadores con actividades laborales de gran esfuerzo físico, principalmente 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. (p.3)

Desde esta perspectiva, la exposición a altas temperaturas y la deshidratación recurrente debido al estrés térmico, son dos aspectos de mucha importancia y que son constantes en esta población. (p.5) Al respecto mencionan lo siguiente:

Hay varios mecanismos que podrían contribuir a que se produzca daño renal por estrés térmico, tales como el aumento de la temperatura corporal debido a actividad física intensa y la deshidratación, la hiperuricemia frecuentemente reportada en estos pacientes, la hiponatremia y la activación del sistema renina angiotensina aldosterona o el consumo frecuente de analgésicos, también reportado en estos pacientes, habitualmente asociado a hiperuricemia y/o a posturas laborales disergonómicas y esfuerzo físico. (p.4)

Sobre las condiciones ambientales y laborales, los autores Lorenzo y Liaño (2016) plantean que en el contexto del cambio climático en el que se ha evidenciado un aumento significativo en las temperaturas a nivel mundial, las condiciones de salud de los trabajadores que se ven de una forma directa más expuestos, pueden experimentar afectaciones de considerable importancia. (p.493) En esta línea plantean que:

...la exposición a altas temperaturas y su relación con morbilidad renal durante un periodo de 12 años en una población de 1,15 millones de habitantes. Se definió ola de calor como la existencia de temperaturas superiores a 35 °C durante más de 3 días, recogiendo al final del periodo un total de 31 episodios con una duración media de 3,8 días, demostrando un aumento de los ingresos de causa renal del 10%. (p.494)

Asimismo, indican que, si bien existen otras patologías que se asociación con el surgimiento de la enfermedad renal crónica, en el caso de las poblaciones dedicadas a la producción agrícola no se identifican otras enfermedades vinculables con esta (hipertensión arterial y diabetes) sin embargo es evidente desde la perspectiva de los autores que estos pacientes están expuestos a altas temperaturas y al uso de químicos y agroquímicos que afectan su salud. (p.495)

Finalmente, desde el planteamiento de estos autores:

La aclimatación es un aspecto importante en términos de alteraciones electrolíticas. Se ha visto como los individuos con mayor capacidad/rapidez de aclimatación tienen una menor concentración de sodio en el sudor ya desde el segundo día de exposición a altas temperaturas debido a una mayor sensibilidad de las glándulas sudoríparas a la aldosterona. Por lo tanto, en la capacidad de aclimatación participan factores inherentes como la densidad y la sensibilidad de las glándulas sudoríparas, además de las modificaciones en el estilo de vida. (p.497)

S. Laux et al, (2016) exponen en un estudio realizado en Guatemala que la mayoría de los pacientes que presentan enfermedad renal crónica cuya etiología no se relaciona con factores de riesgo conocidos, tienen como elemento común que quienes padecían esta enfermedad correspondían a personas jóvenes, pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos y cuya fuente de ingreso era el desarrollo de actividades agrícolas.

Otro aspecto común que fue identificado hace referencia a que debido a las condiciones económicas muchos de estos veían limitado su acceso al sistema de salud para un diagnóstico temprano. Aun así, cabe considerar como se ha establecido en esta investigación que el diagnóstico de estos pacientes es más complejo debido a que los análisis no siempre permiten evidenciar en las etapas tempranas que existe una anomalía. Al respecto plantean:

Asimismo, escolaridad limitada (90,2% versus 70,3%, $p = 0,01$), tiempo de viaje mayor a 30 minutos a HD (95,0% versus 73,7%, $p = 0,004$), y antecedentes familiares de trabajo agrícola (75,6% versus 57,4%, $p = 0,04$) fueron significativamente más comunes entre los que no lo tenían en comparación con los que tenían factores de riesgo tradicionales de ERC. (p.188)

Wijkström (2017) en El Salvador, analizó en el contexto centroamericano como se estaban presentando un mayor número de casos con pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, cuya etiología no se relaciona con otras enfermedades, en pacientes de zonas agrícolas costeras. En esta línea la autora identifica que los hombres que

trabajan en el cultivo de caña de azúcar tienen un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad debido a las condiciones ambientales y laborales. (p.4)

Al respecto plantea:

Las personas que trabajan en los campos de caña de azúcar trabajan en condiciones extremas durante la temporada de cosecha desde mediados de noviembre hasta finales de mayo. Los campos de caña de azúcar a menudo se queman el día antes de la cosecha para eliminar el material frondoso de la planta de caña de azúcar. Cuando los trabajadores de la caña de azúcar comiencen a cosechar, todavía podría quedar algo de calor en el suelo. El trabajo se realiza bajo la luz solar directa y la temperatura media diaria durante la temporada de cosecha en América Central es de 27 a 30 ° C, con temperaturas durante el día que suelen alcanzar máximas de 32 a 35 ° C. Un cortador de caña de azúcar generalmente se paga en función del rendimiento, y varias toneladas de caña de azúcar se cosechan manualmente con un machete todos los días. Las horas de trabajo suelen ser desde temprano en la mañana hasta el mediodía, sin embargo, la combinación de temperatura y carga de trabajo pone a los trabajadores en riesgo de estrés por calor relacionado con el trabajo ya entre las 9:00 a.m. y las 10:00 a.m. (p.4)

Con respecto a la prevalencia, la autora indica que países como El Salvador y Nicaragua. En relación con El Salvador, expone la autora que se ha identificado por medio de estudios que los trabajadores dedicados al cultivo de caña de azúcar en zonas costeras, en un 18% se han diagnosticado con enfermedad renal crónica. Por lo que se concluye que existe una relación significativa entre esta enfermedad y la exposición por más de 10 años al cultivo de la caña de azúcar en zonas costeras. (pp.5-6)

En el caso de Nicaragua hace referencia al estudio realizado por Raines et al, que identificó el riesgo de los trabajadores encargados del cultivo de la caña de azúcar de desarrollar debido a las prácticas laborales como las altas jornadas de trabajo, la falta de equipo que proteja del sol y la inhalación de químicos y pesticidas utilizados para estos efectos. (pp. 6-7)

Arcía (2018) en esta línea hace referencia a estudios que se están realizando para determinar la influencia del uso de agroquímicos y el surgimiento de la enfermedad renal. En este sentido plantea el autor que “A lo largo de los años, la exposición crónica de los habitantes a estos agroquímicos puede causar el desarrollo de enfermedades. Entre las numerosas enfermedades descritas por los habitantes, la dermatitis fue la más presente en la población.” (Otros informes, párr. 3)

En este sentido, la investigación desarrollada por Villalobos (2018) en Costa Rica, evidencia que las condiciones de las personas dedicadas a la agricultura no son siempre las mejores y este sentido provocan que estas sean susceptibles al desarrollo de enfermedades. (p.27) El autor hace mención de la investigación realizada por Luz et al (2014) la cual evidencia las condiciones de vida a las que son sometidas las personas dedicadas a la producción agrícola, al respecto indica:

El consumo de alimentos era monótono, la comida era conservada y consumida a temperatura inadecuada y era incompatible con los hábitos culturales de los trabajadores, lo que generaba que constantemente se desperdician alimentos. Adicionalmente, indicaron que los trabajadores reportaban dolores y calambres durante la jornada de trabajo y que las pausas para el descanso fueron insuficientes. Sobre este último punto los investigadores señalan que el pago por resultados, el proceso de trabajo y prácticas de pago se tomaron como determinantes de una amplia gama de condiciones precarias a las que estos trabajadores fueron sometidos. Resaltaron que la cosecha manual de la caña de azúcar es una labor extenuante y el pago por los resultados puede ser un agravante para la salud, ya que implica la reducción de las pausas de descanso para ganar un poco más de dinero. (p.28)

Desde esta perspectiva, las condiciones laborales de las personas trabajadoras en actividades agrícolas ponen en riesgo su salud, pues no son las óptimas.

Lo expuesto anteriormente se respalda también con el estudio realizado por Correa y García (2018) quienes evidencian al realizar análisis comparativos de las condiciones ambientales y laborales de los trabajadores recolectores de caña de azúcar en zonas altas

como en zonas costeras, que los últimos tienen condiciones menos favorables debido a que están expuestos a factores ambientales que generan un mayor desgaste. Al respecto indican:

Varios estudios de campo realizados en El Salvador y Costa Rica han documentado que los trabajadores en riesgo de padecer la enfermedad están sometidos a niveles de estrés térmico muy superiores a los límites máximos permisibles, y en estudios experimentales con ratas de laboratorio se ha demostrado que la exposición repetitiva a estrés térmico y deshidratación puede producir una lesión renal histológicamente similar a la descrita en estos pacientes. (p.19)

Una perspectiva similar es la expuesta en el estudio realizado por Ulloa-Meza (2018) quien evidencia que factores relacionados con la industria o sector en el que trabajan las personas, los deberes laborales, la duración de estos, su carga de trabajo, el estrés térmico, la deshidratación, la exposición a plaguicidas, metales, el uso de medicamentos nefrotóxicos, se relacionan con el daño a los riñones. (p.20)

En este sentido el autor plantea que:

...los agricultores de caña de azúcar pueden deberse al esfuerzo físico al que están expuestos y al estrés térmico asociado con el aumento del ácido úrico en la sangre que a su vez es inducido por la deshidratación y la uricosoria cíclica... (p.20)

Por su parte Pomareda (2019) plantea que el uso de glifosato en las plantaciones agrícolas genera afectación sobre la salud de los trabajadores. En este sentido este compuesto químico es usado sin ninguna regulación y sin asegurarse que los trabajadores no se vean afectados por su uso. Al respecto menciona que:

Por experiencia con otros plaguicidas, hemos visto que cuando hay derrames en las bombas que van colocadas en la espalda, el derrame sigue el trayecto de la espalda y baja hacia el área perineal, que es un área sumamente delgada, más que la piel de la cara, y que, además, en el caso del varón, tiene un órgano sumamente sensible, que es el testículo y el glifosato es un disruptor endocrino y es un tóxico testicular. (Daños en la salud y Enfermedad Renal Crónica, párr. 2)

Este compuesto, menciona la autora que al analizar los efectos que tiene con los animales, en exposiciones altas, genera necrosis tubular aguda, es decir la destrucción de la pared de los túbulos renales, con filtración retrógrada. (Daños en la salud y Enfermedad Renal Crónica, párr. 3)

En adición a lo expuesto anteriormente, Chapman (2019) menciona que el uso de agroquímicos es muy común en las plantaciones agrícolas de los países centroamericanos. Desde esta perspectiva como ha sido indicado en este trabajo final de graduación las condiciones laborales de las personas que trabajan en este oficio favorecen que pueden desarrollarse afectaciones en su salud pues además de no brindarles equipos de protección, las amplias jornadas de trabajo y otros factores como la alimentación repercuten en el desarrollo de enfermedades como la enfermedad renal crónica.

La autora menciona:

El trabajo en agricultura duplicaría casi el riesgo de tener esta enfermedad renal crónica de causa no tradicional. Y el uso de agroquímicos fue asociado positivamente en 1.4 veces. Y cuando ponemos solo estudios de alta calidad, esta asociación entre agroquímicos y enfermedad renal se hace significativa. Esto quiere decir que estadísticamente, los resultados son significativos. (Lo que sobresale de la investigación, párr. 2)

Sola (2019) por su parte plantea que dentro de las condiciones poco favorables a las que se enfrentan los trabajadores agrícolas, una de las que adquiere mucha trascendencia considerando los efectos que tiene en el funcionamiento en los riñones, es el estrés debido al calor. Como ha sido planteado en esta investigación la exposición recurrente a altas temperaturas provoca deshidratación en las personas, y aunado a esto el consumo de agua en estos contextos es reducido y en muchos casos sustituidos por bebidas con altos valores de azúcares. Menciona la autora:

Es importante recalcar que un cuadro de golpe de calor puede ocasionar fallo renal agudo, sobre todo en personas vulnerables o con enfermedades crónicas como la

diabetes y se expone a situaciones de deshidratación extrema y altas temperaturas. La elevación de la temperatura corporal, aunada a la deshidratación, perjudica la función del riñón. De no tratarse a tiempo puede evolucionar y complicarse el padecimiento. (Golpe de calor, puede afectar los riñones, párr. 3)

En esta misma línea, Johnson, Wesseling y Newman (2019) mencionan que a nivel mundial se han evidenciado casos de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica, cuya etiología es desconocida, pero que comparten como aspectos comunes el trabajo en zonas agrícolas cercanas a zonas costeras, en las que se han utilizado compuestos químicos.

Los autores hacen referencia que se han identificado hallazgos de importancia en los estudios que se han realizado sobre los trabajadores agrícolas en zonas costeras, al respecto indican:

Un hallazgo sorprendente es que las regiones en las que se ha informado de enfermedad renal crónica tienden a ser las regiones más calientes en los distintos países. En línea con este hallazgo está la observación de que la enfermedad renal crónica entre los trabajadores de la caña de azúcar es más probable que se desarrolle en aquellos que trabajan al nivel del mar que los que trabajan en campos de caña de azúcar a mayor altitud, ya que los campos a baja altitud tienen mayor calor ambiental. ... a menudo trabajan con sombra limitada a niveles de calor ambiental que generalmente exceden los límites recomendados para la actividad física, y muchos de estos trabajadores tienen síntomas de estrés por calor y deshidratación. Los trabajadores con función renal anormal que están expuestos a condiciones severas corren el riesgo de perder el trabajo y reducir la productividad. (Possible Causes, párr.5)

Tabla 7. Hipótesis de factores de riesgo ocupacionales y ambientales para el desarrollo y progresión de la enfermedad renal crónica.

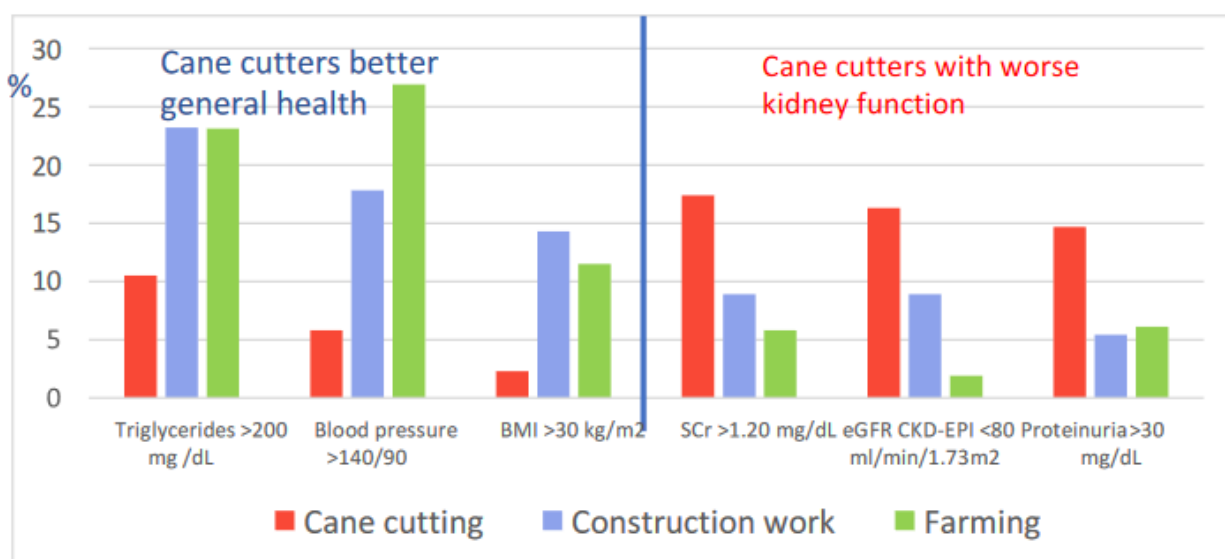
Possible Cause	Potential Mechanisms	Positive Evidence	Negative Evidence
Heat and dehydration	Repeated intermittent injury from four processes: Heat stroke (elevated body temperature) with inflammatory response Dehydration leading to hyperosmolarity, mediated by vasopressin and polyol pathway Heat exposure and exertion, leading to repeated subclinical rhabdomyolysis Increased core temperature, leading to uricosuria or crystalluria	Heat and dehydration cause CKD in animals CKD occurs in hot regions, and symptoms of dehydration are common Acute kidney injury correlates with heat exposure and physical exertion Heat stroke may cause acute kidney injury with late chronic interstitial nephritis Hyperuricemia and urate crystalluria are common in sugarcane cutters	There is limited evidence that acute kidney injury during a work shift leads to CKD CKD has not been reported in some extremely hot regions of the world Many occupations associated with heat exposure have not been associated with an increased risk of CKD No studies have shown that preventing acute kidney injury with hydration reduces the risk of CKD Hyperuricemia is not required for CKD to develop
Pesticides: glyphosate, paraquat, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, atrazine, cypermethrin, organophosphates, carbamates	Uptake from urine into the proximal tubule of the kidney, with toxic effects	Pesticides are commonly used in agriculture, and some are known to be nephrotoxic; they can get into soil, crops, and groundwater The increase in Sri Lankan nephropathy in the 1990s corresponded with increasing mechanization and use of pesticides	Most studies show minimal levels of pesticides in the drinking water in affected regions No obvious signs of pesticide intoxication have been reported in association with CKD Pesticides comprise hundreds of active ingredients, and pesticide use is heterogeneous across regions and crops Besides glyphosate, no potential etiologic agent has been identified CKD has not been reported in many regions with extensive use of glyphosate or other pesticides
Heavy metals, minerals, and halides: arsenic, cadmium, lead, silica, fluoride, other (magnesium, mercury, nickel, uranium)	Uptake from urine into the proximal tubule of the kidney, with toxic effects	Many metals have known toxic effects on the kidney Silica levels are high in wells in areas affected by Uddanam nephropathy, and silica is also present in sugarcane soot and air particles; silica can cause chronic interstitial nephritis in animals	Most studies have not shown elevated concentrations of heavy metals or fluoride in groundwater; patients with CKD do not have silicosis of the lung
Infections: leptospirosis, hantavirus infection, vector-transmitted diseases (malaria, dengue)	Leptospirosis and hantavirus infection can cause acute kidney injury, leptospirosis can cause acute interstitial nephritis and fever, and malaria and dengue can cause acute kidney injury	Leptospirosis is common in rural agricultural workers, as are malaria and dengue; chronic infection from leptospirosis can lead to chronic interstitial nephritis	There is no evidence that leptospirosis or other infections are more common in patients with CKD than in those without CKD
Other: NSAIDs, tobacco smoking, sugared and phosphate-containing drinks (fructose and phosphate), alcohol (illegal alcohol), aristolochic acid, herbal remedies	Most of these are known risk factors for acute kidney disease or CKD	Some of these have been reported to be risk factors for Mesoamerican and Sri Lankan nephropathy (especially NSAIDs and tobacco)	Many persons in these regions in whom CKD develops do not have a history of NSAID or tobacco use

Fuente: Johnson, Wesseling y Newman. (2019)

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (2019) expone que los estudios de prevalencia evidencian que los trabajadores agrícolas dedicados al cultivo de caña de azúcar en zonas costeras presentan los valores más elevados en comparación con los trabajadores de otros cultivos, en el desarrollo de la enfermedad renal crónica. En este sentido, se identifica que la exposición permanente a altas temperaturas deriva en deshidratación corporal, lo que a su vez genera daños en los riñones. Al respecto, se indica que “Todas las ocupaciones identificadas hasta ahora se caracterizan como trabajo manual pesado en temperaturas cálidas” (p.4)

Un claro ejemplo de esto se muestra en la Figura 14, donde se presenta un análisis comparativo en población nicaragüense dedicada a la corta de caña con otros oficios.

Figura 14. Cortadores de caña de azúcar nicaragüenses en comparación con los trabajadores de la construcción y los agricultores, de 18 a 39 años.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2019, p.41)

Marín et al (2020), en su estudio mencionan que la enfermedad renal crónica desarrollada en personas trabajadoras agrícolas, es un claro ejemplo de las dificultades que en el contexto laboral pueden presentar personas de escasos recursos económicos en la región centroamericana. Indican los autores que:

Esta enfermedad afecta con mayor frecuencia a hombres jóvenes, entre la tercera y quinta década de la vida que realizan trabajos extenuantes en esa región; principalmente actividades agrícolas a bajas altitudes y que están sometidos a temperaturas elevadas. (p.122)

Desde esta perspectiva, es claro que estas personas no cuentan con condiciones laborales favorables para el desempeño de sus funciones. En este sentido, deben establecerse medidas de protección para el trabajador tales como periodos para el descanso y la rehidratación durante la jornada laboral. (p.128)

Por último, el estudio realizado por Sánchez et al (2019) evidenció como uno de los aspectos característicos de los pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica con etiología no identificada es su relación con las labores agrícolas. Sobre esto se hace mención de que las condiciones laborales y ambientales generan que los trabajadores agrícolas se enfrenten a altas temperaturas y a poco acceso a bebidas hidratantes lo que se traduce en estrés térmico, muy identificado en trabajadores recolectores de la caña de azúcar.

Al respecto mencionan:

Notablemente en un estudio prospectivo longitudinal de 2 años (n=350) en una población con alto riesgo de MeN (donde fueron excluidos hipertensos y diabéticos) se identificaron 4 principales asociaciones con la rápida disminución de la TFG (pérdida promedio de 14-18 ml/minuto/1.73 m²/año): trabajo agrícola con exposición al sol, ausencia de áreas de sombra, rol de cortador de caña y fiebre autorreportada en los últimos 6 meses. En un estudio transversal seguido de un estudio prospectivo de 6 meses-1 año se asoció también el rol de cortador de caña a la rápida disminución de la TFG. Dicho rol es el de mayor esfuerzo físico y riesgo ocupacional en la industria de la caña de azúcar. (p.11)

Asimismo, los autores hacen referencia a la exposición de pesticidas como uno de los factores que igualmente se asocian al surgimiento de esta enfermedad.

Como síntesis del análisis realizado a esta variable, es importante destacar que todos los autores coinciden en la importancia que tienen los factores laborales y ambientales como elementos que pueden desencadenar en una enfermedad crónica renal con etiología no identificada. En esta línea claramente, se evidencia que las poblaciones trabajadoras del sector agrícola son las que se exponen mayoritariamente a altas temperaturas y limitado acceso a fuentes de hidratación lo que deriva en un estrés térmico que termina generando un daño en el riñón.

Categoría 3. Prevalencia de enfermedad renal en Costa Rica en comparación con los diferentes países de Mesoamérica

Con respecto a la prevalencia de la enfermedad renal en Costa Rica y los demás países mesoamericanos, los autores Silva y Ordúñez se refieren de forma específica a los datos analizados en Centroamérica, sobre esto destacan que los valores más altos se encuentran en países como El Salvador y Nicaragua. Sobre esto indica:

...el tipo de ERC reportada en América Central fue sustancialmente más elevada en El Salvador (41.9/100 000 habitantes) y Nicaragua (39.5/100 000) que en otros lugares de las Américas. En concordancia con otros estudios realizados en estos dos países, la mortalidad por insuficiencia renal crónica fue marcadamente más elevada en hombres que en mujeres: 64.5/100 000 vs. 24.1/100 000 en El Salvador y 63.0/100 000 vs. 18.2/100 000 en Nicaragua. (p.1)

Sánchez et al (2019) identificaron en su estudio, que, en el contexto costarricense, la provincia de Guanacaste es la que presenta mayor prevalencia de la enfermedad renal crónica cuya etiología no se relaciona con enfermedades como la diabetes y la hipertensión. En este sentido por medio de un análisis de 6295 personas fallecidas con esta enfermedad, se identificó que el 61% correspondía a hombres y de estos el 19% correspondía a habitantes de Guanacaste.

Por otro lado, considerando los datos de los demás países centroamericanos, su estudio presenta datos que cabe considerar. En El Salvador, se identificó que la enfermedad afecta más a los hombres y el 54% de los casos analizados fueron clasificados como enfermedad renal de etiología desconocida no asociada a hipertensión o diabetes. Con respecto a Nicaragua, se identificó que la enfermedad renal crónica con etiología desconocida se relaciona mayoritariamente en hombres dedicados a la agricultura y minería. Por último, los datos obtenidos en Guatemala permiten identificar que el 80% de los pacientes identificados son masculinos.

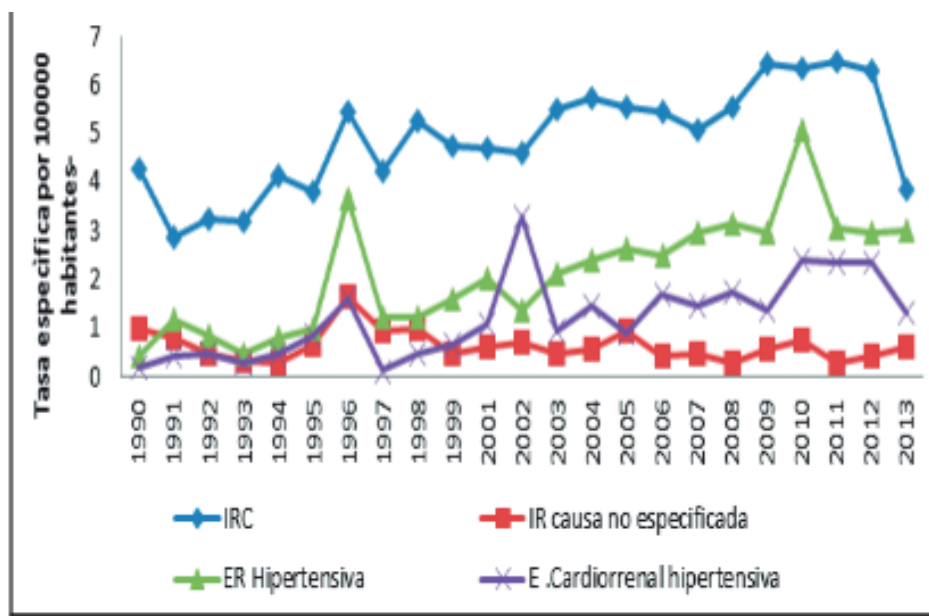
Menffis et al (2016) evidencia los datos estadísticos con respecto a los casos de enfermedad renal crónica en Centroamérica, al respecto menciona que en las últimas décadas ha aumentado la tasa de muertes en esta región. Por cada 100.000 habitantes en Nicaragua (42.8), El Salvador (41.9), Guatemala (13.6) y Panamá (12.3) (p.78) Cabe destacar con base en dichos datos, que los casos se han presentado mayoritariamente en hombres, a quienes se les realiza un diagnóstico que evidencia que no existen factores de riesgos asociados a la enfermedad.

Por su parte Rivera-Chavarría y Méndez-Chacón (2016), analizan los casos de pacientes diagnosticados con la enfermedad renal crónica con etiología desconocida. Al respecto indican que estos casos se presentan en mayor número en hombres, habitantes de zonas costeras dedicados mayoritariamente a la agricultura. En el caso costarricense, refiere que entre los años 1990 y 2013 el número total de muertes por enfermedad renal crónica corresponde a 8382 muertes. Asimismo, hacen mención de que tanto la tasa de mortalidad cruda como estandarizada objeto análisis, no muestra un incremento significativo, 8,93/100 000 a 11,48/100 000. (p.1)

Otro dato que analizan las autoras y que tiene como base los datos estadísticos del Ministerio de Salud de Costa Rica, pone en perspectiva que entre los años 2005 y 2010, en la provincia de Guanacaste las tasas de egresos hospitalarios por enfermedad renal crónica altas corresponde a 112,9 casos por 100000 habitantes, en los que predominaron los hombres con edades entre los 20-29 años.

En la figura 15 se presenta el comportamiento de la enfermedad renal crónica desde 1990 hasta 2013.

Figura 15. Comportamiento de la enfermedad renal crónica (1990-2013)



Fuente: Rivera-Chavarría y Méndez-Chacón (2016)

En esta línea otro dato que resaltan las autoras evidencia que:

La tasa promedio de mortalidad se ubica a partir de los 50 años de edad (16,03/100 000 para hombres y 7,48/100 000 para mujeres); a partir del quinquenio 50-54 existe un aumento progresivo hasta llegar a tasas ajustadas totales de 631/100 000 en las personas con 90 años y más. (p.7)

Con respecto a la distribución gráfica sobre las defunciones por Enfermedad Renal Crónica en Costa Rica, se identifica los siguientes datos en San José, Guanacaste y Alajuela, con un 28,8%, un 20,8% y un 17,7%, respectivamente, mostrando a la provincia de Guanacaste con tasas acumuladas muy elevadas 28,53/100 000, comparadas con otras provincias. (p. 7)

Otro estudio objeto de análisis es el desarrollado por Hernández (2017) quien menciona que en América Latina alrededor de 93,871,419 millones de personas padecen la Enfermedad Renal Crónica, siendo importante destacar que estos datos se obtienen precisamente de los pacientes en estado terminal. En esta línea, el estudio evidencia que hay

un incremento en la incidencia de 27,8 casos ppm en 1992 a 188 ppm en el 2008 y la principal etiología es la DM. (p.7)

Considerando que en Mesoamérica se ha identificado un tipo de Enfermedad Renal crónica cuya etiología es desconocida, la autora puntualiza que en países como Nicaragua y El Salvador se ha incrementado la prevalencia e incidencia de estos casos, alrededor del 14%, siendo mayormente afectados hombres jóvenes cuyas edades rondan los 20-49 años.

En perspectiva, en El Salvador, de acuerdo con los datos analizados por la autora, con respecto a la investigación desarrollada en el Hospital Nacional Rosales, se identifica que, de una muestra de 205 pacientes, 135 (68%) tenían diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica con causa desconocida y de esos el 49% trabajaba en la industria agrícola. Por otro lado, los datos de Guatemala evidencian que este es uno de los países con mayor tasa de mortalidad de esta enfermedad en América Latica, 11.2 x 100,000 habitantes. (p.12)

El caso nicaragüense es muy particular, de acuerdo con la autora, considerando que este es el país con la tasa más alta de mortalidad en América Latina, 39.3x100, 000 h. Siendo principalmente los hombres que trabajan en el cultivo de la banana y la caña de azúcar los que muestran la mayor prevalencia 21,9%. En Costa Rica, es la provincia de Guanacaste la que presenta la mayor cantidad de casos cuya etiología es desconocida. En este caso, se ha identificado en hombres jóvenes, con edades entre 20 a 40 años, nefritis en el túbulo intersticial; se ha detectado en esta línea un incremento en la mortalidad específicamente en esta provincia, de 5.8 x100, 000 habitantes en 1970 a 75 x 100,000 h en los años entre 2007 y 2012. (p.13)

Siguiendo este análisis, el caso hondureño, de acuerdo con la investigación presentada por la autora, en 66 casos analizados con Enfermedad Renal Crónica, el 71.2% de casos asociados a factores no tradicionales. Con respecto a la tasa de mortalidad se reporta 110 casos x 100.000 habitantes. (p.14)

Otro estudio objeto de análisis es el realizado por Saravia y Valle (2018) quienes exponen que con base en los datos obtenidos de los pacientes objeto de estudio, el 53% se encuentran en el estadio III lo que implica que la enfermedad ya tiene un avance importante.

De estos casos el porcentaje mayor corresponde al sexo masculino, en el rango de 48-58 años. Asimismo, se identificó que al menos el 91% de los sujetos objeto de estudio tenían como medio de subsistencia la agricultura. (p.32)

Wijkström (2017) en El Salvador, analizó los datos obtenidos de distintas fuentes investigativas con respecto a la Enfermedad Renal Crónica en Centroamérica. Dentro de los países con mayor afectación destaca la situación de El Salvador y Nicaragua, los cuales presentan los mayores porcentajes en la región. (pp.5-6)

En El Salvador, un estudio longitudinal desarrollado con base en los registros de 10 años en una comunidad mostró que la incidencia anual fue de 1410 casos por millón de personas. De este total de caso, 76% eran hombres, el 76% se dedicaba a la agricultura y el 66% de estos no reportó hipertensión o diabetes mellitus. La tasa de mortalidad es de 128 por cada 100 000 habitantes, en comparación con otros estudios de Latinoamérica.

Con respecto a Nicaragua, uno de los estudios tomó como muestra a adolescentes con edades de 12-18 años, sin historia laboral, pertenecientes a distintas escuelas en zonas donde ya se han detectado casos de enfermedades renales. En estos casos la proteinuria y la glicosuria fue un rango similar entre los grupos, sin embargo, los daños tubulares fueron mayores en los sujetos provenientes de áreas con mayor prevalencia de la enfermedad renal crónica.

Igualmente, menciona la autora, que en otro estudio longitudinal desarrollado en estos países con adultos jóvenes con edades entre los 18-30 años, sin enfermedades previas, pero dedicados al cultivo de la caña de azúcar, fueron diagnosticados con enfermedad renal crónica con etiología desconocida.

En Costa Rica, los casos han sido principalmente reportados en la zona norte del país, específicamente la provincia de Guanacaste, en trabajadores dedicados al cultivo de la caña de azúcar. Se reporta que la mortalidad en hombres de ≥ 20 años se ha incrementado de 4.4 por 100 000 en 1970 a 38.5 por 100 000 en el año 2012. Por otro lado, Guatemala es el país centroamericano con menor número de casos reportados.

Otro estudio de importancia es el desarrollado por Cruz de Trujillo y García (2010) con respecto a los casos de la Nefropatía Mesoamericana en Nicaragua, Guatemala, El Salvador y Costa Rica. Respecto a Guatemala, rescatan los autores que este se encuentra dentro de los 10 países con mayor tasa de mortalidad por Enfermedad Renal crónica, 11.2 x 100,000 habitantes. (Guatemala, párr. 3-4)

Con respecto a El Salvador, mencionan los autores que este es uno de los países de la región que se ha dedicado al estudio de esta enfermedad por ello se identifican más datos. Un ejemplo de esto son los estudios realizados en el Hospital Nacional de Rosales, en donde fueron estudiados 205 pacientes, con diagnóstico de enfermedad renal crónica, de los cuales el 68% no tenía una causa identificable. Del total de sujetos, el 49% se dedicaba a las tareas agrícolas. (El Salvador, párr. 1)

En Nicaragua, los datos estadísticos lo destacan como el país con el mayor porcentaje de mortalidad debido a esta enfermedad. Uno de los estudios realizados en el año 2010, en el que se incluyeron a 1,096 sujetos (479 hombres y 617 mujeres), con edades entre 20 a 60 años, valoró la disminución de la eTFG $< 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ en 5 villas con distintas actividades. El primer grupo se dedicaba al cultivo y la minería, el segundo al cultivo de la banana y la caña de azúcar. Este segundo grupo fue el que presentó una mayor prevalencia de la enfermedad, fue 21.9% hombres en comparación 5.7% mujeres. (Nicaragua, párr. 1)

En esta misma línea, en Costa Rica, los datos de acuerdo con los autores, un estudio de prevalencia en el año 2000 mostró que la hipertensión y la diabetes, en el contexto costarricense es de los principales factores asociados. Específicamente, entre hombres jóvenes, con edades entre 20 a 40 años y un patrón histopatológico compatible con nefritis túbulo intersticial. Se identifica que la región con mayor mortalidad es Guanacaste. (Costa Rica, párr. 1-2)

Con base en lo expuesto anteriormente, la enfermedad renal crónica de etiología desconocida, tiene una mayor afectación en países como Nicaragua y El Salvador. Sin embargo, los demás países centroamericanos presentan valores importantes de afectación. Cabe considerar que las poblaciones de regiones costeras y en las que se desarrolla la industria agrícola presenta mayores valores porcentuales de personas con esta enfermedad.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este apartado se presentan las principales conclusiones con respecto a los objetivos planteados para esta investigación.

Con respecto al primer objetivo, “Caracterizar a los pacientes portadores de enfermedad renal en Costa Rica y Mesoamérica”, por medio de los estudios analizados logran identificarse algunos elementos característicos que seguidamente se detallan.

Como primer aspecto se identificó que los pacientes con enfermedad renal crónica con etiología desconocida, generalmente se desempeñan laboralmente en actividades productivas en las que se exponen a altas temperaturas y la deshidratación. Desde esta perspectiva, se genera afectación en los riñones debido al estrés térmico.

Aunado a lo anterior, otro de los elementos característicos que se logra identificar es que esta enfermedad se presenta principalmente en masculinos cuyas edades se encuentran en la media de 48 ± 14.40 años. En este sentido, los pacientes en su mayoría son personas en edades productivas que pertenecen a estratos socioeconómicos bajos.

Otro elemento común y característico de estos pacientes yace en los aspectos clínicos, en principio con base en las investigaciones analizadas se evidencia que los pacientes no tienen factores asociados tales como hipertensión o diabetes mellitus. Asimismo, los análisis realizados evidencian una leve o casi nula proteinuria. De esta forma se dificulta en las etapas iniciales de la enfermedad realizar un diagnóstico acertado.

Con respecto al segundo objetivo: “Determinar las condiciones laborales de los trabajadores agrícolas en Costa Rica y Mesoamérica y su prevalencia en el desarrollo de la enfermedad renal crónica”, se identificó en las investigaciones analizadas que los pacientes con esta enfermedad se desempeñan laboralmente en actividades mineras o agrícolas en las que están expuestos a condiciones en las que las altas temperaturas y la deshidratación

provoca daños graves en los riñones. Aunado a esto están expuestos a agroquímicos que contaminan las fuentes de agua.

Cabe mencionar que estas poblaciones generalmente tienen jornadas laborales extensas, en las que en muchos casos la fuente hidratación corresponde a refrescos carbonatados con altas cantidades de azúcar.

Con relación al tercer objetivo: “Comparar la prevalencia de enfermedad renal de Costa Rica con los diferentes países de Mesoamérica”, se identifica que en el contexto costarricense la provincia de Guanacaste es la que presenta mayores valores porcentuales de casos en comparación con otras regiones del país.

Desde esta perspectiva cabe considerar que a diferencia de los demás países centroamericanos que se ven afectados con esta enfermedad, el caso costarricense es particular debido a que se cuenta con un sistema de salud que facilita que las personas puedan acceder a los servicios requeridos. Otros países de la región no cuentan con los recursos necesarios para detectar y tratar de forma oportuna esta enfermedad.

Es importante considerar, que los estudios establecen que El Salvador y Nicaragua, son los países centroamericanos que reportan mayores valores porcentuales por habitante. En esta línea Nicaragua presenta el mayor porcentaje de fallecidos en comparación con los otros países centroamericanos.

Como elemento común se destaca que en la mayoría de los estudios se identifica a los trabajadores encargados de actividades agrícolas y en algunos casos de la minería (Nicaragua) como las poblaciones con mayor incidencia de casos de la enfermedad renal crónica sin etiología conocida.

Considerando los aspectos previamente expuestos y respondiendo a la pregunta de investigación, se identifica que las condiciones laborales a las que se exponen las personas dedicadas a las actividades agrícolas en zonas costeras favorecen el surgimiento de la enfermedad renal crónica de etiología desconocida o enfermedad renal crónica mesoamericana. Además, los factores que más se asocian con la prevalencia de esta

enfermedad son: la exposición a altas temperaturas, la falta de hidratación adecuada, la automedicación, el uso y exposición a agroquímicos sin las debidas medidas de protección.

Recomendaciones

En este apartado se presentan las principales recomendaciones producto de este proceso de investigación.

Se recomienda que los sistemas de salud de los países mesoamericanos, considerando que se cuenta con estudios e información documental acerca de las características de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica de etiología no especificada, establezcan mecanismos que faciliten la identificación temprana en población dedicada a las labores agrícolas, esto debido a que estos son los más susceptibles de sufrir esta enfermedad.

En esta línea, se recomienda que las instituciones rectoras en salud se aseguren que todo el sistema de salud nacional aplique los protocolos establecidos para los pacientes con enfermedades renales, a fin de asegurar la detección temprana y tratamiento correspondiente.

Asimismo, se recomienda que los sistemas de salud y los entes rectores en materia laboral establezcan mecanismos para la prevención y la vigilancia de los puestos de trabajo de las personas dedicadas a labores agrícolas, a fin de que estos cuenten con las condiciones de trabajos adecuadas para que esta enfermedad no surja.

Considerando que la población agrícola de los países mesoamericanos está más propensa a verse afectada con esta enfermedad, se recomienda reforzar las campañas para la prevención de la enfermedad renal crónica. Igualmente, se considera pertinente fiscalizar las plantaciones o sitios donde se desarrolla la agricultura, a fin concienciar y reforzar las medidas de seguridad para los trabajadores, de forma tal que cuenten siempre con hidratación adecuada, cumplan jornadas laborales adecuadas y no estén expuestos a agroquímicos sin la protección correspondiente.

Por último, se hace conveniente que la Universidad Internacional de las Américas, establezca una línea de investigación en las carreras de ciencias de la salud, relacionada con enfermedades renales, a fin de que, gracias a nuevos procesos investigativos, no únicamente por medio de trabajos finales de graduación, estudiantes y profesores puedan estar actualizados con respecto a esta temática.

Referencias

Almaguer, M. Herrera, R. Orantes, C. (2014). Enfermedad renal crónica de causa desconocida en comunidades agrícolas.

<http://www.medicc.org/mediccreview/index.php?lang=es&id=349>

Alvarez S y Hernández. G.(2016).*Relación de la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas (fito amina, paraquat y hedonal) utilizados en cultivos agrícolas en regiones sobre los 250 msnm, en la población de 20 a 60 años de edad que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar especializadas Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra, Morazán y Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia Gualococti, Morazán*
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16935/>

Araya, J. (2016). Enfermedad renal continúa matando agricultores.
<https://semanariouniversidad.com/pais/enfermedad-renal-continua-matando-agricultores/>

Arruda, G y Gomes, B.(2016). *Calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis.* <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v15n43/clinica3.pdf>

Avendaño, L. (2008). Historia de la Nefrología en España.
https://www.revistanefrologia.com/files/Libro_historia_SEN_web.pdf

Ávila, M.N. (2013). Enfermedad renal crónica: prevención y detección temprana en el primer nivel de atención. *Med Int Mex*. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim132e.pdf>

Barahona D, Fajardo-Leitzelar.(2020).**Nefropatía mesoamericana: ¿consecuencia del cambio climático?** <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/540/1056>

Barrantes, R. (2013). *Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. (2ª ed.). San José, Costa Rica: EUNED.

Bayarre, D. Amaya, C. Calero, J. Vela, F. Zelaya, M. Granados, V. (2011). Epidemiología de la enfermedad renal crónica en los adultos de las comunidades agrícolas salvadoreñas. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=63888>

Brenner, B (2008) . The Kidney, 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 27.

Beltrán, A (2016) *Evaluación de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) sin tratamiento sustitutorio, tras un programa de intervención nutricional (PIN): estudio aleatorizado*. (Tesis de Doctorado) Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Bustamante, L, Flores, J, Hernández, M, Campuzano, M, y Ramírez, 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. <https://doi.org/10.20937/rica.2018.34.04.01>

- Caja Costarricense del Seguro Social (2017). Protocolo para la atención de la persona con enfermedad renal crónica en la Red de Servicios de Salud de la CCSS. Recuperado de: <https://www.binasss.sa.cr/serviciosdesalud/protocolorenal.pdf>
- Caja de Seguro Social de Panamá (2018). *Cuida tus riñones: 'uno de cada diez panameños puede presentar afectación renal'*. Recuperado de: <http://www.css.gob.pa/web/17-septiembre-2018a1.html>
- Cardoso, E., Santana, I., Moya, E.R., Hernández, J.C., Cabrera, O. y González, J.M. (2016). Caracterización de la insuficiencia renal crónica (estadio V) en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. *Mediciego*. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2016/mdc163d.pdf>
- Castaño, I., Slon, M., García-Fernández, N. (2009) Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina. *NefroPlus*. Vol. 2. Núm. 1.
- Chapman I. (2019). *Enfermedad renal crónica y su relación con agroquímicos, una investigación internacional*. <https://www.rcinet.ca/es/2019/05/16/enfermedad-renal-cronica-y-su-relacion-con-agroquimicos-una-investigacion-internacional/>
- Correa R y García T. (2018). **Nefropatía mesoamericana: una nueva enfermedad renal crónica de alta relevancia regional**<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82350>
- Crowe J y Brooks D, (2018). Tercer Taller Internacional sobre Enfermedad Renal Crónica de Orígenes No-Conocidas/No-Tradicionales en Mesoamérica y Otras Regiones. http://www.saltra.una.ac.cr/images/SALTRA/Documentacion/MeN/Third_International_Workshop_Summary_Report.pdf?sequence=1

- Cockcroft, D., Gault, M. (1976) Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 16(1):31-41.
- Cruz T y García R. (2018).Epidemiología de la nefropatía epidémica de Mesoamérica <http://acecanh.org/new/hipotesis-sobre-la-etilogia-de-la-nefropatia-mesoamericana/>
- Dehesa, E (2008) Enfermedad renal crónica, definición y clasificación, *El Residente* 2008; 3: 73-78.
- Espinosa, M.A. (2016). Enfermedad Renal. *Gac Med Mex*. Recuperado de: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_090-096.pdf
- Espinoza, I. Espinoza, J. (2018). La enfermedad renal crónica de etiología desconocida debe ser renombrada como nefropatía crónica por agroquímicos. http://mediccreview.medicc.org/articles/mr_428_es.pdf
- Ferreiro G, Alvarez A.(2020).Confirmed clinical case of chronic kidney disease of nontraditional causes in agricultural communities in central America <http://acecanh.org/new/a-case-definition-for-surveillance/>
- Fine, L. (2013). A 2000-year history of nephrology: 10 enduring scientific landmarks. *Journal of nephrology*. 26. 6-17.
- García T y Correa-Rotter L.(2020).*Nefropatía Endémica Mesoamericana*. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-nefropatia-endemica-mesoamericana--319>
- García, R, Cerdas, M, Madero, M, Jakobson, K, Barnoya, N, Jarquín, M Guzmán, C y Corea, M. (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).

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2444903216300014?token=252F64C885B5165765AEF2D74E75FEFBE70F03EDC4A8A962D216FD913B67A11468635714A5FCFC4E3202E793DCC7FCC5>

García-Trabanino 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 <https://www.elsevier.es/es-revista-nefrologia-latinoamericana-265-articulo-nefropatia-mesoamericana-revision-breve-basada-S2444903216300014>

Gamarra, G. (2013). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica. Acta Med Colomb. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v38n3/v38n3a05.pdf>

Gámez, A. Montell, O. Ruano, V. et al. (2013). Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1684-18242013000400001.

Gardner, D. (1973): "Pathology of Clostridium welchii type D enterotoxemia. I. Biochemical and haematological alterations in lambs." J. Comp. Pathol., 83, 499-507.

Gómez, A. y Baztán, J. (2009) Métodos de evaluación de la función renal en el paciente anciano: fiabilidad e implicaciones clínicas. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*; 44(5): 266-272

González, M. (2010). *Enfermedad Renal Crónica: Prevalencia y Factores de riesgos ocupacionales en el Municipio de Chichigalpa*. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/708>

Gracia, R. Domínguez, J. Oliver, A. (2014). Proteinuria e insuficiencia renal crónica en la costa de El Salvador: detección con métodos de bajo costo y factores asociados. <https://www.revistanefrologia.com/es-proteinuria-e-insuficiencia-renal-cronica-articulo-X0211699505017763>

- García-Trabanino, R., Hernández, C., Rosa, A., Domínguez, J (2016) Incidencia, mortalidad y prevalencia de enfermedad renal crónica terminal en la región del Bajo Lempa, El Salvador: 10 años de registro comunitario. *Nefrología*, Volume 36, Issue 5, September–October 2016, Pages 517-522
- Gutiérrez, D., Leiva, L.P., Macías, M.J. y Cuesta, A.I. (Julio-Setiembre, 2017). Perfil sintomático de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 4 y 5. *Enferm Nefrol*. Recuperado de: <http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v20n3/2255-3517-enefro-20-03-00259.pdf>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). México D.F, México: McGraw-Hill.
- Hoy, W y Ordoñez, P. (2017). Epidemia de enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica. Definición de casos, base metodológica y enfoques para la vigilancia de salud pública. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34157?locale-attribute=es>
- Huacón, D. Barahona, A. (2019). *Factores de riesgo y su relación con el desarrollo de la insuficiencia renal crónica en pacientes de la Unidad de Hemodiálisis Dial-Ríos. Babahoyo. Los Ríos*. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5856>
- Jayasinghe, S. (2015). *La enfermedad renal crónica de etiología desconocida debe ser renombrada como nefropatía crónica por agroquímicos* <https://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=63900>
- Johnson RJ, Wesseling C y Newman LS. (2019). *Chronic kidney disease of unknown cause in agricultural communities*. <http://bit.ly/2YddAm0>
- Koefoed-Johnsen, V., Ussing, H (1958) The nature of the frog skin potential. *Acta Physiologica Scandinavica*;42:298-308.

- Laclé, A, & Valero JL, (2009). Prevalencia de nefropatía diabética y sus factores de riesgo en un área urbano marginal de la meseta Central de Costa Rica. *Acta Médica Costarricense*, 51(1), 26-33. Retrieved September 20, 2020, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022009000100006&lng=en&tlng=es
- Laux TS, Barnoya J, Cipriano E, Herrera E, Lopez N, Sanchez Polo V et al. Prevalence of chronic kidney disease of non-traditional causes in patients on hemodialysis in southwest Guatemala. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;39(4):186–93
- Levey, A. S., Stevens, L. A., Schmid, C. H., Zhang, Y. L., Castro, A. F., 3rd, Feldman, H. I., Kusek, J. W., Eggers, P., Van Lente, F., Greene, T., Coresh, J., & CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) (2009). A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Annals of internal medicine*, 150(9), 604–612. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006>
- Levin, A., Djurdjev, O., Thompson, C, et al. Canadian randomized trial of hemo-globin maintenance to prevent or delay left ventricular mass growth in patients with CKD. *Am J Kidney Dis*. 2005;46:799-811.
- Lorenzo, V. (2020). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al día*. Recuperado de: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
- Lorenzo A y Liaño F. (2018). *Altas temperaturas y nefrología: a propósito del cambio climático* <https://www.revistanefrologia.com/es-altas-temperaturas-nefrologia-proposito-del-cambio-climatico-articulo-S0211699517300425>
- Lozano E.(2019). *Nefropatia mesoamericana*. <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2019/pdf/RFCMVol16-NE-2019-7.pdf>

Ludwig, C. (1843) *Beitthgezur Lehre vom Mechanismus der Harnse-cretion*. Marburg,NG Elwert.

Machado, R. del Carmen, J. Altamirano, T. (2019). Síntomas neurológicos y disminución de tasa de filtración glomerular asociado al uso de plaguicidas en trabajadores agrícolas de tres comunidades del departamento de León, Nicaragua. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7562>

Mayte, M. (2018). Prevalencia de nefropatía mesoamericana en pacientes con hemodialisis. <http://186.151.197.48/tesiseortiz/2018/09/18/Fernandez-Maria.pdf>

Malkina A.(2018).*Enfermedad renal crónica* <https://fundacionrenal.com/contenido/2-investigacion/>

Marín T, Guadamuz H, Suarez B y Salas G. (2020).Nefropatía Mesoamericana. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152020000100121&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Máximo, H. Font, E. Perret, R. (2008). Insuficiencia hepática fulminante debida a golpe de calor. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S001635032008000200017&script=sci_arttext&tlng=en

Menffis S, Valladares J, Vásquez J, Hernández S, Álvarez C, Cerrato N.(2016).*Nefropatía Crónica Mesoamericana: Llamado A resolver multidisciplinariamente un misterio médico en Honduras* <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjF-bmWpeDsAhVDmlkKHV6UCLMQFjAJegQIDBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.lamjol.info%2Findex.php%2FFINNOVARE%2Farticle%2Fview%2F3191%2F2941&usg=AOvVaw2vYX0iLc6Us9E6PPWNBI1w>

Ministerio de Salud de Costa Rica (2016). Norma nacional para la prevención, detección y atención a las personas con enfermedad renal crónica. Recuperado de: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/centro-de-informacion/material-publicado/enfermedades-conicas/3213-norma-nacional-para-la-prevencion-deteccion-y-atencion-a-las-personas-con-enfermedad-renal-cronica-2017/file>

Molinero, M. (2018). “Un olor balsámico propio de las resinas aromáticas de Oriente”. La supuesta acta del desvendamiento de la momia egipcia conservada en el Museo de Anatomía de la Universidad Complutense de Madrid. *Gerión. Revista De Historia Antigua*, 36(1), 247-264.

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana. Recuperado de: <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>

Musso C, Navarro E y González M.(2018). *¿Podrían las ocratoxinas inducir la nefropatía mesoamericana?* <https://biomed.uninet.edu/2018/n2/editorial-es.pdf>

Narda S, Hernández M.(2017). *Características y Evolución Clínica de pacientes con sospecha de Nefropatía Mesoamericana, de la Consulta Externa de Nefrología del Hospital Nacional Rosales.* <https://core.ac.uk/download/pdf/231726306.pdf>

Obando, A. Jiménez, J. Palacios, M. (2018). Propuesta para el manejo del riesgo por exposición a calor en los trabajadores técnicos agrícolas de la finca experimental taboga. <http://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/123456789/247/Propuesta%20manejo%20exposición%20al%20calor%20finca%20Taboga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ohigginis J.(2018).*Estudian si plaguicidas causan insuficiencia renal*
https://www.prensa.com/imprensa/panorama/Estudian-plaguicidas-causan-insuficiencia-renal_0_5110738969.html

Okuda, A y Gómez, C (2005) Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Revista Colombiana de Psiquiatría, 34 (1), 118-124. Recuperado, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008&lng=en&tlng=es

Organización Panamericana de la Salud. (2013). La enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de Centroamérica.
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/cd52-8-s.pdf>

Orantes, C.M., Herrera, R., Almaguer, M., Brizuela, E.G., Núñez, L., Alvarado, N.P., Fuentes, E.J., Bayarre, H.D., Amaya, J.C., Calero, D.J., Vela, X.F., Zelaya, S.M., Granados, D.V. y Orellana, P. (Abril, 2014). Epidemiología de la enfermedad renal crónica en los adultos de las comunidades agrícolas salvadoreñas. MEDICC Review. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/279514661_Epidemiologia_de_la_enfermedad_renal_cronica_en_los_adultos_de_las_comunidades_agricolas_salvadorenas

Orozco, R. (2010). Prevención y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC). Rev. Med. Clin. Conde. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864010706003>

Otzen, T y Manterola. M. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pomareda, F. (2019). Costa Rica: Glifosato, herbicida más usado en zona de incidencia de Enfermedad Renal Crónica. <http://agroecologia.org/costa-rica-glifosato-herbicida-mas-usado-en-zona-de-incidencia-de-enfermedad-renal-cronica/>

Portugués, O. (2015). *Medio Ambiente y Nefrotoxicidad por Glifosato*. https://servicios.laica.co.cr/laicbiblioteca/index.php/Library/download/YE_SuNbdGfxBhVoeLliBluMZqoJcgwVG

Programa Salud, Trabajo y Ambiente en Centroamérica (2015). Nefropatía Mesoamericana. Recuperado de: http://www.saltra.una.ac.cr/images/documentos/Segundo_Taller_Internacional_MeN_Informe_2015_Espanol.pdf?sequence=1

Pezzarossi, G., Arana, S., Hernández, R., Solares, B., Quintanilla, C. (2018) Caracterización de la enfermedad renal crónica en el adulto” (Tesis de grado) Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Quero, A (2015) Evolución del estado nutricional de pacientes en Hemodiálisis. (Tesis de Doctorado) Universidad de Granada, Ceuta, España.

Reveiz, L, Pinzón, C, Gluvoslky, D, Elias, V y Orduñez, P. (2018). Establecimiento de prioridades de investigación en la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en Centroamérica. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 42 (13). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6385632/>

- Rey, R.D., Vargas, J.G., Echeverri, J.E. Moreno, M. y Quiroz, G. (2011). Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. Rev. Fac. Med. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v19n2/v19n2a09.pdf>
- Rivera, A y Méndez, E. (2016). Mortalidad y egresos hospitalarios por enfermedad renal crónica compatibles con enfermedad crónica de causas no tradicionales, Costa Rica. Acta Médica Costarricense, 58(1), 1-14. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000100001
- Rivera, A. y Méndez, E. (Enero-Marzo, 2016). Mortalidad y egresos hospitalarios por enfermedad renal crónica compatibles con enfermedad crónica de causas no tradicionales, Costa Rica. Acta méd costarric. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v58n1/0001-6002-amc-58-01-1.pdf>
- Romero R.(2019). *Asociación entre la exposición a herbicidas en base a glifosato y la enfermedad renal crónica de causas desconocidas.* <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/150220>
- Santos E.(2019). *Nefropatía mesoamericana / Mesoamerican nephropaty* <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1097318>
- Sánchez, E., Sánchez, D., Sequeira, D., Murillo, J., Sandoval, D. (2019) Revisión y Actualización en Nefropatía Mesoamericana. Rev Clin Esc Med. 2019;9(5):8-15.
- Salem, M & Eknayan, G. (1999). The Kidney in Ancient Egyptian Medicine: Where Does It Stand?. American journal of nephrology. 19. 140-7. 10.1159/000013440.
- Sigerist, H. (1965) "La Medicina y el Bienestar Humano, Buenos Aires, Ediciones Imán.

- Silva L, Ordúñez P.(2015). *La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: desafíos para la epidemiología y la salud pública.*
https://mediccreview.medicc.org/articles/mr_427_es.pdf
- Silva, L y Orduñez, P. (2014). La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: desafíos para la epidemiología y la salud pública.
http://www.medicc.org/mediccreview/articles/mr_427_es.pdf
- Sola, B. (2019). *Golpe de calor, puede afectar los riñones.*
<https://www.cronica.com.mx/notas/2019/1118738.html>
- Soto, O. Pereira, A. (2017). Historia de la Nefrología en Pinar del Río.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942017000100017
- Starling, E (1899) The glomerular functions of the kidney. The Journal of Physiology, 24
doi: 10.1113/jphysiol.1899.sp000760.
- Stevens, L.,Levey, A. (2005) Measurement of kidney function. Med Clin North Am.
89(3):457-73.
- Toldt, C. (1919) An atlas of human anatomy for students and physicians. New York,Rebman Company
- Torres, G, Bandera, Y, Ge Martínez, P, Amaro, Irlán. (2017). Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. MEDISAN, 21(3), 265-272
- Torres, M.S. (2015). Factores asociados al estado nutricional de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica atendidos en la Clínica Médica Previsional, Hospital Japón Granada-Nicaragua Diciembre 2013 - Diciembre 2014 (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Recuperado de:
<https://repositorio.unan.edu.ni/1004/1/57881.pdf>

- Trigueros, D., Guadamuz, S., Suarez, G. y Salas, F. (2020). Nefropatía Mesoamericana. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v37n1/2215-5287-mlcr-37-01-121.pdf>
- Ulloa-Meza, O. (2018). Desarrollo de un modelo preliminar sobre la incidencia de variables ambientales y geográficas en las tasas de prevalencia de la Nefropatía Mesoamericana en Costa Rica. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11296>
- Villalobos, M. (2018). Enfermedad renal crónica en trabajadores agrícolas de la caña de azúcar: caracterización y abordaje institucional en la provincia de Guanacaste. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/8977/1/44121.pdf>
- Wong, R. Loaiza, M. Abarca, L. (2014). Factores asociados a Enfermedad Renal Crónica, Región Chorotega. <https://repositorio.binasss.sa.cr/xmlui/handle/20.500.11764/350>
- Yin, R. (2014). *Case Study Research. Design and Methods*. (5ed). California: Sage