



Informe de tesis para optar al título de Especialista en Radiología

Hallazgos ecográficos y tasa de filtración glomerular, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, de enero a diciembre del año 2019.

Autora: Dra. Reyna Esthela Munguía Montalván
Residente de segundo año de Radiología

Tutora Científica: Dra. Lucía Guido
Especialista en Radiología

Managua, Nicaragua
Marzo, 2020

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño:

A Dios, por la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa. Porque todo lo puedo en el que me fortalece para seguir siempre adelante, aun en los momentos más difíciles de la vida.

A mi Madre, por ser tú el pilar fundamental de mi vida y mi carrera profesional. Con esto te demuestro que nuestro sacrificio ha valido la pena, has estado siempre para mí apoyándome y brindándome todo tu amor, por lo que agradezco a mi Padre Celestial tenerte conmigo.

A mi Hija Nahomy López, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

A mi Padre, por su apoyo incondicional.

A todos aquellos que me prestaron ayuda en este largo y difícil andar, ya que han aportado a mis ganas de seguir adelante con su apoyo moral.

Agradecimiento

La vida es hermosa y una de las principales características de esta hermosura es que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos, podemos ayudar y guiar a muchas personas si ellas lo permiten, pero también podemos ser ayudados y guiados durante nuestras vidas, por ésto mismo, mediante este agradecimiento quiero exaltar a:

Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida y carrera.

A mi madre e hija por siempre creer en mí y empujarme a siempre seguir adelante.

A los docentes por compartir sus conocimientos y sus consejos invaluables.

A las amistades formadas que fueron compañía y apoyo durante toda la residencia, se les quiere mucho.

¡No me queda más que decir Gracias, porque todos han hecho posible este logro!

Carta del tutor

En Nicaragua, la enfermedad renal crónica es una patología en ascenso y en el Hospital Carlos Roberto Huembes se atiende población con problemas renales a los que se les realizan ecografías tanto de diagnóstico como de seguimiento; por lo que se planteó este estudio titulado: Hallazgos ecográficos y tasa de filtración glomerular, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados en el Hospital Carlos Roberto Huembes, de enero a diciembre del año 2019. Considerando que se trata de una patología de alto costo por generar fuerte impacto y por causar un dramático efecto en la calidad de vida de estos pacientes, es por lo que la ecografía es un método de gran utilidad, no solo por su bajo costo y su fácil acceso, sino porque proporciona datos que son capaces de ayudarnos al diagnóstico temprano, evolución, toma de conducta terapéutica y seguimiento de estos pacientes.

Los resultados de este esfuerzo investigativo son una base sólida para sostener la importancia y describir la estrecha relación que guarda los hallazgos ecográficos y la función renal en estos pacientes.

Hago un reconocimiento especial a la Dra. Reyna Munguía quien desarrollo y culminó, el tema de investigación, cumpliendo con todos los requerimientos científicos y metodológicos, lo que servirá como un punto de partida para otras investigaciones relacionadas.

Dra. Lucia Guido Novoa

Especialista en Radiología

Código MINSa 17985

Resumen

Objetivo: Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos con tasa de filtración Glomerular de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Diseño metodológico: Estudio de correlación y causalidad. Se evaluaron a 74 pacientes, usando los expedientes clínicos y resultados de ecografía como fuentes de información. Variables: sociodemográficas, hallazgos ecográficos, correlación y relación causal. Los datos fueron procesados en SPSS 20.

Resultados: En la población estudiada, predominaron los adultos mayores, con edad promedio de 56.38 años; mayor frecuencia de género masculino (79.3%) y procedente en su mayoría de área urbana (Managua). La tasa de filtración glomerular de la muestra de pacientes en base a la fórmula MDRD-4, presentó una media de 26.59 ml/min/m². El grado de predominio fue el V (44.6%). Los hallazgos ecográficos mostraron alteraciones correspondientes con el curso de la ERC, siendo la disminución de la longitud renal y el aumento de la ecogenicidad los de mayor correlación con la disminución de la Tasa de Filtración Glomerular. Se encontró correlación entre los índices morfológicos renales bilateral y la TFG MDR-4, con un coeficiente para el riñón derecho (Rho 0.263, p : 0.024) y el izquierdo (Rho 0.255, p : 0.029). La relación causal entre los grados de enfermedad renal y la longitud renal fue estadísticamente significativa según ANOVA para el riñón derecho. Obteniendo que el grado 4 es el de mayor recurrencia.

Conclusión: El grado de enfermedad renal crónica está relacionado con la disminución de la longitud renal. Existe correlación positiva entre los índices morfológicos renales bilaterales y la tasa de filtración glomerular.

Palabras Claves: ecografía, ERC, tasa de filtración glomerular, correlación, ANOVA

Índice general

Dedicatoria	<i>i</i>
Agradecimiento	<i>ii</i>
Carta del tutor	<i>iii</i>
Resumen	<i>iv</i>
1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Justificación.....	4
4. Planteamiento del problema.....	5
5. Objetivos	7
6. Marco teórico	8
6.1. Características sociodemográficas relacionadas a Enfermedad Renal Crónica..	8
6.2. Filtrado Glomerular (FG)	9
6.3. Ecografía renal.....	10
6.4. Relación entre hallazgos ecográficos y la tasa de filtración glomerular.	15
7. Hipótesis.....	16
8. Diseño metodológico	17
9. Resultados	25
10. Discusión de los resultados	33
11. Conclusiones	36
12. Recomendaciones.....	37
13. Bibliografía	38
Anexos.....	42
Instrumento de recolección de datos	43
Gráficas de resultados	44
Acrónimos y abreviaturas	49

1. Introducción

El Hospital Carlos Roberto Huembes es un hospital general, ubicado en Las Piedrecitas, Managua. Cuenta con todas las especialidades médicas, disponiendo así de un servicio de Radiología donde se realizan radiografías simples, exámenes especiales, ultrasonidos y tomografías.

La ecografía renal bidimensional, tiene varias aplicaciones en cuanto a diagnóstico se refiere. Constituye una herramienta útil, inocua, rápida y eficaz al no utilizar radiaciones ionizantes, que se puede realizar de urgencia, y además de establecer un diagnóstico, brinda elementos decisivos a la hora de diseñar una estrategia terapéutica acorde al paciente (Jaimes-Galvis, Martínez-Flechas, & Rengifo-Tello, 2011).

La enfermedad renal crónica (ERC) se presenta como consecuencia de una serie de enfermedades que afectan al parénquima renal o que obstruyan el sistema excretor, se origina una situación en la cual los riñones sufren una pérdida progresiva e irreversible de nefronas funcionales (Lorenzo-Sellarés, 2019).

La estimación del volumen renal por ultrasonografía es un parámetro importante en la evaluación clínica y manejo de pacientes con enfermedad renal. Es la medición más exacta del tamaño renal y se correlaciona con la altura, el peso y el área corporal total en personas sanas, demostrado que el cálculo a través de la fórmula Elipsoides, un parámetro confiable de alta reproducibilidad inter e intra observador (Kim, Lee, Hwang, & Chin, 2011).

El objetivo la investigación presentada en este informe de tesis, fue correlacionar los hallazgos ecográficos con la tasa de filtración glomerular en paciente con enfermedad renal crónica del servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembés, bajo el marco de un estudio correlacional retrospectivo en 74 pacientes, con el fin de obtener información valiosa para contribuir a la identificación temprana de la enfermedad renal y de esta manera reducir costos y mejorar el estilo de vida de los pacientes con enfermedad renal crónica que implican los estadios avanzados.

2. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Zanoli et al. realizaron un estudio de correlación de corte transversal sobre la Función renal y la ecografía en sujetos de edad avanzada. Ellos encontraron que la función renal se correlaciona con varios parámetros morfológicos renales ultrasonográficos en 72 sujetos mayores, con edades de 80 ± 7 años, y que la correlación más fuerte estaba presente entre Cockcroft-Gault y el volumen renal (Zanoli, y otros, 2004).

Jovanović et al., estudiaron la correlación del tamaño del riñón con la función renal y los parámetros antropométricos en sujetos sanos y pacientes con enfermedades renales crónicas, en 49 pacientes (21 hombres; $46,02 \pm 14,27$ años) con ERC y un grupo de control de 46 personas sanas (20 hombres; $45,45 \pm 18,48$ años). Se encontró una correlación significativa entre todas las dimensiones renales medidas, volumen, grosor del parénquima y concentración de creatinina sérica en el grupo de pacientes. En los controles, no hubo una correlación significativa entre el tamaño y la función del riñón, pero sí una correlación significativa entre el ancho, la profundidad, el volumen y la edad de los pacientes y los parámetros antropométricos (Jovanovic', Gasic, Pavlovic, & Naumovic, 2013).

Kim et al. realizaron en Korea un estudio con 26 sujetos con glomerulopatías, para establecer la correlación entre la tasa de filtración glomerular (TFG) y las dimensiones renales. Se comprobó que la longitud renal y el volumen del parénquima renal mostraron una correlación positiva. El coeficiente de correlación entre la longitud renal y la TFG fue de 0.623 ($p = 0.0007$) y el coeficiente de correlación entre el volumen renal y el TFG fue de 0.590 ($p = 0.0015$). Concluyendo así, que tanto la longitud renal como el volumen del parénquima renal, tuvieron correlaciones aparentemente positivas. El estado de la TFG y la medición de la longitud renal 2D podría ser suficiente para darle seguimiento a estos pacientes (Kim, Lee, Hwang, & Chin, 2011).

Castrillón y Parra, llevaron a cabo un estudio prospectivo realizado en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva – Huila con 33 pacientes. Ellos analizaron el volumen renal medido por ecografía y la tasa de filtración glomerular en pacientes adultos con enfermedad renal crónica no terminal; se encontró que el volumen renal por ecografía es una buena herramienta al correlacionarse positivamente con la TFG estimada por la fórmula de Cockcroft-Gault, no así

con la fórmula MDRD4. En conclusión, la fórmula de Cockcroft-Gault se correlaciona mejor con la TFG y la estimación del volumen renal por ecografía puede ser empleada como método de rutina en el seguimiento de estos pacientes (Castrillón-Peña & Parra-Puentes, 2012).

Además, Castrillón y Parra (2012) encontraron que no hubo una correlación significativa entre el volumen renal por ecografía calculado por la fórmula elipsoide y el estadio de la enfermedad renal crónica (coeficiente de correlación=-0.09, $p=0.6$). Aunque ambas variables son inversamente proporcionales, ya que entre mayor sea el estadio, menor es el volumen renal.

En el estudio observacional descriptivo de serie de casos, realizado en el servicio de Nefrología del Hospital Militar Central de Bogotá con diagnóstico de enfermedad renal crónica fase pre dialítica, se determinó que la variable diferenciación corticomédular se afecta en la insuficiencia renal crónica pre dialítica en el 68% de los casos (Castrillón-Peña & Parra-Puentes, 2012).

Otro estudio inglés, realizado en el centro hospitalario universitario de Burdeos, encontró que la longitud renal por USG predice progresión de la enfermedad renal en pacientes diabéticos y no es por tanto útil tanto como para descartar obstrucción, sino para definir progresión (Rigalleau, y otros, 2010).

Antecedentes Nacionales

Entre los pocos estudios nacionales realizados, se destaca el estudio de Wheelock realizado en el Hospital Manolo Morales-Nicaragua, sobre “Correlación entre los parámetros ecográficos renales y Tasa de Filtración Glomerular en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica (Wheelock, 2016).

Se evaluaron 47 pacientes, con mayor frecuencia entre las edades de más de 50 años, con predominio del sexo femenino (83%) y de procedencia urbana. Los hallazgos imagenológico en el ultrasonido renal, presentaron valores con baja correlación positiva biliteral con la Tasa de Filtración Glomerular; en el caso de la longitud renal el Rho fue 0.412 ($p: 0.002$) y el volumen renal Rho: 0.385, $p: 0.004$. Sin embargo, se encontró alta correlación entre la edad y la tasa de filtración, Rho 0.76, $p: 0.04$ (Wheelock, 2016).

3. Justificación

Conveniencia institucional

La ecografía renal, tiene varias aplicaciones en cuanto a diagnóstico se refiere. Constituye una herramienta útil, inocua que se puede realizar de urgencia, y además de establecer un diagnóstico, brinda elementos decisivos a la hora de diseñar una estrategia terapéutica acorde al paciente.

Las patologías renales crónicas, tienen una amplia variedad de causas que no todas se encuentran en el riñón propiamente dicho. Sin embargo, otras importantes patologías que afectan al riñón con todas sus estructuras, pueden provocar trastornos sustanciales de la función renal que requieren desde tratamiento médico exclusivamente hasta métodos de reemplazo de la función renal.

Esta investigación brinda bases para desarrollar una reflexión respecto a la confirmación de un método simple, barato, ampliamente disponible y con información en tiempo real para determinar la capacidad funcional renal en la enfermedad renal crónica a través de la valoración de los hallazgos ecográficos y su correlación objetiva con la tasa de filtración glomerular. De esta manera poder contribuir a la reducción de costos sociales y económicos que los estadios avanzados implican.

Relevancia social

El estudio es de gran trascendencia para pacientes con Enfermedad Renal Crónica. Los resultados son de beneficio para su estado de salud y mejora de la sobrevida, al contar con un seguimiento adecuado, por lo que, al considerar la ecografía como método diagnóstico de menor costo, mayor disponibilidad y rapidez que otros métodos, revelan su importante papel en el diagnóstico.

Valor teórico

La información brindada por este estudio es una referencia para investigaciones futuras, y representa un aporte científico para fortalecer los diferentes tipos de intervenciones normativas y estrategias que desarrolla el Ministerio de Salud (MINSa), evitando someter al paciente a estudios innecesarios, optimizar los recursos, disminuir daños a los equipos y ofrecer a la población nicaragüense un servicio de calidad basado en evidencia.

4. Planteamiento del problema

Caracterización

La ecografía es un método útil, accesible, no invasivo y económico para realizar de forma fiable la medición del tamaño renal. Las enfermedades renales pueden aumentar o disminuir el tamaño del riñón, acompañándose o no de lesiones en la arquitectura normal del órgano. En este sentido la ecografía se muestra como una modalidad diagnóstica para realizar estas mediciones, teniendo la ventaja de ser un método incruento e inocuo para el paciente, respecto a otros métodos de medida.

La solución de este problema pasa por la prevención a través de la educación sanitaria de la población y el diagnóstico precoz de la enfermedad renal por los médicos de atención primaria y los especialistas.

La prevención y detección precoz de la enfermedad permite la puesta en marcha de un equipo multidisciplinario que mejora sustancialmente la calidad de vida del usuario. La información sobre la enfermedad renal y las opciones de tratamiento renal sustitutivo, pero además permite amortiguar el choque emocional que supone la detección de la enfermedad y asimilar las opciones de tratamiento para elegir la que mejor se adapta a su ritmo de vida. La atención integral en los ámbitos sanitarios, psicológicos, sociales y laborales permite optimizar la calidad de vida y además reduce los costos sociales asociados a la enfermedad renal

Delimitación

Debido a la magnitud que supone la Enfermedad Renal Crónica, las complicaciones que cada vez van en aumento y los altos costos que genera para el sistema de salud y para los pacientes, es de gran importancia describir las características anatómicas y fisiológicas de los pacientes con Enfermedad Renal para la asistencia médica; y de esta forma tener una visión más acertada de la magnitud del problema a nivel local, a la vez que se evalúa la ecografía como método alternativo para el control de la enfermedad.

En el Hospital Carlos Roberto Huembes, se realizan los estudios de ultrasonidos renales, pruebas de laboratorio y el seguimiento de estos pacientes. Sin embargo, existen pocos estudios y ninguno

en este hospital que correlacione los hallazgos ecográficos con la tasa de filtración glomerular y así conseguir mejorar la detección temprana e influir en la progresión de la enfermedad renal, disminuyendo las complicaciones asociadas a la enfermedad y mejoraría del pronóstico, tan grave, a corto y largo plazo.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuestos, se plantea la siguiente pregunta principal que guio el presente estudio: ¿Cuál es la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de Filtración Glomerular en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica que ingresaron al servicio de medicina interna del Hospital Carlos Roberto Huembes durante el año 2019?

Sistematización

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

- ¿Cuáles características sociodemográficas presentan los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019?
- ¿Cuál es la Tasa de Filtración Glomerular y los hallazgos ecográficos de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019?
- ¿Existe correlación entre los hallazgos ecográficos y la Tasa de Filtración Glomerular, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019?
- ¿Existe relación causal entre los grados de enfermedad renal crónica y la longitud renal, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019?

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de Filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de medicina interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

5.2. Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de pacientes con el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.
2. Conocer la tasa de filtración glomerular y los hallazgos ecográficos de la morfología renal, de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.
3. Correlacionar los hallazgos ecográficos con la Tasa de Filtración Glomerular, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.
4. Valorar la relación de causalidad entre los grados de enfermedad renal crónica y la longitud renal, en pacientes ingresados con esta condición al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

6. Marco teórico

6.1. Características sociodemográficas relacionadas a Enfermedad Renal Crónica....	8
6.2. Filtrado Glomerular (FG).....	9
6.3. Ecografía renal.....	10
6.4. Relación entre hallazgos ecográficos y la tasa de filtración glomerular.....	15

La ecografía convencional es utilizada para obtener información rápida sobre las características morfológicas relacionadas con el tamaño, grosor y ecogenicidad del parénquima, diferenciación corticomedular, colecciones perirrenales, características del flujo sanguíneo en el interior de las arterias y venas renales.

El volumen renal y la tasa de filtración tienen valor predictivo en la función renal a largo plazo y en el diagnóstico de la nefropatía crónica. La ecografía constituye la modalidad radiológica de elección para el diagnóstico precoz y seguimiento de las complicaciones clínicas del riñón lo cual contribuye al tratamiento oportuno de las complicaciones, preservación y el mejoramiento de la calidad de vida del enfermo.

6.1. Características sociodemográficas relacionadas a Enfermedad Renal Crónica.

Sexo

La ERC muestra diferencias según el sexo, siendo la prevalencia mayor en mujeres, pero progresión más rápida en hombres y peor pronóstico en mujeres jóvenes en diálisis que aumentan su mortalidad no cardiovascular y pierden la ventaja de supervivencia sobre los hombres en población general, debido a inicio de diálisis tardío (Arenas, Martín-Gómez, Carrero, & Ruiz, 2018).

El estudio prevalencia y factores asociados a enfermedad renal crónica realizado en México, encontró que tanto los hombres como las mujeres tienen similar prevalencia de ERC del 10.6% (IC 95% 6.2-15, IC 95% 7.2-14.0, respectivamente). Los factores de riesgo de aparición de ERC estaban presentes en ambos sexos (Guzmán-Guillén, Fernández de Córdoba-Aguirre, Mora-Bravo, & Vintimilla-Maldonado, 2014).

Un estudio realizado en el municipio de Quezalguaque, zona agrícola en noroeste de Nicaragua, registró una prevalencia global de TFG disminuida ($<60 \text{ ml} / \text{min} / 1.73 \text{ m}^2$) del 12.7%, la cual es mayor que la del país (7.0%), fue mayor entre los hombres (20.2%) que en mujeres (9.1%) (O'Donnell, y otros, 2011).

Edad

El proceso de envejecimiento a nivel renal condiciona una serie de cambios anatómicos y funcionales que hacen al anciano más vulnerable frente a aquellas situaciones que en diferentes circunstancias pudieran alterar al organismo. La reducción fisiológica del filtrado glomerular es de 10 ml/min por cada década de la vida y la creatinina sérica como índice aislado tiene escaso valor de la función renal (Soriano-Cabrera, 2004).

Procedencia y ocupación

En las comunidades rurales agrícolas en El Salvador, predomina la pobreza, las condiciones de trabajo con exposición al uso indiscriminado de agroquímicos, así como jornadas de trabajo físico intenso y prolongado, expuestos a elevadas temperaturas, y sudoración profusa sin adecuada hidratación (Herrera, y otros, 2014). Este escenario es similar en muchos países de Latinoamérica.

Existe asociación de la ERC y la actividad de trabajador agrícola, con mayor afectación de hombres con relación a las mujeres (5:1). La actividad agrícola en conglomerados de trabajadores con ERC de causa desconocida, ha sido descrito como un aspecto común dentro del perfil de la nefropatía, sean cultivos de caña de azúcar, banano, café o pesca (Wong-McClure, Cervntes-Loayza, & Abarca-Gómez, 2014). La hipótesis etiológica más aceptada se basa en el estrés térmico, el cual también comparte diversos factores concomitantemente asociados (actividad física en medio de las más elevadas temperaturas durante el año, en ocasiones sin acceso al agua de consumo y acceso cercano a sitios con sombra en el lugar de trabajo).

6.2. Filtrado Glomerular (FG)

El Filtrado Glomerular (FG) es la mejor herramienta para evaluar la función renal. El valor de FG varía en función de la edad, sexo y masa corporal del individuo, situándose entre 90-140 ml/min/1,73m² en personas adultas jóvenes sanas.

Para medir el FG se ha utilizado la depuración renal de diversas sustancias exógenas (la depuración de insulina es el “gold-estándar”) pero no resultan factibles en la práctica diaria. Por este motivo habitualmente se calcula el FG a partir de la depuración de sustancias endógenas y el aclaramiento de creatinina corregido por la superficie corporal (1,73m²) ha sido desde hace mucho la forma más utilizada (Riobó-Serván & Ortiz, 2012).

La ecuación MDRD incluye la edad, sexo y origen étnico para tener en cuenta las diferencias entre los subgrupos de población. Por lo tanto, la reducción de la filtración glomerular se detecta antes que con la creatinina sérica. Debido a que la ecuación MDRD fue desarrollado exclusivamente con los datos de los pacientes con ERC, un FG de > 60 no debe ser reportado como un valor absoluto, sino como $TFG > 60 \text{ ml} = (\text{min} \times \text{ml}^{-1} \times [1,73 \text{ m}^2]^{-1})$.

Fórmula de MDRD-4 IDM

MDRD (ajustada para 1.73 m² de superficie corporal)

- **TFG por MDRD de 4 variables** = $(175 \times \text{CrS}^{-1.154} \times \text{edad}^{-0.203} \times 1.21 \text{ (si raza negra)} \times 0.742 \text{ (si mujer)})$.
- **TFG por MDRD de 6 variables** = $(161.5 \times \text{CrS}^{-0.999} \times \text{edad}^{-0.176} \times \text{nitrógeno ureico}^{-0.17} \times \text{albumina sérica}^{0.3189} \times 1.18 \text{ (si raza negra)} \times 0.762 \text{ (si mujer)})$.

6.3. Ecografía renal

En la enfermedad renal crónica, la ultrasonografía convencional permite medir el diámetro longitudinal, el grosor cortical, la ecogenicidad renal y el tracto urinario. El diámetro longitudinal se considera un marcador morfológico de ERC ya que disminuye simultáneamente a la TFG. Se recomienda la medición de la longitud renal máxima de ambos riñones y se debe registrar sistemáticamente en los informes de ecografía (Rigalleau, y otros, 2010).

En un estudio reciente realizado en ancianos, el volumen renal y el diámetro longitudinal se correlacionaron con la TFG, aunque el volumen renal fue más predictivo de la progresión de la ERC.

Una mejor correlación se da entre la TFG y el grosor cortical (medido en la exploración sagital como la distancia de la base de la pirámide medular a la cápsula renal). Puede explicarse por el aumento progresivo de la ecogenicidad cortical y la disminución del grosor cortical en paciente con ERC (Rigalleau, y otros, 2010).

Hay enfermedades renales que alteran las características morfológicas del riñón visto por ultrasonografía. El tamaño renal puede ser un factor decisivo para la realización de biopsia renal o evitar una terapia de inmunosupresión (Rigalleau, y otros, 2010).

El tamaño renal depende de diversos factores, entre los que se encuentran la talla, el índice de masa corporal y el género. Sin embargo, la raza tiene una connotación especial, ya que determina directamente todas las variables anteriores. El cambio en el tamaño renal puede ser una evidencia muy sugerente de enfermedad, por lo que su interpretación requiere de parámetros específicos para la población a estudiar. Por lo cual, es necesario contar con parámetros de referencia en nuestro grupo poblacional (Zanoli, y otros, 2004).

6.3.1. Longitud Renal

Un estudio de evaluación ecográfica del tamaño renal en adultos sanos, encontró una media de longitudes para el riñón derecho e izquierdo fueron $10,68 \pm 1,4$ y $10,71 \pm 1,0$ cm, respectivamente, el espesor mínimo cortical fue de 0,6 cm. No hubo diferencia en el tamaño o espesor cortical renal en pacientes mayores de 60 años a pesar de un declive relacionado con la edad en la tasa de filtración glomerular ($p < 0,001$). El estudio concluyó que la longitud renal y el grosor cortical no variaron significativamente con la edad; sin embargo, la longitud renal tiene una buena correlación con el peso y el IMC, pero no con la altura. Por lo que, el establecimiento de la normalidad mediante rangos de los parámetros renales es esencial para la comparación de las situaciones siempre que se está investigando la enfermedad renal (El-Reshaid & Abdul-Fattah, 2014).

En otro estudio con 665 voluntarios, se observó un tamaño promedio de 11.2 cm del riñón izquierdo y 10.9 cm en el derecho, una media en el volumen renal izquierdo de 146 cm^3 y 134 cm^3 del lado derecho. El mejor medio para determinar tamaño renal es longitud renal, siendo más práctica que la medición del volumen renal (Emamian, Nielsen, Pedersen, & Ytte, 1993).

6.3.2. Volumen Renal

La relación entre el volumen renal total y la función renal, marca la utilidad de la medida con una matriz de transductor 3D; encontrando en 112 pacientes con enfermedad del parénquima renal verificado histológicamente, o con un cuadro clínico sin ambigüedades, que una corteza altamente ecogénica era la anormalidad más común, siendo ligeramente más frecuente en las enfermedades túbulo-intersticial (75%) que en los glomerulares (61%), pero la diferencia no fue significativa (Kim, Lee, Hwang, & Chin, 2011).

Los cambios en la región medular fueron significativamente más frecuentes en los casos túbulo-intersticial (46%) que en los glomerulares y significativamente más frecuente en condiciones agudas que en las condiciones crónicas. La reproductibilidad mediante la ecografía 3D fue mayor que la ecografía 2D, la correlación entre el volumen renal total por eco 3D y la estimación de la TFG por 2 observadores fue de $r=0.89$ y 0.83 con $p < 0.001$, mientras que el volumen renal total medido por eco 2D y la estimación de la TFG fue de $r=0.696$ y $r=0.715$ con $p < 0.001$, así como se encontró que el volumen renal total por eco 3D es mayor en los estadios 1 y menor en el estadio terminal, $p < 0.001$ (Kim, Lee, Hwang, & Chin, 2011).

Se pone en evidencia que la mejor herramienta es la ecografía 3D para medir el volumen renal sin embargo considerando sus costos y que existe una correlación aceptable entre el volumen renal medido por ECO2 (Kim, Lee, Hwang, & Chin, 2011).

6.3.3. Parénquima Renal

El estudio sobre el valor del parénquima renal como predictor de disminución de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica, demostró una correlación entre TFG y mediciones del espesor cortical renal, longitud de bipolar, y el grosor del parénquima era, respectivamente, moderada ($r = 0,478$; $p < 0,001$), mala ($r = 0,380$; $p = 0,004$), y los pobres ($r = 0,277$; $p = 0,116$).

El acuerdo inter observador fue considerado excelente (0.754) para las mediciones de espesor cortical y la longitud bipolar (0.833), y satisfactorio para espesor del parénquima (0.523) (Yamashita, y otros, 2015).

6.3.4. Ecogenicidad

La ecogenicidad de los ecos renales comparando el hígado normal adyacente se clasifica en los siguientes grados o tipos (Hricak, y otros, 1982).

- Tipo 0: Normal. La intensidad del eco del parénquima del riñón derecho es menor que la del hígado.
- Tipo I: Leve. La intensidad del eco del parénquima del riñón derecho es igual a la del hígado.
- Tipo II: Moderado. La intensidad del eco del parénquima del riñón derecho es mayor que la del hígado, pero menor que la del seno renal, sin rebasar la ecogenicidad de la cápsula renal.
- Grado III: Severo. La intensidad del eco de la corteza renal es igual a la del seno renal.

Otros investigadores (Moghazi, y otros, 2005), encontraron correlación entre la longitud renal, parénquima renal y ecogenicidad con los hallazgos histológicos de glomérulo esclerosis, atrofia tubular, fibrosis intersticial e inflamación intersticial en 207 pacientes. La ecogenicidad mostró la correlación más fuerte con los 4 parámetros histológicos ($r= 0,28-0,35$). El tamaño renal fue significativamente correlacionado con la esclerosis glomerular ($r= 0,26$) y atrofia tubular ($r= 0,20$). Espesor del parénquima, pero no el grosor cortical, correlacionado con atrofia tubular ($r= -0,23$). En el análisis multivariante, atrofia tubular y la inflamación intersticial, pero no la fibrosis intersticial, fueron determinantes significativos de la ecogenicidad cortical.

La Enfermedad crónica grave ($> 50\%$ glomérulos esclerosados o una puntuación de 3 sobre 5 o mayor para la atrofia tubular o fibrosis intersticial) estuvo presente en el 69% y el 47% de los pacientes con la longitud renal combinado <20 cm y > 20 cm, respectivamente ($p = <0,05$). Para ecogenicidad cortical $>1,0$ ($>$ ecogenicidad del hígado) y $\leq 1,0$, las proporciones de enfermedad grave fueron 66% y 30%, respectivamente ($p <0,001$). La enfermedad grave estuvo presente en el 86% de los pacientes con la longitud renal combinado <20 cm y ecogenicidad cortical $> 1,0$ (Moghazi, y otros, 2005).

6.3.5. Doppler Color y espectral

El Modo B de la ecografía convencional debe estar integrado por el Doppler color, que proporciona parámetros semi cuantitativos como la perfusión del parénquima, la presencia o ausencia de flujo sanguíneo, la permeabilidad de las venas y las arterias.

El Doppler espectral, mediante el cual las curvas de velocidad/tiempo se pueden obtener tanto en las arterias principales como en las arterias interlobares, es crucial para el diagnóstico de varias afectaciones patológicas. De hecho, la velocidad pico sistólica y la velocidad diastólica final en las arterias renales es suficiente para diagnosticar o excluir la presencia de estenosis de la arteria renal. El cálculo de los índices de existencia renal (IR) en las arterias interlobares mediante Doppler espectral proporciona información importante sobre la microvasculatura intrarrenal (Contrera, 2008).

En la ERC, la disminución progresiva de la masa renal en funcionamiento se acompaña de una disminución paralela del flujo sanguíneo renal. Esto se representa en Doppler espectral con una anchura reducida de la curva v/t y un flujo diastólico más lento. El aumento de la IR está relacionado con la rigidez arterial y el aumento de la resistencia; ambos se correlacionan significativamente con el daño aterosclerótico de la microvasculatura renal (Contrera, 2008).

La mayoría de los autores realizan un análisis espectral en las arterias arqueadas o interlobares, miden el índice de resistencia (velocidad máxima sistólica-velocidad final diastólica/velocidad máxima sistólica). Se considera normal un índice de resistencia de 0.45-0.70. Las enfermedades que afectan solo o fundamentalmente al glomérulo no suelen aumentar el IR; con mayor frecuencia se observa una elevación de éste en los procesos túbulo-intersticial o vasculares. Existe una mínima correlación entre el nivel de creatinina y el IR renal, y no se advierte relación entre el patrón ecográfico y el IR. El IR puede ser normal en pacientes con obstrucción crónica o aguda o estar elevado en las enfermedades del parénquima renal, por lo que también debe valorar la diferencia existente entre el IR de los dos riñones. Si esta es mayor o igual a 0.10 sugiere obstrucción (Contrera, 2008).

6.4. Relación entre hallazgos ecográficos y la tasa de filtración glomerular.

Sanusi, et al. (2009) encontraron una correlación entre el volumen renal medido por las fórmulas existentes y la TFG determinado por los valores promedio de aclaramiento de la creatinina, y también el determinado por fórmulas predictivas, es decir, las ecuaciones de Cockcroft y Gault, MDRD y Hull. Los coeficientes de correlación variaron entre 0.453 y 0.510 y el valor p fue <0.05 (Sanusi, y otros, 2009).

En otro estudio de casos y controles realizado en Serbia-Europa, sobre la correlación del tamaño del riñón con la función renal y los parámetros antropométricos en sujetos sanos y pacientes con enfermedades renales crónicas, no hubo diferencias significativas en la edad y el sexo entre dos grupos. Pero, la concentración de creatinina sérica fue significativamente mayor (218.8 vs. 84.5 $\mu\text{mol} / \text{L}$) y Ccr significativamente menor (66.44 vs. 94.20 mL / min , C - G) en el grupo de pacientes. El riñón izquierdo fue más grande en ambos grupos, pero la única diferencia significativa fue en la profundidad del riñón ($p < 0.01$) (Jovanovic´, Gasic, Pavlovic, & Naumovic, 2013).

Hubo una correlación significativa entre todas las dimensiones renales medidas, el volumen, el grosor del parénquima y la concentración de creatinina sérica y Ccr (C - G) en el grupo de pacientes. Todos los parámetros analizados del tamaño del riñón, excepto el volumen, no se correlacionaron significativamente con los parámetros antropométricos de los pacientes. De tal manera que concluyeron que el tamaño del riñón de los pacientes con ERC se correlacionó significativamente con la función renal, mientras que la correlación con los parámetros antropométricos, que de otro modo está presente en sujetos sanos, se perdió en los pacientes con ERC (Jovanovic´, Gasic, Pavlovic, & Naumovic, 2013).

7. Hipótesis

La disminución de la longitud y el volumen renal por ultrasonido probablemente se asocia a la disminución de la tasa de filtración glomerular en los pacientes con Enfermedad renal crónica, ingresados en el hospital Carlos Roberto Huembes, de enero a diciembre del año 2019.

8. Diseño metodológico

8.1. Tipo de estudio

De acuerdo al diseño metodológico, el tipo de estudio es **Descriptivo**, según el método de estudio es **observacional** (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es **correlacional**. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es **retrospectivo**, en el campo de la investigación es social, por el período y secuencia del estudio es **transversal** y según el análisis y alcance de los resultados podría llegar a ser un estudio **analítico** (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

8.2. Área de estudio

Servicio de Imagenología del hospital Carlos Roberto Huembes.

8.3. Universo

Pacientes ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes con diagnóstico de enfermedad renal crónica, durante el año 2019.

Según el departamento de estadística o registro de dicho hospital, se registra una prevalencia anual de 91 pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica.

8.4. Muestra

Para estimar la muestra, se utilizó el programa SPSS para poblaciones finitas con el método de Munch Galindo, con un tamaño poblacional de 91 pacientes registrados en censo estadístico del HEGRH. Con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Dando como resultado 74 pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en el período de estudio.

Fórmula:

$$\text{Población finita: } n = \frac{Z^2 p * q N}{e^2 (N-1) + Z^2 p * q}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: población o universo

Z: nivel de confianza.

p: probabilidad a favor.

q: probabilidad en contra.

e: error muestral

8.5. Criterios de inclusión.

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica,

- Ingresados al servicio de medicina interna del Hospital Carlos Roberto Huembes en el período de 2019.
- Que cuente con resultado de ultrasonido.
- Expedientes completos y legibles y variables de estudio consignadas.
- Con resultado de creatinina.

Criterios de exclusión.

Pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a:

- Amiloidosis
- Riñones poliquísticos
- Uropatía obstructiva
- Linfoma
- Leucemia
- Expedientes incompletos e ilegibles.

8.6. Fuente, técnicas e instrumento de recolección de datos

La fuente de información fue secundaria, a través de los datos registrados en los expedientes clínicos de los pacientes diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica (ERC) que cumplieran con los criterios de selección.

El instrumento utilizado fue una ficha de recolección que contenía las variables según los objetivos del estudio, en los siguientes acápite (**Ver Anexo 1**):

1. Información general.
2. Características sociodemográficas.
3. Funcionamiento renal.
4. Hallazgos ecográficos morfología renal.

8.7. Procedimiento para la recolección de información.

Fue mediante el llenado del instrumento anteriormente descrito (ver anexo), se revisaron los expedientes seleccionados para asegurar que cumplieran con los criterios de inclusión, así como los datos a evaluar, principalmente que contuvieran los datos de laboratorio (creatinina), peso y talla, para posteriormente calcular y/o verificar la Tasa de Filtración Glomerular (TFG), así como un reporte de ultrasonido renal.

8.8. Plan de Tabulación y Análisis de datos e información.

Los datos obtenidos de las fichas fueron introducidos en una base de datos electrónica en el programa de SPSS 20. Con este software se realizó el procesamiento de los datos.

El análisis descriptivo presenta la frecuencia simple y relativa expresada en porcentajes. La media y desviación estándar fueron usualmente aplicada.

Se realizó análisis bivariado al entrecruzar los hallazgos del ultrasonido con la tasa de filtración glomerular.

La prueba de correlación usada fue Person (r) para distribuciones paramétricas.

Aspectos éticos

Se solicitó autorización a las autoridades del Hospital para la revisión de los expedientes, se da fe de que la información que se obtendrá es con fines científicos y académicos.

Se prohibió manchar los expedientes y resultado de ultrasonidos. Se mantuvo la confidencialidad y el anonimato de las pacientes.

8.9. Matriz de operacionalización de variables de investigación (MOVI)

Usando una matriz se presenta a continuación la operacionalización de variables para este estudio, según cada uno de los objetivos específicos. Los elementos incluidos en la MOVI son: Variable conceptual, Sub-variables, Definición operacional, Indicador, Tipo de variable, Valor y escala.

Matriz de Operacionalización de variables MOVI

Objetivo General: Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de medicina interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Objetivo 1	Variable conceptual	Sub-variables	Definición operacional	Técnica e instrumento	Tipo de variable	Valor y escala
Describir las características sociodemográficas de pacientes con el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.	Características socio-demográficas	Edad	Número de años cumplidos al momento del ultrasonido	Técnica: datos registrado en el expediente de la paciente. Instrumento: ficha de recolección de datos.	Cuantitativa discreta	Valor: Años Escala: 18-30 31-40 41-50 51-60 Más de 60
		Género	Característica fenotípica que diferencia a un hombre y a una mujer		Cualitativa nominal	1. Masculino 2. Femenino
		Ocupación	Tipo de actividad laboral que realiza		Cualitativa nominal	1. Administrativo 2. Agricultor 3. Albañil 4. Ama de casa 5. Bombero 6. Comerciante 7. Guarda Seguridad 8. Obrero 9. Policía
		Procedencia	Característica de desarrollo del sitio (barrio, comunidad de un municipio) donde vive		Cualitativa nominal	1. Urbano 2. Rural

Objetivo General: Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de medicina interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Objetivo 2	Variable conceptual	Sub-variables	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Valor
Conocer la tasa de filtración glomerular y los hallazgos ecográficos de la morfología renal, de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.	Funcionamiento renal	Creatinina	Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre y que se excreta por la orina.	Medición realizada en sangre al momento del ingreso y registrada en el expediente.	Cuantitativa continua	mg/dl
		Tasa de filtración glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman.	Normalmente se mide en mililitros por minuto (ml/min/m ²). MDRD-4= (175 x CrS-1.154 x edad-0.203 x 1.21 (si raza negra) x 0.742 (si mujer).	Cuantitativa continua	ml/min/m ²
		Grado ERC:	Clasificación del paciente según estadio de daño renal calculado por fórmula MDRD-4.	Según lo registrado en la evolución del paciente del expediente clínico.	Cualitativa ordinal Likert	1. Grado 2 2. Grado 3a 3. Grado 3b 4. Grado 4 5. Grado 5

Objetivo 2	Variable conceptual	Sub-variables	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Valor
<p>Conocer la tasa de filtración glomerular y los hallazgos ecográficos de la morfología renal, de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.</p>	<p>Hallazgos ecográficos renales</p>	Longitud	Se refiere una de las medidas del riñón o largo del mismo.	Medición del largo de la imagen renal.	Cuantitativa continua	milímetro
		Volumen	Se refiere al tamaño total real del riñón evaluado por ultrasonografía.	Se estima mediante la relación de tres diámetros en centímetro multiplicado por una constante: $(L*AP*T)0.523$	Cuantitativa continua	Centímetros cúbicos
		Espesor del parénquima	Distancia de la base de la pirámide medular a la cápsula renal.	Medición de la cortical renal.	Cuantitativa continua	milímetros
		Ecogenicidad	Propiedad de generar la reflexión de las ondas ultrasónicas. Intensidad del brillo de una imagen obtenida en ecografía, relacionada con la capacidad de reflexión que presentan los tejidos renales.	Según la apreciación subjetiva de la persona que evalúa de imagen ecográfica.	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento leve 2. Aumento moderado 3. Aumento severo

Objetivo General: Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de medicina interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Objetivo 3	Variable conceptual	Sub-variables	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Valor
Estimar la correlación entre los hallazgos ecográficos y la Tasa de Filtración Glomerular, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.	Correlación	Hallazgos ecográficos	Descripción de las alteraciones o no de los parámetros evaluados en una ecografía convencional renal.	Longitud renal	Cuantitativa continua	milímetro
				Volumen renal	Cuantitativa continua	Centímetros cúbicos
				Ecogenicidad renal	Cualitativa nominal	1. Aumento leve 2. Aumento moderado 3. Aumento severo
		Tasa de filtración glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman.	Normalmente se mide en mililitros por minuto (ml/min/m ²). MDRD-4= (175 x CrS-1.154 x edad-0.203 x 1.21 (si raza negra) x 0.742 (si mujer).	Cuantitativa continua	ml/min/m ²

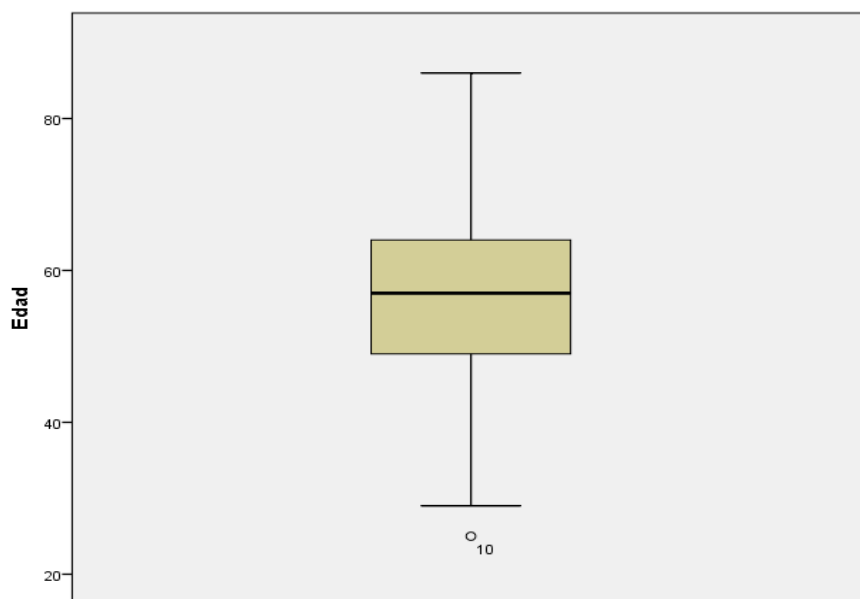
Objetivo General: Determinar la correlación entre los hallazgos ecográficos y Tasa de filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de medicina interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Objetivo 4.	Variable conceptual	Sub-variables	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Valor
Valorar la relación de causalidad entre la longitud renal y los grados de enfermedad renal crónica, en pacientes con	Grado ERC	Eje de causa y efecto. (Causa)	Clasificación del paciente según estadio de daño renal calculado por fórmula de MDRD-4.	Según lo registrado en la evolución del paciente del expediente clínico.	Cualitativa nominal Likert	1. Grado 2 2. Grado 3a 3. Grado 3b 4. Grado 4 5. Grado 5
	Longitud renal	Eje de causa y efecto. (Efecto)	Se refiere una de las medidas del riñón o largo del mismo.	Medición del largo de la imagen renal.	Cuantitativa continua	numérico

9. Resultados

Características sociodemográficas de pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

Gráfica 1. Distribución de los valores de edad de 74 pacientes con ERC, hospitalizados en el hospital Carlos Roberto Huembes durante el año 2019.



Promedio: 56.4 ± 12.9 DE Mediana: 57.0 (cuartil 2) Rango: 25-86
Cuartil 1: 49 Cuartil 3: 64

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

En promedio la edad de los pacientes fue de 56.38 años con una DE ± 12.9 años, pero con amplio rango de 25 a 86 años de edad. Tenían menos de 30 años el 4.1% (3), entre 31 y 40 años el 8.1% (6), entre 41-50 años el 14.9% (11), entre 51 y 60 años el 33.8% (25) y más de 60 años el 39.2% (29). El 79.3% (52) de los pacientes con ERC pertenecían al género masculino y el 29.7% (22) femenino. **Ver Tabla 1 y Gráfico 1**

Tabla 1. Características sociodemográficas de pacientes con el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Características	Frecuencia	Porcentaje
Grupo de edad		
18-30	3	4.1
31-40	6	8.1
41-50	11	14.9
51-60	25	33.8
Más de 60	29	39.2
Total	74	100.0
Media: 56.4 años Mediana: 57 DE: ± 12.9 Rango: 25-86 años		
Sexo		
Femenino	22	29.7
Masculino	52	70.3
Total	74	100.0
Ocupación		
Si	65	87.8
No	9	12.2
Total	74	100.0
Procedencia		
Urbano	38	51.4
Rural	36	48.6
Total	74	100.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Sólo 9 pacientes (12.2%) no trabajaban y el 33.8% (25) trabajaban de Obreros; el resto 66.2% (49) desarrollaban una actividad laboral remunerada independiente de la edad o estatus de jubilación.

Ver Tabla 1 y 2

Tabla 2. Ocupación de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Administrativo	9	12.2
Agricultor	3	4.1
Albañil	2	2.7
Ama de casa	14	18.9
Bombero	2	2.7
Comerciante	6	8.1
Guarda Seguridad	9	12.2
Obrero	25	33.8
Policía	4	5.4
Total	74	100.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

La mayoría de los pacientes procedían de Managua 54.1% (40) y de León 13.5% (10); seguido de Rivas y Masaya con 6.8% (5) respectivamente; Carazo con 5.41% (4); Chinandega y Granada con 4.1% (3) respectivamente; con el 2.7% (2) y Chontales, Matagalpa, RACCAN y Río San Juan con 1.4% (1). El 51.4% (38) residían en zonas urbanas y el 48.6% (36) en áreas rurales. **Ver Tabla 3**

Tabla 3. Departamento de residencia de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019

Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Carazo	4	5.4
Chinandega	3	4.1
Chontales	1	1.4
Granada	3	4.1
León	10	13.5
Managua	40	54.1
Masaya	5	6.8
Matagalpa	1	1.4
RAAN	1	1.4
Rio san juan	1	1.4
Rivas	5	6.8
Total	74	100.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Tasa de Filtración Glomerular de pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

La TFG - MDRD-4 promedio fue de 26.59 ml/min/m², la DE \pm 21.69 y un rango de 2.2-77. **Ver Tabla 4**

Tabla 4. Tasa de filtración glomerular de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019

Tasa de filtración glomerular	
Media	26.597
Mediana	18.000
Moda	5.2 ^a
Desviación estándar	21.6908
Mínimo	2.2
Máximo	77.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Clasifica con menos de 15 ml/min/m² al 44.6% (33), 15-29 al 21.6% (16), 30-44 al 8.1% (6), 45-59 al 14.9% (11) y 60-89 ml/min/m² al 10.8% (8). **Ver Tabla 5**

El estado actual de los pacientes según el grado de ERC, fue de 6.8% (5) con Grado 2, el 16.2% (12) Grado 3a, el 16.2% (12) Grado 3b, el 16.2% (12) Grado IV y el 44.6% (33) Grado 5. **Ver Tabla 5**

Tabla 5. Parámetros de funcionamiento renal de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Parámetros de Funcionamiento Renal	Frecuencia	Porcentaje
Grado de ERC		
Grado 2	5	6.8
Grado 3a	12	16.2
Grado 3b	12	16.2
Grado 4	12	16.2
Grado 5	33	44.6
Total	74	100.0
TFG - MDR4		
60-89 ml/min/m ²	8	10.8
45-59 ml/min/m ²	11	14.9
30-44 ml/min/m ²	6	8.1
15-29 ml/min/m ²	16	21.6
Menos de 15 ml/min/m ²	33	44.6
Total	74	100.0

*Valores normales hombres:0.7-1.3 mg/dL y para mujeres: 0.6-1.1mg/dL

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Hallazgos ecográficos de la morfología renal en pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

De los parámetros que aporta la ecografía renal derecha e izquierda, se describe a continuación aquellas que permitirán establecer si el riñón por imagenología está normal o presenta alguna alteración de Enfermedad Renal Crónica.

Riñón derecho. Se observó que la longitud estaba disminuida en el 31.1% (23). En promedio fue de 96.62, DE ±15.89 y rango 67-160. Se evaluó el espesor del parénquima, identificando que el 31.1% (23) estaba disminuido. El promedio de espesor fue de 10.38, DE ±4.97, rango de 0-18. La

estimación del volumen se encontró disminuido en el 56.8% (42), aumentado en el 1.4%(1) y normal en el 41.9% (31); con un promedio de 99.57, DE ± 41.44 , rango de 34.3-231.5. **Ver Tabla 6**

Tabla 6. Medidas de posición y dispersión de los hallazgos ecográficos del riñón derecho, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Hallazgos ecográficos	Riñón derecho					
	Media	Mediana	Moda	DE*	Mínimo	Máximo
Longitud renal	96.62	97.00	97	15.892	67	160
Diámetro anteroposterior	42.09	41.00	36	7.527	26	57
Diámetro transversal	44.30	43.00	40	7.856	30	70
Espesor del parénquima	10.38	11.00	12	4.976	0	18
Volumen renal	99.566	95.900	62.5	41.4410	34.3	231.5

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Riñón izquierdo. En 72 pacientes con riñón izquierdo (2 con nefrectomía izquierda), el 37.5% (27) la longitud estaba disminuida. El promedio de longitud del riñón izquierdo fue de 95.39, DE ± 17.07 , rango 55-145. Mientras el espesor del parénquima se registró disminuido en el 33.3% (24), el promedio de espesor fue de 10.5, DE ± 5.42 , rango de 0-22. El volumen renal del riñón izquierdo (72) estaba disminuido en el 47.2% (34), aumentado en el 9.7% (7) y normal en el 43.1% (31); con un promedio de 110.46, DE ± 56.95 y rango de 23.3-275.3. **Ver Tabla 7**

Tabla 7. Medidas de posición y dispersión de los hallazgos ecográficos del riñón izquierdo, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Hallazgos Ecográficos	Riñón izquierdo					
	Media	Mediana	Moda	DE*	Mínimo	Máximo
Longitud renal	95.39	94.00	110	17.074	55	145
Diámetro anteroposterior	46.18	46.50	36	8.885	28	64
Diámetro transversal	43.15	42.00	39	10.160	25	69
Espesor del parénquima	10.50	12.00	0	5.426	0	22
Volumen renal	110.464	102.300	46.6	56.9496	23.3	275.3

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

La ecogenicidad se apreció normal en el 35.1% (26), levemente aumentada en el 31.1% (23), moderadamente aumentada en el 17.6% (13) y severamente aumentada en el 16.2% (12). **Ver**

Tabla 8

Tabla 8. Ecogenicidad renal derecha de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Ecogenicidad	Frecuencia	Porcentaje
Aumentada leve	23	31.1
Aumentada moderada	13	17.6
Aumentada severa	12	16.2
Normal	26	35.1
Total	74	100.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

La ecogenicidad del riñón izquierdo (72) fue normal en el 33.8%, levemente incrementada en el 17.6% (13), moderada 16.2% (12) y severamente aumentada 29.7% (22). **Ver Tabla 9**

Tabla 9. Ecogenicidad renal izquierda de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Ecogenicidad	Frecuencia	Porcentaje
Aumentada leve	13	17.6
Aumentada moderada	12	16.2
Aumentada severa	22	29.7
Normal	25	33.8
Ausente	2	2.7
Total	74	100.0

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Correlación entre el índice de morfología renal y la Tasa de Filtración Glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

Se realizó un índice morfológico con todos los parámetros cuantitativos que brinda el resultado ecográfico y se aplicó pruebas de correlación bivariadas, se encontró una correlación baja para el riñón derecho (Rho 0.263, p:0.024). De igual forma para el riñón izquierdo con Rho 0.255 (p:0.029). **Ver Tabla 10 y 11**

Tabla 10. Correlación entre los Índices Morfológico de Riñón derecho y la TFG MDRD-4 de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

		TFG - MDRD-4 ml/min/m ²	Índice morfológicos riñón derecho
TFG - MDRD-4 ml/min/m ²	Correlación de Pearson	1	.263*
	Sig. (bilateral)		.024
	N	74	74
Índice morfológicos riñón derecho	Correlación de Pearson	.263*	1
	Sig. (bilateral)	.024	
	N	74	74

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Tabla 11. Correlación entre los Índices Morfológico de Riñón izquierdo y la TFG MDRD-4 de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

		TFG - MDRD-4 ml/min/m ²	Índice morfológicos riñón izquierdo
TFG - MDRD-4 ml/min/m ²	Correlación de Pearson	1	.255*
	Sig. (bilateral)		.029
	N	74	73
Índice morfológicos riñón izquierdo	Correlación de Pearson	.255*	1
	Sig. (bilateral)	.029	
	N	73	73

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

Relación causal entre la longitud renal y los grados de enfermedad renal crónica.

El ANOVA realizado (tabla 12) para el riñón derecho aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.0293$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, ésto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, el Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que existen diferencias significativas en el grado de enfermedad renal crónica y la longitud renal.

El Test LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de una clasificación definida de la siguiente forma: Los grados de enfermedad renal crónica dados por las categorías de recurrencia, grado 4, Grado 3a, grado 3b y grado 2. Muestran en primer lugar (categoría A), un mayor efecto en el grado 4, con medias de 91.03. En segundo lugar, se muestra el efecto de la categoría AB, dado por el grado 3a con medias de 98.50.

Tabla 12. Relación causal entre la longitud renal y los grados Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	2210.40	3	736.80	3.18	0.0293	
Grado de enfermedad renal	2210.40	3	736.80	3.18	0.0293	
Error	16227.00	70	231.81			
Total	18437.41	73				

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=12.79897						
Error: 231.8143 gl: 70						
Grado de enfermedad renal	Medias	n	E.E.			
Grado 4	91.03	33	2.65	A		
Grado 3A	98.50	12	4.40	A B		
Grado 3B	100.92	24	3.11	B		
Grado 2	108.40	5	6.81	B		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Expediente clínico y análisis estadístico SPSS

El ANOVA realizado para el riñón izquierdo aportó las evidencias estadísticas de un valor de p mayor de 0.05, con mayor nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no tiene significativa estadística.

10. Discusión de los resultados

En los últimos años se ha visto un incremento mundial de personas con Enfermedad Renal Crónica (ERC), especialmente en países en vías de desarrollo. Sin embargo, también se han incrementado los recursos económicos y sociales para el manejo de esta enfermedad. Con miras a disminuir dichos costos y brindar una atención más oportuna a estos pacientes, este estudio se centró en la importancia de los hallazgos ecográficos correlacionados con la Tasa de Filtración Glomerular (TFG), las cuales son de fácil acceso para valorar el funcionamiento renal.

En la muestra del presente estudio, las personas de la tercera edad y el sexo masculino dominaron el perfil, en concordancia con el estudio de (O'Donnell, y otros, 2011) que demuestran que la ERC se presenta mayormente en el sexo masculino en un 20.2%. Biológicamente, con el envejecimiento la tasa de filtración disminuye, siendo mucho mayor este descenso si existen factores de riesgo o patologías asociadas que deterioran de forma acelerada el funcionamiento renal.

Así mismo, el estudio de (Jovanovic', Gasic, Pavlovic, & Naumovic, 2013), refiere que el tamaño del riñón disminuye con la edad, principalmente debido a la reducción del parénquima. La reducción típica no se ha definido, pero el valor de 15-16 mm se considera normal en la mayoría de los adultos. En este estudio el grosor del parénquima fue de 4 a 25 mm y de 12 a 21 mm en los pacientes y los controles, respectivamente.

Por otro lado, la edad media de la muestra estudiada no se correlaciona con los encontrados en el estudio de Xu, Hwang, Lee & Chin, quienes hacen referencia que la edad media fue de 45.5 años y que el sexo predominante fueron los hombres (44.7%), dato que si coincide con los encontrados en este estudio (Xu, Hwang, Lee, & Chin, 2017)

Los pacientes en estudio provenían tanto de zonas urbanas (51.4%) como de zonas rurales. Esto discrepa un poco con otros los estudios que plantean que son las personas de las zonas rurales quienes padecen de ERC. Sin embargo, se podría explicar esta discrepancia con la ubicación geográfica de la unidad hospitalaria, la cobertura del INSS, la dificultad de movilización, estancia y los gastos de bolsillo de las personas que residen en zonas lejanas a esta unidad hospitalaria, coincidiendo con un 54.1% de los pacientes con ERC quienes eran originarios del departamento de Managua.

Caso contrario, el estudio de (Herrera, y otros, 2014) refieren que la ERC es frecuente en comunidades rurales agrícolas, donde el factor pobreza y las condiciones de trabajo, tal como exposición al uso indiscriminado de agroquímicos, jornadas de trabajo físico intenso y prolongado, exposición a elevadas temperaturas, y sudoración profusa sin adecuada hidratación, como explicación al padecimiento de la ERC.

En este estudio, el 87.8% de los pacientes, desarrollaban una actividad laboral independiente de la edad o estatus de jubilación, principalmente como obrero (33.8%), ama de casa (18.9%), guarda de seguridad (12.2%), entre otros. El estudio de (Wong-McClure, Cervntes-Loayza, & Abarca-Gómez, 2014) hace referencia a la hipótesis basada en el estrés térmico al que se exponen estos pacientes, conlleva a una alteración del funcionamiento renal. Sin embargo, los pacientes tenían comorbilidades que también afectan el funcionamiento renal y son causas de ERC.

Estos hallazgos, no permiten asociar la ERC con la etiología, ya que el diseño del estudio no fue dirigido con este objetivo, sino, describir el perfil sociodemográfico de pacientes con ERC.

Para la estimación de la tasa de filtración glomerular (TFG), se usó la fórmula MDRD-4, evidenciándose que gran parte de los pacientes se encontraban con menos de 29 ml/min/m² (21.6% y 44.6% respectivamente), valor que no concuerda con lo encontrado en el estudio Sanusi, et al., (2009) evaluado bajo las ecuaciones de Gault, MDRD y Hull donde encontraron una filtración glomerular media de 26,29 ml/min, 27,87 ml/min y 25,15 ml/min, respectivamente.

Los parámetros morfológicos renales se obtuvieron mediante el uso de la ecografía convencional, la cual aportó los parámetros que permitieron establecer si el riñón por imagenología estaba normal o presentaba alguna alteración de ERC.

La ecografía evidenció una morfología renal (longitud, espesor de parénquima y volumen renal) con mediana en su mayoría por debajo de los valores normales. En concordancia con el estudio de (Yaprak, y otros, 2017) quienes encontraron que la longitud media del riñón, el grosor del parénquima y la ecogenicidad del parénquima fue de $96,2 \pm 12,3$, $10,97 \pm 2,59$ mm, $6,28 \pm 2,52$ y 1,0 (0-3,5), respectivamente.

Hyun-Cheol (2010) encontró que el aumento de la ecogenicidad de la corteza renal, es la anomalía ecográfica más común en pacientes con ERC, dato que se encuentra en esta muestra en un 29.7% con aumento severo de la ecogenicidad.

Otra reflexión basada en los datos de los hallazgos ecográficos, ubican estas alteraciones a partir del estadio 3a, con dos o más alteraciones ecográficas, lo que hace suponer una detección tardía de esta patología o limitantes para brindar un oportuno tratamiento o seguimiento.

Según Rumack, Wilson y Charboneau, se deben evaluar ciertos parámetros ecográficos al momento de revisar riñón, sin embargo, la mayoría de la literatura usada para la formación de recursos médicos en imagenología no son nacionales, ya que medidas para parámetros ecográficos son proporcionadas por organizaciones internacionales sin adaptación nacional y en algunos hospitales no se reportan todos los parámetros.

En esta muestra se identificó que existe una correlación positiva entre el índice morfológico renales y la función renal evaluada por la TFG por MDR-4, dato que coincide con el estudio de Jianwel, et al. (2018) quien analizó la relación entre la morfología renal y la función renal. Ellos utilizaron múltiples análisis de regresión lineal ajustados para parámetros clínicos, encontrando que tanto la longitud media del riñón como el volumen del parénquima renal son factores independientes con correlaciones positivas con el nivel de filtración glomerular.

Además, refieren que el tamaño del riñón, se relacionó inversamente con cierto daño nefronal (glomeruloesclerosis global y atrofia tubular), considerándose como mecanismo fisiopatológico que podría explicar la relación positiva entre la morfología renal y la tasa de filtración glomerular, independientemente de la edad, el sexo y las características antropométricas.

Yaprak, et al. (2017) informa una correlación positiva entre la tasa de filtración glomerular y la longitud del riñón ($r = 0.343$, $p < 0.001$), el grosor del parénquima ($r = 0.37$, $p < 0.001$) y la ecogenicidad del parénquima ($r = -0.683$, $p < 0.001$). El análisis de causalidad aplicado en esta tesis encontró que, a mayor grado de enfermedad renal crónica, menor es la longitud renal, expresado únicamente para el riñón derecho, de mayor recurrencia y efecto en el grado 4 de ERC. Aporte que no fue posible identificar para el riñón izquierdo, donde se encontró no significativo (Yaprak, y otros, 2017).

11. Conclusiones

1. La población estudiada, presenta un perfil sociodemográfico caracterizado por predominio de adultos mayores, de género masculino, aún en actividad laboral y procedente en su mayoría de área urbana (Managua).
2. Los hallazgos ecográficos muestran alteraciones correspondientes con el curso de la ERC, siendo la disminución de la longitud renal y el aumento de la ecogenicidad los de mayor correlación con la disminución de la Tasa de Filtración Glomerular.
3. La TFG - MDRD-4 promedio fue de 26.59 ml/min/m² y la mayoría clasificados en estadio V.
4. Existe correlación entre los hallazgos ecográficos renales y la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG MDR-4).
5. Existe relación causal entre la longitud renal y los grados de enfermedad renal crónica para el riñón derecho, con significancia estadística. Obteniendo que el grado 4 es el de mayor recurrencia.

12. Recomendaciones

Al Hospital Carlos Roberto Huembes

- Considerar dentro de los protocolos de atención de pacientes con TFG disminuida, la realización de la ecografía renal, como tamizaje y seguimiento de ERC y de esta manera influir en su progresión, mejorar la calidad de vida y disminución de costos hospitalarios que implica su estancia al presentar complicaciones.

Al Departamento de Radiología del hospital

- Promover la continuidad de este estudio, para darle mayor trascendencia.
- Seguir incentivando la realización de estudios científicos acerca de la enfermedad renal crónica.

A los médicos internistas y radiólogos

- Determinar las medidas renales normales de la población nicaragüense para parámetro de referencia nacional.

13. Bibliografía

Arenas, M. D., Martín-Gómez, M. A., Carrero, J. J., & Ruiz, M. T. (2018). La nefrología desde una perspectiva de género. *Nefrología*, 8(5), 463-465.

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.04.001>

Castrillón-Peña, E. L., & Parra-Puentes, J. S. (2012). *Volumen renal medido por ecografía y tasa de filtración glomerular en pacientes adultos con enfermedad renal crónica no terminal en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva, entre julio y octubre de 2011. Tesis de especialidad*. Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila. Obtenido de <https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Medicina/361.T.G-Edna-Lizeth-Castrill%C3%B3n-Pe%C3%B1a,-Juan-Sebastian-Parra-Puentes-2012.pdf>

Contrera, C. (2008). Grandes síndromes: insuficiencia renal. Síndrome nefrótico. Trasplante renal. En C. S. Pedrosa, *Diagnóstico por imagen genitourinario 3*. Madrid, España: MARBAN.

El-Reshaid, W., & Abdul-Fattah, H. (2014). Sonographic Assessment of Renal Size in Healthy Adults. *Med Princ Pract*, 23, 432-436. doi:10.1159/000364876

Emamian, S. A., Nielsen, M. B., Pedersen, J. F., & Ytte, L. (1993). Kidney dimensions at sonography: correlation with age, sex, and habitus in 665 adult volunteers. *American Journal Radiology*, 160(1), 83-86.

<https://www.ajronline.org/doi/pdfplus/10.2214/ajr.160.1.8416654?src=recsys>

Guzmán-Guillén, K. A., Fernández de Córdoba-Aguirre, J. C., Mora-Bravo, F., & Vintimilla-Maldonado, J. (2014). Prevalencia y factores asociados a enfermedad renal crónica. *Revista Médica del Hospital General de México*, 77(3), 108-113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hgmx.2014.06.001>

Herrera, R., Orantes, C., Almaguer, M., Alfonso, P., Bayarre, H., Leyva, I., . . . Flores, C. (2014). Características clínicas de la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en las comunidades agrícolas salvadoreñas. *MEDICC Review*, 16(2). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw142g.pdf>

Hricak, H., Cruz, C., Romanski, R., Uniewski, M. H., Levin, N. W., Madrazo, B. L., . . . Eyer, W. R. (1982). Renal parenchymal disease. Sonigraphic-Histologic Correlation. *Ultrasound. Radiology*, *144*(1), 141-147. <https://doi.org/10.1148/radiology.144.1.7089245>

Jaimes-Galvis, H. A., Martínez-Flechas, A., & Rengifo-Tello, C. F. (2011). *Determinación del volumen renal y medición de la corteza renal por ecografía convencional en los pacientes con enfermedad renal crónica del grupo de prediálisis del servicio de nefrología del Hospital Militar Central de Bogotá. Tesis de especialidad*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/143451780>

Jovanovic, D., Gasic, B., Pavlovic, S., & Naumovic, R. (2013). Correlation of kidney size with kidney function and anthropometric parameters in healthy subjects and patients with chronic kidney diseases. *Renal Failure*, *35*(6), 896-900. <https://doi.org/10.3109/0886022X.2013.794683>

Kim, G. M., Lee, H. J., Hwang, S., & Chin, H. (2011). The correlation between the GFR and the renal dimensions in glomerulopathy patients: comparison of 2D and 3D ultrasound. *J Korean Soc Ultrasound Med*, *30*(1), 29-35. doi:10.2214/AJR.09.3106

Lorenzo-Sellarés, V. (2019). Utilidad de los parámetros urinarios en la enfermedad crónica avanzada. *Nefrología Revista de la Sociedad Española de Nefrología*, *39*(2), 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.06.008>

Moghazi, S., Jones, E., Schroeppe, J., Arya, K., McClellan, W., Hennigar, R., & O'neill, C. (2005). Correlation of renal histopathology with sonographic findings. *Kidney International*, *67*, 1515-1520. [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(15\)50608-X/pdf](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(15)50608-X/pdf)

O'Donnell, J., Weiner, D., Stevens, L., Johnson, S., Stringham, P., Cohen, B., & Brooks, D. (2011). Prevalence of and risk factors for chronic kidney disease in rural Nicaragua. *26*, 2798-2805. doi:10.1093/ndt/gfq385

Rigalleau, V., García, M., Lasseur, C., Laurent, F., Montaudon, M., Raffaitin, C., . . . Gin, H. (2010). Large kidneys predict poor renal outcome in subjects with diabetes and chronic kidney disease. *BMC Nephology*, *11*(3). Obtenido de <http://www.biomedcentral.com/1471-2369/11/3>

Riobó-Serván, P., & Ortiz, A. A. (2012). Nutrición e insuficiencia renal crónica. *Nutrición Hospitalaria*, 5(1), 41-52. <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226797005.pdf>

Sanusi, A., Arogundade, F., Famurewa, O., Akintomide, A., Soyinka, F., Ojo, O., & Akinsola, A. (2009). Relationship of ultrasonographically determined kidney volume with measured GFR, calculated creatinine clearance and other parameters in chronic kidney disease (CKD). *Nephrol Dial Transplant*, 24(5), 1690-1694. doi:10.1093/ndt/gfp055

Soriano-Cabrera, S. (2004). Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 24(6), 27-34. <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699504030666>

Wheelock, P. (2016). *Correlación entre los parámetros ecográficos renales y Tasa de Filtración Glomerular en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, Hospital Manolo Morales, enero 2014 a 2015. Tesis de especialidad*. UNAN Managua, Managua, Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/1538/1/55218.pdf>

Wong-McClure, R., Cervntes-Loayza, M., & Abarca-Gómez, L. (2014). *Factores asociados a la Enfermedad Renal Crónica, Región Choroteega*. Costa Rica: Caja Costarricense del Seguro Social. <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/350/EnfermedadRenal2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Xu, J., Hwang, S., Lee, H. J., & Chin, H. J. (2017). Relationship of renal morphology on 3-dimensional ultrasonography with renal pathologic findings and outcome in biopsy-proven nephropathy. *Exp Ther Med*, 15(2), 2088-2096. doi:10.3892/etm.2017.5626

Yamashita, S., von Atzingen, A., Iared, W., Bezerra, A., Ammirati, A., Canziani, M., & D'Ippolito, G. (2015). Value of renal cortical thickness as a predictor of renal function impairment in chronic renal disease patients. *Radiol Bras*, 48(1), 12-16. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2014.0008>

Yaprak, M., Cakir, Ö., Turan, M. N., Dayanan, R., Akin, S., Değirmen, E., . . . Turgut, F. (2017). Papel de la puntuación ecográfica de la enfermedad renal crónica en la evaluación de la enfermedad renal crónica. *Int Urol Nephrol*, 49(1), 123-131. doi:10.1007/s11255-016-1443-4

Zanoli, L., Romano, G., Romano, M., Rapisarda, F., Granata, A., Fatuzzo, P., . . . Castellino, P. (2004). Renal Function and Ultrasound Imaging in Elderly Subjects. *Scientific Eorld Journal*. doi: <http://dx.doi.org/10.1>

Anexos

Anexo 1

Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
NICARAGUA
UNAN MANAGUA
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL ESCUELA DR. CARLOS ROBERTO
HUEMBES

Hallazgos ecográficos y tasa de filtración glomerular en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados en Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, durante el año 2019

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. INFORMACIÓN GENERAL

No. de ficha: _____ Iniciales del paciente: _____ No. expediente: _____

Atención: Asegurado Beneficiario Jubilado Privado Gobernación

II. CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS

Edad: ___ años Género: Masculino Femenino Peso: ___ Kg Talla: ___ mts

Ocupación: _____ Departamento _____ Municipio: _____

Residencia: Urbano Rural

Etnia: Mestiza Blanco Negro Miskitu Otro _____

III. FUNCIONAMIENTO RENAL

Grado ERC (KDIGO, 2012): G1 G2 G3a G3b G4 G5

Creatinina ___ mg/dL TFG - MDRD-4: ___ ml/min/m²

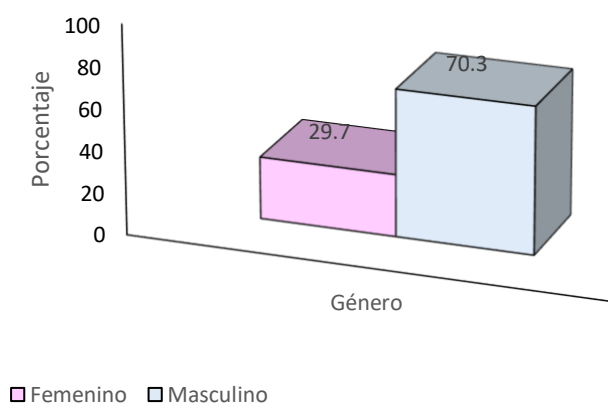
HALLAZGOS ECOGRÁFICOS MORFOLOGÍA RENAL

Parámetros morfológicos por ecografía	Riñón derecho		Riñón izquierdo	
	mm	Clasificación	mm	Clasificación
Longitud renal				
Diámetro anteroposterior				
Diámetro transverso				
Espesor del parénquima				
Volumen renal				
Ecogenicidad				

Anexo 2

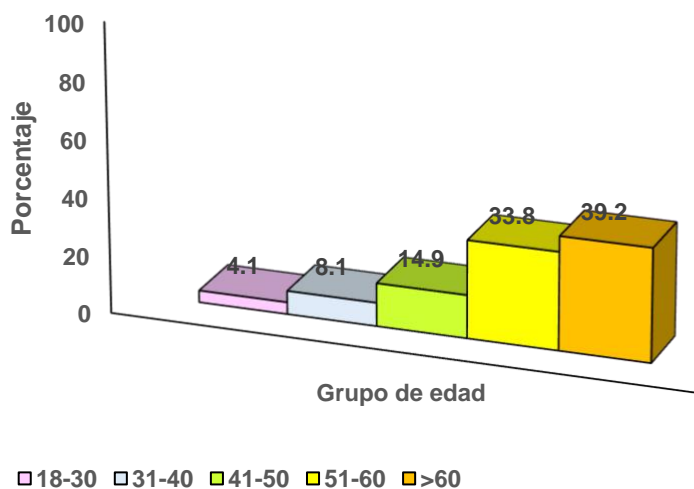
Gráficas de resultados

Gráfica 1. Sexo de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



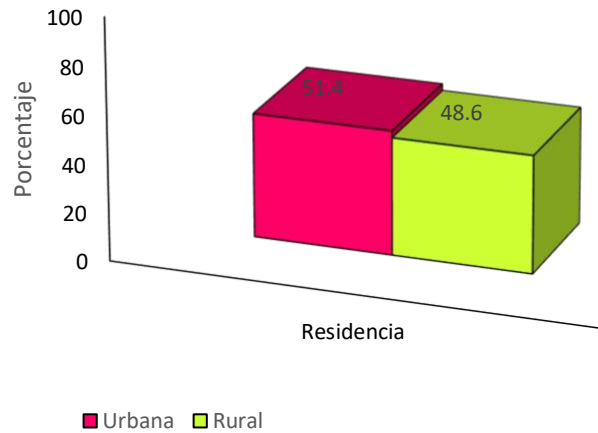
Fuente: Tabla 1

Gráfica 2. Edad de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



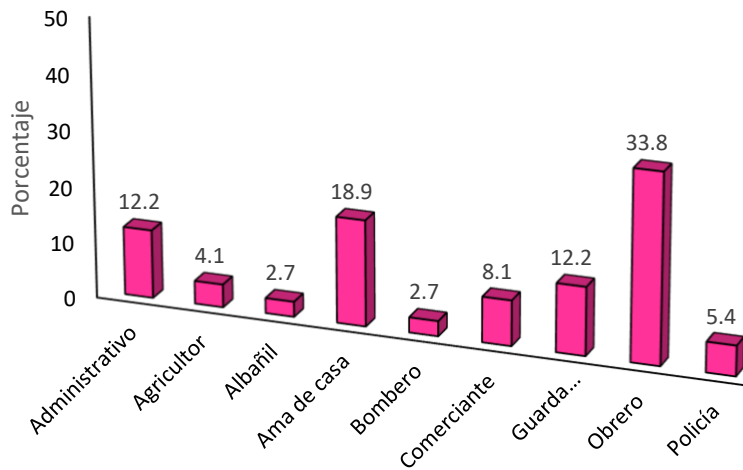
Fuente: Tabla 1

Gráfica 3. Procedencia de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



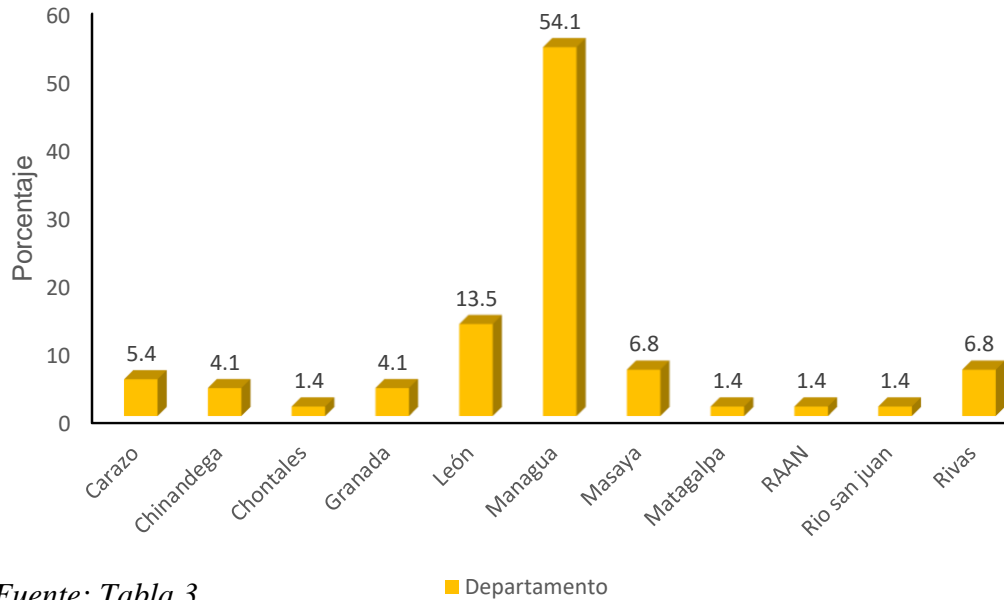
Fuente: Tabla 1

Gráfica 4. Actividad laboral de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



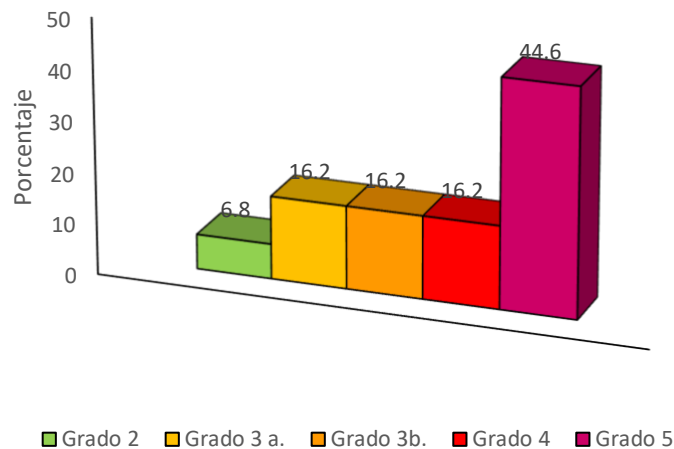
Fuente: Tabla 2

Gráfica 4. Procedencia de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



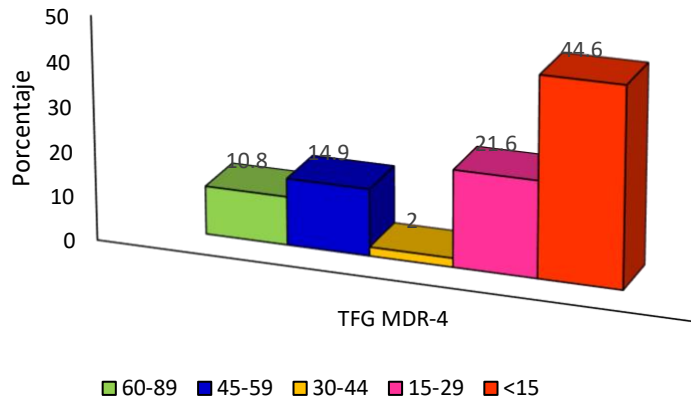
Fuente: Tabla 3

Gráfica 5. Grado de Enfermedad Renal Crónica de pacientes ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



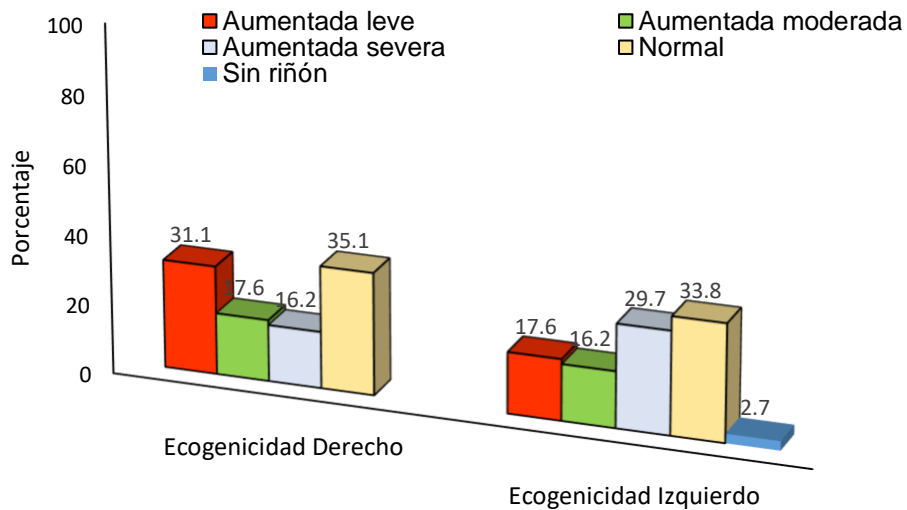
Fuente: Tabla 5

Gráfica 6. Tasa de Filtración Glomerular de pacientes con Enfermedad Renal Crónica ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



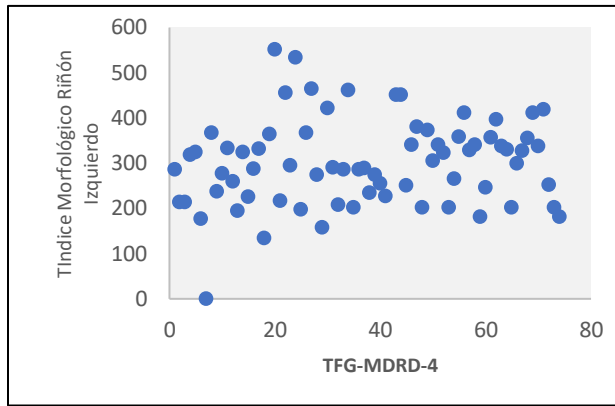
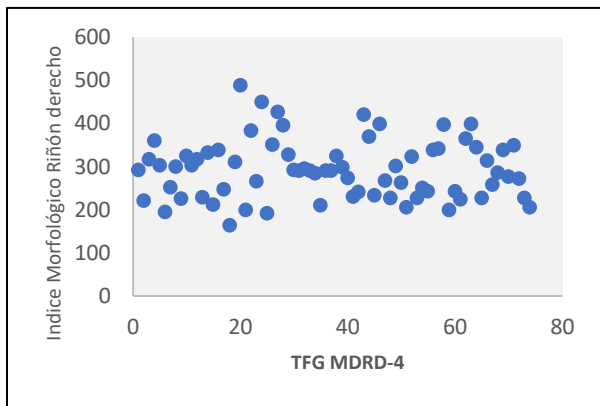
Fuente: Tabla 5

Gráfica 7. Ecogenicidad renal de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del Hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



Fuente: Tabla 8 y 9

Gráfica 8. Gráfica de dispersión de los Índices Morfológico de Riñón derecho e izquierdo y la TFG MDRD-4 de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ingresados al servicio de Medicina Interna del hospital Carlos Roberto Huembes, en el año 2019.



Fuente: Tabla 8 y 9

Anexo 3

Acrónimos y abreviaturas

2D:	Bidimensional
3D:	Tridimensional
Cr:	Creatinina
cm ³ :	Centímetros cúbicos
DM2:	Diabetes mellitus tipo 2
DE:	Desviación estándar
ECV:	Enfermedad cardiovascular
ERC:	Enfermedad renal crónica
ECO:	Ecografía
HTA:	Hipertensión arterial
IF:	Filtrado glomerular
KDOQI:	Kidney Disease Outcome Quality Initiative
MINSA:	Ministerio de Salud
MDRD-4:	Modification of Diet in Renal Disease
ml:	Mililitros
min:	Minutos
m ² :	Metros cuadrados
mg/dl:	Miligramos/decilitros
TFG:	Tasa de Filtración Glomerular
USG:	Ultrasonografía
VPP:	Valor predictivo positivo
VPN:	Valor predictivo negativo