

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
DOCTORADO EN MEDICINA**



**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN:  
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. AÑO 2016.**

**PRESENTADO POR:  
SAMUEL ELIEZER ALVAREZ MELARA.  
GILMER MANFREDY HERNANDEZ CARRANZA.  
IRVIN JOSAEAL ARGUETA ORELLANA.**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
DOCTOR EN MEDICINA.**

**DOCENTE ASESOR:  
DR. RENÉ MERLOS RUBIO.**

**NOVIEMBRE 2016  
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.**

**AUTORIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES:**

**LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN**

**RECTOR INTERINO.**

**LIC. ROGER ARMANDO ÁRIAS.**

**VICERRECTOR ACADÉMICO INTERINO.**

**ING. CARLOS ARMANDO VILLALTA.**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO INTERINO.**

**DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA**

**SECRETARIA GENERAL INTERINA.**

**LICDA. NORA BEATRIZ MÉLENDEZ.**

**FISCAL GENERAL INTERINA.**

**AUTORIDADES DE FACULTAD MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL.**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ.  
DECANO.**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ.  
VICEDECANO.**

**MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ.  
SECRETARIO.**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA.  
DIRECTOR GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA:  
AUTORIDADES.**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY  
JEFE DE DEPARTAMENTO.**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO.  
COORDINADORA GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN.**

**ASESORES DE INVESTIGACIÓN.**

**DR: RENÉ MERLOS RUBIO**

**DOCENTE ASESOR**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO.**

**ASESORA DE METODOLOGÍA**

**LIC. SIMÓN MARTINEZ DÍAZ**

**ASESOR DE ESTADÍSTICA.**

**TRIBUNAL CALIFICADOR:**

**DOCTOR HENRRY GEOVANNI MATA LAZO.**

**PRESIDENTE.**

**DOCTORA LIGIA JEANNET LÓPEZ LEIVA.**

**SECRETARIA.**

**DOCTOR RENÉ MERLOS RUBIO**

**VOCAL.**

Alvarez Melara Samuel Eliézer  
Argueta Orellana Irvin Josael  
Hernandez Carranza Gilmer Manfredo

Carné N°: AM09028  
Carné N°: AO09011  
Carné N°: HC06024

**TEMA:**

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. AÑO 2016

Este trabajo de investigación fue revisado, **evaluado y aprobado** para la obtención del título de Doctor en Medicina por la Universidad de El Salvador.

Dr. Henryr Giovanni Mata Lazo.  
Tribunal Calificador

Dra. Ligia Jeannet López Leiva  
Tribunal Calificador

Dr. René Merlos Rubio.  
Docente Asesor.

Mtra. Elba Margarita Berríos Castillo.  
Coordinadora General de Procesos de Graduación.

Dr. Francisco Antonio Guevara Garay.  
Jefe del Departamento de Medicina.

San Miguel, El Salvador, Centroamérica, Noviembre de 2016.

# I N D I C E.

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pag.</b>
<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>XII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>5. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>32</b>
<b>6. DISEÑO METODOLOGICO.....</b>	<b>34</b>
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>8. DISCUSION DE RESULTADOS.....</b>	<b>90</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>93</b>
<b>11. REFERENCIA BIOBLOGRAFICAS.....</b>	<b>95</b>

## 12. LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la población por municipio.....	38
Tabla 2: Distribución de la muestra en relación a la edad y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	40
Tabla 3 Distribucion de la muestra según rango de edad y estadio de ERC. ....	42
Tabla 4: Distribución de la muestra en relación al sexo y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	44
Tabla 5: Distribución de la muestra según la procedencia y el tiempo de residir en ese lugar.....	45
Tabla 6: Distribución de la muestra en relación al tiempo de residencia en el lugar y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	46
Tabla 7: Distribución de la muestra en relación al nivel de estudios académicos realizados y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	48
Tabla 8: Distribución de la muestra en relación al tipo de herbicida utilizado y el tiempo de trabajar en la agricultura. ....	50
Tabla 9: Distribución de la muestra según el tipo de herbicida y el sexo. ....	52
Tabla 10 Distribución de la muestra según el sexo y medidas de protección utilizadas. ....	54
Tabla 11: Distribución de la muestra en relación al uso de medidas de protección y el tiempo de utilizar herbicidas. ....	56
Tabla 12: Distribución de la muestra en relación al tiempo de utilizar herbicidas y el estadio de ERC.....	58
Tabla 13: Distribución de la muestra en relacion a enfermedad crónica y antecedentes personales patologicos. ....	60
Tabla 14: Distribucion de la muestra según enfermedad renal crónica y cada UCSF en la cual consulto.....	62
Tabla 15: Distribución de la muestra según sus antecedentes familiares y el padecimiento de enfermedad renal crónica. ....	64
Tabla 16: Distribución de la muestra según tipo de medicamentos consumidos y el padecimiento de enfermedad renal crónica.....	66
Tabla 17: Distribución de la muestra según estadio de ERC y tipo de antihipertensivo utilizado .....	68

Tabla 18: Distribución de la muestra según hábito de fumar cigarrillo y el padecimiento de enfermedad renal crónica .....	70
Tabla 19. Distribución de la muestra según tipo de bebidas alcoholicas ingeridas y el padecimiento de enfermedad renal crónica.....	71
Tabla 20: Distribución de la muestra según la cantidad de sal consumida diariamente y el padecimiento de enfermedad renal crónica.....	72
Tabla 21: Distribución de la muestra según el tipo de agua de consumo y el padecimiento de enfermedad renal crónica. ....	73
Tabla 22: Distribución de la muestra en relación al tratamiento previo del agua consumida y el padecimiento de ERC. ....	75
Tabla 23: Distribución de la muestra según la cantidad de agua ingerida diariamente y el padecimiento de enfermedad renal crónica.....	76
Tabla 24: Distribución de la poblacion según estadio de enfermedad renal y ocupacion agricola.....	78
Tabla 25: Distribución de la población según sexo y clasificación de estadio renal.....	80
Tabla 26: Distribución de la muestra según el tipo herbicida utilizado y el estadio de la enfermedad renal crónica.....	82
Tabla 27. Frecuencias del uso de herbicidas.....	85
Tabla 28. Valor de correlación resultante entre las variables.....	85
Tabla 29. Calculando z con los datos de la muestra.....	86
Tabla 30. Valores críticos para el coeficiente de correlacion de pearson.....	88
Tabla 31. Tabla de distribución normal tificada n. ....	89
Tabla 32: Anomalias clinicas en la uremia.....	98
Tabla 33: Categorías de ERC según TFG. ....	98
Tabla 34. Clasificación de herbicida por color en su etiqueta y según toxicidad/peligrosidad .....	99

### 13. LISTA DE GRÁFICOS.

Gráfico. No. 1: Distribución de la muestra en relación a la edad y el contacto ocupacional con herbicidas .....	41
Gráfico. No. 2 Distribución de la muestra según rango de edad y estadio de ERC.....	43
Gráfico. No. 3: Distribución de la muestra en relación al sexo y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	44
Gráfico. No. 4: Distribución de la muestra según la procedencia y el tiempo de residir en ese lugar.....	45
Gráfico. No. 5: Distribución de la muestra en relación al tiempo de residencia en el lugar y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	47
Gráfico. No. 6: Distribución de la muestra en relación al nivel de estudios académicos realizados y el contacto ocupacional con herbicidas. ....	49
Gráfico. No. 7: Distribución de la muestra en relación al tipo de herbicida utilizado y el tiempo de trabajar en la agricultura. ....	51
Gráfico. No. 8: Distribución de la muestra según el tipo de herbicida y el sexo. ....	53
Gráfico. No. 9 Distribución de la muestra según el sexo y medidas de protección utilizadas.....	55
Gráfico. No. 10. Distribución de la muestra en relación al uso de medidas de protección y el tiempo de utilizar herbicidas.....	57
Gráfico. No. 11: Distribución de la muestra en relación al tiempo de utilizar herbicidas y el estadio de ERC. ....	59
Gráfico. No. 12: Distribución de la muestra en relación a enfermedad crónica y antecedentes patológicos .....	61
Gráfico. No. 13: Distribución de la muestra del porcentaje de enfermedad renal crónica en cada UCSF. ....	63
Gráfico. No. 14: Distribución de la muestra según sus antecedentes familiares y padecimiento de enfermedad renal crónica.....	65
Gráfico. No. 15. Distribución de la muestra según tipo de medicamentos consumidos y el padecimiento de enfermedad renal crónica .....	67
Gráfico. No. 16: Distribución de la muestra según estadio de ERC y tipo de antihipertensivo utilizado. ....	69

Gráfico. No. 17: Distribución de la muestra según hábito de fumar cigarrillo y padecimiento de enfermedad renal crónica ..... 70

Gráfico. No. 18: Distribución de la muestra según tipo de bebidas alcohólicas ingeridas y el padecimiento de enfermedad renal crónica ..... 71

Gráfico. No. 19: Distribución de la muestra según la cantidad de sal consumida diariamente y el padecimiento de enfermedad renal crónica..... 72

Gráfico. No. 20: Distribución de la muestra según el tipo de agua de consumo y el padecimiento de enfermedad renal crónica ..... 74

Gráfico. No. 21: Distribución de la muestra en relación al tratamiento previo del agua consumida y el padecimiento de ERC..... 75

Gráfico. No. 22: Distribución de la muestra según la cantidad de agua ingerida diariamente y el padecimiento de enfermedad renal crónica..... 77

Gráfico. No. 23: Distribución de la población según estadio renal y ocupación agrícola. .... 79

Gráfico. No. 24: Distribución de la población según sexo y clasificación de estadio renal. .... 81

Gráfico. No. 25: Distribución de la muestra según el tipo de herbicida utilizado y el estadio de la enfermedad renal crónica. .... 83

#### **14. LISTA DE ANEXOS.**

<b>ANEXO No. 1.</b> Abreviaturas.....	97
<b>ANEXO No. 2</b> Cuadros.....	98
<b>ANEXO No. 3.</b> Cédula de entrevista.....	100
<b>ANEXO No. 4.</b> Cronograma de actividades.....	106
<b>ANEXO No. 5.</b> Presupuesto y financiamiento.....	107
<b>ANEXO No. 6.</b> Glosario.....	108

## RESUMEN.

**Objetivo;** 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. **Metodología:** 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 fórmula 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 utilizado herbicidas y el padecimiento o no de ERC y su clasificación de acuerdo a los estadios de la ERC se obtuvieron los siguientes datos: 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 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. **Palabras clave:** Enfermedad renal crónica, factores de riesgo, contacto ocupacional, herbicida.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La enfermedad renal crónica, al igual que otras enfermedades crónicas con gran prevalencia como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, son claros ejemplos de la necesidad de unificación de criterios y coordinación entre los diversos profesionales implicados en su atención, desde el laboratorio clínico pasando por la atención primaria hasta la atención especializada. Durante la última década, el reconocimiento de la enfermedad renal crónica ha permitido a la nefrología trascender de una especialidad que atendía patologías de baja incidencia-prevalencia como las enfermedades nefrológicas clásicas (glomerulonefritis, síndrome nefrótico) y que en sus estadios avanzados precisaban de tratamiento sustitutivo (diálisis o trasplante renal) a centralizar un importante problema de salud pública asociado a una mortalidad prematura (especialmente de origen cardiovascular) con importantes implicaciones sociales y económicas. Todo ello ha hecho aconsejable no sólo su diagnóstico y detección precoz, posible por pruebas habituales de laboratorio, sino también aumentar su grado de conocimiento y coordinación transversal interespecialidades y entre distintos niveles asistenciales. La comprensión de su modelo conceptual, de sus criterios diagnósticos y clasificación en estadios, la identificación de los factores pronósticos, el establecimiento de directrices que mejoren el flujo y la instauración de criterios claros de derivación, son elementos clave en la atención integral de estos pacientes. Es necesario tener en cuenta que se trata de una enfermedad generalmente de fácil reconocimiento (aunque el diagnóstico clínico de la causa o la alteración intrínseca patológica muchas veces no está claramente establecido) y que existen algunos tratamientos que pueden prevenir el desarrollo y enlentecer su progresión a estadios terminales. Asimismo es posible detectar y reducir las complicaciones sistémicas secundarias (anemia, hiperparatiroidismo secundario, enfermedad cardiovascular, insuficiencia renal aguda, infecciones, deterioro físico y cognitivo, etc.).

A nivel internacional, la enfermedad renal crónica es un problema de salud pública tanto por los altos índices de morbimortalidad como por la inversión de recursos humanos y económicos. La edad, la hipertensión arterial, la magnitud de la proteinuria y el sexo masculino son importantes factores de riesgos de pérdida progresiva de la función renal. Se han realizado estudios poblacionales amplios destinados a conocer el verdadero impacto de cada uno de estos parámetros en forma aislada y en combinaciones.

En El Salvador la violencia y la enfermedad renal crónica son más frecuentes en los hombres, y juntas causan más de 90% del total de las defunciones, esta última constituye la quinta causa de mortalidad en ambos sexos. Ante el creciente interés sobre la enfermedad renal crónica, sus posibles causas no tradicionales relacionados con uso de agroquímicos y los recientes estudios realizados a la población que hace uso de estos en el bajo lempa y zonas aledañas. Se ha desarrollado el término nefropatía de las comunidades agrícolas salvadoreñas para describir una prevalencia mayor y un patrón epidemiológico y clínico diferente al reportado internacionalmente. La similitud con reportes de otros países centroamericanos y del sur de México pudiera sugerir la existencia de una nefropatía regional centroamericana o mesoamericana donde el incremento de las tasas de enfermedad renal crónica en campesinos de menores de 60 años estaba asociado a la exposición a plaguicidas, herbicidas, deshidratación, consumo de alcohol, exposición a metales pesados y residencia en bajas altitudes. Aunque dicha

asociación no ha podido determinarse con certeza, de ahí la importancia del estudio de dicha temática en la cual existe un vacío teórico por ser factores que no son usuales en otras poblaciones, y están aisladas solamente en comunidades agrícolas por lo cual no se han realizado estudios a gran escala.

En el siguiente se describen la situación epidemiológica de esta enfermedad en una población con una variante geográfica, tal particularidad se centra en individuos que habitan y laboran a  $\geq 250$  msnm. Con este estudio se procura esclarecer las causas consideradas desconocido hasta el momento del aumento de los casos de la denominada nefropatía de las comunidades agrícolas salvadoreñas que se ha manifestado no solo en El Salvador sino en muchas poblaciones de Mesoamérica,

Así mismo se describe la relación de las causas tradicional (diabetes, hipertensión arterial crónica, dislipidemia) de la enfermedad renal y los nuevos factores estudiados.

La enfermedad renal crónica se ha convertido en una patología que ha pasado de ser una enfermedad grave que afectaba a pocos individuos y que debía ser atendida por nefrólogos, a una patología común de gravedad variable, que precisa de su conocimiento por otras especialidades y por las autoridades sanitarias.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **2.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO.**

En el año 2002, sonó la primera alarma sobre un incremento de casos de enfermedad renal crónica (ERC) en las comunidades agrícolas de América Central. Sin embargo, solo en el año 2013 después de dos lustros sin acciones concertadas ni efectivas para enfrentar la epidemia en desarrollo el Consejo Directivo de la OPS reconoce este nuevo tipo de ERC como un importante problema de salud y declaran estar de acuerdo con realizar acciones coordinadas urgentes con este fin. La ERC, descrita con mayor frecuencia en algunas comunidades agrícolas económica y socialmente marginadas en la costa del Pacífico de América Central y el sur de México, plantea importantes retos para la medicina clínica, la epidemiología y la salud pública. Entre ellos están: la caracterización clínica de una enfermedad no enteramente atribuible a las causas tradicionales; la completa comprensión de su patogénesis; y la necesidad de sistemas de vigilancia más fuertes para determinar su carga y sus patrones de distribución. Un análisis de la OPS mostró que alrededor del año 2008 la mortalidad por ERC, un indicador sustituto para 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<sup>(1)</sup>. 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. Este último patrón contrasta marcadamente con los registrados, por ejemplo, en los EE. UU. (4.3 vs. 3.2/100 000) y Cuba (2.8 vs. 2.2/100 000) <sup>(1)</sup>. Así, las cifras de mortalidad por ERC de El Salvador y Nicaragua son igualmente contrastantes cuando se comparan con la mortalidad en su conjunto y la diferencia de mortalidad según el sexo en el resto del hemisferio. Otro indicador del impacto de la epidemia en América Central es el número de años de vida perdidos ajustados por discapacidad (DALY-acrónimo en inglés) <sup>(1)</sup>. Un estudio del año 2010 realizado por el Instituto de Medidas y Evaluación de Salud (IHME-acrónimo en inglés) encontró que la ERC estuvo dentro de las diez primeras causas de DALYs, normalizados por la edad, en América Latina Central (que incluye Colombia, México y Venezuela). En efecto, los DALYs atribuibles a la ERC en esta región virtualmente se duplicaron (hubo un incremento de 99%) entre los años 1990 y 2010, su lugar como causa de DALYs ascendió del 18vo. al 7mo lugar. El incremento en DALYs atribuibles a la ERC durante el período fue de 6% globalmente y 46% en Asia Central. Este último resultó el segundo mayor incremento por región en el mundo. En América Central, los DALYs atribuibles a la ERC presentan un problema más serio entre los hombres, aunque con tasas notablemente altas en mujeres. Las tasas en mujeres se incrementaron en 80% en el período de 20 años, comparado con 123% entre los hombres <sup>(1)</sup>. El tipo de ERC descrito en América Latina Central afecta de forma desproporcionada a hombres jóvenes agricultores, aunque las tasas en mujeres y hombres no agricultores que viven en comunidades agrícolas también son elevadas. En efecto, de acuerdo con el IHME, en personas en edades entre 15 y 49 años en quienes raramente se ven complicaciones renales por diabetes o hipertensión la ERC está ubicada en el 17mo. Lugar en DALYs entre todas las enfermedades que afectan a este grupo de edad en la región, con un incremento de 132% desde 1990. <sup>(1)</sup>

En Centroamérica y el sur de México, se ha reportado un aumento de ERC en la última década. Los resultados de los estudios epidemiológicos varían y refieren la alta prevalencia en áreas costeras principalmente en agricultores hombres, principalmente <60 años, que están expuestos a productos agroquímicos en combinación con la presencia de otros factores de riesgo.

El Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal del 2004 reportó una incidencia y una prevalencia de trasplante renal (TRR) de 147 y 447 por millón de habitantes (pmh) respectivamente, con tendencia siempre creciente. No obstante, debido a la gran desigualdad social en esta región, solamente del 5% a 15% de los pacientes que requieren diálisis la reciben. (2)

En el 2008, El Salvador reportó 3342 pacientes en TRR, 715 en diálisis peritoneal continua ambulatoria, 745 en hemodiálisis y 1413 en diálisis peritoneal intermitente. Para esa fecha se habían realizado 469 trasplantes renales de donante vivo. En el 2009, la prevalencia de pacientes con IRC en TRR fue de 566 pmh (2). La ERC constituye un enorme problema de salud poblacional en El Salvador. Nacionalmente, es la principal causa de muerte hospitalaria en la población adulta, la segunda causa de mortalidad en toda la población masculina y la quinta causa de muerte en personas mayores de 18 años. El conocimiento epidemiológico es incompleto. Para empeorar la situación, en el país existe un solo nefrólogo por cada 188 888 habitantes, cifra bastante baja en comparación con la recomendación de la OMS de un nefrólogo por cada 50 000. (2)

El río Lempa es el más largo en Centroamérica y desagua en el Océano Pacífico. El lecho serpentea a través de Guatemala, Honduras y El Salvador. Los principales ríos que fluyen a través de las ciudades desaguan en el Lempa, llevando consigo los desechos sólidos y líquidos de las industrias y los asentamientos urbanos y marginales. En el sur de El Salvador, a lo largo de las riberas del Lempa hasta su desembocadura se encuentran distribuidas comunidades pobladas por personas de escasos recursos económicos, que trabajan principalmente en la agricultura.

Esta región se conoce como el Bajo Lempa. Los residentes del Bajo Lempa tienen la percepción de que existe alta prevalencia de ERC en dichas comunidades. Los funcionarios del Ministerio de Salud decidieron estudiar y enfocar este problema de manera integral, percatándose de que los pacientes de la región del Bajo Lempa que comenzaban diálisis eran predominantemente trabajadores agrícolas hombres de <60 años que, entre otros factores, estaban expuestos a agroquímicos.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN SOCIOHISTÓRICA Y GEOGRÁFICA DEL TERRITORIO.**

### **2.2.1 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE CIUDAD BARRIOS.**

Ciudad Barrios es un municipio del departamento de San Miguel en El Salvador. Limita al norte con San Luis de la Reina y San Simón (departamento de Morazán); al oeste con Sesori; al sur con Chapeltique y al este con Guatajiagua, Yamabal y Chilanga (departamento de Morazán). La principal actividad económica del municipio es el cultivo y beneficio del café, además del comercio de ganado vacuno y la producción artesanal de productos lácteos.

## **HISTORIA**

Del Lenca cacahuatique significa Cerro de Cacahuatales. Proviene de las raíces cacahuat =huerta de cacao y tique=cerro o lugar.

Esta ciudad salvadoreña se llamaba antiguamente Cacahuatique y sus orígenes se remontan a la época precolombina de nuestra historia, pues era ya uno de los pueblos lencas que existían en la región ultra-lempina oriental a la llegada de los conquistadores españoles. Cacahuatique, en idioma poton, significa “cerro de las huertas de cacao”, siendo las voces que integran esta palabra las siguientes: cacahuat, huerta de cacao (vocablo prestado a los idiomas maya – quiché y nahoa); y tique, cerro, sufijo de lugar.

A mediados del siglo XVI Cacahuatique tenía una población de 600 personas. En 1711 se le extendió el título de sus ejidos. En 1740 San Pedro Cacahuatique era habitado por unos 95 indígenas agrupados en 19 familias, según el alcalde mayor de San Salvador don Manuel de Gálvez Corral. Como pueblo anejo de la parroquia de Ozicala figura en 1770 y conforme al arzobispo Pedro Cortés y Larraz su población era de 166 habitantes repartidos en 34 familias. En 1786 ingresó en el partido de San Miguel. Desde el 12 de junio de 1824 forma parte del departamento de San Miguel.

Ejerciendo la primera magistratura don Carlos Meléndez y “en honor a la memoria del Benemérito Capitán General Gerardo Barrios”, quien en las inmediaciones de Cacahuatique formó una de las primeras y mejores fincas de cafetos, el poder ejecutivo emitió un decreto, el 21 de abril de 1913, en virtud del cual se otorgó a esta población el título de ciudad y se le cambió su nombre vernáculo por el de Ciudad Barrios.

## **ADMINISTRACIÓN.**

Para su administración Ciudad Barrios se encuentra dividido en 10 cantones y 48 caseríos. Siendo sus cantones: Belén, Guanacaste, Llano El Ángel, Nuevo Porvenir, San Cristóbal, San Juan, San Luisito, San Matías, Toponahuaste, Torrecilla.

## **OTROS DATOS DE INTERÉS**

Ciudad Barrios tiene una extensión territorial de 68.13 kilómetros cuadrados, tiene una población de más de 25 mil habitantes y se encuentra a 860 metros de altura sobre el nivel del mar. Posee el título de Ciudad, concedido en 1913 y se encuentra a una distancia de 156 kilómetros de San Salvador. (9)

## **2.2.2 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE SENSEMBRA.**

### **SENSEMBRA.**

Sensembra es un municipio del departamento de Morazán en El Salvador. Limita al norte con Chilanga; al este con San Francisco Gotera; al sur y al oeste con Yamabal.

### **HISTORIA:**

Su nombre proviene del Lenca Zenzembla, Zenzembala que significa Río de las pacayas, proviene de las raíces Zensem, Zinsim=pacaya y Bala, Guala, Guara=río.

Esta es una población de origen lenca. Perteneció al curato de Gotera en 1770 y, después de ser parte del departamento de San Miguel, fue anexado a Morazán en 1875. En el año 1890 había alrededor de 850 habitantes.

### **ADMINISTRACIÓN**

Para su administración Sensembra se encuentra dividido en 2 cantones y 11 caseríos. Siendo sus cantones: El Limón, El Rodeo.

### **OTROS DATOS DE INTERÉS**

Sensembra tiene una extensión territorial de 22.02 kilómetros cuadrados, tiene una población de más de 3 mil habitantes y se encuentra a 290 metros de altura sobre el nivel del mar. Posee el título de Pueblo y se encuentra a una distancia de 181 kilómetros de San Salvador. (11)

### **2.2.3 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DE GUALOCOCTI.**

#### **GUALOCOCTI.**

Gualococti es un municipio del departamento de Morazán en El Salvador. Limita al norte con El Rosario, al este con Osicala; al sur con Chilanga y al oeste con San Simón.

#### **HISTORIA**

Su nombre es de origen Lenca y significa Cerro de las Palmeras y ríos, proviene de las raíces, Gual, guala=río, Cot=palmera, Ti apocope de Tique=cerro. Este topónimo aparece escrito: Gualococti, Gualocote, Gualacocte y Gualococti.

El sitio es un antiguo asentamiento Lenca. En 1770 perteneció al curato de Osicala y en 1786 al Partido de Gotera. Entre 1824 y 1875 formó parte del departamento de San Miguel y desde entonces lo es de su actual circunscripción.

#### **ADMINISTRACIÓN**

Para su administración Gualococti se encuentra dividido en 2 cantones y 8 caseríos. Siendo sus cantones: La Joya. San Lucas.

### **OTROS DATOS DE INTERÉS**

Gualococti tiene una extensión territorial de 18.62 kilómetros cuadrados, tiene una población de más de 4 mil habitantes y se encuentra a 525 metros de altura sobre el nivel del mar. Posee el título de Pueblo y se encuentra a una distancia de 191 kilómetros de San Salvador. (10)

### **2.3 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.**

¿Está relacionado la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas (fito amina, paraquat, hedonal) utilizados en cultivos agrícolas en regiones sobre los 250 msnm, en la población de 20 a 60 años de edad que consulta en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra y Gualococti, Morazán 2016?

### **3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Determinar la relación entre la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con los herbicidas (paraquat, hedonal y fito amina) utilizados para el cultivo en los pacientes de 20-60 años que consultan en las Unidades Comunitaria de Salud Familiar Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra y Gualococti, Morazán en el año 2016.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Establecer las características sociodemográficas de las poblaciones en estudio.
- Describir la influencia de los factores de riesgo tradicionales y el contacto ocupacional con herbicidas para el desarrollo de enfermedad renal crónica en base a la fórmula de Cockcroft-Gault.
- Identificar la incidencia de la enfermedad renal crónica en paciente con contacto laboral con herbicidas y quien no están en contacto con estos.

## **4. MARCO TEÓRICO.**

### **4.1 BASE TEÓRICA.**

#### **DEFINICIÓN ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.**

La expresión enfermedad renal crónica (ERC) engloba una gran variedad de problemas que evolucionan con pérdida de la función renal. Se produce por numerosas enfermedades, unas sistémicas, que afectan al riñón, y otras intrínsecas al riñón (3). La ERC posee dos características. La primera de ellas es su cronicidad, ya que la lesión renal en la ERC pocas veces se recupera y la pérdida de la función renal continúa, a diferencia de la evolución de un fallo renal agudo. En segundo lugar, la pérdida de la función renal genera incluso más lesión renal, así que la ERC empeora progresivamente incluso si la enfermedad que la causó se ha vuelto inactiva. La ERC es la expresión preferida, ya que se han usado otras como fallo o insuficiencia renal crónica, pero no son fácilmente identificables como una enfermedad que lesiona el riñón. Además, fallo renal crónico sugiere que los riñones han perdido totalmente su función, mientras que ERC abarca el espectro de problemas, que comenzando con las alteraciones detectables solo en las pruebas de laboratorio acaban en la uremia.

#### **EPIDEMIOLOGÍA:**

A partir de datos de encuestas poblacionales se ha calculado que, como mínimo, 6% de la población de adultos estadounidenses tiene nefropatía crónica en las etapas 1 y 2. Un subgrupo no determinado de este conjunto. Evolucionará a etapas más avanzadas de nefropatía. Se sabe que 4.5% Adicionales de la población estadounidense tiene ERC en etapas 3 y 4(3). La causa más frecuente de ERC en Norteamérica y Europa es la nefropatía diabética, casi siempre secundaria a diabetes mellitus tipo 2. Los pacientes con diagnóstico reciente de ERC a menudo también padecen hipertensión. En ausencia de evidencia manifiesta de una anomalía glomerular primaria o enfermedad renal tubulointersticial, la ERC se atribuye a hipertensión.

Un análisis de la OPS mostró que alrededor del año 2008 la mortalidad por ERC (N18, ICD-10), un indicador sustituto para 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. Este último patrón contrasta marcadamente con los registrados, por ejemplo, en los EE. UU. (4.3 vs. 3.2/100 000) y Cuba (2.8 vs. 2.2/100 000). Así, las cifras de mortalidad por ERC de El Salvador y Nicaragua son igualmente contrastantes cuando se comparan con la mortalidad en su conjunto y la diferencia de mortalidad según el sexo en el resto del hemisferio (3).

#### **FISIOPATOLOGÍA:**

Si la lesión comienza en el glomérulo, estos pasos secuenciales dependen uno del otro:  
1) la lesión glomerular persistente produce hipertensión local en los ovillos capilares, incrementa su tasa filtración glomerular por nefrona y genera la fuga de proteínas hacia

el líquido tubular; 2) la proteinuria glomerular significativa, que se acompaña de un aumento de la producción local de angiotensina II, facilita el baño distal de citocinas que desencadena la acumulación de células mononucleares en el intersticio; 3) los neutrófilos que aparecen al inicio en el intersticio son sustituidos con rapidez por macrófagos y linfocitos que se acumulan, que constituyen la respuesta inmunitaria nefritógena que genera nefritis intersticial; 4) el epitelio de algunos túbulos responde esta inflamación mediante su disgregación de la membrana basal y de sus células hermanas adyacentes para sufrir transiciones epiteliales-mesenquimatosas, que dan origen a fibroblastos intersticiales nuevos, por último 5) los fibroblastos sobrevivientes depositan una matriz colágena que interrumpe los capilares adyacentes y las nefronas tubulares, lo que termina por dejar una cicatriz.

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 la aguadura se consideraron posibles contribuyentes a la epidemia (3). Sin embargo, se minimizó la considerable evidencia que indica el efecto dañino para la salud de los agroquímicos como un problema de larga duración en la región y los participantes pusieron a los pesticidas en la categoría de “posible causa “improbable aunque fuertemente verosímil”, y relegaron su “ulterior investigación” a la condición de merecer “mediana prioridad”

Entre las funciones fisiológicas y metabólicas del riñón se incluyen la regulación de las concentraciones de iones en los líquidos intracelular y extracelular, la regulación de la presión arterial, la regulación de numerosas funciones endocrinas y la excreción de los productos de desecho. La amplitud de estas funciones demuestra las consecuencias predecibles y algunas no predecibles de la ERC. Por ejemplo, la capacidad limitada para la excreción de ácido producirá hiperventilación y descenso de  $P_{CO_2}$ , pero la acidosis también causa algunas consecuencias menos fácilmente predecibles, como la pérdida de masa muscular y la enfermedad ósea. Aunque los cambios en el metabolismo óseo pueden predecirse por el deterioro en la excreción de calcio y fosfatos, el descubrimiento de que el ritmo de secreción de hormona paratiroidea (PTH) varía con la activación de los receptores sensores de calcio de las células paratiroides, así como las acciones de la vitamina D, no era predecible. Para conocer el complejo proceso fisiopatológico de la ERC se deben integrar ciertos principios.

## **EQUILIBRIO Y CONSIDERACIONES SOBRE LA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO.**

El primer principio es el equilibrio, condición por la cual la ingestión o la producción de sustancias son iguales a su eliminación. Por ejemplo, la pérdida de nefronas deteriora la capacidad para excretar sodio, pero se realiza un ajuste de las nefronas remanentes para excretar una mayor fracción del sodio filtrado por cada glomérulo. Fenómenos similares se producen con otros iones y sustancias, lo que permite al paciente con ERC evitar la acumulación de sodio o potasio, por ejemplo. Sin embargo, la capacidad para conseguir

un equilibrio tiene un límite, y cuando éste se alcanza, los iones y otras moléculas que deben ser excretadas se acumularán a menos que la ingestión o la producción del ion o sustancia retenida se reduzca. Un concepto relacionado es la situación equilibrada. Un paciente se sitúa en esta situación cuando la ingestión o la síntesis y la eliminación no cambian. Aunque un paciente en situación de equilibrio también está en situación equilibrada, lo inverso no es necesariamente cierto. Un paciente puede estar en una situación de equilibrio, pero no en equilibrio si existe ganancia o pérdida de un ión o compuesto a un ritmo constante. Por ejemplo, si la ingestión de nitrógeno es inferior a la excreción de éste, el paciente reducirá su almacenamiento proteico. Por esta razón, este paciente estará en un estado equilibrado pero el equilibrio de nitrógeno será negativo.

### **HIPÓTESIS DE LA CONTRAPRESTACIÓN.**

El segundo principio importante, la hipótesis del cambio, es que el paciente con ERC consigue el equilibrio activando las respuestas fisiopatológicas, pero estas respuestas le conducen a una contraprestación que tiene la potencialidad de producir consecuencias adversas. Un ejemplo clásico es la respuesta que se activa en la ERC para conseguir el equilibrio del sodio. La ERC inicialmente reduce la excreción de sodio, lo que produce una retención de éste y una expansión del volumen extracelular. El resultado es un aumento en la presión arterial. Aunque una mayor presión arterial es beneficiosa para aumentar la filtración y la excreción de sodio, la contraprestación al mantenimiento del equilibrio del sodio es la hipertensión persistente.

Existen evidencias experimentales acerca de otros ajustes que pueden prevenir la acumulación de sal, como el aumento de inhibidores circulantes de la enzima  $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPasa}$  en los pacientes con ERC. Estos inhibidores aumentan la concentración de sodio en las células tubulares, lo que reduce la apetencia de la célula para reabsorber el sodio filtrado. Este cambio en la apetencia con el aumento en la excreción de sodio conduce a que algunos pacientes con ERC no tolerarán un descenso rápido en la ingestión de sodio, ya que al persistir la excreción de sodio se reducirá el volumen extracelular, con reducción de la perfusión renal y disminución de la tasa de filtrado glomerular (TFG). Otro efecto contrario de la ERC se produce en respuesta a la reducción de la excreción de potasio. El aumento del potasio sérico estimula la producción renal de aldosterona, que, a su vez, aumenta la excreción de potasio tanto en el riñón lesionado como en el colon. La consecuencia de este mecanismo de adaptación es un aumento en la presión arterial producida por la retención de sodio mediada por la aldosterona. El aspecto más estudiado es la adaptación a la retención de fosfato. Cuando la ERC limita la capacidad para excretar fosfatos, éstos se acumulan en los líquidos extracelulares e intracelulares. Por ejemplo, a los pacientes con ERC a quienes se les cambia la dosis de fosfato, las concentraciones de éste en sangre ascienden por encima de los valores normales. El fosfato acumulado forma complejos fosfato cálcicos y reduce la concentración de calcio ionizado circulante, lo que estimula la producción y liberación de PTH, una respuesta beneficiosa, ya que suprime la reabsorción de fosfatos en el túbulo proximal.

La consecuencia de aumentar la excreción de fosfatos es el incremento del calcio iónico, pero la contraprestación es que un nuevo estado de equilibrio se mantiene solo en la medida que la concentración de PTH circulante sea alta. La consecuencia es la estimulación de la actividad osteoclástica en el hueso que acelera la liberación de

minerales que conduce a la enfermedad ósea urémica. La restricción de fosfato de la dieta y el uso de quelantes de fosfato que aumentan su excreción gastrointestinal eliminarán el aumento de las concentraciones de PTH circulante. Esto se ha demostrado experimentalmente y en pacientes con ERC.

## **HIPERTENSIÓN.**

La hipertensión, como la anemia, es prácticamente universal en los pacientes con ERC y a menudo son el primer signo de ERC. La coincidencia de ésta y presión arterial alta es particularmente importante, ya que la hipertensión contribuye al desarrollo de la enfermedad cardiovascular, la causa fundamental de morbimortalidad en los pacientes con ERC (3). La hipertensión en los pacientes con ERC suele ser sobre todo el resultado de un volumen extracelular expandido por una dieta rica en sal y una disminuida capacidad para excretar sodio. Como ya se ha descrito, la respuesta normal a un aumento del volumen extracelular es el incremento de la presión arterial, que estimula la excreción de sodio para conseguir el equilibrio entre la ingestión de sodio y la excreción de sal. Sin embargo, en el estado de equilibrio, el equilibrio de sal se mantiene solo en la medida en la que la presión arterial es alta, a menos que se restrinja la sal de la dieta y se utilicen diuréticos para aumentar la excreción de sodio. De estas relaciones derivan dos consecuencias prácticas. En primer lugar, se pone de manifiesto por qué el tratamiento de los pacientes hipertensos solo con fármacos vasodilatadores es, con frecuencia, ineficaz. Cuando el vasodilatador reduce la presión arterial, el descenso en la excreción de sodio conduce a una retención de sodio y a una expansión del volumen extracelular que aumenta la presión arterial. En segundo lugar, explica por qué el control de la cantidad de sal en la dieta es necesario incluso cuando se administran diuréticos para tratar la hipertensión en los pacientes con ERC. Una dieta rica en sal bloquea los beneficios de los diuréticos, lo que conduce a la expansión del volumen extracelular y a la reaparición de la hipertensión. Otro mecanismo de hipertensión en pacientes con ERC es la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAA) y del sistema nervioso simpático.

La demostración de la activación del sistema RAA en los pacientes con ERC incluye elevados valores circulantes de renina y aldosterona, que son demasiado elevados para individuos con hipertensión, lo que indica que la acción vasoconstrictora de la angiotensina II y la retención de sal inducida por aldosterona contribuyen a la hipertensión. Otra evidencia son los efectos beneficiosos de los inhibidores del sistema RAA en la reducción de la lesión renal y en el enlentecimiento de la pérdida de función renal. La evidencia de la activación del sistema nervioso simpático se traduce por concentraciones elevadas de noradrenalina y por la detección de un aumento en la actividad nerviosa simpática en ciertos pacientes sometidos a diálisis.

El sistema nervioso simpático no solo produce vasoconstricción sino que también suprime la producción de óxido nítrico en los pacientes con ERC. Finalmente, los pacientes con hipertensión con frecuencia presentan valores de ácido úrico en el rango alto de la normalidad o a valores supra normales. De forma experimental, las concentraciones altas de ácido úrico producen lesiones vasculares, lo que indica que el ácido úrico puede tener un papel en la génesis de la hipertensión en la ERC.

La estrecha asociación entre la ERC y la hipertensión, y los efectos deletéreos de la hipertensión, son la razón por la cual los sujetos con hipertensión persistente (sobre todo los que presentan hipertensión y diabetes u otras enfermedades sistémicas) deben ser examinados cada año buscando una lesión renal.

## **ENFERMEDADES ENDOCRINAS.**

Entre los mecanismos que causan una enfermedad ósea en los pacientes con ERC se incluyen alteraciones en las respuestas endocrinas, además de la estimulación de la secreción de PTH. La vitamina D se activa por la hidroxilación repetida de la molécula madre, colecalciferol o vitamina D3.

La primera hidroxilación se produce en el hígado, formando 25-hidroxivitamina- D3. Aunque la 25-hidroxivitamina-D3 puede influir sobre la función del músculo y de otros órganos por mecanismos no bien conocidos, fundamentalmente sirve como sustrato para la segunda hidroxilación en la posición 1a para formar 1,25-dihidroxivitamina-D3, la forma más activa de la vitamina D. Este escalón crítico se cataliza por la actividad 1a-hidroxilasa del túbulo proximal del riñón; por ello, una pérdida de la función renal produce una función reducida de 1,25-dihidroxivitamina-D3 que incluye disminución en la absorción de calcio y fósforo en el sistema gastrointestinal y una reducción en la supresión de la secreción de PTH.

La reducción en la absorción de fósforo y la persistente estimulación de la excreción renal de fosfato por la acción de PTH representan los bajos valores de fósforo sérico que se miden en las muestras de sangre que se obtienen después del ayuno nocturno. Estas consideraciones indican por qué no se debe administrar vitamina D a los pacientes con ERC y concentraciones altas de fósforo. La estimulación de la absorción gastrointestinal de calcio y fósforo puede producir hipercalcemia y, por la estimulación del fosfato acumulado, se iniciarían los mecanismos que aumentan la concentración circulante de PTH. Hace décadas, se demostró que ERC produce resistencia a la insulina al reducir la capacidad de ésta para estimular la captación de glucosa por el músculo y otros órganos. Esto conduce a un aumento de la concentración de insulina circulante, incluso en pacientes con ERC sin diabetes tipo 2. En los pacientes con ERC con resistencia a la insulina, ésta interacciona normalmente con su receptor y el fallo para estimular el metabolismo de la glucosa se produce por un defecto pos receptor en la señalización de la célula. La alteración en el mecanismo de señalización de la célula estimulada por insulina es objeto de controversia; una posibilidad es una reducción en la capacidad de activar la enzima fosfatidil-inositol-3-cinasa y su cascada cinasa, Akt. La reducción en la función de estas enzimas en las células musculares deteriora el metabolismo tanto de glucosa como de proteínas. Clínicamente, la resistencia a la insulina en los pacientes con ERC no diabéticos no suele asociarse con valores de glucosa sanguínea superiores a 200 mg/dl (3). De hecho, las concentraciones de glucosa en general son normales o solo se encuentran discretamente elevadas, ya que el aumento en la secreción de insulina sobrepasa el defecto en la transmisión celular. Un posible iniciador de la resistencia a la insulina es la acidosis metabólica, una complicación frecuente en la ERC. La acidosis metabólica deteriora la captación de glucosa estimulada por insulina en los adultos sanos y produce una pérdida de proteínas musculares, una función metabólica sensible a la insulina. La acidosis metabólica puede contribuir a otras alteraciones endocrinas

inducidas por la ERC, y deteriora la capacidad de la hormona de crecimiento para estimular el factor de crecimiento-1 insulina-like.

Cuando esto se combina con la alteración del metabolismo óseo mineral, contribuye al deterioro del crecimiento de los niños afectados de ERC. La acidosis metabólica también altera la función del tiroides incrementando la hormona estimuladora del tiroides y disminuyendo las concentraciones circulantes de tiroxina (T4) y triyodotironina (T3), y se producen cambios similares a los del síndrome de la enfermedad eutiroidea. La acidosis metabólica debe corregirse ya que con ello se eliminan en gran medida las anomalías en los pacientes con enfermedad renal crónica. Otra función alterada del riñón que afecta al estado endocrino del paciente es su capacidad para degradar pequeñas proteínas, incluyendo varias hormonas.

Por ejemplo, los pacientes con diabetes tratados con su dosis habitual de insulina pueden desarrollar hipoglucemia con la progresiva pérdida de la función renal porque el riñón lesionado reduce la eliminación de la insulina inyectada. La misma función afecta también a la interpretación de las concentraciones de PTH circulante porque el riñón lesionado permite la acumulación de diferentes fragmentos de PTH; es importante saber si el valor de la PTH que se mide es el activo o una de las fracciones inactivas de la PTH. En pacientes con ERC avanzada, la anemia normocítica normocrómica es casi universal, sobre todo por otra función endocrina alterada, la deficiente producción de eritropoyetina por el riñón. Se detecta anemia a menudo en pacientes con ERC en estadio 2 que han perdido el 50% o más de su TFG y presentan valores de creatinina sérica que están justo por encima del rango de normalidad (3). La eritropoyetina es producida por las células intersticiales en el riñón, y la pérdida de función renal reduce su producción causando el descenso de la eritropoyesis. Otros factores que contribuyen a la anemia son el acortamiento de la semivida de los eritrocitos y la deficiencia vitamínica. Por fortuna, la administración de hormona eritropoyética recombinante elimina la anemia de la ERC. Esto es terapéuticamente importante porque la corrección de la anemia puede suprimir el desarrollo de la hipertrofia ventricular izquierda y de otros factores que contribuyen a la enfermedad cardiovascular, tan prevalente en los pacientes con ERC. Las razones principales para una respuesta deficiente a la eritropoyetina son la deficiencia de hierro y la inflamación y ambas deben corregirse para lograr una respuesta óptima al tratamiento con eritropoyetina.

### **ACUMULACIÓN DE TOXINAS URÉMICAS.**

Las proteínas de los alimentos ricos en proteínas se metabolizan a aminoácidos que se pueden usar para construir los almacenes corporales de proteínas. El otro destino de los aminoácidos es la formación de urea y otros productos potencialmente tóxicos que deben excretarse. Además de aminoácidos, los alimentos ricos en proteínas contienen fosfatos, sodio, potasio, ácido y otros iones que deben ser eliminados.

El principal producto de desecho que contiene nitrógeno derivado del metabolismo de las proteínas es la urea. Cuando un paciente se encuentra en una situación equilibrada, la producción neta de urea es directamente proporcional a la cantidad de proteínas en la dieta; pero si un paciente tiene un equilibrio negativo de nitrógeno, la urea y otros productos de desecho e iones se obtendrán del consumo de los almacenes corporales de proteínas. El tratamiento debe ir dirigido a mantener un equilibrio neutro proteico con

la más baja producción de urea. Hace más de 135 años que se observó que los síntomas de la uremia en pacientes con ERC avanzada mejoraban al reducir la cantidad de proteínas en la dieta. Entre las consecuencias de la acumulación de iones y toxinas urémicas se incluyen el desarrollo de los síntomas y problemas que afectan a numerosos órganos, incluyendo el sistema nervioso, el sistema gastrointestinal y la piel. Por ejemplo, la acumulación de fosfatos produce hiperparatiroidismo secundario y enfermedad ósea. La acumulación de ácidos contribuye a la enfermedad ósea de la ERC, pero también estimula el catabolismo de las proteínas musculares y contribuye a la hipoalbuminemia. La acumulación de péptidos, también denominados moléculas medianas, se asocia con alteraciones que oscilan entre la anorexia y las alteraciones neurológicas. La acumulación de indoxil-sulfato, un producto del metabolismo del triptófano, se une a la lesión renal progresiva y los compuestos que contienen guanidina se asocian con lesiones neurológicas. Lo ideal sería que los valores de estas toxinas urémicas se monitorizaran, pero la medición de las concentraciones de cada paciente es complicada y no resulta práctica. Sin embargo, la producción de urea es directamente proporcional a la producción de otros productos de desecho, ya que la urea es el principal producto final del metabolismo de las proteínas.

Por esta razón, la producción de todos los productos de desecho es aproximadamente la excreción del nitrógeno ureico en 24 horas mientras el paciente esté en una situación equilibrada (p. ej., la concentración de nitrógeno ureico sérico y el agua corporal son estables). La producción de urea debe mantenerse a un mínimo que concuerde con el mantenimiento de los almacenes corporales de proteínas.

### **PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.**

La persistencia de enfermedades que afectan al riñón (diabetes o condiciones inflamatorias como el lupus eritematoso sistémico (LES) es un factor en la progresión de la ERC, pero otros mecanismos lesionan de forma progresiva el riñón en la mayoría de los pacientes con ERC, incluso cuando la enfermedad que inicialmente lesionó el riñón se haya inactivado. Entre los mecanismos que se han asociado con la progresión de ERC se incluyen la lesión renal por hipertensión sistémica, la lesión hemodinámica del riñón, la proteinuria y la lesión nefrotóxicos. Se cree que la hipertensión causa una pérdida progresiva de función renal por numerosas razones (p. ej., progresión de la ERC). En primer lugar, la hipertensión sola puede lesionar el riñón; la hipertensión maligna lesiona las células endoteliales de las arteriolas aferente y el glomérulo, e incluso puede llegar a causar trombosis de estos vasos. En segundo lugar, la hipertensión crónica con frecuencia se asocia con lesión isquémica glomerular difusa y puede colapsar los vasos glomerulares. El presunto mecanismo de progresión de lesión renal es la transmisión directa del aumento de presión arterial a la arteriola aferente y al glomérulo, que conduce a la glomerulosclerosis. El grado de hipertensión se correlaciona de manera directa con el ritmo de pérdida de función renal y en un estudio multicéntricos, el tratamiento efectivo de la hipertensión se ha asociado con un enlentecimiento de la progresión de ERC. Una cuestión importante es si la hipertensión es un factor que contribuye a la progresión o si se trata del mecanismo principal que produce la lesión renal. La respuesta a esta pregunta continúa siendo incierta. Por ejemplo, cuando se estudian pacientes afroamericanos con hipertensión y enfermedad renal, la progresión de la ERC continúa aunque disminuya la presión arterial. A pesar de ello, la estrecha asociación entre la

presencia de hipertensión y el desarrollo de enfermedad cardiovascular obliga a controlar la presión arterial.

En estudios aleatorizados y multicéntricos de pacientes con ERC con diabetes tipos 1 o 2, o con neuropatía no diabética, la principal clase de fármacos con probada eficacia son los inhibidores del sistema RAA, entre los que se incluyen los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) y los antagonistas de receptores de angiotensina (ARA-II). Los efectos de los IECA y de los ARA-II en la progresión de la ERC se suman a sus efectos en reducir la presión arterial. La asociación entre hipertensión y progresión se extiende a otros mecanismos de lesión glomerular progresiva propuestos.

El mecanismo se basa en la constricción preferente de la arteriola glomerular eferente en mayor proporción que sobre la arteriola aferente. Este desequilibrio en la vasoconstricción arteriolar aumenta la presión intracapilar, lo que incrementa el filtrado (el mecanismo de hiperfiltrado), pero la contrapartida para el aumento de la TFG es la lesión de los capilares glomerulares. La angiotensina II es el principal mediador de la constricción de la arteriola eferente y, de forma experimental, la administración de IECA y ARA-II puede prevenir el hiperfiltrado y la lesión renal. Los beneficios de los IECA y de los ARA-II van más allá de la corrección del hiperfiltrado. Por ejemplo, la angiotensina II posee propiedades como factor de crecimiento y activa el factor de crecimiento transformador- $\beta$  (TGF- $\beta$ ), el inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1 (PAI-1), y otras citocinas que agravan la lesión intersticial del riñón. También se cree que otro producto estimulado por la angiotensina II, la aldosterona, contribuye al desarrollo de la lesión intersticial y al depósito de colágeno. En vista de que los IECA y los ARA-II han demostrado enlentecer la pérdida de función renal en pacientes con diabetes y otros tipos de ERC, deben considerarse como una estrategia principal para tratar la ERC progresiva. Se ha demostrado de forma repetida que IECA y ARA-II reducen la albuminuria, presumiblemente porque disminuyen el filtrado de albúmina. Esto es importante porque en las evidencias experimentales se ha indicado que la albúmina o alguno de sus componentes (como lípidos o moléculas unidas a albúmina) son tóxicos para las células renales.

En estos experimentos con células renales cultivadas, la aplicación de albúmina aumenta la expresión de citocinas y la lesión de las células. Además, los pacientes con mayores cantidades de albúmina en la orina también presentan la mayor pérdida de función renal, y cuando el grado de albuminuria se reduce, la pérdida de función renal en general se enlentece. Estas observaciones han dado origen a la posibilidad de que la albúmina sea una causa principal de lesión renal progresiva.

Al centralizar el origen, a corto plazo puede observarse que la albuminuria puede ser una causa importante en la lesión renal progresiva ya que numerosos procesos renales comienzan con albuminuria y a medida que la lesión progresa, el grado de aquélla se incrementa. Por tanto, es posible que al reducir la albuminuria se pueda corregir o suprimir el mecanismo de lesión del riñón antes que al bloquear la capacidad de la albúmina para inducir una lesión renal. Otro mecanismo propuesto de progresión en ERC puede agruparse bajo la denominación genérica de lesión neurotóxica. Se sabe desde hace más de 60 años que los animales alimentados con una dieta rica en proteínas manifiestan una mayor hipertensión y lesiones renales más graves, pero se desconoce

el mecanismo de este fenómeno. Iones y moléculas que se sospecha que ejercen efectos tóxicos son los fosfatos y el oxalato, que conducen a un depósito fosfocálcico o de sales de oxalato-cálcico, así como a respuestas tóxicas en el intersticio renal. Otro candidato es el indoxil-fosfato generado en el metabolismo del aminoácido triptófano. Entre los mecanismos propuestos para explicar la toxicidad de estos iones y compuestos se incluyen la lesión directa a las células renales y la estimulación de citocinas (como TGF- $\beta$ ) y vías de inflamación que conducen a la lesión y fibrosis en el riñón. Es difícil asignar todas las alteraciones en la enfermedad renal progresiva a un único factor.

## **MANIFESTACIONES CLÍNICAS.**

Puede descubrirse una ERC en pacientes que desarrollan alteraciones urinarias, como sangre en la orina. En ocasiones se detecta en la evaluación de una infección urinaria, y se encuentra que la vejiga urinaria y el uréter se encuentran obstruidos. Con mayor frecuencia, la ERC se descubre cuando el paciente es hipertenso o desarrolla edema, y se detecta que presenta albuminuria y concentraciones elevadas de creatinina o urea en suero. Estos hechos destacan la naturaleza inespecífica de los signos y de los síntomas de la enfermedad renal. Incluso con una IRC avanzada, los síntomas resultan inespecíficos (3).

Algunos pacientes solo se quejan de intolerancia al ejercicio, de fatiga o de anorexia. Esto es así porque, desgraciadamente, entre los problemas causados por la ERC se incluye el desarrollo de enfermedad cardiovascular, incluso cuando ni el paciente ni el médico esperan esta enfermedad. Existen síndromes específicos producidos por la lesión crónica renal. Por ejemplo, las intensas pérdidas de albúmina ( $> 3$  g/día), junto con edema e hipercolesterolemia definen el síndrome nefrótico. Con elevadas concentraciones de albuminuria pueden aparecer otros problemas, como la pérdida de la proteína relativamente pequeña (59 kD) que liga la vitamina D y se une a la 25-hidroxivitamina D<sub>3</sub>. El resultado es una depleción de 1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub>. Por otra parte, la pérdida de los factores de la coagulación IX, XI y XII puede producir defectos en la coagulación. Por el contrario, la pérdida de antitrombina III causa trombosis, sobre todo cuando se acompaña de hiperfibrinogenemia, que aparece cuando la inflamación incrementa los valores de otras proteínas reactantes de fase aguda.

El porcentaje de pacientes nefróticos con alteraciones de la coagulación varía entre los diferentes estudios, con una media de alrededor del 26%, lo que denota que esta grave alteración no resulta infrecuente. Incluso en la ERC en estadios 4 o 5, los síntomas individuales no son específicos, aunque cuando se agrupan todos, la uremia puede ser reconocida fácilmente (3). Tan pronto como en la IRC llega al estadio 3, los pacientes desarrollan numerosas alteraciones en los valores bioquímicos, como anemia, acidosis metabólica, hiperpotasemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia e hipoalbuminemia. En la ERC avanzada se encuentran afectados tantos órganos que no se comprende por qué el síndrome urémico se atribuye a toxicidad. Entre los síntomas se incluyen fatiga, anorexia, alteraciones gastrointestinales (náuseas, vómitos y diarrea), prurito y pérdida de masa muscular; en ocasiones hay dolor torácico por una pericarditis, y pueden ser evidentes la neuropatía periférica y la disminución de la agudeza mental. Los pacientes con uremia avanzada pueden desarrollar un olor amoniacal e invariablemente presentan anemia,

acidosis metabólica, hiperpotasemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia o hipoalbuminemia. Generalmente, en este estadio de la ERC se indica la diálisis (Ver Tabla 30).

## **DIAGNÓSTICO.**

### **CRITERIOS DIAGNÓSTICOS.**

ERC se define como anomalías de la estructura o la función del riñón, presente por más de 3 meses, con implicaciones para la salud y la enfermedad renal crónica se clasifican en función de la causa, la categoría de la TFG y la categoría de la albuminuria.

La adición de "con implicaciones para la salud "pretende reflejar la noción de que una variedad de anomalías de riñón estructura o función pueden existir, pero no todas tienen implicaciones para la salud de las personas, y por lo tanto necesitan estar contextualizada (12)

La duración de la enfermedad renal puede ser documentada o inferida basada en el contexto clínico. Por ejemplo, un paciente con disminución de la función renal o daño renal en el medio de una enfermedad aguda, sin la documentación previa de enfermedad renal, puede ser inferido a tener insuficiencia renal aguda. Resolución sobre días a semanas confirmarían el diagnóstico de la lesión renal aguda. Un paciente con hallazgos similares en la ausencia de una lesión aguda puede inferirse que tienen enfermedad renal crónica, y si se sigue con el tiempo sería confirmada la ERC. En ambos casos, comprobación de repetición de la función renal y daño renal se recomienda para diagnóstico preciso. El momento de la evaluación depende de juicio clínico, con la evaluación anterior de los pacientes sospechoso de tener lesión renal aguda y evaluación posterior para el paciente se sospecha que tiene enfermedad renal crónica.

El TFG es uno de los componentes de la función excretora, pero es ampliamente aceptado como el mejor índice general de la función renal, ya que es generalmente reducida después de daño estructural generalizada y la mayoría de las otras funciones renales disminuyen de forma paralela a la TFG en la ERC.

Sugerimos el uso de las siguientes medidas para la prueba inicial de la proteinuria (en orden descendente, en todos los casos se prefiere una muestra de orina de la mañana temprana):

- 1) Proporción en orina de albúmina/creatinina;
- 2) Relación proteínas/creatinina en orina;
- 3) Análisis de orina de tiras reactivas para la proteína total con lectura automatizada;
- 4) Análisis de orina de tiras reactivas para la proteína total con la lectura manual.

### **ESTRATIFICACIÓN.**

La National Kidney Foundation ha propuesto 5 estadios de ERC basándose en la medición segura de la función renal remanente, la TFG y la persistencia de una alteración en la función renal durante, como mínimo, 3 meses. Se enumera el porcentaje de pacientes en cada estadio que tienen signos de ERC, lo que demuestra que estos signos son cada vez más frecuentes a medida que avanza la ERC. Ver cuadro 2 (4)

La forma más segura de estimar la función renal remanente es la TFG. Refleja el número de nefronas funcionantes y cualquier aumento en la función de una nefrona concreta es la respuesta de la lesión renal. Una TFG persistente inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> indica la presencia de ERC por tres razones: este valor es inferior al esperado en respuesta a la disminución de función renal en relación con el envejecimiento; la mayoría de los procesos fisiopatológicos pueden detectarse a este nivel, y el riesgo de progresión a ERC Terminal aumenta de forma lineal cuando el paciente presenta una TFG inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (3).

En relación con la función renal, la concentración de creatinina sérica se ve influida por la concentración de creatina, que es directamente proporcional a la masa corporal magra con una contribución mucho menor de la carne de la dieta.

Un problema importante al interpretar la concentración de creatinina sérica es que continúa siendo normal hasta que ambos riñones se han lesionado y se ha perdido el 50% de la función renal; esto se produce por el incremento de la función de filtrado de cada nefrona y su capacidad para secretar creatinina.

La medición de la TFG es fundamental, por ello se han desarrollado ecuaciones que la estiman teniendo en cuenta la concentración de creatinina sérica, la edad, el peso corporal y otras características del paciente. La ecuación utilizada más ampliamente (MDRD) proviene del estudio National Institutes of Health Modification of Diet in Renal Disease (MDRD, estudio de modificación de la dieta en la enfermedad renal) y se desarrolló a partir de las características de los pacientes con ERC que participaron en un estudio multicéntricos.

## **EVALUACIÓN CLÍNICA.**

Si se sospecha la existencia de una ERC, debe atenderse a los antecedentes médicos en relación con los síntomas relacionados con hipertensión y alteraciones urinarias, y en la historia familiar de enfermedad renal, así como revisar los fármacos que puedan afectar a la función renal o lesionar el riñón (p. ej., antiinflamatorios no esteroideos). En el examen físico deben buscarse factores asociados con IRC, como hipertensión, alteraciones cutáneas producidas por el prurito, evidencia de pérdida de masa muscular y alteraciones neurológicas.

## **HALLAZGOS DE LABORATORIO.**

Se deben realizar dos determinaciones de la función renal, la TFG y el grado de albuminuria. Alternativamente, la TFG puede estimar por la concentración de la creatinina sérica, las características del paciente y la ecuación Cockcroft-Gault (5). El grado de albuminuria puede evaluarse a partir de una muestra de orina de 24 horas, aunque pueden aparecer errores por una recogida incompleta o por un inadecuado vaciamiento de la vejiga (p. ej., en pacientes diabéticos con neuropatía).

Para simplificar la medición, puede evaluarse la relación entre albúmina y creatinina en la primera muestra de orina de la mañana en 3 días diferentes. El valor medio ofrece la misma información que la cuantificación de albúmina en orina de 24 horas en términos de diagnóstico de lesión renal y de monitorización de respuesta terapéutica.

Monitorizar el grado de albuminuria es importante por tres razones: ofrece más información sobre la pérdida de función renal (el ritmo se incrementa a medida que lo hace el grado de albuminuria); el mantenimiento de la albuminuria, incluyendo la microalbuminuria, se asocia con un riesgo elevado de enfermedad cardiovascular que se suma al de la pérdida de la función renal, y si se consigue el objetivo de reducir el grado de albuminuria existen evidencias de que las complicaciones cardiovasculares mayores (ictus, infarto de miocardio o insuficiencia cardíaca congestiva) y la progresión de la ERC se reducen (al menos en pacientes diabéticos).

### **CREATININA EN SUERO.**

La creatinina sérica se utiliza para evaluar la función renal porque su aclaramiento se realiza fundamentalmente por filtrado glomerular, aunque también hay secreción tubular, y porque su producción es proporcional a la masa corporal magra. Aunque puede asumirse que la variación de la masa corporal magra es mínima a lo largo de grandes períodos en pacientes con peso corporal estable, la variabilidad en la cantidad de creatinina excretada en las muestras de orina puede ser tan elevada como del 25% en los individuos no ingresados (3). En los pacientes hospitalizados, las variaciones individuales en la tasa de excreción de creatinina diaria solo es algo mejor. Se han sugerido dos causas que explican la variabilidad de la excreción de creatinina: la influencia de la carne de la dieta y la degradación de la creatinina (aclaramiento extra renal de creatinina).

La influencia de la degradación de la creatinina es virtualmente indetectable en pacientes con función renal normal, pero cuando el valor de creatinina sérica aumenta por encima de 5 mg/dl, la degradación desempeña un papel creciente en la reducción de la creatinina sérica. Además de las desventajas que se originan por la variabilidad de la excreción de creatinina, la utilización de la creatinina sérica como estimación de la TFG tiene poca sensibilidad. Como se indicaba anteriormente, una concentración sérica de creatinina superior al rango de normalidad de 0,9-1,4 mg/dl indica que existe una amplia pérdida de función renal, con lesión de ambos riñones y como mínimo, una pérdida del 50% de la función renal. Otro problema refleja la producción de creatinina en proporción a la masa corporal magra. Una concentración de creatinina sérica de 1,4 mg/dl en un adulto con poca masa muscular indica una pérdida de función renal mucho mayor que si el individuo presenta una gran masa muscular. A pesar de estos defectos, la concentración de creatinina sérica continúa siendo constante mientras la TFG no varíe, y es una prueba relativamente económica de la que se dispone en la mayoría de los programas químicos estándar. Esta disponibilidad permite una rápida estimación de la TFG cuando se combina con las características del paciente, y los cambios en la evolución de la ERC (p. ej., la pérdida de TFG) pueden detectarse a partir de las cifras de cambio en la TFG y en la relación inversa de la creatinina sérica.

### **PRUEBAS DE IMAGEN.**

La evaluación inicial debe incluir un examen con ultrasonidos del riñón para excluir la obstrucción de la vía urinaria o alteraciones en la vejiga. La ecografía también es útil en el diagnóstico. Unos riñones aumentados indican diabetes, nefropatía asociada con el virus de la inmunodeficiencia humana o enfermedad infiltrativa (p. ej., amiloidosis); unos riñones pequeños con pérdida de la corteza renal indican la presencia de enfermedad

glomerular crónica. Si el tamaño de los riñones es notablemente diferente, debe considerarse la existencia de una estenosis de arteria renal, sobre todo en pacientes hipertensos. Finalmente, debe llevarse a cabo un cuidadoso examen microscópico de la orina para comprobar si existen leucocitos, cristales o cilindros. Como se ha comentado, la presencia de eritrocitos y cilindros eritrocitarios en el sedimento urinario apunta a la existencia de una glomerulonefritis, la presencia de leucocitos y cilindros granulares finos y burdos indica nefritis intersticial y debe investigarse si se han consumido fármacos nefrotóxicos.

## **TRATAMIENTO.**

### **ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ESTADIOS 1 Y 2.**

El objetivo principal del tratamiento de los pacientes con ERC en estadios 1 y 2 es prevenir la enfermedad cardiovascular y la futura pérdida de función renal. En estos pacientes, los síntomas urémicos son infrecuentes ya que poseen suficiente función renal como para controlar los valores de las potenciales toxinas urémicas. El tratamiento implica reducir la presión arterial por debajo de 130/80 mmHg, intensificar el tratamiento de la enfermedad subyacente (con normalización de las concentraciones de glucosa sanguínea en los pacientes diabéticos) y monitorizar los cambios en la albumina y la pérdida de la TFG.

Los fármacos más eficaces para controlar la hipertensión son los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA-II), además de la restricción de sal de la dieta y, con frecuencia, también de los diuréticos. Los fármacos que bloquean el sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAA) se recomiendan porque han demostrado que enlentecen la pérdida de TFG en pacientes con ERC por diabetes tipos 1 o 2 1 o ERC de causa no diabética. Además, estos fármacos suprimen la albuminuria, lo que se asocia con un efecto beneficioso en la evolución de la ERC. La estrategia preferida es comenzar con IECA o ARA-II a las dosis más bajas recomendadas y titular en ascenso para controlar la presión arterial y la albuminuria.

Algunos investigadores defienden el uso combinado de IECA y ARA-II basándose en el razonamiento de que la combinación producirá un bloqueo más completo del sistema RAA. Ciertamente, estudios a pequeña escala apoyan esta recomendación, aunque la combinación no ha sido probada en amplios ensayos de tratamiento. Un factor está claro: la administración de IECA o de ARA-II pocas veces es eficaz a menos que se tomen medidas para evitar la acumulación de sal. Por ello, un factor crítico para monitorizar el tratamiento de la hipertensión es el peso corporal. Si este aumenta, indica retención de sal y se hace necesario reducir la sal de la dieta porque su consumo excesivo puede sobrepasar el beneficio de los diuréticos.

Por el contrario, una rápida pérdida de peso puede ser el primer signo para la reducción de la dosis de diuréticos. La utilización de IECA o de ARA-II puede asociarse, en algunas circunstancias con una pérdida de función renal e hiperpotasemia. Se advirtió una rápida pérdida de función renal en los estudios iniciales de tratamiento con IECA en pacientes con estenosis bilateral de arteria renal. En estos pacientes, la TFG desciende rápidamente porque la supresión de angiotensina II produce una disminución de la vasoconstricción arteriolar posglomerular (eferente).

Esto da como resultado una reducción de la presión de filtrado glomerular y un descenso de la TFG. El mecanismo subyacente a la disminución de la presión de filtrado posee dos causas. La primera de ellas es la disminución de la TFG que aparece con estas dos clases de fármacos es una consecuencia de los cambios en la hemodinámica glomerular y no son el resultado de una lesión renal adicional. En segundo, la TFG en pacientes con ERC se mantiene por la misma respuesta fisiológica que la angiotensina II. En consecuencia, la TFG de los pacientes con problemas cardiovasculares que comienzan tratamiento con IECA o con ARA puede reducirse y la creatinina sérica puede incrementarse, pero los beneficios del bloqueo del sistema RAA son importantes en los pacientes con enfermedad cardiovascular, incluyendo una mejoría de la función cardiovascular y un enlentecimiento en la pérdida de TFG.

A corto plazo, un aumento en la concentración de creatinina sérica no debe hacer interrumpir automáticamente el tratamiento con IECA o con ARA-II. En su lugar, si la creatinina sérica aumenta más de 0.5 mg/dl se deben buscar otras causas del deterioro renal y se deben investigar cuidadosamente los antecedentes, así como realizar una revisión de las medicaciones, un examen físico y un estudio de la orina, además de considerar la posibilidad de que exista una estenosis de la arteria renal. Si no se encuentra ningún mecanismo, debe continuarse con la medicación a dosis inferiores. Esta estrategia es especialmente importante en el caso de pacientes con albuminuria, ya que los IECA o los ARA-II pueden suprimirla, lo que se asociara con una reducción del riesgo de progresión de ERC y de enfermedad cardiovascular.

Con el bloqueo del sistema RAA puede aparecer hiperpotasemia porque la supresión de la respuesta de la angiotensina II causa una disminución de la liberación de aldosterona. De nuevo, la hiperpotasemia no es una indicación para interrumpir el tratamiento de estos importantes fármacos. Deben excluirse otras causas (como antiinflamatorios no esteroides o diuréticos ahorradores de potasio) y analizar cuidadosamente los antecedentes dietéticos. La hiperpotasemia a menudo puede eliminarse retirando los alimentos ricos en potasio de la dieta o añadiendo diuréticos de asa al tratamiento.

#### **ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ESTADIOS 3 Y 4.**

El mayor grado de insuficiencia renal en los pacientes en estadios 3 y 4 hace que su tratamiento sea más complicado. Es más frecuente que los pacientes presenten complicaciones a causa del consumo de muchos fármacos y su dosificación necesita ser ajustada. Además, es más probable que estos pacientes presenten más complicaciones frecuentes en la ERC como hipertensión, hiperparatiroidismo secundario, acidosis e incluso sintomatología urémica. También tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.

Es especialmente importante vigilarla evolución de la ERC en estadios 3 y 4. Si se observa una desviación del trazado lineal en la secuencia de los valores de TFG debe realizarse una evaluación intensiva de los cambios en la presión arterial, del grado de albuminuria y de los cambios en el sedimento urinario, junto con una revisión de los antecedentes del paciente y su medicación. Esto es especialmente importante porque las pruebas radiográficas con contraste otros fármacos como los antiinflamatorios no esteroideos pueden acelerar la pérdida de TFG. Estos pacientes deben ser remitidos a un nefrólogo para intensificar las medidas preventivas mientras se realiza una

investigación de alteraciones remediables. Cuando la ERC alcanza el estadio 4, se indica remitir al paciente al nefrólogo para que se le informe sobre el tratamiento con diálisis y el trasplante. Para reducir el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular en los pacientes con ERC en estadios 3 y 4, la presión arterial debe mantenerse en valores inferiores a 130/80 mmHg.

Este valor también se recomienda para cualquier paciente con historia de ERC o de diabetes; las estatinas también pueden ser de utilidad. Para conseguir este valor se requerirá la administración de IECA o de ARA, la restricción dietética y la toma de un diurético de asa (como furosemida o bumetanida). Estos diuréticos se prefieren porque, a diferencia de las tiazidas, que son ineficaces con valores de TFG inferiores a 25 ml/min, los diuréticos de asa son efectivos incluso cuando la TFG es inferior a 5 ml/min. Además, el diurético de asa mantiene el flujo sanguíneo renal y, a menos que exista una rápida pérdida de volumen extracelular, tiene pocos efectos secundarios. Aunque la rápida administración intravenosa de grandes dosis ha causado ototoxicidad, con la administración intravenosa más lenta o la administración oral, dosis tan altas como 250 mg de furosemida son bien toleradas y efectivas. Estos fármacos en ocasiones se han asociado con nefritis intersticial; esta complicación generalmente se produce con un rápido deterioro de la función renal.

En suma, los diuréticos de asa son seguros y eficaces, aunque presentan dos problemas: un consumo excesivo de sal bloquea su eficacia y su relación dosis-respuesta es sigmoidea. Se necesitan dosis altas en los pacientes con ERC en estadios 3 y 4, y cuando se encuentra la dosis, no debe fraccionarse o el fármaco perderá su eficacia. Si el bloqueo del sistema RAA y los diuréticos no corrigen la hipertensión, pueden añadirse al tratamiento bloqueador de los canales del calcio de tipo no dihidropiridinico (los fármacos dihidropiridinicos son menos eficaces y presentan más efectos secundarios). Los antagonistas de los canales del calcio pueden combatir la hipertensión, pero no son eficaces en reducir la albuminuria y se asocian con formación de edema. Conseguir el objetivo de presión arterial inferior a 130/80 mmHg a menudo necesita la administración de varias clases de fármacos antihipertensivos, además de la restricción dietética de sodio a menos de 2 g/día. El desarrollo de muchas otras complicaciones de IRC precisa de la modificación de la dieta.

Puesto que una dieta hiperproteica es rica en sal, ácido y fosfatos, y puesto que las proteínas son las precursoras de numerosas toxinas urémicas, la indicación principal para su restricción en la dieta es el desarrollo de acidosis metabólica, hiperfosfatemia, edema o hipertensión y síntomas urémicos. Se recomienda inicialmente una restricción en la dieta a 0,8 g de proteínas por kg de peso corporal ideal y día, ya que supone la asignación diaria de proteínas recomendada por la Organización Mundial de la Salud. A este nivel, virtualmente todos los adultos, incluyendo los que presentan una ERC sin complicaciones de otros procesos catabólicos o acidosis metabólica, mantendrán sus depósitos corporales de proteínas.

Con respecto a las calorías, la dieta debe incluir 30 kcal por kg de peso corporal ideal y día en pacientes no obesos y sedentarios. Si los problemas inducidos por ERC y los síntomas urémicos no se corrigen con este grado de restricción dietética, las proteínas en la dieta se reducirán a 0,6 g de proteínas por kg y día, el requerimiento mínimo diario

según establece la Organización Mundial de la Salud. Con esta dieta, la ingestión calórica debe ser de 30 kcal/kg/día. Para modificar con éxito la dieta se necesita el consejo de un dietista o nutricionista y realizar un seguimiento.

El cumplimiento con la dieta prescrita en proteínas se monitoriza por la excreción de nitrógeno ureico en 24 horas y los depósitos de proteínas se vigilan por la secuencia de valores de peso corporal y proteínas séricas. No es sencillo, se necesita una medición fiable de la ingestión de calorías y un dietista o nutricionista con experiencia. La razón principal para prescribir estas dietas hipo proteicas es evitar el desarrollo de las complicaciones de la ERC por la acumulación excesiva de productos de desecho no excretados. También se ha utilizado para enlentecer la progresión de la ERC, aunque esto ha inducido a un debate, porque la prescripción de las dietas hipo proteicas no ha reducido de forma significativa la progresión de la IRC en estudios multicéntricos. Por contra, un meta análisis de los resultados de numerosos estudios ha llevado a la conclusión de que la manipulación dietética retrasa el comienzo de la diálisis y la lesión renal terminal. Ninguno de los mecanismos ofrecidos para explicar este beneficio es aceptado por unanimidad. Entre los propuestos se encuentra la capacidad de la restricción dietética de proteínas para reducir el grado de albuminuria y limitar la acumulación de potenciales toxinas, como fosfatos y otros compuestos no bien definidos, junto a la disminución del consumo de sal, que mejora el control de la hipertensión.

La ERC se asocia con concentraciones circulantes elevadas de homocisteína y de lipoproteínas de baja densidad, dos factores de riesgo cardiovascular en adultos sin ERC. Para reducir la influencia de estos factores en la enfermedad cardiovascular en los pacientes con ERC, se han utilizado suplementos de ácido fólico, vitamina B6 (piridoxina) e inhibidores de la hidroximetilglutaril-coenzima A reductasa, las estatinas.

Con 1 o 5 mg de ácido fólico y suplementos de vitamina B6, las concentraciones de homocisteína en los pacientes con ERC se reducen, aunque no se obtienen valores normales. Se desconoce si este tratamiento disminuye el riesgo de complicaciones cardiovasculares serias. No obstante, con las dietas hipo proteicas debe administrarse un suplemento de vitaminas hidrosolubles; estas solo deben darse en indicaciones específicas (como en caso de deficiencia de vitamina D). Con respecto al uso de estatinas, recientes publicaciones indican que no existe un beneficio estadísticamente significativo en los pacientes con ERC en estadio 5. Sin embargo, la administración de estatinas redujo el riesgo de problemas cardiovasculares graves en pacientes con ERC en estadio 2 o en estadio 3 temprano, incluso en pacientes con ERC y diabetes. Por ello, además de administrar IECA o ARA, en los estadios tempranos de la ERC deben administrarse estatinas.

## **PRONÓSTICO.**

El pronóstico de los pacientes con ERC Terminal es pobre; el porcentaje de mortalidad de los pacientes sometidos a diálisis ronda el 20% anual, es superior a la de los pacientes con cáncer colorrectal y solo algo mejor que la de los pacientes con cáncer de pulmón. La enfermedad cardiovascular es la causa más frecuente de mortalidad en los casos de ERC.

La hipertrofia ventricular izquierda o la disfunción se presentan en muchos pacientes incluso en estadios tempranos de la enfermedad y las presentarán el 90% de los pacientes que comienzan tratamiento con diálisis. Se han implicado numerosos mecanismos como causa de esta asociación, incluyendo la hipertensión y la edad avanzada; la edad media de los pacientes que comienzan la diálisis en EE.UU. se aproxima a los 65 años. Otros factores contribuyentes son diabetes, anemia, homocisteína elevada, las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad, las calcificaciones vasculares y otros factores no bien identificados. Con respecto a la pérdida continuada de TFG, los estudios epidemiológicos indican que un tercio de los pacientes con ERC en estadio 4 presentarán una progresión a ERC Terminal en los siguientes 3 años.

Los pacientes con ERC en estadio 3 también presentan un riesgo significativo de desarrollar ERC Terminal, pero con un mayor tiempo medio de evolución. Estos datos son de limitado valor para los pacientes con ERC y sus médicos porque ambos están interesados en conocer cuándo el paciente llegará al estadio 5 de ERC. Basándose en que la pérdida de función renal varía de forma amplia incluso en pacientes con el mismo tipo de enfermedad renal, es clínicamente importante monitorizar la evolución de la pérdida de función renal en cada paciente con ERC. Por fortuna, el ritmo de progresión es lineal en la mayoría de los casos, así que el pronóstico puede predecirse de acuerdo a la pendiente de TFG o  $1/\text{creatinina sérica}$  respecto al tiempo.

El seguimiento de la evolución de la ERC no solo tiene un valor pronóstico, también puede utilizarse para evaluar la eficacia del tratamiento o para determinar cuándo debe investigarse una complicación subyacente que acelera la pérdida de función renal (como agentes nefrotóxicos o la presencia de una obstrucción). Los factores que deben evaluarse de forma regular son los síntomas de uremia avanzada o ERC avanzada, cambios en el peso corporal, presión arterial, edema, concentración de nitrógeno ureico, relación albúmina/creatinina en orina, concentración de hemoglobina, concentración de albúmina sérica, concentración sérica de calcio, concentración de fósforo y valores de electrolitos. Deben investigarse los cambios en estos factores.

## **HERBICIDAS.**

Los herbicidas son compuestos químicos que aplicados a la planta, reaccionan con sus constituyentes morfológicos o interfieren en sus sistemas bioquímicos, promoviendo efectos morfológicos y fisiológicos en grados variables que matan o inhiben en forma parcial o total, el crecimiento de la planta (6).

## **CLASIFICACIÓN DE HERBICIDAS.**

Según la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes [CASAFE] se pueden dividir en:

**Selectivos:** aquellos que controlan un objetivo, preservando el cultivo de interés económico.

**Totales:** generalmente utilizados para limpieza de terrenos donde se controlan todas las especies existentes, sin discriminación.

**Residuales:** persisten en el suelo controlando la nacencia de malezas provenientes de semillas de especies anuales, al impedir su germinación. Normalmente no son activos sobre especies perennes que rebrotan a partir de rizomas, bulbos o estolones.

**Preemergentes:** son herbicidas que se aplican antes de la nacencia del cultivo.  
**Postemergentes:** son herbicidas que se aplican después de la nacencia del cultivo.

**Sistémicos:** se aplican sobre la planta, pero actúan a distancia, al ser traslocado hasta raíz mediante el floema.

**De contacto:** se aplican sobre la planta actuando localmente en la superficie, sin necesidad de ser traslocado.

## **MODO DE ACCIÓN DE LOS HERBICIDAS.**

Es la secuencia de eventos que ocurren desde el momento en el que el herbicida entra en contacto con la planta hasta la muerte de esta. Dicho de otra manera el modo de acción de un herbicida comprende la suma total de respuestas anatómicas fisiológicas y bioquímicas, que hacen posibles la acción tóxica de un químico, así como su ubicación y degradación en la planta. Una característica en común que pueden tener los herbicidas es que actúan sobre procesos fisiológicos de los vegetales, siendo su toxicidad muy alta, en algunos casos, sobre otras especies esta es muy baja.

Según CASAFE, existen cuatro tipos de herbicidas (6):

Los que actúan sobre la fotosíntesis.

Los que alteran la biosíntesis de metabolitos distintos a los carbohidratos.

Herbicidas que alteran el crecimiento vegetal.

Herbicidas con otros mecanismos de acción.

## **MÉTODOS DE USO DE HERBICIDAS.**

Según De la Cruz (1996) los herbicidas se pueden aplicar al follaje o al suelo, los que se aplican al follaje y afectan solamente la parte tratada se describen como herbicidas de contacto; mientras que aquellos que se trasladan del follaje tratado hacia un punto de acción en otro lugar de la planta se denominan herbicidas sistémicos.

Los herbicidas de aplicación al suelo que generalmente afectan la germinación de las malezas, tienen que persistir por algún tiempo para ser efectivos y se denominan herbicidas residuales. Algunos herbicidas residuales tienen acción de contacto y afectan las raíces y los tallos en la medida en que emergen de la semilla, mientras que otros entran en la raíz y las partes subterráneas de la planta y se traslocan a su punto de acción (6).

## **FICHA TÉCNICA DEL PARAQUAT**

El paraquat es un herbicida químico que se utiliza para el control de una muy amplia variedad de malas hierbas (plantas no deseadas) en más de 100 cultivos, entre ellos los cereales, las oleaginosas, las frutas, las verduras y las hortalizas, en todos los climas. Las malas hierbas dan sombra a los cultivos, se apropian de su agua y sus nutrientes y dificultan la cosecha.

El paraquat ha hecho posibles muchas innovaciones en sistemas de agricultura sostenible, puesto que simplifica la producción de cultivos mediante el control eficaz de las malas hierbas y, al hacerlo, elimina la necesidad de arar para enterrarlas (7). El Paraquat es uno de los herbicidas más ampliamente usados en el mundo. Autoridades de cerca de 90 países han autorizado su uso. Cuando se utiliza de acuerdo con las recomendaciones, el paraquat es eficaz y seguro para los usuarios, los consumidores y el medio ambiente. A continuación se incluyen datos clave sobre el uso seguro y eficaz del paraquat.

## **USOS**

La pulverización de paraquat permite a los agricultores obtener mejores cosechas más fácilmente, al mismo tiempo que respetan el medio ambiente. El paraquat tiene un conjunto de características exclusivas: Controla las malas hierbas rápida y eficazmente

El paraquat elimina con rapidez la competencia de las malas hierbas, controlando la mayoría de las malas hierbas anuales y eliminando las perennes. Su rápida acción puede permitir la plantación de más de un cultivo en una misma temporada.

Las lluvias, transcurridos unos pocos minutos después de la pulverización, no tienen efectos adversos en el rendimiento del paraquat. Una dosis suficiente del paraquat penetra rápidamente en las hojas antes de que la lluvia pueda arrastrar cantidades significativas. Aún en los trópicos, el paraquat es totalmente resistente a la lluvia transcurrida sólo 15 a 30 minutos después de su aplicación.

A diferencia de la mayoría de los herbicidas, el paraquat es también eficaz en bajas temperaturas, cuando las malas hierbas tienen poca actividad de crecimiento. Esto convierte al paraquat en una opción adecuada para la preparación de canchales de siembra al principio de la temporada y para muchos cultivos de frutales en otoño.

## **SEGURO PARA LOS CULTIVOS**

El paraquat actúa exclusivamente por contacto. Los tejidos vegetales que han sido pulverizados se destruyen tan rápidamente que no hay una transferencia de cantidades significativas de producto a partes de la planta más alejadas que no han sido pulverizadas, como las raíces y los brotes que quedan ocultos. El paraquat puede utilizarse de manera segura para el control de las malas hierbas entre hileras de plantas en muchos cultivos herbáceos y de verduras y hortalizas.

En el suelo, el paraquat se desactiva biológicamente al ser adsorbido en forma rápida y fuerte en las partículas de arcilla. El hecho de que no tenga actividad "residual" en el suelo significa que el paraquat puede ser pulverizado antes de plantar los cultivos o antes de que las plántulas emerjan.

## **ADSORCIÓN Y DEGRADACIÓN DEL SUELO**

Los suelos de diversos tipos son capaces de adsorber grandes cantidades de paraquat. El contenido de arcilla es importante, pero incluso para los suelos más livianos la capacidad de adsorción en los primeros centímetros superiores es capaz de desactivar muchos kilogramos de paraquat por hectárea.

Pequeñas cantidades de paraquat se liberan continuamente desde la arcilla al agua del suelo. Allí, los microbios del suelo lo degradan en dióxido de carbono, amoníaco y agua, evitando la acumulación en el suelo.

Residuos en los cultivos: Los residuos del paraquat no plantean problema alguno en los cultivos cosechados. El paraquat se pulveriza para controlar las malas hierbas alrededor de las plantas cultivadas con fines alimentarios.

## **SEGURIDAD EN EL AGUA**

Utilizado según las recomendaciones, el paraquat no es peligroso para los peces o los invertebrados, porque no puede lixiviar hacia el agua. Aún en el caso de que el paraquat pulverizado llegara a caer sobre estanques, ríos o pantanos, se eliminaría rápidamente a través de su adsorción en las plantas y los sedimentos, y a través de la degradación microbiana. Extensos estudios ecológicos han mostrado que el paraquat no constituye un riesgo para los ambientes acuáticos.

## **FABRICACIÓN Y FORMULACIÓN**

Un tinte da a los productos de paraquat de un color distintivo; un agente aromático le da un desagradable olor de alerta y un eficaz efecto emético induce el vómito. Estas precauciones son aspectos complementarios para minimizar el riesgo de ingestión accidental. Hay otros fabricantes que no necesariamente emplean estas medidas de fabricación y seguridad. Normalmente, el paraquat se diluye de 50 a 100 veces en agua antes de su uso.

## **EXPOSICIÓN Y SEGURIDAD DEL OPERADOR**

El paraquat no es volátil y las gotas pulverizadas son demasiado grandes para penetrar en los pulmones, de modo que la piel es la vía de exposición potencial más probable. Dado que la piel humana no absorbe bien el paraquat (<0.3%), en un uso normal la exposición será muy baja –muy por debajo de los niveles en los que podrían esperarse efectos adversos. Muchos experimentos han confirmado esto durante los últimos 50 años.

## **TOXICIDAD ORAL**

Al igual que otros plaguicidas, el concentrado de paraquat puede resultar fatal si se lo ingiere en cantidades suficientes. Es necesario que siempre se ponga el máximo cuidado para evitar la ingestión de plaguicidas. Es posible que se produzca una exposición menor a través de los dedos, de los guantes o por derivaciones de la pulverización, pero en cantidades ínfimas y no sería de esperar que dicha exposición ocasionara daños en condiciones de uso normales.

## **IRRITACIÓN DE LA PIEL Y LOS OJOS**

Si bien está clasificado como irritante, un simple enjuague con agua eliminará fácilmente las salpicaduras accidentales del paraquat en la piel y los ojos.

## **INHALACIÓN**

El paraquat no produce vapores y los operadores no pueden inhalar las gotas de la pulverización producidas por los pulverizadores normales de mochila o de tractor. Para entrar en los espacios alveolares de los pulmones, una partícula debe tener un diámetro inferior a 10 micrones, pero la mayoría de las gotas de la pulverización son 10 a 20 veces más grandes. La diferencia de tamaño relativa entre la gota de un pulverizador normal y una gota que pueda ser inhalada en los pulmones es comparable a la que hay entre una pelota de fútbol y un grano de uva. Las gotas de la pulverización no pueden ser inhaladas en los pulmones.

## **SEGURIDAD PARA EL CONSUMIDOR**

En condiciones normales de uso, el paraquat no se acumula en la cadena alimentaria, porque no se almacena ni se acumula en el cuerpo. Los residuos no presentan riesgo alguno para los consumidores.

### **PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE EMERGENCIA:**

En caso de ingestión de paraquat: Intente vomitar, si aún no lo ha hecho.

Mezcle 150 g de tierra de Fuller en 1 litro de agua, agite bien, beba la solución de tierra de Fuller y vomite en una bolsa.

Mezcle sales de Epsom u otro purgante en agua, agite bien y bébalo.

Llame al servicio de emergencias del hospital y vaya de inmediato llevando la bolsa con los vómitos.

## **MODO DE ACCIÓN**

El paraquat actúa en los cloroplastos de las plantas verdes. Aquí, los sistemas fotosintéticos absorben la energía lumínica para producir azúcares de los que se nutre la planta. El paraquat se dirige exactamente al sistema bioquímico conocido como fotosistema I. Éste produce electrones libres, que impulsan la fotosíntesis. El ión del paraquat reacciona con estos electrones para formar "radicales libres". El oxígeno transforma rápidamente los radicales libres en sus peróxidos. Éstos reaccionan de inmediato con los componentes ácidos grasos insaturados de las membranas celulares. Como consecuencia de estos grandes cambios químicos, las membranas se destruyen, el contenido de la célula se vierte y se mezcla, causando aún más destrucción. Todo este proceso se desarrolla con tanta rapidez que no hay translocación mensurable de paraquat (7)

## **FICHA TÉCNICA DE HEDONAL.**

Familia Química: Alkylchlorophenoxy, formulación: Solución líquida

Clasificación Toxicológica: Moderadamente peligroso.

Banda Toxicológica: Amarilla

## **CARACTERÍSTICAS**

Hedonal es un herbicida de post-emergencia cuyos dos principios activos se presentan en forma de sal amina, consiguiendo así una mayor fito compatibilidad con los cultivos, es fitotóxico a cultivos de hoja ancha (8).

Se puede mezclar con herbicidas a base de Propanil en arroz. Con Atrazina en caña y maíz. Para mejores resultados agregue adherente o surfactante.

Ventajas: Control eficaz contra malezas de hoja ancha y excelente compatibilidad (compañero de mezcla) con otros productos para la protección de cultivos.

## **USOS AUTORIZADOS**

Tratamientos herbicidas en post-emergencia en cultivos de: Trigo, cebada, avena, centeno, triticale y pastos y prados de gramíneas, contra malas hierbas de hoja ancha, también en post-emergencia.

## **DOSIS Y MODO DE EMPLEO**

Aplicar en pulverización a baja presión a la dosis de 0,8-1,6 l/ha, usando las dosis más bajas en siembras de primavera y las más altas en trigos de invierno. En cereales, efectuar la aplicación entre el ahijado y el comienzo del encañado y en pastos y prados cuando ya esté establecidos.

## **PRECAUCIONES DE USO. EQUIPO DE PROTECCIÓN**

Durante las actividades de mezclar, y aplicar este producto, utilice el equipo de protección consistente en: Botas de hule, mascarilla, anteojos, guantes, dosificador y aplicador.

No lo aplique bajo condiciones adversas de clima (viento constante o en ráfagas). Advertencia: Evite la deriva del producto al aplicarlo, pues podría dañar cultivos vecinos.

**Cuidados.** No almacenar este producto en casas de habitación. Manténgase fuera del alcance de los niños. No comer, fumar o beber durante el manejo y aplicación de este producto. Báñese después de trabajar y póngase ropa limpia.

Aproveche el contenido completo del envase cuando lo vacíe, lave y enjuague tres veces con agua limpia y agréguela a la mezcla ya preparada. Inutilice los envases vacíos, perfórelos y elimínelos según la legislación y las normas locales vigentes. Nunca dé a beber ni induzca el vómito a personas en estado de inconsciencia.

No contamine ríos, lagos y estanques con este producto o con envases o empaques vacíos.

## **ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO.**

No tiene antídoto específico (8). En caso de intoxicación, administrar tratamiento sintomático.

Primeros Auxilios. Por ingestión: No provocar el vómito, enjuagar la boca e ingerir de 3 a 4 cucharadas de carbón activado en medio vaso de agua. Acudir al médico. Por inhalación: Alejar a la persona afectada del área contaminada a una de mayor ventilación y mantenerla en reposo. Si es necesario administre respiración artificial. Por contacto con la piel: Quitar la ropa y zapatos contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón por 10 minutos. Por contacto con los ojos: Lave inmediatamente con agua limpia durante 15 minutos.

## **FICHA TÉCNICA FITO AMINA**

### **2,4-D AMINA, HIERBA MINA.**

Herbicida foliar postemergente, penetra por las hojas y las partes verdes jóvenes de las malezas, se mueve en ellas en forma sistémica acropétala y basipétala, a largas distancias; no hay penetración importante por raíz; es viable la aplicación al tallo. Para ejercer un buen control de las malezas requiere de la presencia de hojas activas y de un metabolismo que permite la sistemicidad (9).

### **MECANISMO DE ACCIÓN**

Actúa como regulador de crecimiento, interfiere con la síntesis de ácidos nucleicos, controlando la síntesis de proteína en diferentes etapas; se mueve por el simplasto con los asimilados de las hojas productivas a los órganos en consumo o almacenamiento. Clasificado por la HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) como Análogos Acido Indol Acético (Auxinas sintéticas), grupo O, Fenoxycarboxílico, tiene riesgo de resistencia de bajo a medio (9).

Equipo de protección personal: todo el personal expuesto a humos, neblinas o polvos debe de usar equipo respiratorio autónomo y traje de protección especial. Procedimiento y precauciones en el combate de incendio: aislar el área de peligro. Mantenerse contra viento. Mantener a las personas innecesarias alejadas del producto. No combata el fuego dirigiendo el chorro de agua directo a los materiales involucrados, ya que esto puede causar salpicaduras. Prevenga diques colectores de agua para el combate de incendios y para prevenir su dispersión.

Condiciones que conducen a otro riesgo especial: muchos vapores son más pesados que el aire, algunos vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, algunas son oxidantes o pueden encender materiales combustibles. Eliminar todas las fuentes de ignición y no tocar el material derramado para evitar posible contaminación de equipos.

### **RIESGOS PARA LA SALUD**

Por exposición aguda

- a) Ingestión accidental: la exposición profesional puede causar síntomas relativamente incapacitantes como dolor de cabeza, trastornos de la visión, mareos, náuseas, tos, vómito y diarrea.
- b) Inhalación: por la exposición se puede presentar respiración difícil.
- c) Piel (contacto y absorción): la absorción dérmica tiende a ser lenta y prolongada
- d) Ojos: por la exposición puede causar visión borrosa, miosis.

## **5. SISTEMA DE HIPÓTESIS.**

### **5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

**Hi:** La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas (fito amina, paraquat, hedonal) utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias Especializadas de Ciudad Barrios, San Miguel y Sensembra, Morazán, y Unidad Comunitaria Intermedia Gualococti, Morazán.

### **5.2 HIPÓTESIS NULA.**

**H0:** La enfermedad renal crónica no está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas (fito amina, paraquat, hedonal) utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias Especializadas de Ciudad Barrios, San Miguel y Sensembra, Morazán, y Unidad Comunitaria Intermedia Gualococti, Morazán.

### **5.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.**

**Hie:** La incidencia de enfermedad renal crónica es mayor en individuos con contacto ocupacional con herbicidas que en los individuos sin esta condición.

**H0e:** La incidencia de enfermedad renal crónica no es mayor en individuos con contacto ocupacional con herbicidas que en los individuos sin esta condición.

### 5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.]

Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacionalización	Indicadores
La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional con herbicidas utilizados en cultivos agrícolas en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las unidades comunitarias especializadas de Ciudad Barrios, San Miguel y Sensembra, Morazán, y unidad comunitaria intermedia Gualococti, Morazán.	VI. Contacto ocupacional con herbicidas utilizados en cultivos agrícolas en regiones sobre los 250msnm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleo habitual de agroquímicos en actividades de medios de subsistencia que conlleva a una exposición prolongada con estos químicos.</li> <li>La altitud es la distancia vertical a un origen determinado, considerado como <i>nivel cero</i>, para el que se suele tomar el nivel medio del mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupación.</li> <li>Formas de manipulación de los herbicidas.</li> <li>Tiempo y tipo de exposición con herbicidas.</li> <li>Procedencia</li> <li>Temperatura ambiental promedio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cedula de entrevista.</li> <li>Datos estadísticos sistemas de verificación climática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de la trabajo en labores agrícolas.</li> <li>Tipo de herbicida utilizado.</li> <li>Ha sufrido intoxicación con herbicida</li> <li>Medios utilizados para protección durante la manipulación de herbicida.</li> <li>Sitio geográfico de vivienda.</li> </ul>
	VD. Enfermedad renal crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedad renal crónica (ERC) engloba una gran variedad de problemas que evolucionan con pérdida de la función renal. La ERC posee dos características. La primera de ellas es su cronicidad, y la pérdida de la función renal continúa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antecedentes médicos y de otros factores de riesgo.</li> <li>Tasa de filtración de creatinina estimada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cedula de entrevista.</li> <li>Creatinina sérica.</li> <li>Tasa de filtración estimada según formula de Cockcroft-Gault.</li> <li>Proteinuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hipertensión Diabetes mellitus.</li> <li>Peso ideal.</li> <li>Talla.</li> <li>Edad</li> <li>Sexo</li> <li>Examen general de orina.</li> </ul>

## **6. DISEÑO METODOLOGICO.**

### **6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio es:**

**RETROSPECTIVO.**

Porque se evaluó la incidencia de enfermedad renal crónica que presentan las personas entre los 20 y 60 años de edad, con expuestos laboral herbicidas y a factores de riesgo tradicionales, pertenecientes a los municipios de Ciudad Barrios, San Miguel y Sensembra y Gualococti, Morazán en el año 2016 y su relación epidemiológica con el desarrollo de la enfermedad.

**Según el periodo y secuencia del estudio es:**

**TRANSVERSAL.**

Dirigida a la población entre 20 y 60 años de edad con historia de contacto ocupacional con herbicida y factores de riesgo tradicionales en el año 2016 se obtuvieron datos en un momento puntual como el estudio de prevalencia sin continuidad en el eje del tiempo.

**Según el análisis y alcance de los resultados el estudio es:**

**ANALÍTICO.**

En el presente se estudió la relación entre las variables, de asociación o de causalidad de población entre 20 y 60 años de edad con enfermedad renal en las comunidades antes descritas basándose en los resultados obtenidos.

**Según la fuente de datos de la investigación se caracteriza por ser**

**DOCUMENTAL.**

El estudio se fundamenta en la consulta de libros de medicina interna, artículos de estudios previos sobre esta temática realizados en otras regiones y páginas web especializadas en el tema. Además la sección antecedentes fue complementada con datos provenientes del expediente clínico y datos dados por el paciente.

**DE CAMPO.**

Se obtuvieron los resultados con la técnica de trabajo de campo: la cédula de entrevista que permitió evaluar antecedentes de factores de riesgo tradicionales, así como, el tipo de exposición a agroquímicos herbicidas y el posterior desarrollo de la enfermedad renal crónica.

### **6.2. POBLACIÓN:**

La población fue conformada por los pacientes de 20 a 60 años que habitan en los diferentes municipios en estudio, para lo cual se obtuvo información de la base de datos

de cada Unidad Comunitaria de Salud Familiar tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

UCSFECiudad Barrios: 2799 personas.

UCSFE Sensembra: 1538 personas.

UCSFI Gualococti: 1803 personas.

Haciendo una población total de 6140 personas.

### **6.3. MUESTRA:**

Para obtener una muestra estadísticamente representativa, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

#### **Donde:**

n = Muestra

N = Población

e = Error Muestral

p = Variabilidad del Fenómeno (Respuesta Afirmativa)

q = Variabilidad del Fenómeno (Respuesta Negativa)

Z = Nivel de Confianza.

#### **Datos:**

N = 6140

e = 0.05

p = 0.5

q = 0.5

Z = 1.96

n = ?

#### **Sustituyendo:**

$$n = \frac{Z^2 pqN}{N E^2 + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (6140)}{(6140) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{(3.84) (0.5) (0.5) (6140)}{(6140) (0.0025) + (3.84) (0.5) (0.5)}$$

$$n = \frac{5894.4}{15.35 + 0.96}$$

$$n = \frac{5894.4}{16.31}$$

$$n = 360.39$$

n= 360 personas (tamaño de la muestra)

### Distribución de la muestra:

**Sub muestra:** Para determinar esta variable, se utilizó la siguiente formula estadística:

$$n1 = \frac{N1}{N} (n)$$

$$N2 = \frac{N2}{N} (n)$$

$$n3 = \frac{N3}{N} (n)$$

### Dónde:

**N1:** población de 20 a 60 años que consulta Unidad Comunitaria de Salud Especializada Ciudad Barrios, San Miguel.

**N:** población total.

**n:** muestra.

**N2:** población de 20 a 60 años que consulta Unidad Comunitaria de Salud Especializada Sensembra, Morazán.

**N:** población total.

**n:** muestra.

**N3:** población de 20 a 60 años que consulta Unidad Comunitaria de Salud Intermedia Gualococti, Morazán.

**N:** población total

**n:** muestra

**Datos:**

**N1:** 2799 personas

**N2:** 1538 personas.

**N3:** 1803 personas.

**N:** 6140 personas.

**n:** 360 personas.

**Sustituyendo:**

**UCSFE Ciudad Barrios, San Miguel**

$n1 = \frac{2799}{6140} (361)$

6140

$n1 = 164.56$

$n1 = 164$  personas

**UCSFE Sensembra, Morazán.**

$n2 = \frac{1538}{6140} (361)$

6140

$n2 = 90.42.$

$n2 = 90$  personas.

**UCSFI Gualococti, Morazán.**

$n3 = \frac{1803}{6140} (362)$

6140

$n3 = 106.00.$

$n3 = 106$  personas.

Para obtener una muestra representativa fue distribuida de la siguiente manera:

**TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION POR MUNICIPIO.**

<b>UCSF</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>NUMERO DE MUESTRAS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Ciudad Barrios	2799	164	45.70
Sensembra	1538	90	24.90
Gualococti	1803	106	29.40
Total	6140	360	100

Fuente: Censo poblacional de las Unidades Comunitarias de Salud Familiar.

## **6.5 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA:**

### **6.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Todas aquellas personas que tengan edad entre 20 y 60 años.
- Personas dentro del área geográfica en estudio.
- Que quiera participar en el estudio.
- Prueba de creatinina con un periodo máxima de 3 meses.

### **6.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Tener antecedentes médicos conocidos de malformación renal.
- Antecedentes personales de insuficiencia renal aguda o enfermedad renal crónica.
- Cirugía renal previa.
- Problemas mentales o físicos que eviten responder de forma adecuada las pregunta.

## **6.9. PROCEDIMIENTO:**

### **6.9. 1. PLANIFICACIÓN (PRIMERA ETAPA)**

El estudio comprendió dos etapas la primera la planificación en la cual consiste la elaboración del perfil de investigación planteándose la importancia de realizar el presente estudio, así como de sus objetivos a partir del cual se realiza el protocolo de investigación en donde de formada detallada se plantea el procedimiento para ejecutarlo. El presente trabajo se realizó en UCSFE Ciudad Barrios, UCSFE de Sensembra, UCSFI Gualococti.

### **6.9.2. EJECUCIÓN:**

En esta etapa se llevó a cabo la entrevista a de los pacientes de 20 a 60 años de edad que se tomó como muestra para la investigación así como también a la toma de muestras de sangre para la realización de cuantificación de creatinina en sangre al igual que la toma de presión arterial y medidas antropométricas como talla y peso los cuales se utilizaron posteriormente para la estimación de la tasa de filtración glomerular a través de la formula Cockcroft-Gault y de esta manera poder clasificar el grado de lesión renal si lo hay. La información obtenida de la cedula de entrevista y los resultados de la creatinina sérica tomados a las personas en estudio fueron analizados a través de la elaboración de tablas y gráficos que nos facilitaran la interpretación de la información para posteriormente plantear las conclusiones del estudio. Además se coordinara con las Unidades Comunitarias de Salud respectivas para dar seguimiento a todos aquellos pacientes que se diagnostiquen con algún tipo de daño renal de acuerdo al estadio del mismo.

#### **6.9.2.1 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.**

Se realizó validación de la cédula de entrevista, la primera semana del mes de mayo de 2016, se seleccionó a 30 pacientes con que cumplieran con los criterios de inclusión, se les pasó el instrumento, y se anotó contiguo a cada pregunta las correspondientes observaciones.

#### **6.9.2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La recopilación de los datos se realizó a través formulario de entrevista dirigida a los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, se solicitó permiso a la dirección local por escrito, posteriormente al ser validado, se creó calendarización para el llenado de la entrevista, previo consentimiento informado del paciente. El máximo de entrevistas diaria será de veinte siendo el equipo investigador el responsable del llenado de las mismas.

#### **6.9.2.3 PLAN DE ANÁLISIS.**

Los datos fueron procesados haciendo uso del programa de IBM SPSS Statistics y Excel 2010. IBM SPSS Statistics para analizar los datos de las variables estudiadas utilizando medidas de distribución de frecuencia y proporciones. El programa Excel fue utilizado para la obtención de un análisis gráfico de la información.

## 7. RESULTADOS.

### 7.1 TABLAS.

TABLA 2: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN A LA EDAD Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.

EDAD (AÑOS)	CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
20-29	34	17.3	38	23.3	72	20.0
30-39	47	23.9	40	24.5	87	24.2
40-49	54	27.4	41	25.2	95	26.4
50-60	62	31.5	44	27.0	106	29.4
TOTAL	197	100.0	163	100.0	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio

#### ANÁLISIS:

En la tabla anterior se describe la distribución de la población según su edad y el contacto ocupacional con herbicidas.

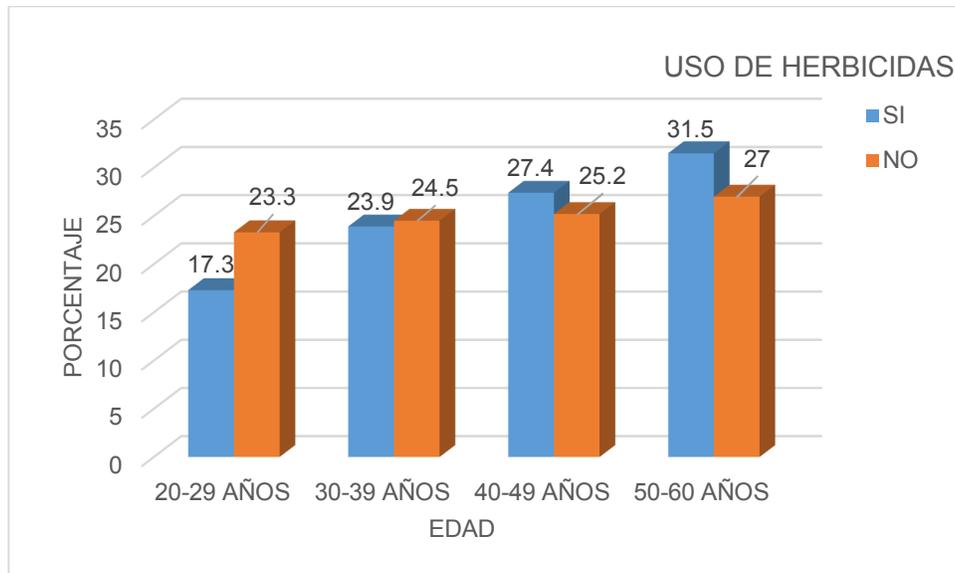
197 de los entrevistados manifiestan haber tenido contacto con herbicidas de los cuales 62 individuos (31.5%) tiene un rango de edad de 50 a 60 años, 54 (27.4%) tienen entre 40 y 49 años, 47 entrevistados (23.9%) tiene entre 30 y 39 años, 34 personas (17.3%) con edades entre 20 y 29 años, 163 personas manifestaron no tener contacto con herbicidas de los cuales 44 entrevistados (27%) tenía entre 50 y 60 años ,41 (25.2%) tiene entre 40 y 49 años, 40 (24.5%) sus edades estaban entre 30 y 39 años y el 23.3% tiene entre 20 y 29 años.

#### INTERPRETACIÓN:

En la tabla anterior se muestra una distribución de los entrevistados homogénea en cuanto a la edad en ambos grupos, tanto en expuesto como en no expuestos. Mostrando un aumento en el número de individuos expuestos conforme aumenta la edad de los entrevistados mismo fenómeno encontrado en entre los no expuestos.

Esto podría explicarse como una transición en cuanto a las ocupaciones de las poblaciones en estudios, que podrían estar pasando de ser una población mayormente agrícola en tiempos pasados, ahora con individuos que se dedican en menor cantidad a la agricultura y consiguientemente disminuye el uso de herbicidas.

GRÁFICO. No. 1: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN A LA EDAD Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS



Fuente: Tabla 2

TABLA 3 DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGÚN RANGO DE EDAD Y ESTADIO DE ERC.

EDAD	ESTADIO															
	SANO		ESTADIO 1		ESTADIO 2		ESTADIO 3A		ESTADIO 3B		ESTADIO 4		ESTADIO 5		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
20-29	59	16.4	0	0.0	13	3.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	72	20.0
30-39	58	16.1	1	0.3	22	6.1	2	0.6	2	0.6	0	0.0	2	0.6	87	24.2
40-49	15	4.2	21	5.8	47	13.1	9	2.5	1	0.3	2	0.6	0	0.0	95	26.4
50-60	15	4.2	1	0.3	58	16.1	22	6.1	6	1.7	4	1.1	0	0.0	106	29.4
TOTAL	147	40.8	23	6.4	140	38.9	33	9.2	9	2.5	6	1.7	2	0.6	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio

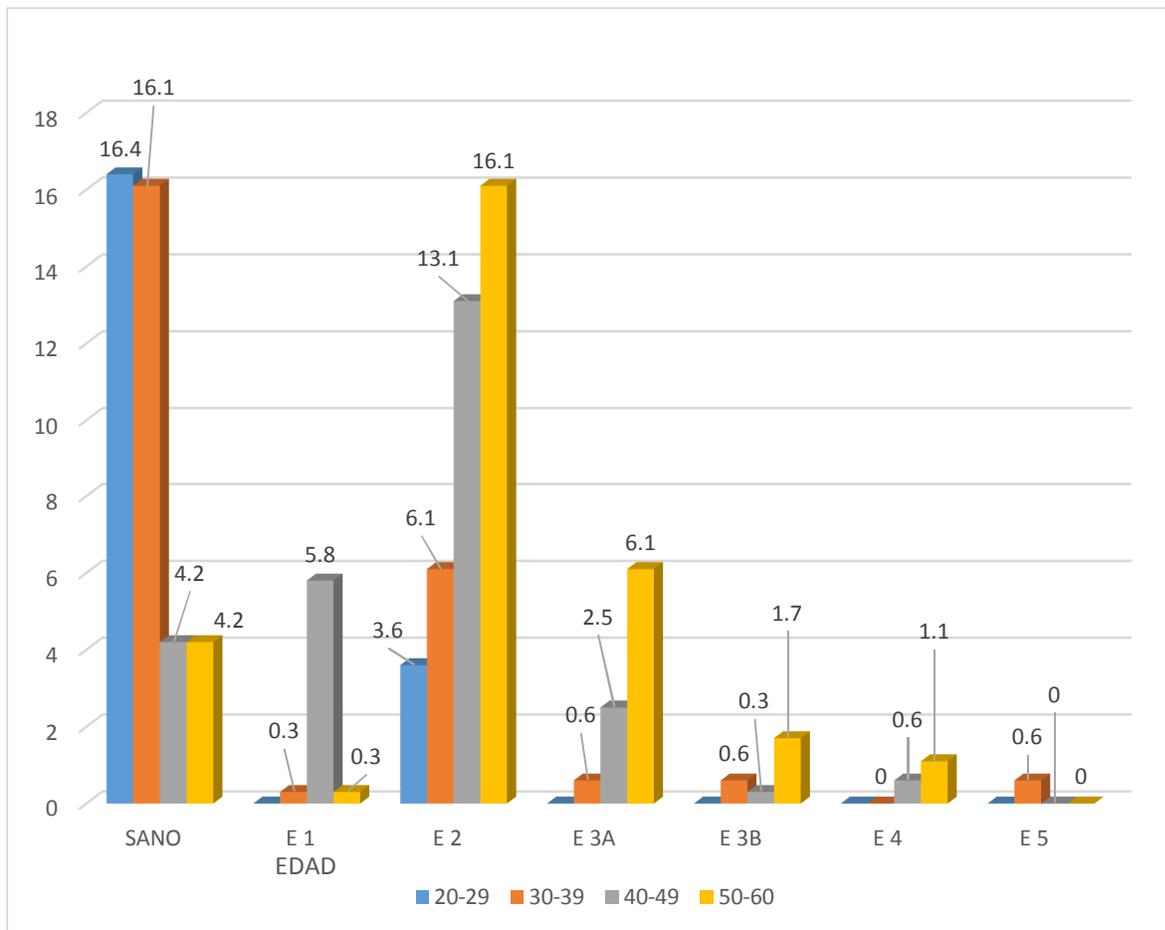
### ANÁLISIS.

En la tabla anterior se describe la distribución de la muestra según rango de edad y estadio de ERC. Los individuos que se encuentran en el rango de 20 a 29 años corresponde a 20.0% de la muestra, donde 16.4% se encuentra sano mientras 3.6% en estadio dos, el rango de 30 a 39 años representa el 24.2% de la muestra, de los cuales 16.1% se encontró normal, 0.3% eh estadio uno, 6,1% en estadio dos, 0.6% en estadio 3A, igual número en estadio 3B y 0.6% en estadio cinco. Para los rangos de edad de 40 a 49 años 4.2% se encontró sano, 5.8% se encontró en estadio uno, 13.1% en estadio dos, 2.5% en estadio 3A, 0.3% en estadio 3B y 0.6% en estadio cuatro. En los individuos de 50 a 60 años de edad los resultados fueron los siguientes, 4.2% se encontró sano, 0.3% en estadio uno, 16.1% en estadio dos, 6.1% en estadio 3A, 1.7% en estadio 3B y 1.1% en estadio cuatro.

### INTERPRETACIÓN.

Según los resultados podemos observar que los individuos de mayor edad en este caso el rango de 50 a 60 años, son quienes presentan mayor grado de ERC, representado el mayor número porcentaje en cada estadio, mientras los individuos más jóvenes son quienes representan el mayor número de entrevistados sano. Se puede observar una peculiaridad pues los dos casos de ERC en estadio cinco corresponde a entrevistado que están entre los 30 a 39 años de edad.

GRÁFICO. No. 2 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN RANGO DE EDAD Y ESTADIO DE ERC.



Fuente: Tabla 3.

**TABLA 4: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL SEXO Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.**

SEXO	CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
MASCULINO	138	70.1	31	19.0	169	46.9
FEMENINO	59	29.9	132	81.0	191	53.1
TOTAL	197	100.0	163	100.0	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

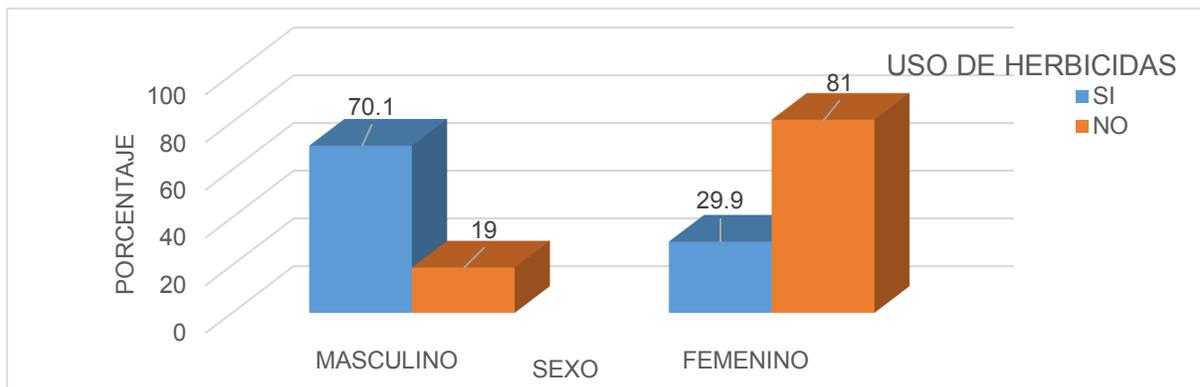
**ANÁLISIS:**

En esta tabla se describe la distribución de la muestra según sexo y el contacto con herbicidas. La muestra está compuesta mayormente por mujeres, 191(53.1%) y 169 (46.9%) de hombres. Un total de 197 de la población encuestada estuvo en contacto con herbicidas, de los cuales 138 (70.1%) corresponden al género masculino y 59(29.9%) corresponden al género femenino. Se observa un total de 163 de los encuestados no expuestos a herbicidas de los cuales 31 (19.0%) pertenecen al género masculino y 132 (81.0%) pertenecen al género femenino.

**INTERPRETACIÓN:**

El género masculino predomina grandemente en cuanto a la exposición con 138 individuos (70.1%) de un total de los expuestos, mientras el género femenino tuvo exposición en con 59 encuestados (29.9%), pese a ser las mujeres quienes más participaron en el estudio representado el 53.1% de la muestra. Hecho explicado a que entre estas poblaciones las labores agrícolas son, en su mayoría realizados por individuos del género masculino, mientras que las mujeres que participan de estas actividades generalmente se les asignan tareas que no están directamente relacionadas con la aplicación de herbicidas ni su manejo. Por lo cual es el mayor número de expuesto se ve delimitado a los agricultores del género masculino.

**GRÁFICO. No. 3: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL SEXO Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.**



Fuente: Tabla 4.

**TABLA 5: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA PROCEDENCIA Y EL TIEMPO DE RESIDIR EN ESE LUGAR.**

TIEMPO DE RESIDENCIA	PROCEDENCIA					
	RURAL		URBANO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
MENOR DE UN AÑO	1	0.3	3	0.8	4	1.1
UNO A DOS AÑOS	2	0.6	1	0.3	3	0.8
DOS A CINCO AÑOS	13	3.6	7	1.9	20	5.6
MAYOR DE CINCO AÑOS	166	46.1	167	46.4	333	92.5
TOTAL	182	50.6	178	49.4	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

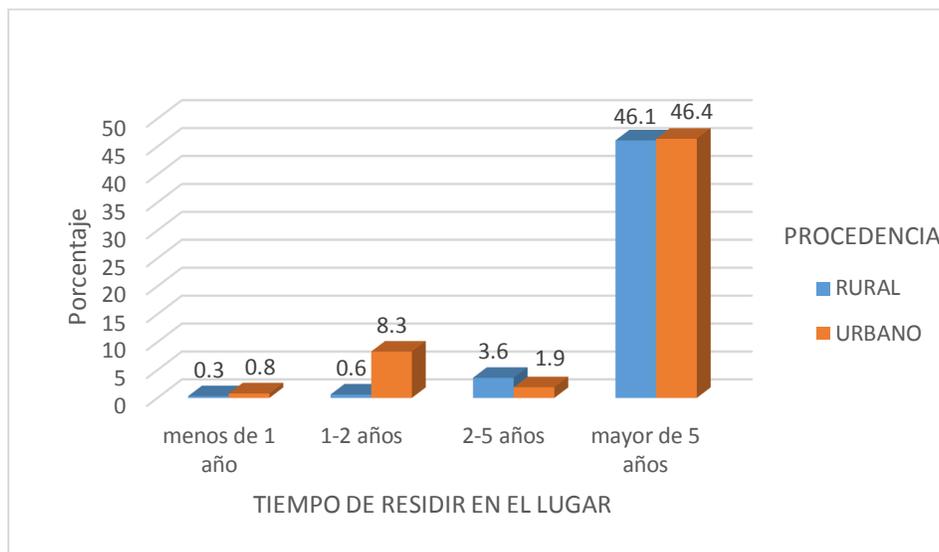
**ANÁLISIS.**

Esta tabla describe la distribución entre la procedencia de los entrevistados y su tiempo de residencia en ella, observándose que 182 individuos (50.6%) procede de zonas rurales y 178 individuos (49.4%) de las zonas urbanas. Un total de 333 de los entrevistados (92.5%) ha residido un periodo mayor de cinco años en su lugar de origen, siendo estos 166 personas (46.1%) de procedencia rural y 167 personas (46.4) de procedencia urbana.

**INTERPRETACIÓN.**

Existe una distribución básicamente equitativa en cuanto a la procedencia de los individuos entrevistados, divididos estos en 50.6% de procedencia rural y un 49.4% urbanos, con un periodo de pertenencia mayor a los cinco años en un 92.5% del total de la muestra.

**GRÁFICO. No. 4: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA PROCEDENCIA Y EL TIEMPO DE RESIDIR EN ESE LUGAR**



Fuente: Tabla 5.

TABLA 6: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL LUGAR Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.

TIEMPO DE RESIDENCIA	CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
MENOR DE UN AÑO	2	1.0	2	1.2	4	1.1
DE UNO A DOS AÑOS	2	1.0	1	0.6	3	0.8
DE DOS A CINCO AÑOS	13	6.6	7	4.3	20	5.6
MAYOR DE CINCO AÑOS	180	91.4	153	93.9	333	92.5
TOTAL	197	100.0	163	100.0	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

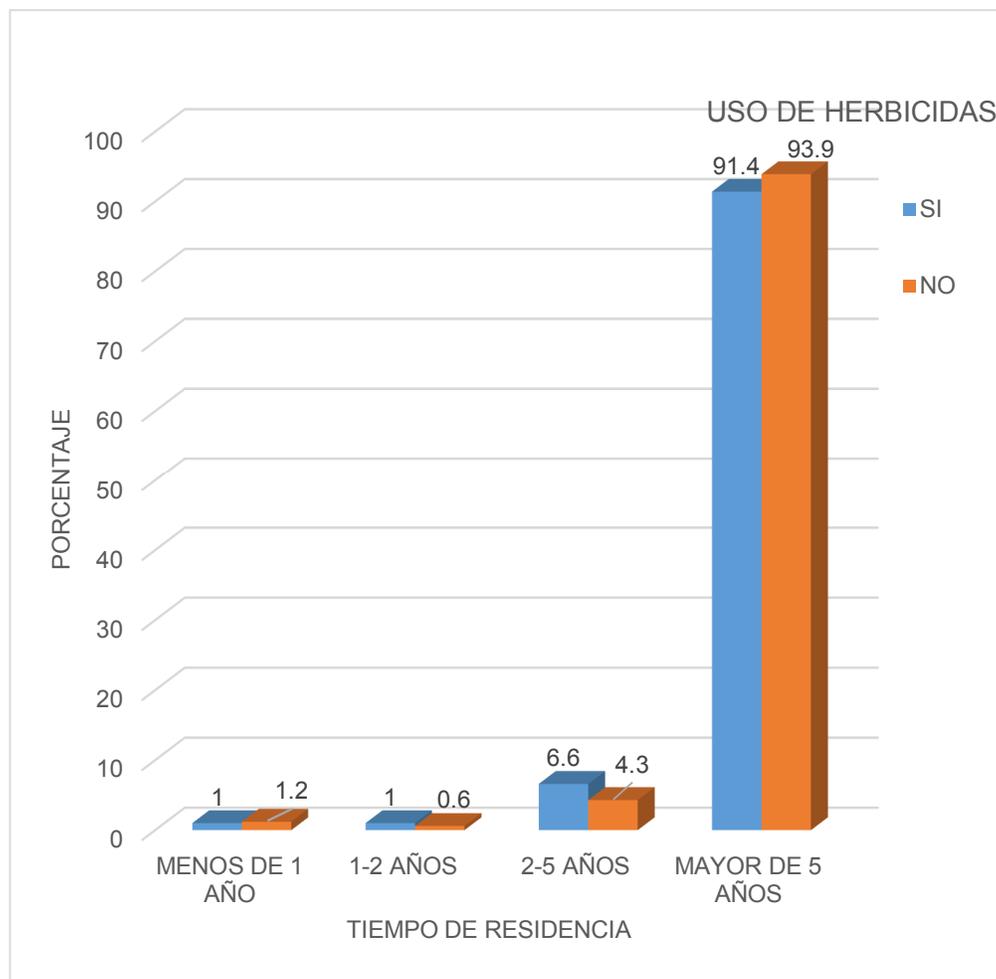
### ANÁLISIS:

De acuerdo a la tabla anterior un 92.5% del total de la muestra, tiene un periodo mayor a 5 años de habitar en su lugar de residencia actual, seguido por quienes han habitado por un periodo de dos a cinco años con un total de 5.6% de la muestra, 0.8% con un periodo de uno a dos años, y 1.1% de la muestra ha habitado su lugar de origen por menos de un año. Entre quienes estuvieron expuesto a herbicidas un total de 91.4% de estos tiene un periodo mayor de cinco de habitar en su actual lugar de origen, 6.6% tiene un periodo entre dos a cinco años. Mientras que entre los individuos no expuestos el 93.9% tiene un periodo mayor a cinco de habitar en su lugar de origen, seguido por quienes han lo han habitado un periodo de dos a cinco años con un 4.3%.

### INTERPRETACIÓN:

Un 91.4% de las personas encuestadas que utilizaron herbicidas tienen un periodo mayor a cinco años de habitar en su lugar de origen, mientras un 93.9% de los encuestados que no ha utilizado herbicidas también tiene mayor de cinco años de permanencia. La mayor parte de los encuestados tiene un tiempo de residencia mayor de cinco años, lo cual podría determinar un periodo de tiempo en cual los individuos podrían verse afectado por las condiciones medio ambientales de sus lugares de origen, desde el tipo agua consumida hasta el tipo de actividad al cual se dedican para el sustento, todos estos factores influenciando en el desarrollo de la enfermedad renal crónica. Así en ambas población el tiempo de habitar en sus lugares de origen es muy semejante lo cual permite hacer análisis de la influencia de su medio ambiente en cada grupo.

GRÁFICO. No. 5: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL LUGAR Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.



Fuente: Tabla 6.

TABLA 7: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL NIVEL DE ESTUDIOS ACADÉMICOS REALIZADOS Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.

ESTUDIOS ACADEMICOS REALIZADOS	CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
PRIMARIA	70	35.5	62	38.3	132	36.8
SECUNDARIA	39	19.8	23	14.2	62	17.3
BACHILLERATO	26	13.2	20	12.3	46	12.8
UNIVERSITARIO	4	2.0	8	4.9	12	3.3
NINGUNO	58	29.4	49	30.2	107	29.8
TOTAL	197	100.0	162	100.0	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

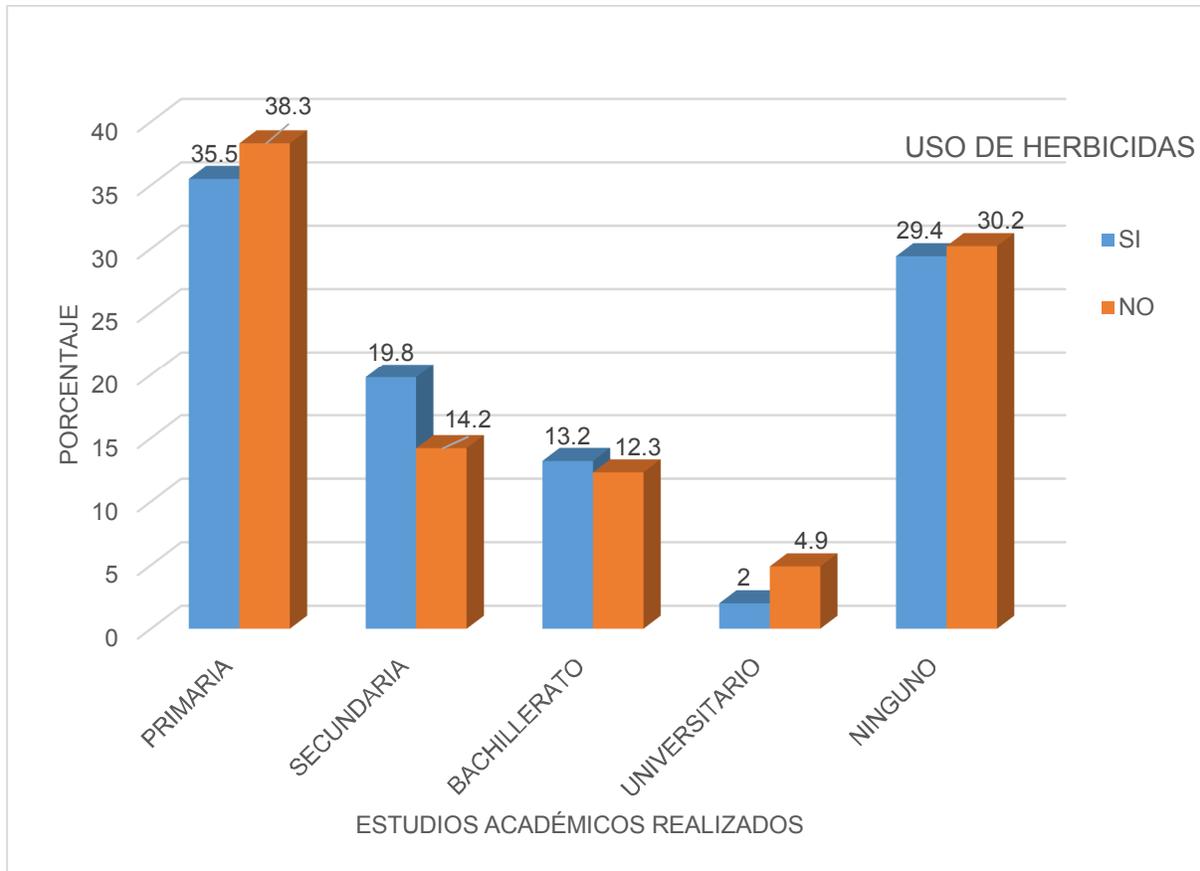
### ANÁLISIS:

Del total de los 360 entrevistados, 107 encuestados (29.4%) no tiene ningún grado académico, 36.8% curso primaria, 17.3% curso secundaria, 12.8 % curso bachillerato y solo un 3.3% tiene estudios universitarios. Entre los pacientes que estuvieron en contacto con herbicidas 29.4% no tienen ningún grado de preparación académica lo cual significa que no puede leer ni escribir, mientras el 35.5% tiene educación primaria, 19.8% tiene educación secundaria, 13.2% tiene un nivel académico de bachillerato, y solo el 2.0% tiene un grado académico universitario. Entre los no expuestos 30.2% carece de preparación académica y un 38.3% tiene un grado académico de primaria, 14.2% realizó secundaria, 12.3% realizó estudios de bachillerato y 4.9% tiene educación universitaria.

### INTERPRETACIÓN:

Se observa una distribución homogénea en ambos grupo tanto en quienes estuvieron en contacto con herbicidas y quienes no, esto en cuanto al grado académico de los entrevistados. Mostrando un número ligeramente mayor de individuos con grado académico más bajos entre los expuesto, con 29.4% sin ninguna preparación académica, 35.5% con nivel primario, 17.3% curso secundaria, 12.8 % bachillerato y solo un 3.3% tiene estudios universitarios, mientras que entre los no expuesto se muestran individuos con grado académico mayor, 38.3% tiene un grado académico de primaria, 14.2% realizó secundaria, 12.3% realizó estudios de bachillerato y 4.9% tiene educación universitaria. Así se puede decir que las personas que utilizaron herbicidas tienen grado académico más bajo, estos individuos a medida asciende en su preparación académica va disminuyendo el número de expuesto hasta llegar al nivel universitario, el cual representa solamente el 2.0% de los expuesto. El grado académico de los entrevistados podría afectar el tipo de exposición a los herbicidas, pues determinaría la capacidad de los individuos para acceder al conocimiento de manejo, y medios de protección a utilizar durante la aplicación de estos químicos.

GRÁFICO. No. 6: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL NIVEL DE ESTUDIOS ACADÉMICOS REALIZADOS Y EL CONTACTO OCUPACIONAL CON HERBICIDAS.



Fuente: Tabla 7.

**TABLA 8: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIPO DE HERBICIDA UTILIZADO Y EL TIEMPO DE TRABAJAR EN LA AGRICULTURA.**

TIEMPO DE TRABAJO EN LA AGRICULTURA	TIPO HERBICIDA											
	PARAQUAT		HEDONAL		FITO AMINA		OTROS		NINGUNO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
MENOS DE UN AÑO	4	1.7	0	0.0	3	1.3	0	0.0	4	1.7	10	4.3
UNO A CINCO AÑOS	11	4.7	14	6.0	11	4.7	2	0.9	11	4.7	40	17.2
SEIS A DIEZ AÑOS	14	6.0	15	6.5	19	8.2	13	5.6	4	2.2	46	19.8
ONCE A VEINTE AÑOS	28	12.1	17	7.3	16	6.9	9	3.9	7	3.0	45	19.4
MAS DE VEINTE AÑOS	57	24.6	30	12.9	30	12.9	6	2.6	14	4.3	91	39.9
TOTAL	114	49.1	76	32.8	79	34.1	30	12.9	40	15.9	232	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

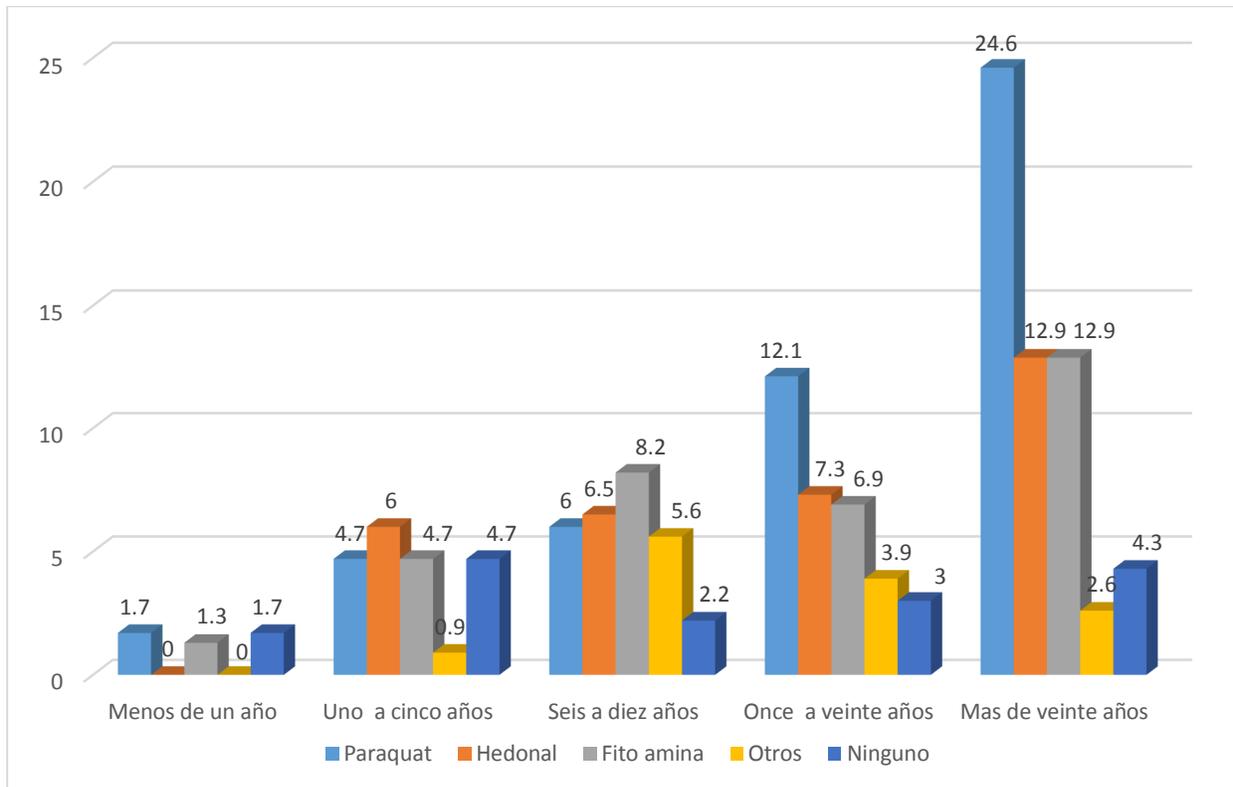
### **ANÁLISIS.**

En la tabla anterior se describe la distribución de la población encuestada en contacto con herbicidas, según su tipo y el tiempo de uso del mismo. El paraquat fue utilizado por el 49.1% de los entrevistados, de los cuales 57(24.6 %) lo utilizó por un periodo mayor a veinte años, 28 personas (12.1%) por once a veinte años, mientras 14 entrevistados (6.0%) lo utilizó por un período entre seis y diez años. La fito anima es el segundo herbicida más utilizado por los entrevistados con un total de 79 personas (34.1%), de quienes 30(12.9%) los utilizaron por un periodo mayor de veinte años, 16 (6.9%) entre once a veinte años, mientras 19 entrevistados (8.2%) lo utilizaron entre seis y diez años. El hedonal fue utilizado por 76 entrevistados (32.8%) de los cuales, 30 personas (12.9%) lo utilizaron por más de veinte años, 17(7.3%) por once a veinte años y 15 personas (6.5%) lo utilizaron por un periodo de seis a diez años.

### **INTERPRETACIÓN.**

Según los resultados vemos que la población dedicada a labores agrícolas tiene afinidad por utilizar herbicidas en sus cultivos En su mayoría la población utilizó herbicidas por periodos de tiempo prolongados siendo el paraquat el herbicida más utilizado, seguido por la fitoamina y el hedonal, respectivamente, con lo cual se puede observar que la mayoría de los entrevistados estuvo expuesto a herbicidas por más de veinte años, determinando una exposición crónica en la cual los individuos se pudieron ver afectados por la toxicidad de los herbicidas.

GRÁFICO. No. 7: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIPO DE HERBICIDA UTILIZADO Y EL TIEMPO DE TRABAJAR EN LA AGRICULTURA.



Fuente: Tabla 8.

TABLA 9: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE HERBICIDA Y EL SEXO.

TIPO HERBICIDA	SEXO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
PARAQUAT	104	28.9	12	3.3	116	32.2
HEDONAL	56	15.6	22	6.1	78	21.7
FITO AMINA	48	13.3	33	9.2	81	22.5
OTROS	25	6.9	5	1.4	30	8.3
NINGUNO	31	8.6	132	36.7	163	45.3
TOTAL	169	46.9	191	53.1	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

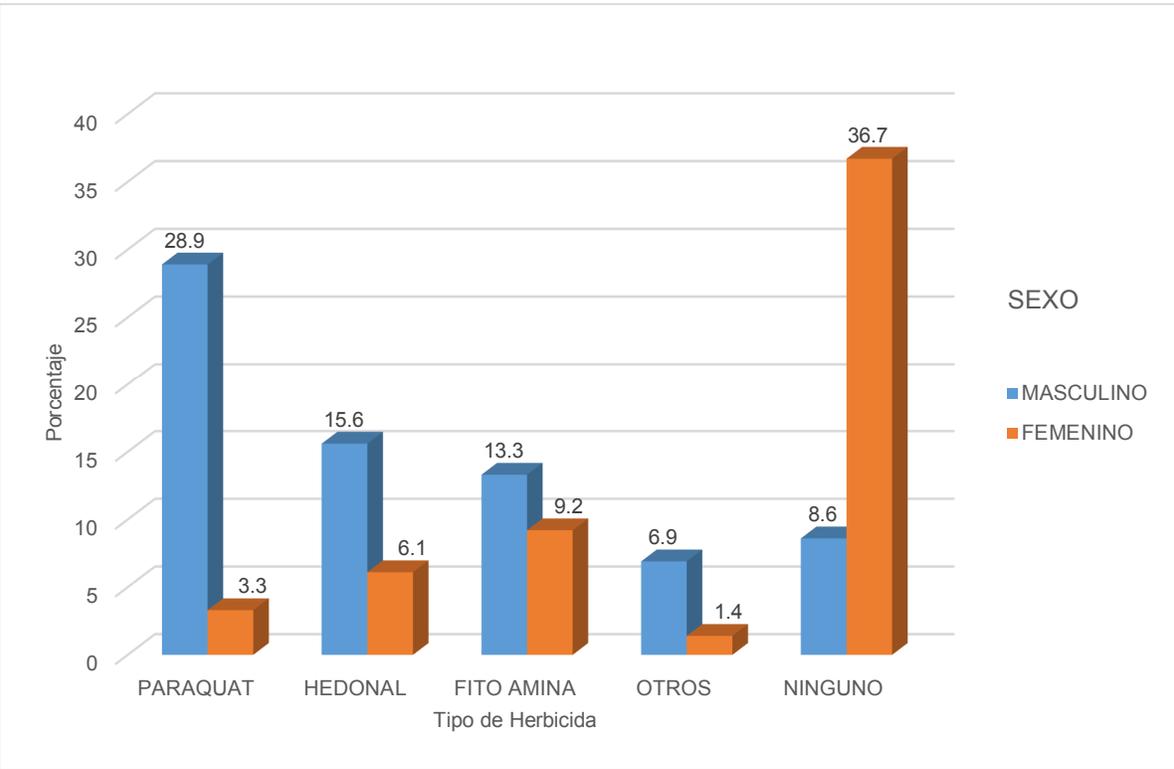
### ANÁLISIS.

En esta tabla se describe la distribución de la muestra según el tipo de herbicida y el sexo. Un total de 191 entrevistados (53.1%) pertenece al género femenino, mientras que 169 personas (46.9%) pertenecen al género masculino. El paraquat ha sido utilizado por 32.2% de la muestra, seguido por la fito amina (22.5%), hedonal (21.7%), otros (8.3%), mientras 45% de los entrevistados no utilizó herbicidas. La distribución según el sexo describe que el sexo masculino uso con mayor frecuencia paraquat con un total de 104 individuos (28.9%), mientras en el sexo femenino, fito amina fue el más utilizado con un total de 33 de las entrevistadas (9.2%), quienes no utilizaron nunca un herbicida se describe de la siguiente manera 31 hombres (8.6%) y 132 mujeres (36.7%).

### INTEPRETACION.

El herbicida más utilizado entre los entrevistados fue el Paraquat con un 32.2% de la muestra, seguido por el fito amina con un 22.5%.El 45.3% de los entrevistados nunca utilizó algún tipo de herbicidas durante sus labores. Los hombres estuvieron expuestos en mayor proporción al paraquat (28.9%), mientras las mujeres tuvieron mayor contacto con las fito aminas (9.2%)

GRÁFICO. No. 8: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE HERBICIDA Y EL SEXO.



Fuente: Tabla 9.

TABLA 10 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL SEXO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN UTILIZADAS.

		Sexo					
		Masculino		Femenino		Total	
		Frec	%	Frec	%	Frec	%
Medidas de protección	si	51	25.9%	37	18.8%	88	44.7%
	no	87	44.2%	22	11.2%	109	55.3%
Total		138	70.1%	59	29.9%	197	100.0%

Fuente: Cédula de entrevista de este estudio.

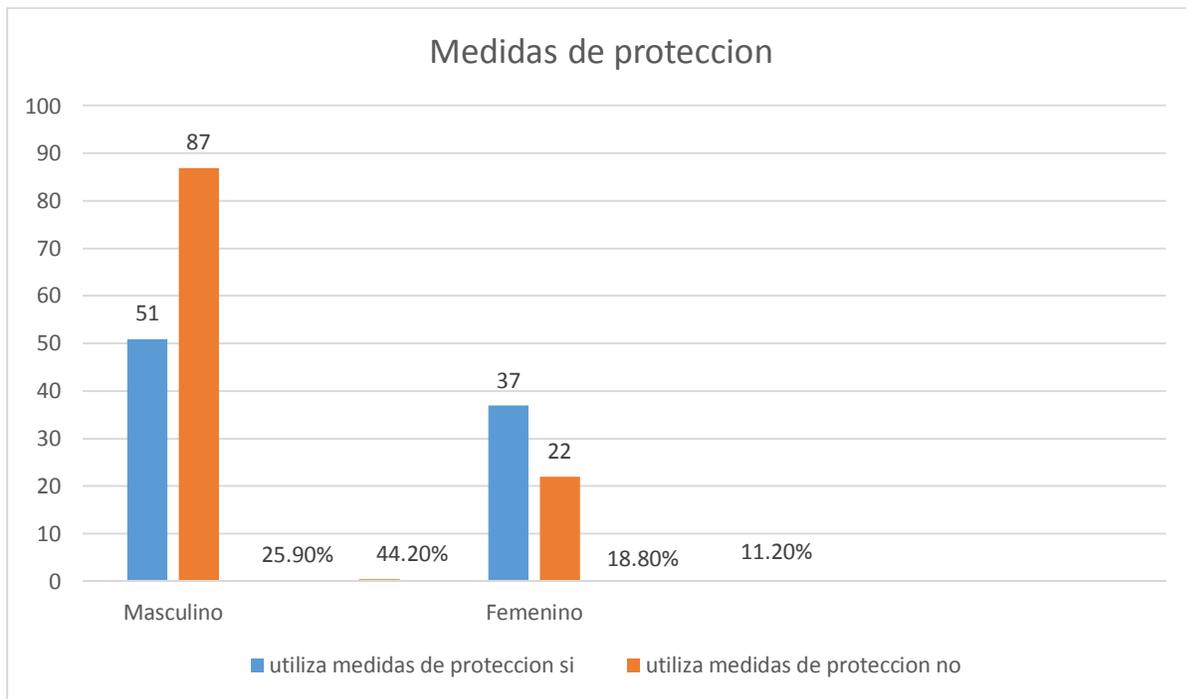
### ANALISIS.

La tabla anterior describe la distribución de la muestra según el sexo y la utilización de medidas de protección. Se tiene un total de 197 individuos que estuvieron en contacto con herbicidas de los cuales 44.7 % utilizaron medidas de protección, mientras, 55.3% no utilizaron medidas de protección, el sexo masculino representa el 70.1% de los cuales 25.9% utilizo medidas de protección, mientras el sexo femenino representa un 29.9% de los cuales 18.8% utilizo medidas de protección.

### INTERPRETACION.

Los entrevistados de sexo femenino son quienes más utilizaron medidas de protección al momento de entrar en contacto con los herbicidas con 37 entrevistados (18.8%) de un total de 59 personas (29.9%), mientras el sexo masculino es quien predomina en el porcentaje de individuos expuestos a herbicidas con 70.1% de los cuales 25.9% utiliza medidas de protección mientras 44.2% no utiliza medidas de protección.

GRÁFICO. No. 9 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL SEXO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN UTILIZADAS.



Fuente: tabla 10

TABLA 11: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y EL TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS.

TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS	UTILIZA MEDIDAS DE PROTECCION					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
MENOS DE UN AÑO	26	13.2	8	4.1	34	17.3
UNO A DOS AÑOS	12	6.1	13	6.6	25	12.7
DOS A CINCO AÑOS	11	5.6	16	8.1	27	13.7
CINCO A DIEZ AÑOS	17	8.6	36	18.3	53	26.9
MAYOR DE DIEZ AÑOS	22	11.2	36	18.3	58	29.4
TOTAL	88	44.7	109	55.3	197	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

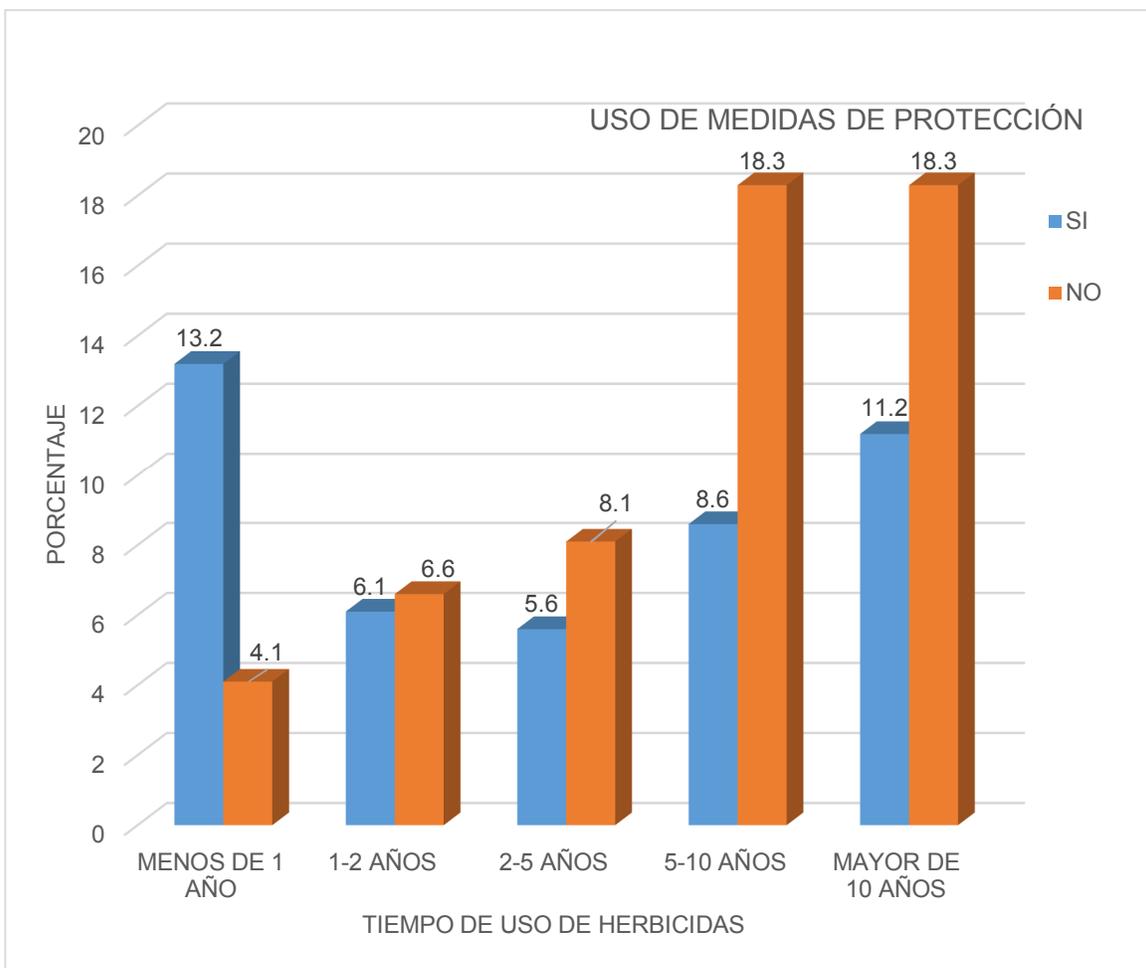
### ANÁLISIS.

En la tabla se describe la distribución de la población según el tiempo de utilización de herbicidas y el uso o no de medidas de protección mientras se hacía uso de estos. Se observa que 88 individuos (44.7%) utilizó medidas de protección mientras 109 (55.3%) no utilizó medidas de protección. Quienes utilizaron herbicidas por periodos mayores de veinte años, utilizaron medidas de protección 22 personas (11.2 %) seguido por quienes hicieron uso de herbicidas por un periodo menor de un año, un total de 28 entrevistados (13.4%) y cinco a diez años con 8.6%. En el grupo que no utilizó medidas de protección, se observa que 36 entrevistados (18.3%) usaron herbicidas por periodos mayores de veinte años, igual número los utilizó por cinco a diez años.

### INTERPRETACIÓN.

La mayoría de la población que utiliza herbicidas no utiliza medida de protección alguna al momento de aplicarlos, representando 55.3% de los entrevistados con esta característica aunado a esto 56.3 % de quienes utilizan herbicidas son usuarios de estos por periodos mayores a cinco años, lo cual deja a un gran segmento de la población susceptible a los efectos nocivos de los herbicidas. Empero, se puede observar también que entre quienes si utilizaron medidas de protección, los usuarios que inician en la aplicación de herbicidas, los cuales corresponden a quienes lo han utilizado por menos de un años es el segmento que más ha utiliza medidas de protección, para luego disminuir conforme avanza el tiempo hasta llegar a la cima con 5.6% en quienes tienen entre dos a cinco años de aplicar herbicidas para luego aumentar el uso de medidas de protección a medida pasan los años.

GRÁFICO. No. 10. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL USO DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y EL TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS.



Fuente: Tabla 11.

TABLA 12: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS Y EL ESTADIO DE ERC.

ESTADIO	TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS											
	MENOS DE UN AÑO		UNO A DOS AÑOS		DOS A CINCO AÑOS		CINCO A DIEZ AÑOS		MAYOR DE DIEZ AÑOS		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
SANO	20	10.2	8	4.1	13	6.6	20	10.2	9	4.6	70	35.5
ESTADIO 1	0	0.0	0	0.0	1	0.5	1	0.5	0	0.0	2	1.0
ESTADIO 2	11	5.6	15	7.6	9	4.6	21	10.7	32	16.2	88	44.7
ESTADIO 3A	2	1.0	1	0.5	3	1.5	3	1.5	14	7.1	23	11.7
ESTADIO 3B	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	1.5	3	1.5	6	3.0
ESTADIO 4	1	0.5	1	0.5	1	0.5	3	1.5	0	0.0	6	3.0
ESTADIO 5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	1.0	0	0.0	2	1.0
TOTAL	34	17.3	25	12.7	27	13.7	53	26.9	58	29.4	197	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

## ANÁLISIS.

En la tabla se describe la distribución de la muestra según el tiempo de utilizar herbicida y el estadio de la enfermedad renal. Se encuentran 70 entrevistados (35.5%) diagnosticados como sanos de los cuales 20 (10.2%) utilizaron herbicidas menos de un año, 8(4.1%) los utilizaron por un periodo de uno a dos años, 13 (6.6%) por dos a cinco años, 20 (10.2%) por un periodo de cinco a diez años y 9 (4.6%) utilizó herbicidas por más de veinte años.

Entre los diagnosticados en estadio uno, ninguno de los entrevistados utilizó herbicidas por menos de un año, uno a dos años y mayor de veinte años. En los periodos de dos a cinco años y cinco a diez años solo un individuo (0.5%) fueron diagnosticados como estadio uno.

Los entrevistados diagnosticados en estadio dos son un total de 88 (44.7%) quienes utilizaron herbicidas, de los cuales 11 personas (5.6%) tuvieron contactos con estos por menos de un año, 15 (7.6%) por un periodo de uno a dos años, 9 (4.6%) por dos a cinco años, 21 (10.7%) por cinco a diez años y 32 (16.5%).

Entre los diagnosticados como estadio 3A, son 23 entrevistados (11.7%), 2 personas (1.0%) utilizó herbicidas por un periodo menor de un año, un entrevistados (0.5%) por un periodo de uno a dos años, 3 personas (1.5%) por dos a cinco años y cinco a diez años para cada grupo finalmente 14 entrevistados (7.1%) diagnosticados en estadio dos utilizaron herbicidas por más de cinco años.

Los pacientes diagnosticados en estadio 3B en este grupo fueron un total de 6 pacientes (3.0%) de los cuales ninguno utilizó herbicidas en periodos menores de cinco años, mientras que se encontraron 3 casos (1.5%) con periodos de exposición de entre cinco a diez años y tres casos más entre quienes usaron herbicidas por periodos mayores a diez años.

Estadio 4 se presentaron 6 casos (3.0%) entre los usuarios de los herbicidas, de los cuales uno utilizó herbicidas menos de un año, mismo número para los periodos de uno

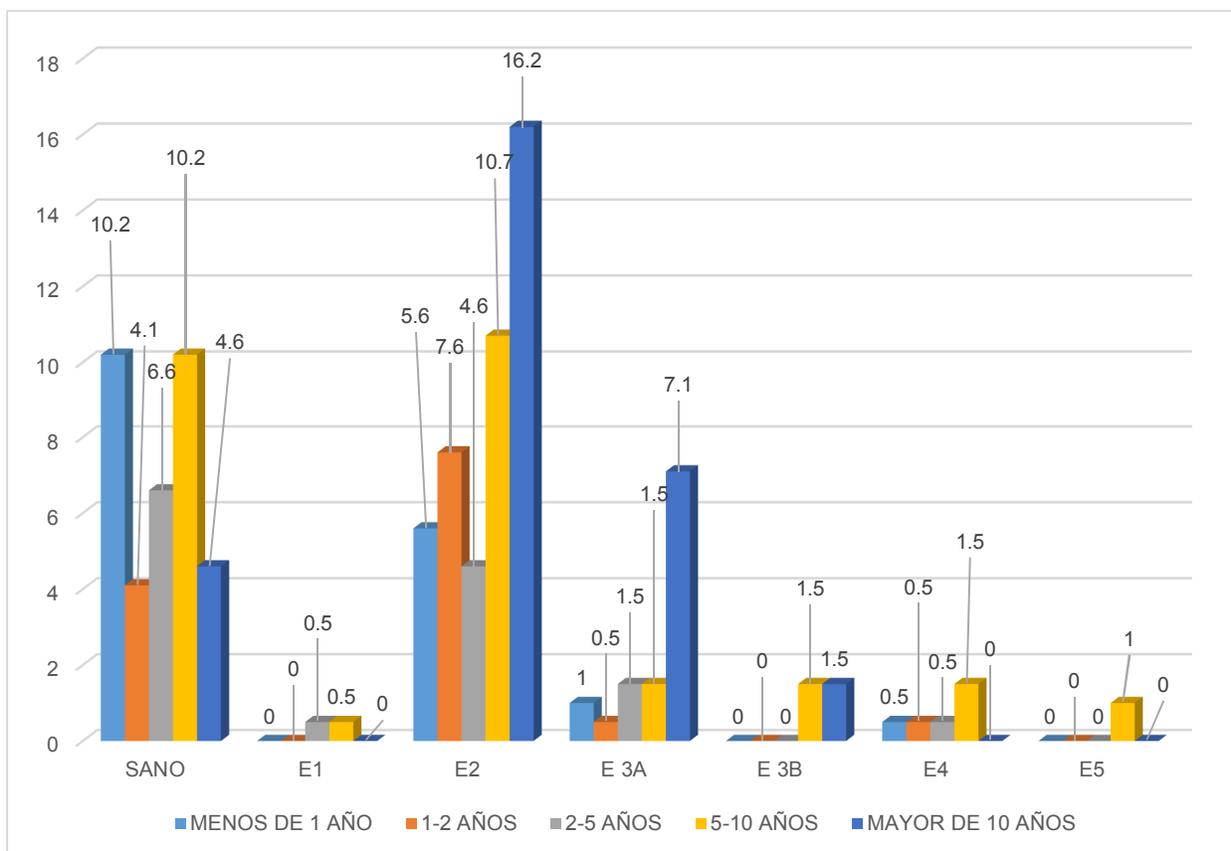
a dos años y dos a cinco años, mientras que entre quienes lo utilizaron por un periodo de cinco a diez años se encontraron 3 pacientes (1.5%), no se encontraron casos en quienes tuvieron periodos mayores a diez años.

Entre los pacientes diagnosticados como estadio cinco se encontraron dos casos (1.0%) ambos en el grupo que utilizó herbicidas por un periodo de cinco a diez años.

### INTERPRETACIÓN.

El 35.5% de los individuos que utilizaron herbicidas cualquiera fuera su tiempo de exposición, fueron encontrados sanos, mientras 64.5% restante tenía algún grado de enfermedad renal, 24.8% de los cuales corresponde al grupo que utilizó los herbicidas por un periodo mayor de diez años. Seguido por un 16.7% en el grupo que los utilizó por cinco a diez años, 8.6% los utilizó por uno a dos años y 7.1% por un periodo de dos a cinco años misma cantidad para los que estuvieron en contacto menos de un año. Lo cual muestra una asociación muy ligera con el uso de herbicida y la enfermedad renal, la cual aumenta su incidencia a medida aumenta el número de años de exposición.

GRÁFICO. No. 11: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TIEMPO DE UTILIZAR HERBICIDAS Y EL ESTADIO DE ERC.



Fuente: Tabla 12.

TABLA 13: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACION A ENFERMEDAD CRÓNICA Y ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS.

ESTADIO	ANTECEDENTES PERSONALES									
	HIPERTENSIÓN		DIABETES MELLITUS		ENFERMEDAD RENAL CONGÉNITA		OTROS		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
SANO	5	4.5	0	0.0	0	0.0	16	14.4	21	18.9
ESTADIO 1	18	16.2	1	0.9	0	0.0	0	0.0	18	16.2
ESTADIO 2	33	29.7	16	14.4	0	0.0	8	7.2	54	48.6
ESTADIO 3A	8	7.2	6	5.4	0	0.0	1	0.9	12	10.8
ESTADIO 3B	4	3.6	1	0.9	0	0.0	0	0.0	4	3.6
ESTADIO 4	1	0.9	0	0.0	0	0.0	1	0.9	2	1.8
ESTADIO 5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
TOTAL	69	62.2	24	21.6	0	0.0	26	23.4	111	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

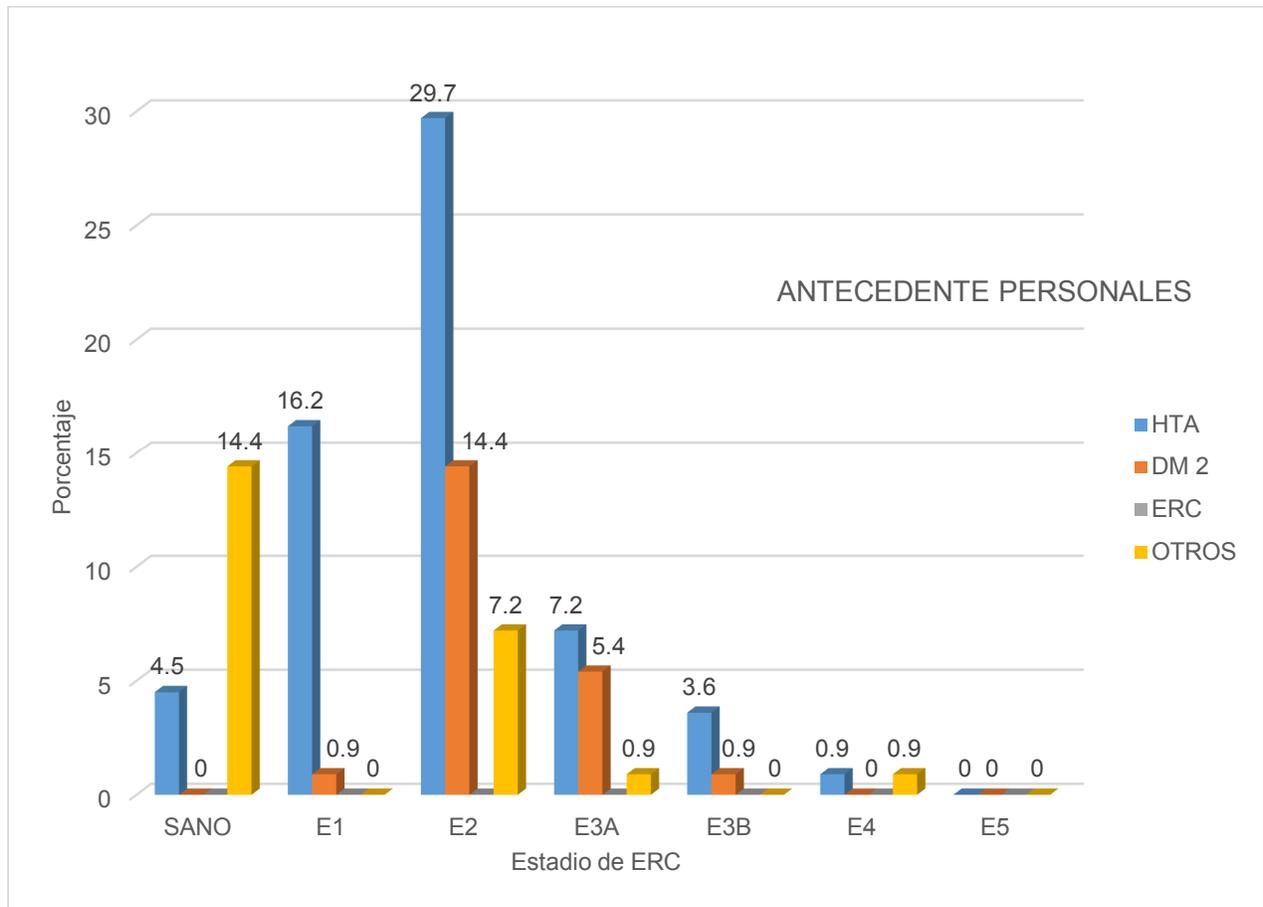
### ANÁLISIS.

En esta tabla se describe la distribución de la población según sus antecedentes médicos y el estadiaje de la enfermedad renal. Tenemos un total de 111 entrevistados con antecedentes médicos de alguna enfermedad, de los cuales 90 personas (81.1%) se diagnosticaron como ERC. Se observa un total de 69 personas (62.2%) con hipertensión arterial crónica, 24 entrevistados (21.6%) diabéticos, 26 personas (23.4%) con otras enfermedades y 0 individuos con antecedentes de enfermedad renal congénita. De un total de 69 individuos hipertensos 64 tienen algún grado de enfermedad renal. De los 24 individuos entrevistados que tenían antecedente de diabetes mellitus 16 personas (14.4%) se encuentra en estadio 2, 6 personas (5.4%) en estadio 3 A y 1(0.9%) en 3 B. De un total de 26 personas (23.4%) quienes manifestaron tener otro tipo de enfermedad solo el 9% tenía algún tipo de daño renal.

### INTERPRETACIÓN.

Podemos observar la ya conocida asociación entre la hipertensión y la enfermedad renal, pues es la hipertensión quien aporta el mayor número de individuos con enfermedad renal con un total de 69 entrevistados (62.2%) además de presentar en este grupo mayor número de enfermo en los estadios más avanzados, seguido por otras causas no especificadas con un total de 26 personas (23.4%) luego la diabetes mellitus que aporta un total de 24 personas (21.6%) con enfermedad renal.

GRÁFICO. No. 12: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN A ENFERMEDAD CRÓNICA Y ANTECEDENTES PATOLOGICOS



Fuente: Tabla 13.

TABLA 14: DISTRIBUCION DE LA MUESTRA SEGÚN ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA Y CADA UCSF EN LA CUAL CONSULTO.

ESTADIO	UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD							
	GUALOCOCTI		CIUDAD BARRIOS		SENSEMBRA		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SANO	30	8.3	91	25.3	30	8.3	151	41.9
ESTADIO 1	2	0.6	16	4.4	1	0.3	19	5.3
ESTADIO 2	49	13.6	55	15.3	36	10.0	140	38.9
ESTADIO 3A	22	6.1	1	0,3	10	2.8	33	9.2
ESTADIO 3B	2	0.6	2	0.6	5	1.4	9	2.5
ESTADIO 4	0	0	0	0	6	1.7	6	1.7
ESTADIO 5	1	0.3	0	0	1	0.3	2	0.6
TOTAL	106	29.4	165	45.8	89	24.7	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

### ANÁLISIS.

En esta tabla se describe la distribución de la población según la Unidad de Salud Comunitaria donde consultaron y su clasificación según la fórmula de Cockcroft-Gault. Gualococti tiene una muestra de 106 pacientes de los cuales 30 (8.3%) se clasifican como sano, sin embargo 76 personas (21.1 %) presentan algún grado de daño renal siendo el estadio 2 el más frecuente en esta comunidad con 49 pacientes (13.6%), seguido por el estadio 3A y 3B con 22(6.1%) y 2(0.6%) respectivamente.

Ciudad Barrios presentan un total de 165 personas (45.8%) de los cuales 91 pacientes (25.3%) se encuentran sanos, mientras 74 pacientes (20.5%) tienen algún grado de daño renal, siendo el estadio 2 el más frecuente con 55 casos (15.3%) seguido por el estadio 1 con 16 personas (4.4%) y el estadio 3B con 2 casos (0.6%)

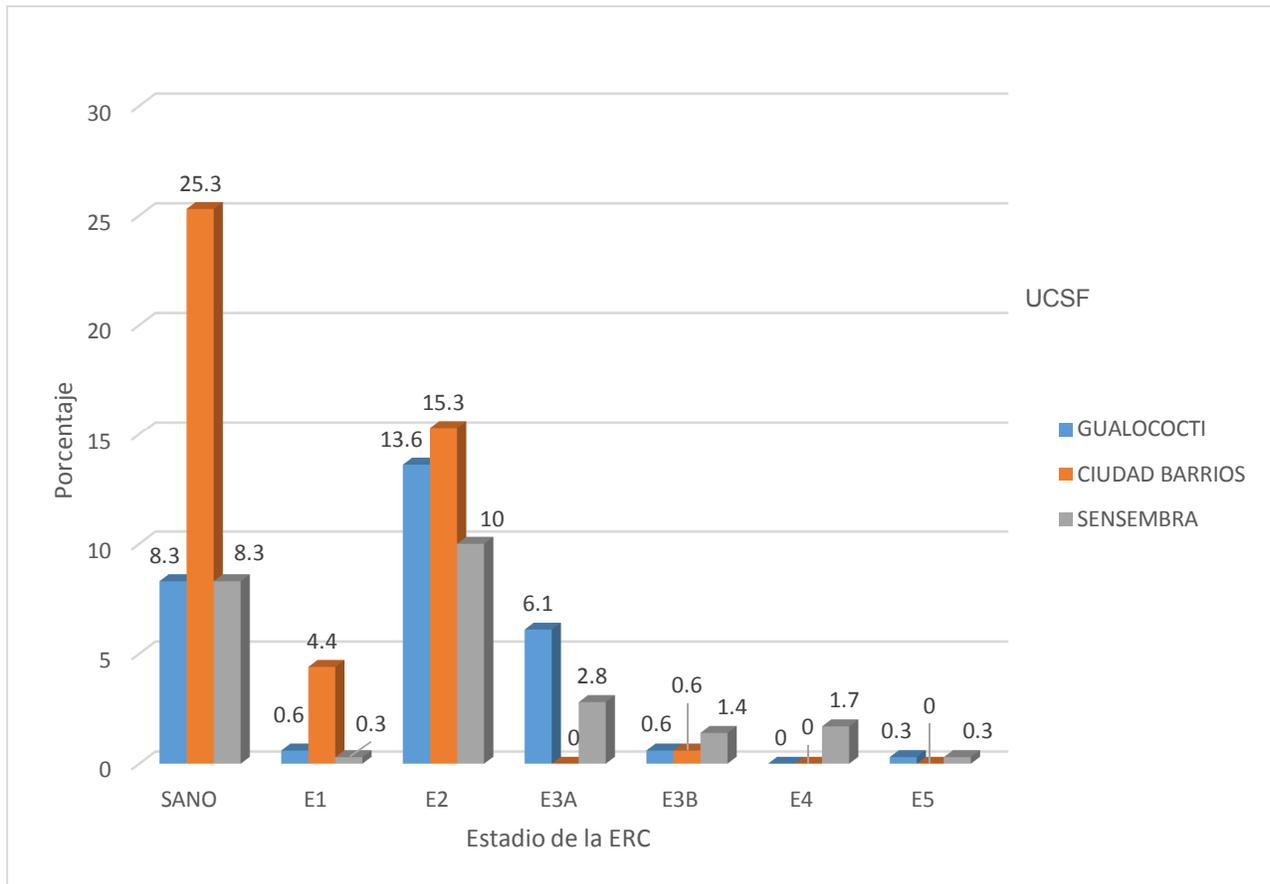
Sensembra presentan un total de 89 personas (24.7%) de los cuales 30 pacientes (8.3%) se encuentran sanos, mientras 59 pacientes (16.4%) tienen algún grado de daño renal, siendo el estadio 2 el más frecuente con 36 casos (10%) seguido por el estadio 3A con 10 personas (2.8%), el estadio 4 con 6 casos (1.7%), estadio 3B con 5 personas (1.4%) y un caso estadio 5.

### INTERPRETACIÓN.

Se puede observar a pesar de la diferencia en el tamaño de las muestras entre las poblaciones estudiadas, puede apreciarse como a medida que los MSNM disminuyen, aumentan el número de caso de ERC, y presentándose casos en estadios avanzados en la población en menor altura geográfica, es este caso Sensembra. Podemos observar esta tendencia más claramente a partir del número de pacientes en estadio 3A donde se presenta 1 caso (0.3%) en Ciudad Barrios, 22(6.1%) en Gualococti, 10 casos (2.8%) en Sensembra. Luego la distribución de los casos de estadio 3B es de 2 casos (0.6%) para Ciudad Barrios y Gualococti, mientras Sensembra presenta 5 pacientes (1.4%). Para el

estadio 4 solo se presentan casos en Sensembra con un total de 6 (1.7%) mientras en estadio 5 se presenta un caso en Sensembra y uno en Gualococti.

GRÁFICO. No. 13: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DEL PORCENTAJE DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN CADA UCSF.



Fuente: Tabla 14.

TABLA 15: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN SUS ANTECEDENTES FAMILIARES Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

ANTECEDENTES FAMILIARES	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
HIPERTENSION	102	43.2	56	23.7	158	66.9
DIABETES MELLITUS	53	22.5	38	16.1	91	38.6
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	4	1.7	5	2.1	9	3.8
OTROS	1	0.4	1	0.4	2	0.8
TOTAL	150	63.6	86	36.4	236	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

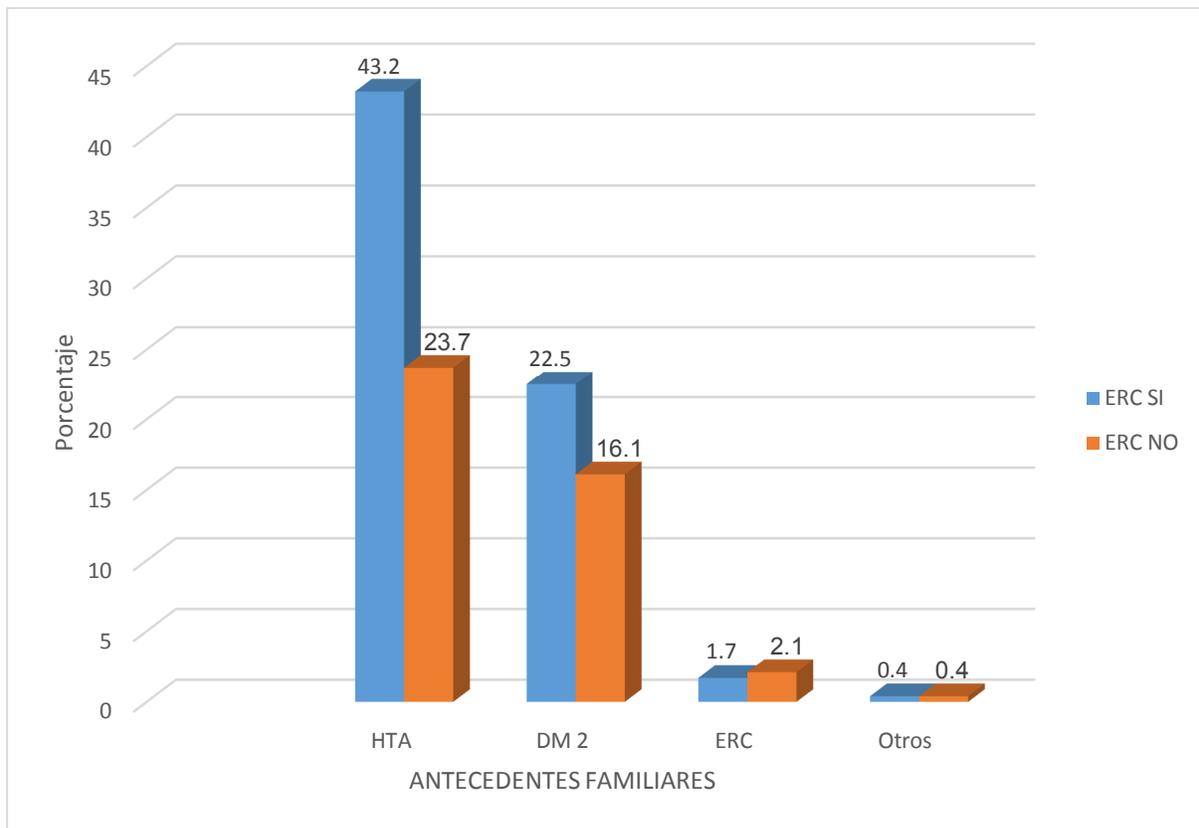
### ANÁLISIS.

En esta tabla se observa la distribución de la muestra según antecedentes familiares y la enfermedad renal crónica. La hipertensión arterial crónica se presenta en el primer lugar con 158 individuos (66.9%) de los cuales 102 pacientes (43.2%) fueron diagnosticado como ERC mientras 56 (23.7%) no tenían ningún grado de ERC. Seguidamente la diabetes mellitus tipo 2 es el antecedente familiar más frecuente con un total de 91 entrevistados, de estos 53 personas (22.5%) presentaron algún grado de enfermedad renal crónica mientras 38 personas (16.1%) no presento ERC. La enfermedad renal crónica como antecedente familiar se presentó en 9 de los entrevistados 4 de los cuales presento también la enfermedad en ellos y 5 no la presenta al momento de la entrevista.

### INTERPRETACIÓN.

Se puede observar que existe un mayor número de casos entre quienes tienen el antecedente familiar de hipertensión y el desarrollo de la enfermedad renal crónica, con un total de 66.9 % de los entrevistados, de los 43.3% se encontró enfermo con ERC, mientras la diabetes mellitus se encontró en 38.6 de los entrevistados de los cuales 22.5% se diagnosticaron con ERC. La ERC como antecedentes familiar se presentó en 9 ocasión 4 de los cuales presentaron ERC.

GRÁFICO. No. 14: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN SUS ANTECEDENTES FAMILIARES Y PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.



Fuente: Tabla 15.

TABLA 16: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE MEDICAMENTOS CONSUMIDOS Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

MEDICAMENTOS CONSUMIDOS	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
ANTIHIPERTENSIVO	59	54.1	1	0.9	60	55.0
ANTIDIABETICO	20	18.3	0	0.0	20	18.3
ACIDO ACETIL SALICILICO	1	0.9	8	7.3	9	8.3
MEDICAMENTOS NATURALES	1	0.9	0	0.0	1	0.9
OTROS	24	22.0	5	4.6	29	26.6
TOTAL	95	87.2	14	12.8	109	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

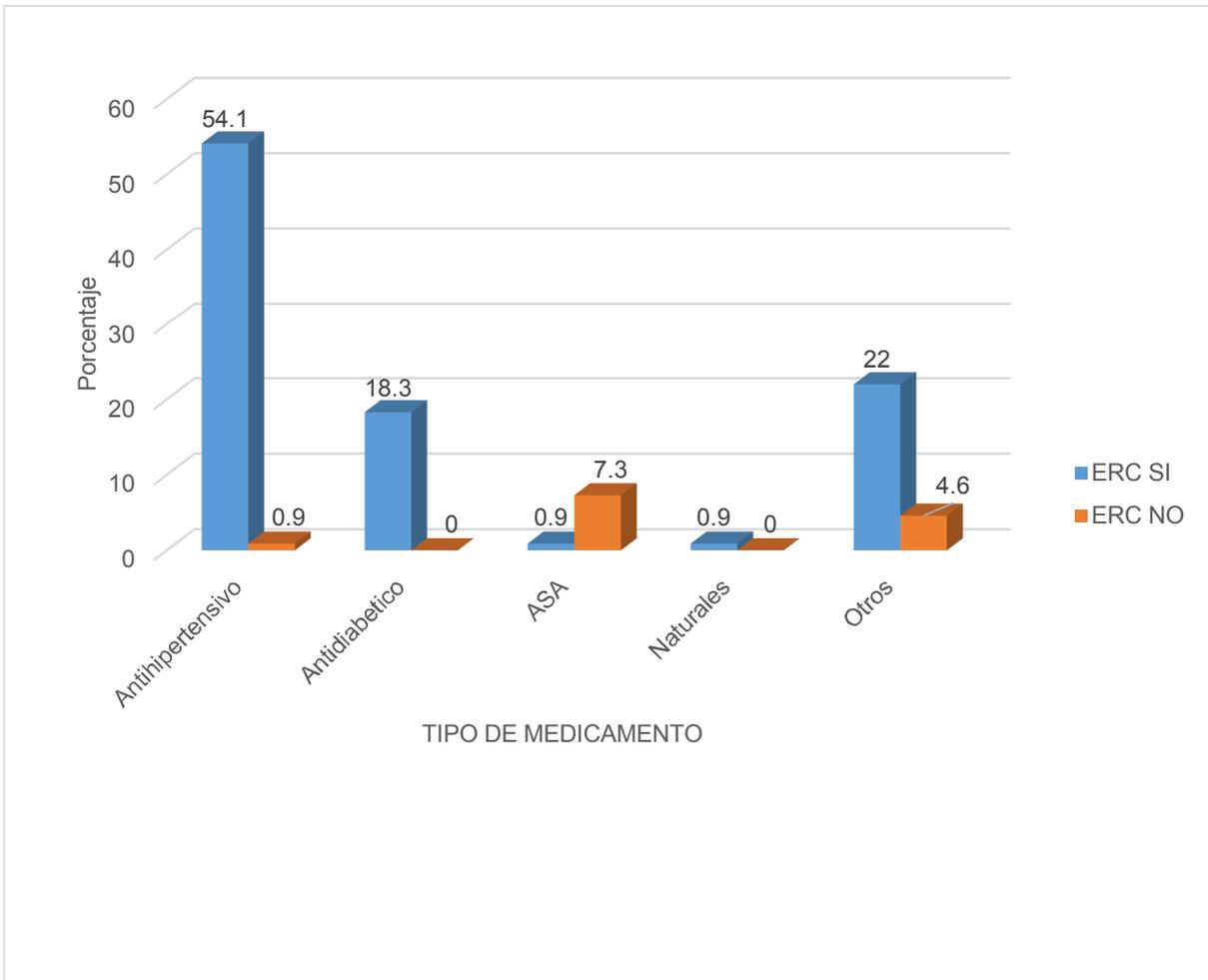
### ANÁLISIS.

Se describe la distribución de la muestra según tipo de medicamentos y la ERC. 60 individuos (55%) consumen antihipertensivos regularmente de los cuales 54.1% tienen una ERC, mientras los antidiabéticos son consumidos por 20 de los entrevistados (18.3%), 29 de los entrevistados (26.6%) consumen otros medicamentos de entre los cuales 24(22%) padece ERC y 5 (4.6%) no tienen daño renal. El ácido acetilsalicílico es consumido por 9 entrevistados de los cuales 1 presenta ERC.

### INTERPRETACIÓN,

Los antihipertensivos están mayormente relacionados con la enfermedad renal crónica siendo el que se consumen con mayor frecuencia con 60 entrevistados, seguido por otros medicamentos no especificados en el cual se encuentran 29 pacientes (26.6%) de los cuales 24 (22.2%) tienen ERC. Los antidiabéticos fueron consumidos por un total de 20 pacientes (18.3%).

GRÁFICO. No. 15. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE MEDICAMENTOS CONSUMIDOS Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA



Fuente: Tabla 16.

TABLA 17: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ESTADIO DE ERC Y TIPO DE ANTIHIPERTENSIVO UTILIZADO

ESTADIO	TIPO DE ANTIHIPERTENSIVO											
	ARA2		IECA		BETABLOQUEADORES		BLOQUEADORES DE CANALES DE CALCIO		OTROS		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
SANO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.6	0	0.0	1	1.6
ESTADIO 1	0	0.0	9	14.3	4	6.3	4	6.3	0	0.0	17	27.0
ESTADIO 2	0	0.0	23	36.5	0	0.0	5	7.9	4	6.3	32	50.8
ESTADIO 3A	0	0.0	6	9.5	1	1.6	2	3.2	0	0.0	8	12.7
ESTADIO 3B	0	0.0	4	6.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4	6.3
ESTADIO 4	0	0.0	1	1.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.6
ESTADIO 5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
TOTAL	0	0.0	43	68.3	5	7.9	12	19.0	4	6.3	63	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

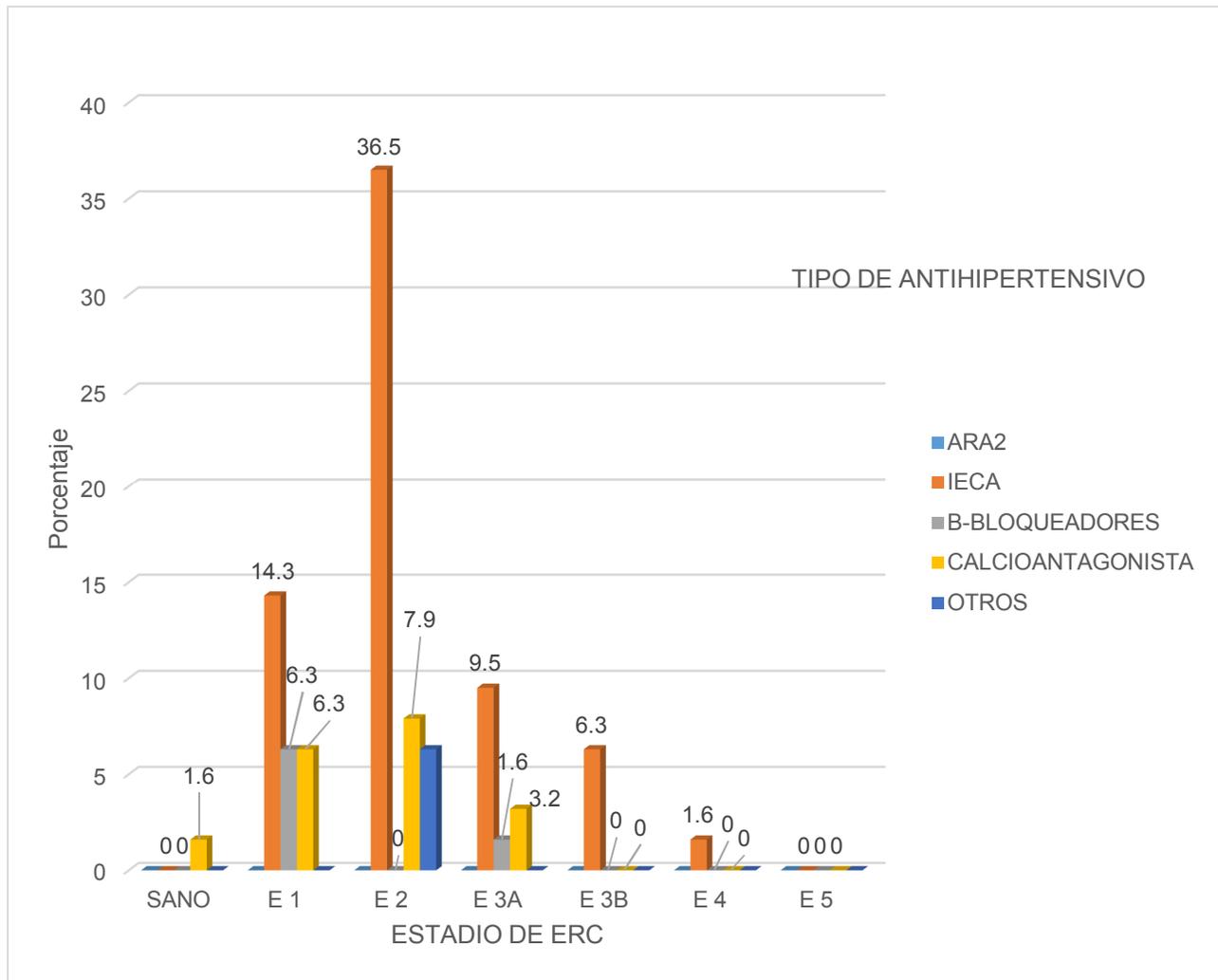
## ANÁLISIS

En esta tabla se describe la distribución de la población según estadio de la ERC y el antihipertensivos utilizados. IECA es el antihipertensivo más comúnmente utilizado por los pacientes con 43(68.3%) de la muestra de los cuales 9(14.3%) están en estadio uno, mientras 23(36.5%) en estadio dos, mientras 6(9.5%) y 4 (6.3%) están en estadio 3A y 3B respectivamente, del total de pacientes que toman IECA solamente uno está en estadio cuatro. Los bloqueadores de canales de calcio son utilizados por 12 individuos (19.0%) de los cuales 11 fueron diagnosticados como ERC, 4(6.3%) en estadio 1, 5(7.9%) como estadio 2 y 2(3.2%) en estadio 3A. Los Betabloqueadores fueron utilizados por 5 pacientes de los cuales 4(6.3%) están en estadio uno y 1(1.6%) en estadio 3A. Otros antihipertensivos fueron utilizados por 4 pacientes (6.3%) los cuales todos fueron diagnosticados como estadio 2.

## INTERPRETACIÓN.

El antihipertensivo más utilizado son los IECA con 68.3% de los pacientes, esto podría explicarse por la normativa acerca del manejo de la ERC que recomienda iniciar el tratamiento como primer escoge con IECA, Los Bloqueadores de los canales de calcio ocupan el segundo lugar como los más utilizados, podría obedecer a dos situaciones que se observaron durante la investigación, primeramente a los efectos secundarios por la administración de los IECA que son poco tolerados por los paciente lo cual obliga al cambio de medicamento, en segundo lugar, el MINSAL paso por un periodo de desabastecimiento de medicamento como los ARA II, al momento que se realizaban las entrevistas, por lo cual generalmente se les fue indicados a los paciente un calcio antagonista.

GRÁFICO. No. 16: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ESTADIO DE ERC Y TIPO DE ANTIHIPERTENSIVO UTILIZADO.



Fuente: Tabla 17.

TABLA 18: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN HÁBITO DE FUMAR CIGARRILLO Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

FUMA	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SI	42	11.7	19	5.3	61	16.9
NO	169	46.9	130	36.1	299	83.1
TOTAL	211	58.6	149	41.4	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

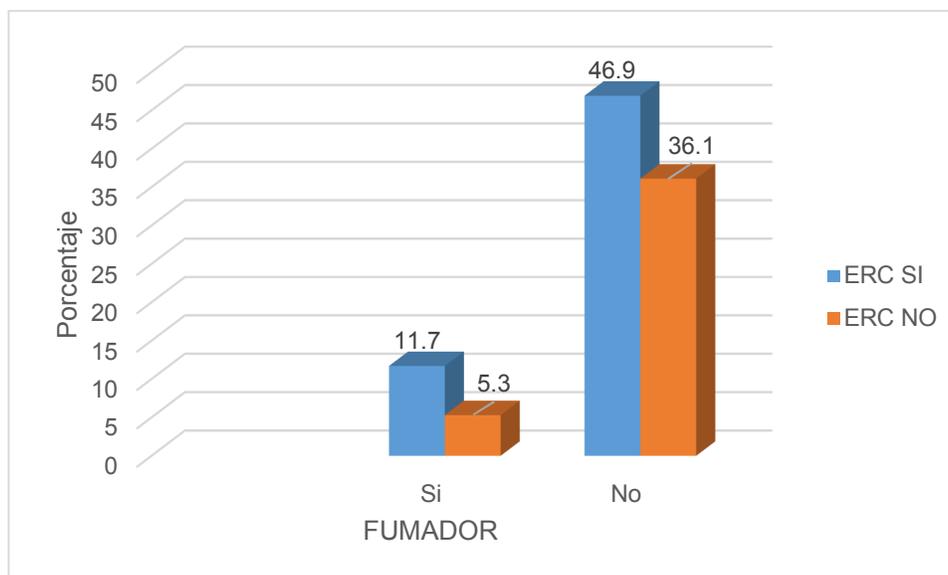
### ANÁLISIS.

Distribución de la población según el hábito de fumar y la ERC, se observa un total de 61 pacientes (16.9%) con el hábito de fumar de los cuales 42 (11.7%) padecen de ERC. mientras 299 entrevistados (83.1%) no tenían ese hábito de los cuales 169 (46.9 %) tenían ERC mientras 130 (36.1%) no tenían daño renal. De un total de 211 enfermos con ERC (58.6%), 42 (11,7%) fumaban o fuman, sin embargo, 169 (58.6%) no fumo nunca.

### INTERPRETACIÓN

Entre los no fumadores se desarrolló un mayor número de la enfermedad renal pues la gran mayoría de los casos de ERC están entre los entrevistados con esta característica con un total de 46.9% mientras el 11.7% se encuentra entre los fumadores.

GRÁFICO. No. 17: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN HÁBITO DE FUMAR CIGARRILLO Y PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA



Fuente: Tabla 18.

TABLA 19. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS INGERIDAS Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

TIPO DE BEBIDA ALCOHÓLICA	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
AGUA ARDIENTE	30	41.7	7	9.7	37	51.4
CERVEZA	38	52.8	12	16.7	50	69.4
VINO	0	0.0	0	0.0	0	0.0
OTROS	0	0.0	0	0.0	0	0.0
TOTAL	56	77.8	16	22.2	72	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

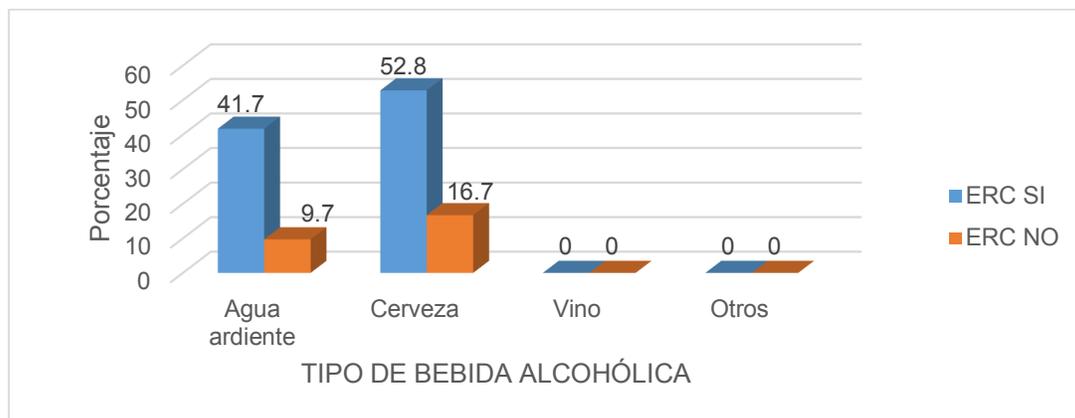
### ANÁLISIS.

Se describe la distribución de la población con el hábito de beber según el tipo de bebida alcohólica y presencia o ausencia de la ERC. La cerveza es consumida por 50 entrevistados (69.4%), de estos 38 (52.8%) tienen una ERC mientras el agua ardiente es consumida por 37 pacientes (51.4%) de los cuales 30 (41.7%) tienen un ERC. El vino u otro tipo de bebida alcohólica no son consumidos por ninguno de los entrevistados.

### INTERPRETACIÓN.

La cerveza es el producto alcohólico más consumido con 50 personas, al mismo que es el grupo en el cual hay un mayor número de caso de enfermedad renal con 38 (52.8%) mientras el agua ardiente que es consumida por 37 personas (51.4%) tiene en este grupo un total de 30 casos (41.7%) de ERC.

GRÁFICO. No. 18: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN TIPO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS INGERIDAS Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA



Fuente: Tabla 19.

TABLA 20: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA CANTIDAD DE SAL CONSUMIDA DIARIAMENTE Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

CONSUMO DE SAL DIARIO	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
BAJO	44	12.2	22	6.1	66	18.3
MODERADO	113	31.4	95	26.4	208	57.8
ALTO	53	14.7	28	7.8	81	22.5
NO SABE	1	0.3	4	1.1	5	1.4
TOTAL	211	58.6	149	41.4	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

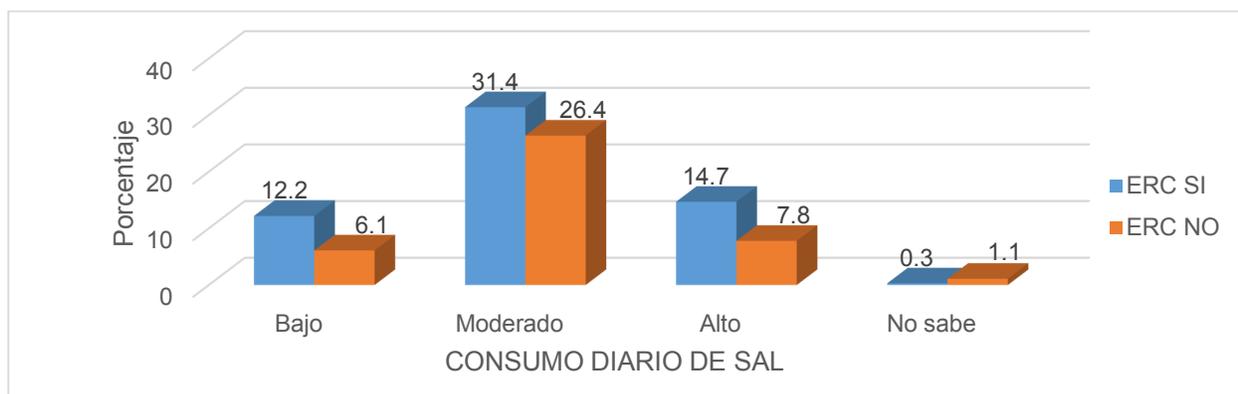
### ANÁLISIS.

En esta tabla se describe la distribución según la cantidad de consumo de sal y la presencia o ausencia de la ERC. 66 personas (18.3%) tienen un consumo bajo de sal, de estos 44 (12.2%) tiene enfermedad renal, 208 entrevistados (57.8%) tienen un consumo moderado de sal, de los cuales existen 113 casos (31.4%) de ERC. mientras 81 entrevistados tienen un consumo elevado de sal de estos 53 (14.7%) tienen una ERC.

### INTERPRETACIÓN.

En la población estudiada, la mayor parte de los entrevistados tiene un consumo moderado a bajo de sal. Según los resultados obtenidos no existe una diferencia entre los individuos estudiados según la cantidad de sal consumida y el desarrollo de ERC pues aun entre los extremos en el consumo la proporción de los casos es semejante, siendo así de 66(18.3%) personas que tienen un consumo bajo de sal, 44(12.2%) casos de ERC mientras de un total de 81(22,5%) personas con un consumo alto de sal, 53 entrevistados (14.7%) tiene ERC,

GRÁFICO. No. 19: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA CANTIDAD DE SAL CONSUMIDA DIARIAMENTE Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.



Fuente: Tabla 20.

TABLA 21: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE AGUA DE CONSUMO Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

TIPO DE AGUA DE CONSUMO	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
POTABLE	194	53.9	134	37.2	328	91.1
EMBOTELLADA	4	1.1	11	3.1	15	4.2
LLUVIA	0	0.0	0	0.0	0	0.0
RIO	0	0.0	1	0.3	1	0.3
POZO	13	3.6	3	0.8	16	4.4
TOTAL	211	58.6	149	41.4	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

### ANÁLISIS

Esta tabla describe la distribución de la muestra según el tipo de agua de consumo y el padecimiento de enfermedad renal crónica. 328 entrevistados (91.1%) consumieron agua potable, de los cuales 194 personas (53.9%) fueron diagnosticados con ERC. 16 de los entrevistados (4.4%) consumieron agua de pozo de los cuales 13 personas (3.6%) fueron diagnosticados con ERC.

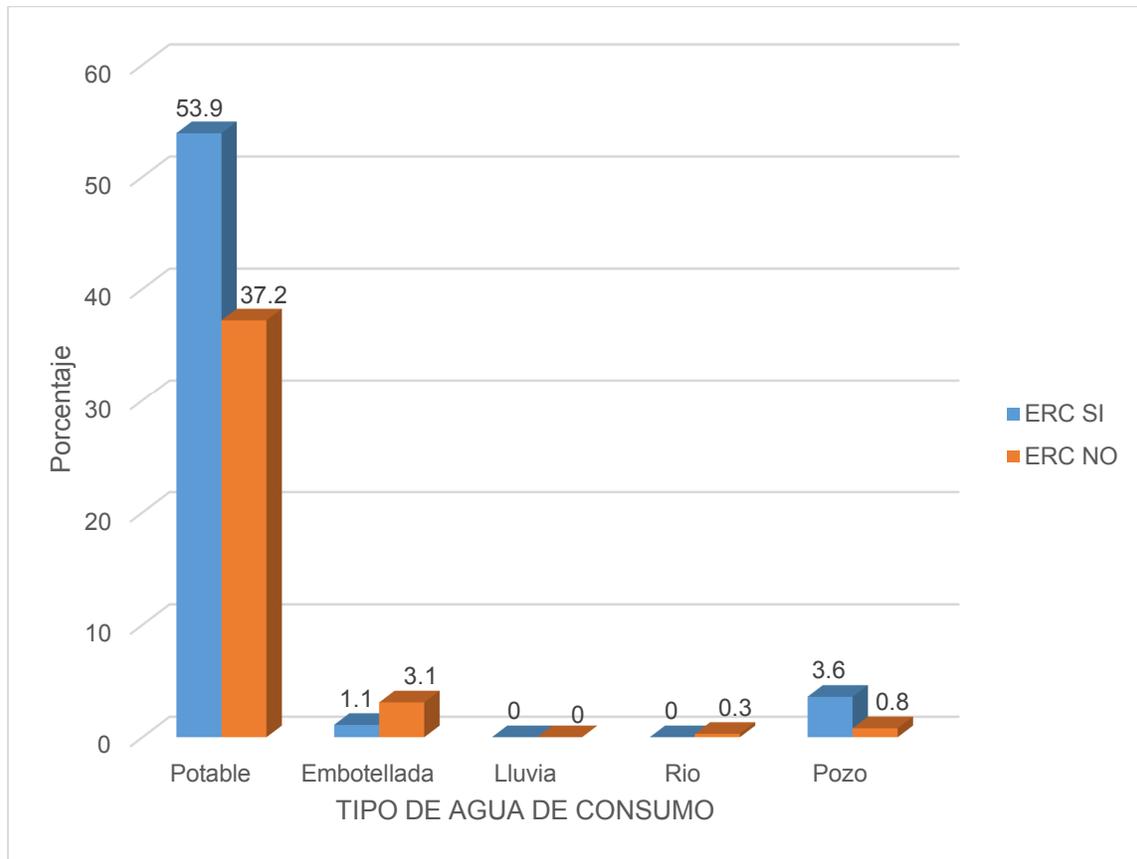
De los entrevistados 15 (4,2%) consume agua embotellada de los cuales 4 individuos (1.1%) tiene una ERC mientras 11(3.1%) no presento daño renal. Solamente uno de los entrevistados (0.3%) consume agua de rio.

### INTERPRETACIÓN

La mayor parte de los entrevistados consumen agua potable (91.1%) es este grupo quien presenta la mayor cantidad de los pacientes con ERC con un total de 194 (53.9%) contra 134 (37.2%) sanos.

También es de especial atención que de los 16 pacientes que consumen agua de pozo 13 de ellos presenten algún grado de enfermedad renal. Mientras que entre los 15 individuos que consumen agua embotellada se encontró que solo 4 tiene algún grado renal.

GRÁFICO. No. 20: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO DE AGUA DE CONSUMO Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA



Fuente: Tabla 21.

TABLA 22: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO PREVIO DEL AGUA CONSUMIDA Y EL PADECIMIENTO DE ERC.

AGUA PREVIAMENTE TRATADA	ERC					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
SI	100	27.9	58	16.2	158	44.0
NO	113	31.5	88	24.5	202	56.0
TOTAL	213	59.3	146	40.7	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

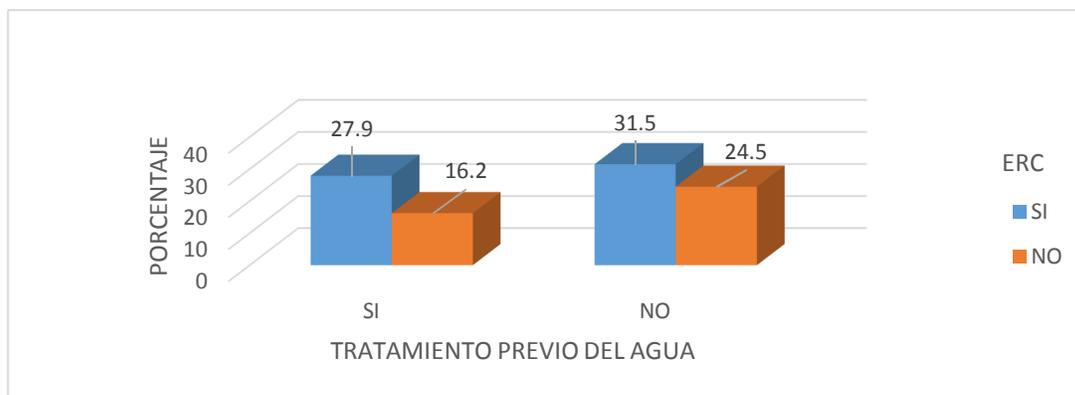
### ANÁLISIS.

En la tabla se describe la distribución de la población según el tratamiento o no del agua y la presencia de la enfermedad renal. 158 personas (44.0%) bebieron agua previamente tratada de los cuales 100(27.9%) tiene algún grado de enfermedad renal mientras 58(16.2%). De quienes no consumen agua previamente tratada corresponde a un grupo de 202 personas 56.0% de la muestra total, de los cuales 113(31.5%) tienen ERC mientras 88(22.4.5%) fueron diagnosticados como sanos.

### INTERPRETACIÓN.

La mayor parte de la población entrevistada no trata el agua previo consumo pese a esto no existe diferencia significativa entre quienes tratan previamente el agua de consumo pues la incidencia de la enfermedad renal es muy similar en ambos grupo.

GRÁFICO. No. 21: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO PREVIO DEL AGUA CONSUMIDA Y EL PADECIMIENTO DE ERC.



Fuente: Tabla 22

TABLA 23: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA CANTIDAD DE AGUA INGERIDA DIARIAMENTE Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

CONSUMO DE AGUA DIARIO	PADECE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
MENOS DE SEIS VASOS	26	7.2	17	4.7	43	11.9
SEIS A OCHO VASOS	69	19.2	37	10.3	106	29.4
MAYOR DE OCHO VASOS	116	32.2	95	26.4	211	58.6
TOTAL	211	58.6	149	41.4	360	100.0

Fuente: cédula de entrevista de este estudio.

### ANÁLISIS.

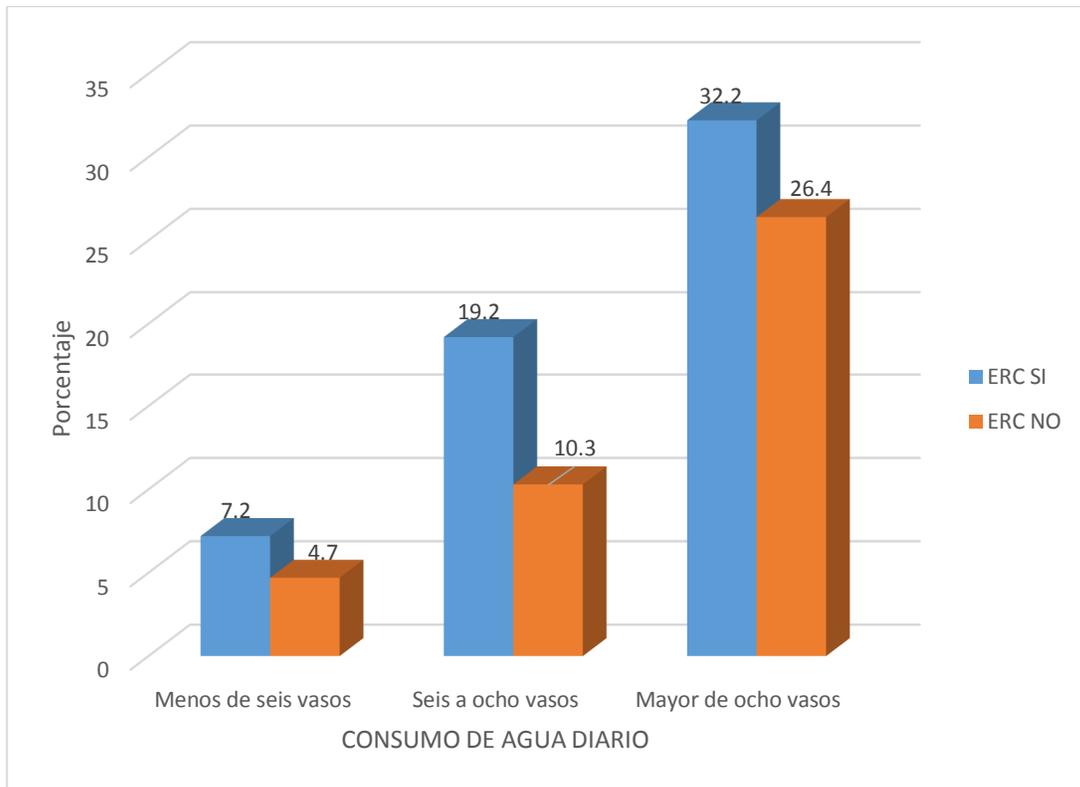
La tabla anterior describe la distribución de la población según la cantidad de agua consumida diariamente y la presencia o ausencia de la enfermedad renal. De los entrevistados 211 (58.6%) consumieron más de ocho vasos diarios, de los cuales 116 (32.2%) fue diagnosticado como ERC, en cuanto a quienes consumen entre seis y ocho vasos de agua, de 106(29.4%) de los entrevistados fueron diagnosticados como ERC. En cuanto a los 43 pacientes (11.9%) que declararon consumir menos de seis vasos de agua diariamente 26 (7.2%) se les diagnostico como ERC.

### INTERPRETACIÓN.

El 87.8% de los entrevistados consumen cantidades de agua consideradas adecuadas para los seres humanos, mientras el 11.9% consume menos de seis vasos diarios de agua.

Al observa los resultado en cuanto a la relación entre la ERC y el consumo diario de agua, no existe una diferencia significativa entre los individuos, y se puede decir que en el caso de esta población la cantidad de agua consumida cualquiera sea su volumen no está relacionado con el desarrollo de la ERC.

GRÁFICO. No. 22: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA CANTIDAD DE AGUA INGERIDA DIARIAMENTE Y EL PADECIMIENTO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA



Fuente: Tabla 23.

TABLA 24: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION SEGÚN ESTADIO DE ENFERMEDAD RENAL Y OCUPACION AGRICOLA.

ESTADIO	TRABAJA EN AGRICULTURA					
	SI		NO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SANO	89	24.8	62	17.3	151	42.1
ESTADIO 1	2	0.6	17	4.7	19	5.3
ESTADIO 2	102	28.4	37	10.3	139	38.7
ESTADIO 3A	23	6.4	10	2.8	33	9.2
ESTADIO 3B	6	1.7	3	0.8	9	2.5
ESTADIO 4	6	1.7	0	0	6	1.7
ESTADIO 5	2	0.6	0	0	2	0.6
TOTAL	230	64.1	129	35.9	359	100.0

Fuente. Cédula de entrevista de este estudio.

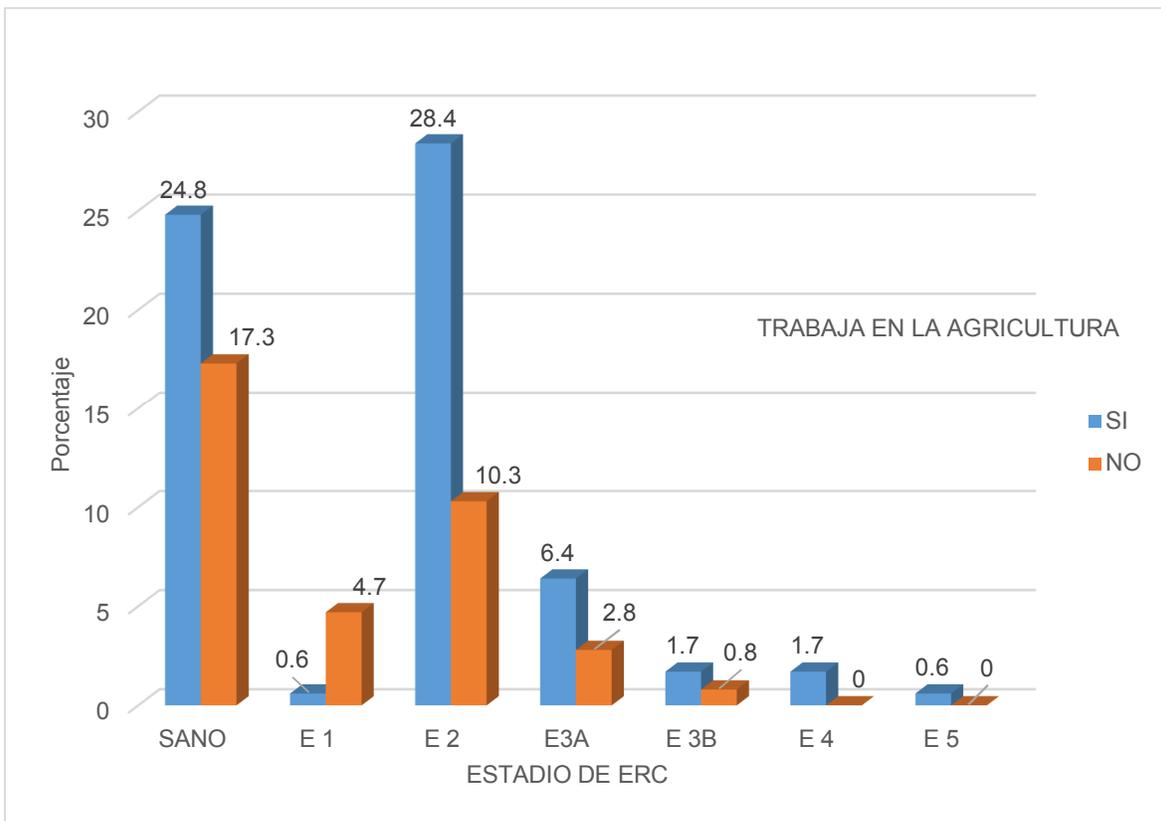
### ANÁLISIS.

Esta tarde describe la distribución de la población según su estadio de enfermedad renal y la ocupación agrícola. 230 personas( 64.1%) trabajan en agricultura, de los cuales 89 personas( 24.8%) están sanos, 2 entrevistados( 0.6%) sí diagnosticaron Cómo estadio 1, 102 personas( 28.4%) se encontraron estadio 2, 23 personas( 6.4%) en estadio 3a, 6 personas( 1.7%) en estadio 3b. mientras un total de 129 personas( 35.9%) no trabajaba en la Labores agrícola, de los cuales 62 personas( 17.3% ), Se encuentran sanos, 17 personas( 4.7%) en estadio 1, 37 personas( 10.3%) un estadio 2, 10 entrevistados( 28%) en estadio 3A, 3 casos( 0.8%) con estadio 3b. entre los no trabajadores agrícolas no se presenta ningún caso diagnosticado como estadio 4 o estadio 5.

### INTERPRETACIÓN.

La población entrevistada es eminentemente agrícola con un total de 230 personas (64.1%). Se observa que el porcentaje de individuos sanos entre quienes trabajan en labor agrícola y quiénes no lo hacen y es muy similar, sin embargo, los pacientes con estadio uno predominan entre los agricultores con un 4.7% contra un 0.6%, mientras que, en el estadio 2 , se observa a predominio de los agricultores con 102 casos( 28.4%) contra 37 no agricultores(10.3%), en estadio 3A Iguualmente predominan los agricultores con 23 casos( 6.4%) contra un 2.8%. Continúa la mayor parte de individuos en estadio 3B con 1.7% agricultores, y un 0.8% no agricultores. Los estadios 4 y 5 presentan seis y dos casos entre los trabajadores agrícolas respectivamente no se encuentran en casos en los pacientes que no laboraron en agricultura.

GRÁFICO. No. 23: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION SEGÚN ESTADIO RENAL Y OCUPACION AGRICOLA.



Fuente. Tabla 24.

TABLA 25: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SEXO Y CLASIFICACIÓN DE ESTADIO RENAL.

ESTADIO	SEXO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SANO	63	17.5	88	24.4	151	41.9
ESTADIO 1	6	1.7	13	3.6	19	5.3
ESTADIO 2	69	19.2	71	19.7	140	38.9
ESTADIO 3A	20	5.6	13	3.6	33	9.2
ESTADIO 3B	4	1.1	5	1.4	9	2.5
ESTADIO 4	5	1.4	1	0.3	6	1.7
ESTADIO 5	2	0.6	0	0	2	0.6
TOTAL	169	46.9	191	53.1	360	100.0

Fuente. Cédula de entrevista de este estudio

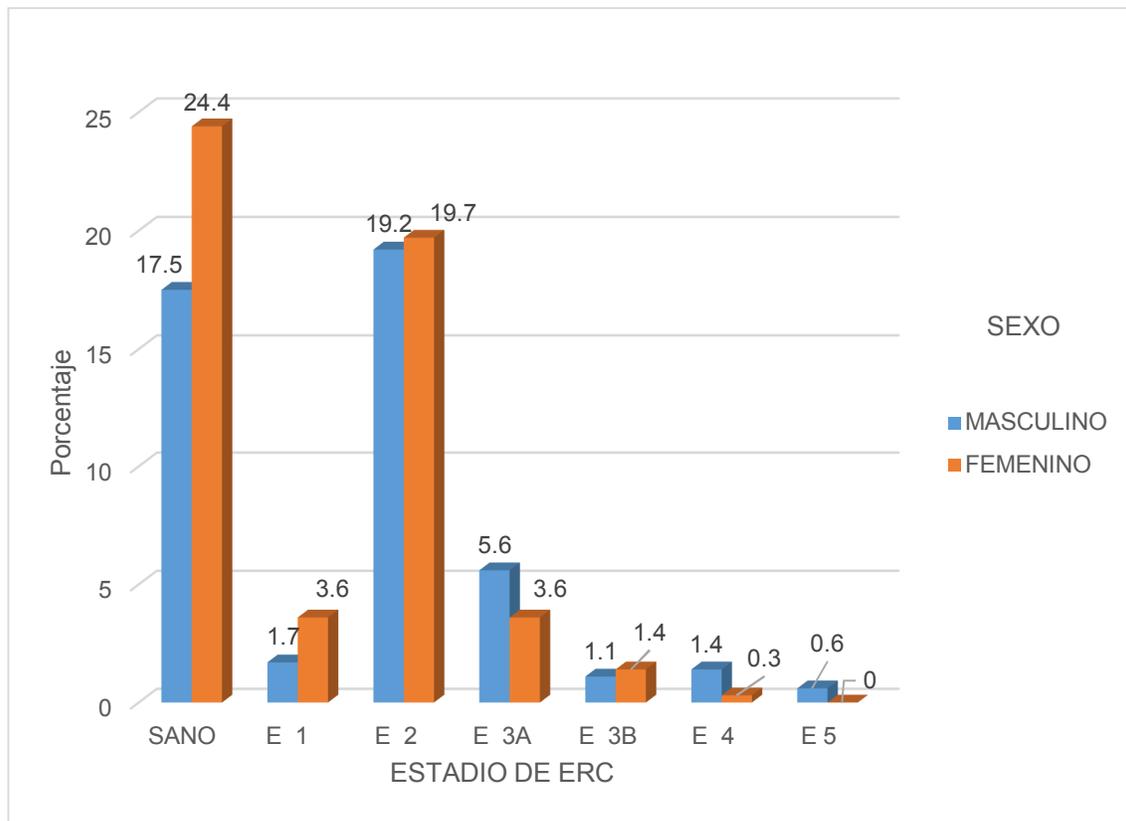
## ANÁLISIS.

En esta tabla describe la distribución de la población según el sexo y su clasificación según el estadio de la enfermedad renal crónica. La muestra está compuesta por 169 hombres y 191 mujeres, entre los pacientes, el género masculino 63 (17.5%) fue diagnosticado como sano, 6 entrevistados (1.7%) estadio 1, 69 (19.2%) en estadio 2, en estadio 3A se encontraron 20 (5.6%) mientras en estadio 3b fueron 4 casos (1.1%) en los estadios 4 y 5 se hallaron un total de 5 y dos casos del género masculino, respectivamente. En cuanto a las mujeres, 88 entrevistadas (24.4%) se encuentran sanas. 13(3.6%) en estadio 1, 71(19.7%) en estadio 2, 13(3.6%) en estadio 3A, 5 casos (1.4%) se encontró en estadio 3B y 1(0.3%) estadio 4, No se encontraron paciente en estadio 5 entre las mujeres.

## INTERPRETACIÓN.

Los casos de ERC predominan en el sexo masculino con 106 casos pese que la muestra está constituida mayormente por mujeres. Los estadios más avanzados predomina también género masculino, mientras que la cifra de los años es mayor en mujeres, mostrando una clara asociación entre la enfermedad renal crónica y el género masculino. Podemos concluir que el padecimiento de ERC está asociada un 56.8 % al sexo masculino, los límites del intervalo de confianza para el 95% para un OR de 1.32 están entre -0.7 y 3.3 lo que significa que se trata de una asociación estadísticamente no significativa. (Ver anexo 6.)

GRÁFICO. No. 24: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SEXO Y CLASIFICACIÓN DE ESTADIO RENAL.



Fuente: Tabla 25.

TABLA 26: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO HERBICIDA UTILIZADO Y EL ESTADIO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

ESTADIO	TIPO HERBICIDA											
	PARAQUAT		HEDONAL		FITO AMINA		OTROS		NINGUNO		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
SANO	25	6.9	30	8.3	35	9.7	6	1.7	77	21.4	147	40.8
ESTADIO 1	2	0.6	0	0.0	1	0.3	1	0.3	21	5.8	23	6.4
ESTADIO 2	62	17.2	29	8.1	29	8.1	12	3.3	52	14.4	140	38.9
ESTADIO 3A	19	5.3	13	3.6	12	3.3	5	1.4	10	2.8	33	9.2
ESTADIO 3B	4	1.1	4	1.1	1	0.3	2	0.6	3	0.8	9	2.5
ESTADIO 4	3	0.8	0	0.0	2	0.6	4	1.1	0	0.0	6	1.7
ESTADIO 5	1	0.3	2	0.6	1	0.3	0	0.0	0	0.0	2	0.6
TOTAL	116	32.2	78	21.7	81	22.5	30	8.3	163	45.3	360	100.0

Fuente: Cédula de entrevista de este estudio.

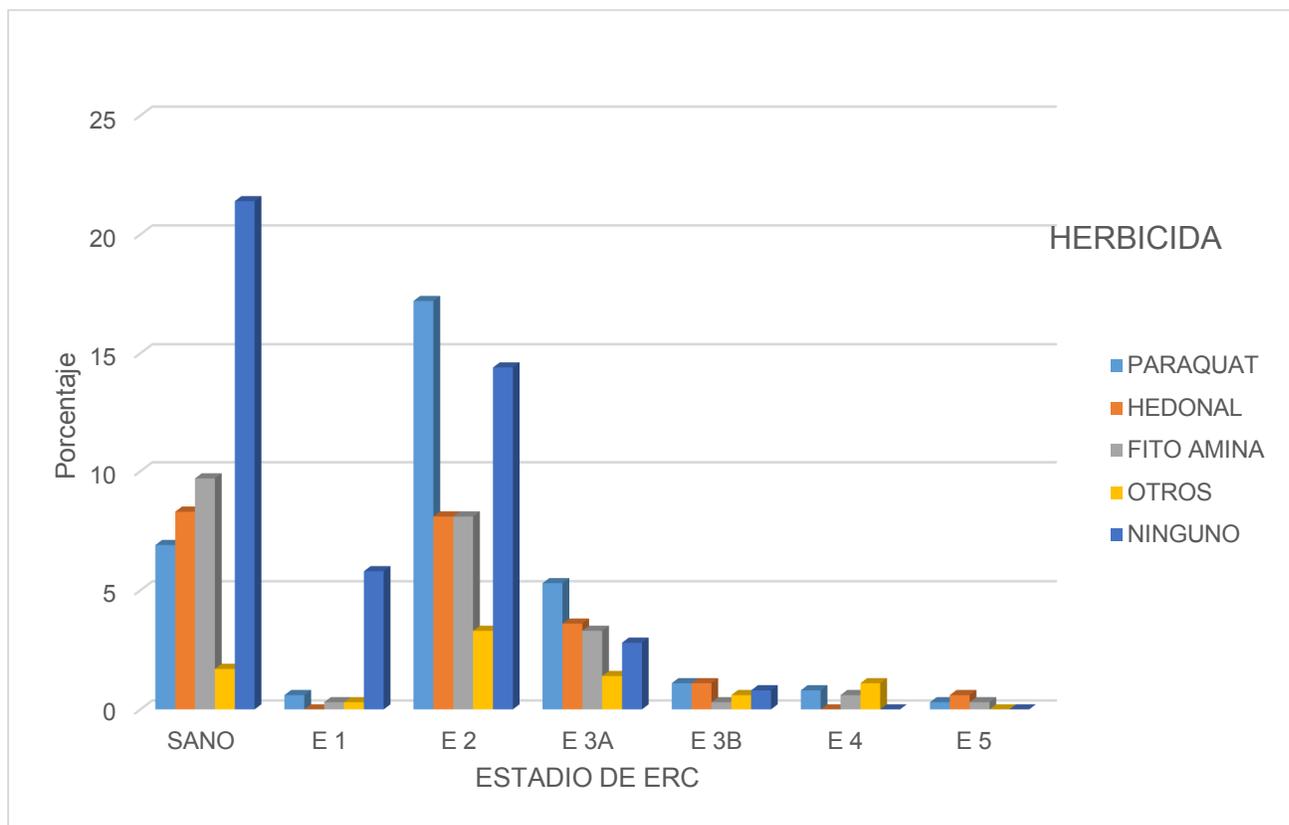
### ANÁLISIS.

En esta tabla se describe la distribución de la población según el tipo de herbicida utilizado y la ERC. Del total de la muestra 163(45.3%) no utilizó herbicidas, 197(54.7%) si utilizó herbicidas. 147(40.8%) fueron diagnosticados como sanos, de los cuales 77(21.4%) no utilizó nunca herbicidas y 70(19.4%) si los utilizaron. En el estadio uno fueron diagnosticados 23 pacientes (6.4%) de los cuales 21 (5.8%) no utilizó herbicidas. En el estadio dos de 140(38.9%) enfermos, 52 (14.4%) no utilizó herbicidas. De los 33 (9.2%) pacientes diagnosticado en estadio 3A, 10 (2.8%) no utilizaron herbicidas, en cuanto a el estadio 3B, 9 (2.5%) pacientes diagnosticados, de estos 3(0.8%) no utilizaron herbicidas. En estadio 4 y 5, fueron diagnosticados 6(1.7%) y 2(0.6%) de los entrevistados respectivamente. Todos usuarios de herbicidas.

### INTERPRETACIÓN.

No existe diferencia estadísticamente significativa en el riesgo de padecer enfermedad renal crónico entre los individuos quienes utilizan herbicidas y quienes no los utilizan, pues se presenta uno número semejante casos entre ambos grupo, de los 213 diagnosticados como ERC, 86 no utilizó herbicidas, mientras que 127 personas si utilizaron herbicidas, de igual manera entre los 147(40.8%) individuos diagnosticados como sanos, 77(21.4%) no utilizó nunca herbicidas y 70(19.4%) si los utilizaron.

GRÁFICO. No. 25: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL TIPO HERBICIDA UTILIZADO Y EL ESTADIO DE LA ENFRMEDAD RENAL CRÓNICA.



Fuente: Tabla 26.

## 7.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

### A. Hipótesis general de trabajo

El estadístico para medir la correlación de dos variables (en este caso ambas son de igual forma de medición: numérica, La enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm) buscando explicar si las variables están relacionadas, en este caso. Para lo cual se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson es una prueba no paramétrica y se usa cuando se desea quiere medir la relación entre dos variables y no se cumple el supuesto de normalidad en la distribución de tales valores y además no hay necesidad de verificarlo.

Para ello, se realizan los siguientes pasos:

Paso 1. Establecimiento de hipótesis.

Según el enunciado de las hipótesis su planteamiento queda así:

$H_i$ : La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias Especializadas de Ciudad Barrios San Miguel y Sensembra Morazán, y Unidad Comunitaria Intermedia Gualococti Morazán.

$H_o$ : La enfermedad renal crónica no está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias Especializadas de Ciudad Barrios San Miguel y Sensembra Morazán, y Unidad Comunitaria Intermedia Gualococti Morazán.

Paso 2. Nivel de confianza.

Para la prueba el nivel de confianza que se utilizó es del 99% lo cual genera un valor crítico o de decisión de  $r = 0.256$  dado que hipótesis de trabajo es unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de correlación de Pearson, este es llamado valor  $r$  de tabla,  $r_t$  (ver Tabla 28). Con significancia de 0.01.

Paso 3. Cálculo del valor de  $z$ .

Usando los resultados obtenidos en el spss tenemos que la correlación calculada ( $r_c$ ) es 0.320. Con significancia de 0.010.

TABLA 27. FRECUENCIAS DEL USO DE HERBICIDAS.

estadio	ha utilizado herbicida					
	si		no		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
sano	70	35.5	77	47.2	147	40.8
estadio 1	2	1.0	21	12.9	23	6.4
estadio 2	88	44.7	52	31.9	140	38.9
estadio 3	29	14.7	13	7.9	42	11.7
estadio 4	6	3.0	0	0.0	6	1.7
estadio 5	2	1.0	0	0.0	2	0.6
Total	197	100.0	163	100.0	360	100.0

TABLA 28. VALOR DE CORRELACIÓN RESULTANTE ENTRE LAS VARIABLES.

**Valor de Correlación resultante entre las variables**

Rho de Pearson (r)		Haber utilizado herbicida	Estadio
Haber utilizado herbicida	Coefficiente de correlación	1.000	0.320**
	Sig. (unilateral)	.	0.010
	N	197	197
Estadio	Coefficiente de correlación	0.320**	1.000
	Sig. (unilateral)	0.010	.
	N	197	197

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).

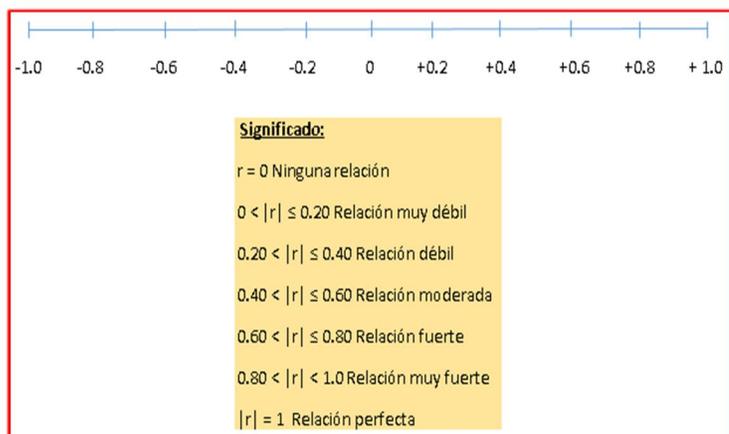
Paso 4. Reglas de decisión.

Si  $r_c$  es mayor que  $r_t$ , entonces se acepta  $H_i$

Si  $r_c$  es menor que  $r_t$ , entonces se acepta  $H_0$

Paso 5. Decisión estadística.

Dado que el valor  $r$  calculado con los datos muestrales es de 0.320 el cual es mayor al valor  $r$  de tabla que es 0.256, entonces se acepta la hipótesis de trabajo, la cual dice de la siguiente manera: La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm en la población de 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias Especializadas de Ciudad Barrios San Miguel y



Sensembría Morazán, y Unidad Comunitaria Intermedia Gualococti Morazán. Pero dentro de un rango de relación débil.

**Conclusión general de la prueba de hipótesis:** A partir de la información obtenida y organizada tanto en la parte de procesamiento descriptivo como de la prueba de hipótesis de que: La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm, la cual según los datos estadísticos del estudio el valor de correlación es 0.320 cuyo significado es que las variables poseen “una relación débil” y confiable al 99%. Esto da alertas de que es 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.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

Pasos:

1. Estableciendo las hipótesis

$H_{e0}$ : La incidencia de ERC en personas con contacto laboral de herbicidas es igual a la de personas que no tienen contacto.

$H_{e1}$ : La incidencia de ERC en personas con contacto laboral de herbicidas es diferente a la de personas que no tienen contacto.

Donde:

$P_1$ : proporción de personas con Enfermedad Renal Crónica y con contacto directo a herbicidas

$P_2$ : proporción de personas con Enfermedad Renal Crónica y sin contacto directo a herbicidas

Así las hipótesis específicas quedan:

$H_{e0}$ :  $P_1 = P_2$

$H_{e1}$ :  $P_1 \neq P_2$

1. Usando la tabla de distribución normal el valor estándar ( $Z_t$ ) obtenido para una confianza del 99% de forma bilateral es  $\pm 2.58$  (porque la hipótesis se trata de una diferencia)

2. Calculando z con los datos de la muestra basados en los resultados del programa spss

TABLA 29.CALCULANDO Z CON LOS DATOS DE LA MUESTRA.

Presencia de ERC	ha utilizado herbicida					
	si		no		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SI	127	64.5	86	52.8	213	59.2
NO	70	35.5	77	47.2	147	40.8
Total	197	100.0	163	100.0	360	100.0

Y haciendo uso de la siguiente formula tenemos:

$$\begin{aligned}
 Z_c &= \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{n_1} + \frac{P_2 Q_2}{n_2}}} \\
 &= \frac{0.645 - 0.528}{\sqrt{\frac{0.645(1 - 0.645)}{197} + \frac{0.528(1 - 0.528)}{163}}} \\
 &= \frac{0.117}{\sqrt{0.0012 + 0.0015}} = \frac{0.117}{0.052} \\
 Z_c &= 2.25
 \end{aligned}$$

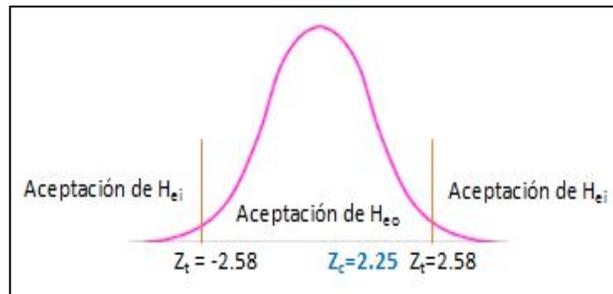
3. Reglas de decisión

Si  $Z_c$  es menor a  $-2.58$  y mayor a  $2.58$  entonces se acepta  $H_{ei}$ .

Si  $Z_c$  es mayor a  $-2.58$  y menor a  $2.58$  entonces se acepta  $H_{eo}$ .

4. Decisión estadística

Dado que  $Z_c$  es 2.25 el cual se encuentra entre  $-2.58$  y  $2.58$  entonces se acepta  $H_{eo}$ , la cual dice que: La incidencia de ERC en personas con contacto laboral de herbicidas es igual a la de personas que no tienen contacto. Esto indica que no hay evidencia suficiente para decir lo contrario al 99% de confiabilidad.



de

TABLA 30. VALORES CRÍTICOS PARA EL COEFICIENTE DE CORRELACION DE PEARSON.

$H_0 : \rho = 0$

Se rechaza  $H_0$  si el valor absoluto de “ $r$ ” es mayor que el valor crítico de esta tabla  
 $n$ : pares de datos

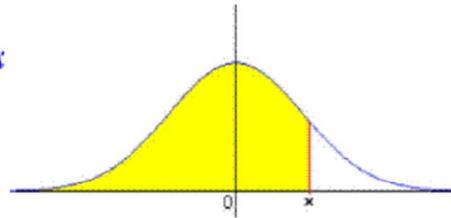
n	0,10	0,05	0,01
3	0,988	0,997	1,000
4	0,900	0,950	0,990
5	0,805	0,878	0,959
6	0,729	0,811	0,917
7	0,669	0,754	0,874
8	0,622	0,707	0,834
9	0,582	0,666	0,798
10	0,549	0,632	0,765
11	0,521	0,602	0,735
12	0,497	0,576	0,708
13	0,476	0,553	0,684
14	0,458	0,532	0,661
15	0,441	0,514	0,641
16	0,426	0,497	0,623
17	0,412	0,482	0,606
18	0,400	0,468	0,590
19	0,389	0,456	0,575
20	0,378	0,444	0,561
21	0,369	0,433	0,549
22	0,360	0,423	0,537
23	0,352	0,413	0,526
24	0,344	0,404	0,515
25	0,337	0,396	0,505
26	0,330	0,388	0,496
27	0,323	0,381	0,487
28	0,317	0,374	0,479
29	0,317	0,374	0,479
30	0,306	0,361	0,463
35	0,282	0,333	0,428
40	0,264	0,312	0,402
45	0,248	0,296	0,381
50	0,235	0,276	0,361
60	0,214	0,254	0,330
70	0,198	0,235	0,305
80	0,185	0,220	0,286
90	0,174	0,208	0,270
100	0,165	0,196	0,256

TABLA 31. TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL TIPIFICADA N.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN

## NORMAL TIPIFICADA N(0,1)

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
<b>0,0</b>	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
<b>0,1</b>	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
<b>0,2</b>	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
<b>0,3</b>	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
<b>0,4</b>	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
<b>0,5</b>	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
<b>0,6</b>	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
<b>0,7</b>	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
<b>0,8</b>	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106	0.8133
<b>0,9</b>	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
<b>1,0</b>	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
<b>1,1</b>	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
<b>1,2</b>	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
<b>1,3</b>	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
<b>1,4</b>	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
<b>1,5</b>	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
<b>1,6</b>	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
<b>1,7</b>	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
<b>1,8</b>	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
<b>1,9</b>	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
<b>2,0</b>	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
<b>2,1</b>	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
<b>2,2</b>	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
<b>2,3</b>	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
<b>2,4</b>	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
<b>2,5</b>	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
<b>2,6</b>	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
<b>2,7</b>	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
<b>2,8</b>	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
<b>2,9</b>	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
<b>3,0</b>	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

## 8. DISCUSION DE RESULTADOS.

Un estudio realizado por MEDIC REVIEW INTERNATIONAL JOURNAL OF CUBAN HEALTH AND MEDICINE publicado en octubre de 2011, donde se realizó un estudio transversal, descriptivo y analítico desde agosto hasta Diciembre del 2009, combinando métodos epidemiológicos y clínicos a través de una pesquisa activa de ERC y los factores de riesgo en la población de mayor 18 años de edad residente en tres comunidades rurales del área del Bajo Lempa en el municipio de Jiquilisco, El Salvador: Nueva Esperanza, Ciudad Romero y La Canoa. Se observó una elevada prevalencia de factores de riesgo: diabetes mellitus en 10,3%; hipertensión en 16,9%; antecedentes familiares de enfermedad renal crónica en 21,6%; dislipidemia en 63,1%; sobrepeso en 34%; obesidad en 22,4%; síndrome metabólico en 28,8%; uso de medicamentos anti-inflamatorios no esteroideos en 74,8%, enfermedades infecciosas en 86,9%, 40,6 % eran agricultores (80,6% de los hombres) y 50,3% tenían contacto con agroquímicos (82,5% de los hombres).

Ahora esta nueva investigación se realizó entre comunidades sobre los 250 MSNM, Ciudad Barrios, Gualococti, Sensembra, Durante el período comprendido de junio a septiembre de 2016, con una muestra de 360 personas, de entre 20 y 60 años de edad, de ambos sexo y que habitaron en esta zona, sin antecedentes personales de enfermedad renal crónica, con el objetivo de determinar la relación entre la enfermedad renal crónica de contacto ocupacional con herbicidas a través de la cédula de entrevista y la fórmula de Cockcroft -Gault, tomando parámetros antropométricos como talla, peso ideal, edad y sexo. Juntamente con ellos una muestra de creatinina sérica y un examen general de orina para la determinación de proteínas en orina. Según los resultados obtenidos se encuentra que entre un total de 197 entrevistados que estuvieron expuestos a herbicidas 35.5% fue diagnosticado como sano, 1.0% en estadio 1 de la ERC, 44.7% en estadio 2, 14.7% en estadio 3, mientras 3-0% se encontró en estadio 4 y 1.0% en estadio 5. Entretanto para los entrevistados no expuestos a herbicidas los resultados fueron los siguientes 47.2% fueron diagnosticados como sano, 12.9% en estadio 1, 31.9% en estadio 2, 7.9% en estadio 3, mientras que para los estadios 4 y 5 no se presentaron casos para este grupo.

La hipertensión arterial (57.7%) crónica es uno de los mayores factores de riesgos para el desarrollo de la ERC seguido por la diabetes mellitus tipo 2 (21,6%). Además se describe una variabilidad importante en cuanto al número de caso de la ERC según cada Unidad de Salud, mostrando una tendencia a aumentar en porcentaje y gravedad a medida de la comunidad se encuentra a menor altura geográfica según el nivel del mar, siendo las comunidades más afectadas en orden decreciente Sensembra, Gualococti y Ciudad Barrios, mostrando así asociación entre la altura geográfica y el riesgo de desarrollar ERC.

## 9. CONCLUSIONES.

La población entrevistada está predominada con individuos del género femenino los cuales representan el 53.1% del total de la muestra. La edad de los entrevistados varía entre los 20 a 60 años de edad con una distribución homogénea. La procedencia de los individuos entrevistados es básicamente equitativa con 50.6% de procedencia rural y un 49.4% urbanos, con un periodo de residencia mayor a los cinco años en un 92.5% del total de la muestra. A pesar de la diferencia en el tamaño de las muestras entre las poblaciones estudiadas, como a medida que los MSNM disminuyen, aumentan el número de casos de ERC, y presentándose casos en estadios avanzados en la población en menor altura geográfica, es este caso Sensembra.

El nivel académico de la población se describe con un 29.8% de los entrevistados sin ningún grado de preparación académica, mientras, 36.8% tiene un nivel básico de educación, por lo cual la población se podría tipificar como una población con un grado académico bajo en su mayoría.

La ya conocida asociación entre la hipertensión y la enfermedad renal, se puede apreciar también en esta población, pues es la hipertensión quien aporta el mayor número de individuos con enfermedad renal con un total de 69 entrevistados (62.2%) además de presentar en este grupo mayor número de enfermos en los estadios más avanzados.

El antihipertensivo más utilizado son los IECA con 68.3% de los pacientes, esto podría explicarse por la normativa acerca del manejo de la ERC que recomienda iniciar el tratamiento como primer escoge con IECA, los bloqueadores de los canales de calcio ocupan el segundo lugar como los más utilizados, hecho que los autores atribuyen podría obedecer a dos situaciones que se observaron durante la investigación, primeramente a los efectos secundarios por la administración de los IECA que son poco tolerados por los paciente lo cual obliga al cambio de medicamento, en segundo lugar, el MINSAL paso por un periodo de desabastecimiento de medicamento como los ARA II, al momento que se realizaban las entrevistas, por lo cual generalmente se les fue indicados a los paciente un calcio antagonista.

En cuanto a los antecedentes familiares observar que existe un mayor número de casos entre quienes tienen el antecedente familiar de hipertensión, con un total de 66.9 % de los entrevistados, de los 43.3% se encontró enfermos con ERC, mientras la diabetes mellitus se encontró en 38.6 de los entrevistados de los cuales 22.5% se diagnosticaron con ERC. La ERC como antecedentes familiar se presentó en 9 ocasión 4 de los cuales presentaron ERC.

Al analizar los factores de riesgo según los hábitos de la población en estudio, el hábito de fumar no parece relacionado con enfermedad renal en estas poblaciones, pues la gran mayoría de los casos de ERC están entre los entrevistados con esta característica con un total de 46.9% mientras el 11.7% se encuentra entre los fumadores. En la población estudiada, la mayor parte de los entrevistados tiene un consumo moderado a bajo de sal y según los resultados obtenidos no existe una diferencia entre los individuos estudiados según la cantidad de sal consumida y el desarrollo de ERC.

87.8% de los entrevistados consumen cantidades de agua consideradas adecuadas para los seres humanos, mientras el 11.9% consume menos de seis vasos diarios de agua La mayor parte de los entrevistados consumen agua potable (91.1%) es este grupo quien presenta la mayor cantidad de los pacientes con ERC con un total de 53.9% contra 37.2%

sanos. También se pudo observar que de los 16 pacientes que consumen agua de pozo 13 de ellos presentan algún grado de enfermedad renal. Mientras que entre los 15 individuos que consumen agua embotellada se encontró que solo 4 tiene algún grado renal. Los entrevistados no trata el agua previo consumo, pese, a esto no existe diferencia significativa entre quienes tratan previamente el agua de consumo pues la incidencia de la enfermedad renal es muy similar en ambos grupos.

De los entrevistados 232 se dedican a labores agrícolas lo cual representa 64.4% de la muestra, 53.3% utilizó herbicidas durante sus labores agrícolas, para esto, el paraquat fue utilizado por el 49.1% de los entrevistados, de los cuales 24.6 % lo utilizó por un periodo mayor a veinte años, 12.1% por once a veinte años, mientras, 6.0% entrevistados lo utilizó por un período entre seis y diez años. La fito anima es el segundo herbicidas más utilizados por los entrevistados con un total de 34.1%. La mayoría de la población que utiliza herbicidas, no utiliza medida de protección alguna al momento de aplicar esto, representando 55.3% de los entrevistados con esta característica, aunado a esto, 56.3 % de quienes utilizan herbicidas son usuarios de estos por periodos mayores a cinco años, lo cual deja a un gran segmento de la población susceptible a los efecto nocivos de los herbicidas.

A partir de la información obtenida y organizada tanto en la parte de procesamiento descriptivo como de la prueba de hipótesis de que: La enfermedad renal crónica está relacionada con el contacto ocupacional de herbicidas utilizados en el cultivo agrícola en regiones sobre los 250msnm, la cual según los datos estadísticos del estudio el valor de correlación es 0.320 cuyo significado es que las variables poseen “una relación débil” y confiable al 99%, por lo cual se acepta la hipótesis de trabajo.

Así mismo la incidencia de ERC en personas con contacto laboral de herbicidas es igual a la de personas que no tienen contacto. Esto indica que no hay evidencia suficiente para decir lo contrario al 99% de confiabilidad. Por lo cual se rechaza la hipótesis específica.

## 10. RECOMENDACIONES.

Tomando como base las conclusiones de la investigación que se realizó en los usuarios de 20 a 60 años de edad que consultaron las UCSFE de Ciudad Barrios, San Miguel y Sensembra, Morazán, y UCSFI Gualococti, Morazán se recomienda lo siguiente:

### A LOS USUARIOS DIAGNOSTICADOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA:

- Tener un control médico continuo para dar seguimiento y manejo de forma adecuada a la patología y de esta manera tratar de disminuir el avance rápido a estadios más avanzados.
- Evaluación periódica de exámenes de laboratorio (creatinina sérica, nitrógeno ureico, examen general de orina y hemoglobina etc.) según el médico considere necesario.
- Administración de suplementos como: calcio, hierro, y protectores renales.
- Seguir la recomendaciones que el medico señale en cada caso particular.

### A LA POBLACION EN GENERAL:

- Realización de creatinina sérica y exámenes de rutina (hemograma completo, examen general de orina, glicemia) por lo menos dos veces al año.
- Asistir a la UCSF correspondiente para recibir atención integral de salud por lo menos una vez al año.
- Ingesta de agua por lo menos 8 vasos de agua al día.

### SI TRABAJA EN LA AGRICULTURA:

- Leer los instructivos y etiquetas de los herbicidas a utilizar y seguir las recomendaciones de acuerdo a la clasificación de toxicidad de los productos.
- Utilizar las medidas de protección necesarias al utilizar los productos agroquímicos para evitar intoxicaciones y daño renal.
- En caso de presentar intoxicación por productos agroquímicos acudir al establecimiento de salud más cercano.

### AL MINISTERIO DE SALUD:

- Brindar información a la población en general sobre la ERC y los servicios que se ofrecen al usuario para la detección temprana de la misma.
- Abastecer de los insumos necesarios a los Hospitales, UCSF de las diferentes categorías para poder llevar acabo la toma y procesamiento de las pruebas de laboratorio necesarias para realizar un tamizaje renal.
- Capacitar al personal de salud sobre el diagnóstico y tratamiento adecuado que se debe brindar a los pacientes con ERC.
- A las UCSF se les recomienda crear las estrategias adecuadas para poder aumentar la cobertura y lograr la captación de aquellas personas que no acuden

a los establecimientos de salud, fomentando la educación en las enfermedades crónicas degenerativas y la importancia de su diagnóstico y tratamiento oportuno y adecuado, además del manejo correcto y seguro de herbicidas.

AL MINISTERIO DE EDUCACIÓN:

- Implementar programas de alfabetización en aquellos lugares donde aún existe analfabetismo, creando alianzas con las autoridades u organizaciones no gubernamentales en pro de la población.

## 11. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.

1. Dr. Carlos M. Orantes, Dr. Raúl Herrera DrCDrCs, Dr. Miguel Almaguer, Dra. Elsy G. Brizuela, Dr. Carlos E. Hernández, Dr.Héctor Bayarre et al. Enfermedad Renal Crónica y Factores de Riesgo Asociados en el Bajo Lempa, El Salvador. Estudio Nefrolempa, 2009. *medicc review*. octubre 2011, volumen 13. Página 1 – 10.
2. Luis Carlos Silva y Pedro Ordúñez, La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: desafíos para la epidemiología y la salud pública. *medicc review*, 2016, volumen 16 pagina 1 – 13.
3. Lee Goldman, Dennis Ausiello/ capitulo Enfermedad Renal Crónica/Cecil. edición 23. Ámsterdam, Barcelona Bejín, Boston, Madrid, México, Milán, Múnich, Orlando, París, Roma/ editorial elsevier. Año 2013. Capítulo 131, página 921- 930.
4. Dennis L. Kasper, Eugene Braunwald, Anthony S. Fauci, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo, J. Larry Jameson, et al. Insuficiencia Renal Crónica, Harrison principios de medicina interna, edición 18, lugar de publicación México, Editorial: McGraw-Hill / Interamericana, año 2,012. Capítulo 289. Página 2,308 – 2,324
5. Alarcón Martínez, Yanet; Risco Almenares, Gladys Melvys; López Lastre, Guadalupe; Carbajales, Analsabel. aplicación de la fórmula de Cockcroft y Gault en la comunidad. *Archivo Médico de Camagüey*, año 2007, vol. 11, paginas 1-10
6. Identificación de malezas con potencial de resistencia o tolerancia a herbicidas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.); en el municipio de Santiago Nonualco, departamento de La Paz, Ciudad universitaria El Salvador; 2014 pag. 5-6 disponible en <http://ri.ues.edu.sv/7544/1/13101576.pdf>
7. Paraquatcom. 1. Paraquatcom. [Online]. Disponible en: <http://paraquat.com/spanish/banco-de-conocimientos/ficha-técnica-del-paraquat> [Último acceso el 15 de mayo de 2016].
8. Nufarmcom. 1. Nufarmcon. [Online]. Disponible en: [www.nufarm.com/assts/17855/1/FTAminaNufarm720SL.pdf](http://www.nufarm.com/assts/17855/1/FTAminaNufarm720SL.pdf). [Último acceso el 15 de mayo de 2016].
9. Fisdgobsv. 1. Fonde de Inversión Social para el Desarrollo Local-FISDL. [Online]. Disponible en: <http://www.fisdgobsv.gob.sv/servicios/en-linea/ciudadano/conoce-tu-municipio/san-miguel/845.htm> [Último acceso 15 de mayo de 2016].
10. Isdemgobsv. 1. Isdemgobsv. [Online]. Disponible en: [http://www.isdemgobsv.gob.sv/index.php?option=com\\_sobi2](http://www.isdemgobsv.gob.sv/index.php?option=com_sobi2) [Último acceso 15 de mayo de 2016].

11. Fisdgobsv. 1. Fonde de Inversión Social para el Desarrollo Local-FISDL. [Online]. Disponible en: <http://www.fisd.l.gob.sv/servicios/en-linea/ciudadano/conoce-tu-municipio/morazan/872.html> [Último acceso el 15 de mayo de 2016].
12. National Kidney Foundation KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline. Kidney International Suupplement. 2012; Volumen 3 (Edición 1): paginas 18-19.

## **ANEXOS.**

### **ANEXO No. 1. ABREVIATURAS.**

**AINES:** Antiinflamatorios no esteroideos.

**ARA II:** Antagonistas de los Receptores de Angiotensina II.

**CASAFE:** Cámara de Seguridad Agropecuaria y Fertilizantes.

**DALY:** (del acrónimo en inglés) número de años de vida perdidos ajustados por discapacidad.

**ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

**HRAC:** Herbicide Resistance Action Committee. Comité de Acción de Resistencia a Herbicidas

**IECA:** Inhibidores de la Enzima Convertidora de la Angiotensina.

**IHME:** (del acrónimo en inglés) Instituto de Medidas y Evaluación de Salud.

**ICD-10:** Clasificación Internacional de las Enfermedades.

**LES:** Lupus Eritematoso Sistémico.

**MSNM:** Metros sobre el nivel del mar.

**OMS:** Organización Mundial para la Salud.

**PCo2:** Presión de dióxido de carbono.

**Pmh:** por millón de habitantes.

**PTH:** Hormona Paratiroidea.

**RAA:** Renina-Angiotensina-Aldosterona.

**SALTRA:** Programa Salud, Trabajo y Ambiente.

**TRR:** Trasplante renal.

**UCSFE:** Unidad Comunitaria de Salud Familiar Especializada.

UCSFI: Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia.

**ANEXO No. 2 CUADROS.**

**TABLA 32: ANOMALIAS CLINICAS EN LA UREMIA.**

Anomalías clínicas en la uremia <sup>a</sup>		
<b>Alteraciones hidroelectrolíticas</b>	<b>Alteraciones neuromusculares</b>	<b>Alteraciones dermatológicas</b>
Expansión volumétrica (I)	Fatiga (I) <sup>b</sup>	Palidez (I) <sup>b</sup>
Hiponatremia (I)	Trastornos del sueño (P)	Hiperpigmentación (I, P o D)
Hiperpotasemia (I)	Cefalea (P)	Prurito (P)
Hiperfosfatemia (I)	Trastornos en la función psíquica (I) <sup>b</sup>	Equimosis (I)
<b>Alteraciones endocrinas-metabólicas</b>	Letargo (I) <sup>b</sup>	Dermopatía fibrótica nefrótica (D)
Hiperparatiroidismo secundario (I o P)	Asterixis (I)	Escarcha urémica (I)
Hueso "adinámico" (D)	Irritabilidad muscular	<b>Alteraciones del aparato gastrointestinal</b>
Osteomalacia por hipovitaminosis D (I)	Neuropatía periférica (I o P)	Anorexia (I)
Resistencia a carbohidratos (I)	Síndrome de "piernas inquietas" (I o P)	Náusea y vómito (I)
Hiperuricemia (I o P)	Mioclono (I)	Gastroenteritis (I)
Hipertriglicidemia (I o P)	Convulsiones (I o P)	Úlcera péptica (I o P)
Mayor concentración de Lp(a) (P)	Coma (I)	Hemorragia gastrointestinal (I, P o D)
Menor concentración de lipoproteínas de alta densidad (P)	Calambres musculares (P o D)	Ascitis idiopática (D)
Malnutrición proteinocalórica (I o P)	Síndrome de desequilibrio por diálisis (D)	Peritonitis (D)
Deficiencia en el crecimiento y el desarrollo (P)	Miopatía (P o D)	<b>Alteraciones hematológicas e inmunológicas</b>
Infertilidad y disfunción sexual (P)	<b>Alteraciones cardiovasculares y pulmonares</b>	Anemia (I) <sup>b</sup>
Amenorrea (I/P)	Hipertensión arterial (I o P)	Linfocitopenia (P)
Amiloidosis vinculada con microglobulina $\beta_2$ (P o D)	Insuficiencia cardíaca congestiva o edema pulmonar (I)	Diátesis hemorrágica (I o D) <sup>b</sup>
	Pericarditis (I)	Mayor susceptibilidad a infecciones (I o P)
	Miocardiopatía hipertrófica o dilatada (I, P o D)	Leucopenia (D)
	Pulmón urémico (I)	Trombocitopenia (D)
	Aterosclerosis acelerada (P o D)	
	Hipotensión y arritmias (D)	
	Calcificación vascular (P o D)	

<sup>a</sup> Prácticamente todas las anomalías de este cuadro pueden mostrar reversión completa y oportuna después del trasplante renal satisfactorio. La respuesta de las anomalías a la hemodiálisis o la diálisis peritoneal es más variable. (I) señala una anomalía que suele mejorar con un programa óptimo de diálisis y medidas afines; (P) denota una anomalía que tiende a persistir o incluso progresar, a pesar de un programa óptimo; (D) denota una anomalía que surge sólo después de iniciar la diálisis.

<sup>b</sup> Mejora con la diálisis y la administración de eritropoyetina.

Abreviatura: Lp(a), lipoproteína A.

**TABLA 33: CATEGORIAS DE ERC SEGÚN TFG.**

Pronóstico de la ERC según FGe y albuminuria: KDIGO 2012				Categorías por albuminuria, descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
				< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30-299 mg/g 3-29 mg/mmol	≥ 300 mg/g ≥ 30 mg/mmol
Categorías por FGe, descripción y rango (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	G1	Normal o alto	> 90			
	G2	Levemente disminuido	60-89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30-44			
	G4	Descenso grave	15-29			
	G5	Fallo renal	< 15			

TABLA 34. CLASIFICACIÓN DE HERBICIDA POR COLOR EN SU ETIQUETA Y SEGÚN TOXICIDAD/PELIGROSIDAD

EL COLOR DE LA ETIQUETA	GRADO DE TOXICIDAD	SU PELIGROSIDAD ES
	Ia Extremadamente tóxico	 MUY TÓXICO
	Ib Altamente tóxico	 TÓXICO
	II Moderadamente tóxico	<b>X</b> DAÑINO
	III Ligeramente tóxico	CUIDADO
	IV Precaución	PRECAUCIÓN



**4) Estudios académicos:**

- a. Primaria
- b. Secundaria.
- c. Bachillerato
- d. Universidad.
- e. Ninguno

**Parte II: HISTORIA LABORAL.**

5) ¿Trabaja en agricultura? (si la respuesta es SI continuar con la siguiente pregunta, si la respuesta es no, continuar a partir de la pregunta 13)

- a. Si
- b. No.

6) ¿Cuánto tiempo ha trabajado en agricultura?

- a. Menos de un año.
- b. Uno a cinco años.
- c. Seis a diez años.
- d. Once a veinte años.
- e. Más de veinte años.

7) ¿Ha utilizado herbicidas? (si la respuesta es SI continuar con las siguientes preguntas 8 a 12, si la respuesta es no continuar a partir de la pregunta 13)

- a. Si.
- b. No.

8) Tipo de herbicida:

- a. Paraquat.
- b. Hedonal.
- c. Fito amina.

- d.Otros
- e.Ninguno

9) ¿Por cuánto tiempo ha utilizado herbicidas?

- a.Menos de un año.
- b.Uno a dos años.
- c.Dos a cinco años.
- d.Cinco a diez años.
- e.Mayor de diez años

10) ¿Utiliza medidas de protección para utilización de herbicidas en sus cultivos?

- a.Si.
- b.No.

11) Si la respuesta anterior es afirmativa, continuar. ¿Qué medidas de protección utiliza?

- a.Mascarilla y guantes.
- b. Trajes especiales.
- c. Vestimenta especial completa.
- d.Otros.
- e.Ninguna.

12) ¿En qué lugar guarda Ud. los herbicidas?

- a. Dentro de la casa
- b. Fuera de la casa.
- c. Lugar específico
- d. Otro:

### **Parte III: HISTORIA CLINICA.**

**13)** ¿Padece de alguna enfermedad? (si la respuesta es Si continuar con la siguiente pregunta, si la respuesta es no continuar a partir de la pregunta 13)

- a.Si.
- b.No.

**14)** Si la respuesta a la pregunta anterior. ¿Qué enfermedad padece?

- a.Hipertensión arterial crónica.
- b.Diabetes mellitus
- c.Enfermedad congénita.
- d.Otros.

Cual \_\_\_\_\_.

**15)** ¿Tiene familiares que padezcan de la siguiente enfermedad?

- a.Hipertensión arterial crónica.
- b.Diabetes Mellitus.
- c.Enfermedad renal crónica.
- d.Otros.

Cual \_\_\_\_\_

**16)** ¿Consume algún tipo de medicamento frecuentemente? (si la respuesta es SI continuar con la siguiente pregunta, si la respuesta es NO continuar a partir de la pregunta 19)

- a.Si.
- b.No.

**17)** ¿Qué tipo de medicamento?

- a.Antihipertensivo
- b.Antidiabéticos.
- c.Ácido acetilsalicílico o AINES
- d.Medicamentos naturales.
- e.Otros.

**18)** Si consume medicamentos antihipertensivo. ¿Qué tipo?

a.ARA II

b.IECA

c.BETABLOQUEANTES

d.BLOQUEADORES DE CANALES DE CALCIO.

e.Otros.

Cual\_\_\_\_\_

**19)** ¿Ha sufrido intoxicación por herbicidas por la cual haya tenido que consultar?

a.Si.

b.No.

**Parte III: HABITOS.**

**20)** ¿Fuma o fumo?

a.Si.

b.No.

**21)** ¿Ha consumido bebidas alcohólicas?

a.Si.

b.No.

**22)** Si la respuesta a la pregunta anterior es SI, ¿qué tipo de bebida alcohólica?

a.Agua ardiente.

b.Cerveza

c.Vinos.

d.Otras.

**23)** ¿Consumo de sal diario?

a.Baja.

b.Moderado.

- c. Alto.
- d. No sabe.

**24) ¿Tipo de agua utilizada para consumo?**

- a. Potable.
- b. Embotellada.
- c. Lluvia,
- d. Rio.
- e. Pozo

**25) ¿El agua de consumo es previamente tratada?**

- a. Si.
- b. No.

**26) Cantidad de agua consumida cada día:**

- a. Menos de seis vasos.
- b. Seis a ocho vasos.
- c. Mayor de ocho vasos.

**MEDICIONES:**

Presión arterial: \_\_\_\_\_

Creatinina sérica: \_\_\_\_\_

Aclaramiento de creatinina según fórmula Cockcroft-Gault: \_\_\_\_\_

Otros marcadores \_\_\_\_\_

**ANEXO No. 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

Meses y Semanas Actividades	Feb.				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Sep.				Oct.				Nov.				Dic.											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1. Reunión general con la coordinación del proceso de graduación.																																																				
2. Elaboración del perfil de investigación																																																				
3. Elaboración del primer avance del protocolo																																																				
4. Elaboración del segundo avance del protocolo																																																				
5. Ejecución de la investigación																																																				
6. Ejecución de la investigación																																																				
7. Tabulación y análisis de datos																																																				
8. Discusión y prueba de hipótesis																																																				
9. Elaboración de conclusiones y recomendaciones																																																				
10. Elaboración del informe final																																																				
11. Incorporación de observaciones hechas por el Tribunal Calificador al informe final																																																				

**ANEXO No. 5.PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.**

<b>RUBROS</b>	<b>PRECIO UNITARIO EN USD</b>	<b>PRECIO TOTAL EN USD</b>
<b>PERSONAL</b>		
3 estudiantes egresados de Medicina en servicio social		
Transporte	\$10	\$390
<b>EQUIPO Y SUMINISTROS INFORMATICOS</b>		
3 Computadoras	\$30	\$350
Internet	\$30	\$270
Calculadora	\$10	\$30
Libros de Medicina interna	\$150	\$150
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS DE OFICINA</b>		
5 Resmas de papel bond T/carta	\$25	\$25
Impresiones	\$10	\$100
Anillados	\$6	\$36
Empastados	\$25	\$25
Folder y FASTER	\$10	\$10
Lapiceros	\$7	\$7
<b>10% de imprevistos</b>	\$140	\$1,393
	<b>GRAN TOTAL</b>	<b>\$1,533</b>

**Anexo No. 6. CALCULO DE ODDO RATIO PARA LA PROBABILIDAD DE SUFRIR ERC Y EL SEXO MASCULINO.**

SEXO	ERC		
	SI	NO	TOTAL
	Frec.	Frec.	Frec.
MASCULINO	106	63	169
FEMENINO	107	84	191
TOTAL	213	147	360

Fuente: cedula de entrevista de este estudio.

**Paso 1:**

Calcular el valor de Odds Ratio (OR)

$$OR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

$$OR = \frac{(106 \times 84)}{(63 \times 107)}$$

$$OR = \frac{8904}{6741}$$

$$OR = 1.32$$

**Paso 2:**

Calcular el valor del Chi de Haenzel-Mantel (X<sub>hm</sub>)

$$X_{hm} = \sqrt{\frac{(n-1)(a \times d - b \times c)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

$$X_{hm} = \sqrt{\frac{(360-1)(106 \times 84 - 63 \times 107)^2}{(106+63)(107+84)(106+107)(67+84)}}$$

$$X_{hm} = 1.28$$

**Paso 3:**

Calcular Z.

Para un intervalo de confianza de 95%; Z= 1.96

**Paso 4:**

Calcular los límites para el intervalo de confianza (IC).

$$IC = OR \left( 1 \pm \frac{Z}{Hhm} \right)$$

Límite inferior:

$$IC = OR \left( 1 - \frac{Z}{Hhm} \right)$$

$$IC = 1.32 (-0.53)$$

$$IC = -0.7$$

Límite superior:

$$IC = OR \left( 1 + \frac{Z}{Hhm} \right)$$

$$IC = 3.3$$

**INTERPRETACIÓN:**

Si el Odds Ratio es mayor a 1 la asociación es positiva, es decir que la presencia del factor se asocia a la mayor ocurrencia del evento. Se le considera un factor de riesgo.

Para una mejor interpretación el Odds Ratio puede ser traducido en probabilidades, mediante la siguiente formula:

$$\text{Probabilidad} = \frac{OR}{OR+1}$$

Para el presente estudio tenemos:

$$\text{Probabilidad} = \frac{1.32}{1.32+1}$$

$$\text{Probabilidad} = 0.568 \text{ (que es igual a decir 56.8\%)}$$

Podemos concluir que el padecimiento de ERC está asociada un 56.8 % al sexo masculino, los límites del intervalo de confianza para el 95% para un OR de 1.32 están entre -0.7 y 3.3 lo que significa que se trata de una asociación estadísticamente no significativa.

## **ANEXO No. 7.GLOSARIO**

**Analgésico:** es un medicamento que calma o elimina el dolor. Etimológicamente procede del prefijo griego a-/an- (carencia, negación), y algia, dolor. Aunque se puede usar el término para cualquier sustancia, es decir, mecanismo que reduzca el dolor, generalmente se refiere a un conjunto de fármacos, de familias químicas diferentes que calman o eliminan el dolor por diferentes mecanismos.

**Antimicrobiano:** compuesto químico utilizado para destrucción, atenuación o detención de la actividad reproductiva de los microorganismos bacterianos

**Azoemia:** Del azoe, y del griego haima, sangre). Presencia en la sangre de productos de excreción nitrogenada (urea, uratos, etc.).

**Carga etiopatogenica:** el grado de los factores que causan o intervienen en el desarrollo de una enfermedad específica

**Creatinina:** sustancia orgánica originada en el metabolismo del aminoácido glicocola, que en forma de fosfato interviene como suministrador de energía a los músculos

**Depleción sanguínea:** disminución del volumen sanguíneo independientemente de la causa que la genera<sup>40</sup>

**Deshidratación:** disminución de la cantidad de agua del organismo

**Determinantes:** factores que determinan el apareamiento de un fenómeno o acción específica

**Estadístico muestral:** función matemática utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra de un determinado estudio

**Etiología:** parte de la medicina que estudia las causas de las enfermedades

**Etiopatogenia:** es el estudio de los factores que causan o intervienen en el desarrollo de una enfermedad específica

**Factor Predisponente:** cualquier factor condicionante que influye tanto en el tipo como en la cantidad de recursos a los que un individuo puede recurrir para enfrentarse al estrés. Puede ser de naturaleza biológica, psicológica o sociocultural.

**Grupo etario:** El concepto se refiere a los grupos de edad en que se divide la población, un ejemplo es el grupo de 0 a 1 año, luego el de 1 a 5, y de aquí los grupos se dividen en subgrupos cada cinco años hasta los 65 años, luego de se hace un grupo de 65 años y más. Esto se hace para hacer una simplificación de los grupos y también dado que estos grupos reúnen características similares. Por ejemplo, el grupo de 0 a 1 es muy importante para la valoración epidemiológica ya que es el que determina la mortalidad infantil, el grupo de 1 a 5 es el que no tiene edad preescolar pero es el que debe tener acceso al cuadro de vacunación, el grupo de 6 a 11 estaría en la educación primaria y así por el caso.

**Insuficiencia Renal Crónica:** disminución de la capacidad de filtración renal con la consiguiente acumulación de toxinas en el organismo

**Metabólico:** proceso bioquímico de degradación (catabolismo) comprende una serie de vías por las cuales los principios inmediatos se convierten en energía y en sustancias oxidadas. Simultáneamente se forma amoniaco, que debe ser eliminado en forma molecular, de urea, o de ácido úrico

**Nitrógeno ureico:** sustancia molecular derivado de la síntesis de proteínas

**Patogénesis:** (del griego πάθος, páthos, sufrimiento y γένεσις, génesis, origen) describe el origen y evolución de una enfermedad con todos los factores que están involucrados en ella. Lo que con los métodos de las ciencias naturales se describiría como 'desarrollo de una enfermedad' se identificará también como patomecanismo.

**Patología:** parte de la medicina que estudia la naturaleza de las enfermedades, especialmente los cambios estructurales y funcionales que determinan en el organismo

**Uremia:** conjunto de sistemas cerebrales, circulatorios, digestivos, etc. Producidos por la acumulación en la sangre y en los tejidos de venenos metabólicos. La causa habitual es por déficit fisiológico del riñón.

**Consumo moderado de sal:** La OMS recomienda reducir el consumo de sodio en los adultos a menos de 2 g/día (5 g/día de sal).

**Otros marcadores:** Daño renal diagnosticado de forma indirecta, por marcadores:

- Albuminuria o proteinuria elevadas.
- Alteraciones en el sedimento urinario.
- Alteraciones en pruebas de imagen.

**Microalbuminuria:** la presencia de albúmina en la orina es siempre patológica. Cuando aparecen entre 30-300 mg/dL se considera que hay un daño leve del riñón.

**Proteinuria:** cuando se superan los 300 mg/dL hablamos de proteinuria franca.

Técnicas de imagen: importantes a la hora de aportar información complementaria.

- Ecografía: considerada como la prueba de elección, permite visualizar ecogenicidad, Tamaño, asimetrías, posición, estado del sistema y diferenciación cortico-medular.
- Rayos X simple de abdomen: traduce tamaño, alteraciones groseras del contorno y calcificaciones.
- Urografía intravenosa: aparte del tamaño y la situación, valora la vía excretora.
- TAC: visualización del retroperitoneo y aproximación diagnóstica de masas.
- RMN: alteraciones vasculares.
- Arteriografía renal selectiva: sospecha de estenosis de arteria o infarto renal. Ocasionalmente utilizado como método terapéutico (stent y dilataciones).
- Biopsia renal: indicado cuando el resultado justifique tanto el pronóstico como el tratamiento.