

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**ENFERMEDAD RENAL EN AGRICULTORES INSCRITOS EN EL CENTRO
NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DE LOS
MUNICIPIOS DE NUEVA GUADALUPE Y CHINAMECA, DEPARTAMENTO
DE SAN MIGUEL. AÑO 2018**

PRESENTADO POR:

**LOVO ZELAYA, KAREN IVANIA
PORTILLO FLORES, MARIO LUIS
ZELAYA PENADO, ROSA CRISTINA**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO**

DOCENTE ASESORA:

MTRA. OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

NOVIEMBRE 2018

SAN MIGUEL,

EL SALVADOR,

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS

RECTOR

DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA

VICE-RECTOR ACADÉMICO

INGENIERO CARLOS ARMANDO VILLALTA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ

DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ

VICE-DECANO

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ

SECRETARIO

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

JEFE DEL DEPARTAMENTO

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA

DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO

**COORDINADORA DE LA CARRERA LICENCIATURA EN LABORATORIO
CLÍNICO**

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

ASESORES

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

DOCENTE ASESORA

MAESTRO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ

ASESOR ESTADÍSTICO

JURADO CALIFICADOR

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO
CLÍNICO**

MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO
CLÍNICO**

MAESTRO CARLOS ALFREDO MARTÍNEZ LAZO

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO
CLÍNICO**

DEDICATORIA

A la Universidad de El Salvador: Por ofrecernos una formación académica de calidad y brindarnos las herramientas necesarias para ser profesionales de éxito.

A los docentes de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico: Por su profesionalismo, dedicación, paciencia, vocación y calidez brindada a través de todos estos años.

Al Hospital Nacional de Nueva Guadalupe: Por abrírnos las puertas de la institución y brindarnos la oportunidad de utilizar sus instalaciones para la ejecución de ésta investigación.

A la jefa del Laboratorio Clínico HNNG Licda. Delmy Guadalupe Guerra y su personal: Por su amistad, todo el apoyo brindado, paciencia y enseñanzas transmitidas.

A la jefa del Laboratorio Clínico de la UCSF El Tránsito Licda. Yanira Martínez: Por su apoyo incondicional en esta investigación, enseñanza, dedicación y profesionalismo.

Al personal del CENTA: Especialmente al Ing. Víctor Elí Soto, jefe de la agencia CENTA Nueva Guadalupe y al Ing. Ermin Morataya por permitirnos trabajar de la mano, pues fueron sensibles del riesgo al que se exponen los agricultores y por ofrecernos la participación con ellos.

A la población de agricultores: Que voluntariamente decidieron participar en esta investigación, por brindarnos su confianza y compromiso hacia nosotros.

Ivania, Mario y Cristina.

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial: Por concederme la magia de vivir. Por permitirme conocerlo de la forma más limpia, noble y bella. Mi vida tiene sentido gracias a ello.

A mis padres Mauricio Lovo y Ada Ivania de Lovo: Con mucho cariño y honra. Gracias a ellos soy quien soy, y se los agradezco enormemente. A mi papá por ser un gran padre y un gran ser humano. A mi mamá por ser la mejor amiga que pude tener, por escucharme, y apoyarme en todo, los amo.

A mi hermana Erika Lovo: Por ser la persona más hermosa que he podido conocer. Por estar ahí siempre, en la forma que sea. Por tener las palabras que necesito en el momento justo. Por brindarme tu amistad, tu cariño y tu complicidad. Simplemente te amo y mi vida sería totalmente diferente sin vos.

A mis abuelas Erlinda Lovo (Q.D.D.G.) y Blanca Vda. de Zelaya: Han sido parte importante de mi vida, agradezco a Dios el tiempo que he podido disfrutar de su compañía; gracias por su sabiduría transmitida.

A mis hermanos Patricia, Blanca y Mauricio Lovo: Han sido co-participes de innumerables momentos que jamás olvidaré. Siempre los llevaré en mi corazón.

A mis docentes: Principalmente a nuestra asesora Licda. Olga Girón, a la planta docente de Laboratorio Clínico, sor Trinidad, Niña Zamanda y don Carlitos, por ser calidad de personas. Les agradezco y recordaré con cariño.

A mis compañeros de tesis: Cristina por su amistad y trabajo duro, a Mario por todo su cariño y su compañía en buenos y malos momentos. Por asumir este reto y lograr llevarlo a cabo juntos.

En general: A mis amigos, familiares y demás personas en mi camino por formar parte del aprendizaje de la vida; por los momentos agradables, les agradezco.

Ivania Lovo

DEDICATORIA

Gracias a Dios: Por todas sus bendiciones, ayuda en las adversidades y por darme la oportunidad de culminar mi carrera.

A mis padres José Neftalí Zelaya y María Cristina Penado: Por ser mi pilar fundamental en todo lo que soy, su amor y apoyo incondicional en toda mi educación.

A mis hermanos, Jacqueline, Rosa Emilia y Héctor Penado: Por estar conmigo y apoyarme siempre.

A mi novio José Valmore Ibarra: Por darme su apoyo, paciencia y su ayuda incondicional durante estos años.

A mis compañeros de tesis, Ivania Lovo y Mario Portillo: Por su amistad, paciencia y por emprender este viaje juntos.

A mis amigos: Por todo su apoyo incondicional y por compartir conmigo momentos increíbles. Gracias por su amistad.

A mis docentes de la facultad y tutores de prácticas: Ya que han sido pieza fundamental en mi camino profesional. Gracias por toda su enseñanza.

A nuestra maestra asesora Mtra. Olga Yanett Girón de Vásquez: Quien ha sido un gran apoyo en nuestro trabajo de investigación. Gracias por su ayuda.

Cristina Zelaya

DEDICATORIA

A Dios: por bendecirnos siempre, por proveerme de la capacidad requerida para poder afrontar todos los retos y por poder culminar y cumplir una meta más.

A mis padres: Orquidia Marisol Flores y Mario Antonio Portillo, agradecerles infinitamente por todos los sacrificios que han realizado para apoyarme en todo el desarrollo de mi carrera, por su apoyo moral, por sus consejos y todo lo que he necesitado de ellos para poder finalizar con éxito esta bonita carrera.

A mi familia: abuelas, tíos y hermana por su apoyo incondicional y por sus buenos deseos, que en más de una ocasión me han motivado para poder seguir con confianza y lograr esta meta.

A mis amigos/os: a todas aquellas personas que alguna vez formaron parte de esta vida universitaria, que nos brindamos apoyo mutuamente y que aún seguimos con una bonita amistad.

A nuestros docentes: especialmente a la Mtra. Olga Yanett Girón de Vásquez, que fue nuestra asesora y nos ayudó oportunamente en nuestra investigación. A todos los docentes que nos formaron para poder ejercer con los conocimientos necesarios y requeridos en esta rama de la medicina.

Al grupo de tesis: agradecerles a Ivania y a Cristina por haber compartido junto a mí esta aventura, por el buen trabajo que realizamos juntos y por el tiempo, comprensión y demás.

Mario Portillo

ÍNDICE

| CONTENIDO | PÁG |
|---|------------|
| Lista de Tablas | xii |
| Lista de Gráficos | xiii |
| Lista de Figuras | xiv |
| Lista de Anexos | xv |
| Resumen | xvi |
| Introducción | xvii |
| 1.0 Planteamiento del Problema | 18 |
| 2.0 Objetivos de la Investigación | 26 |
| 3.0 Marco Teórico | 27 |
| 4.0 Sistema de Hipótesis | 42 |
| 5.0 Diseño Metodológico | 44 |
| 6.0 Análisis e Interpretación de Resultados | 47 |
| 7.0 Discusión de los Resultados | 83 |
| 8.0 Conclusiones | 85 |
| 9.0 Recomendaciones | 87 |
| 10.0 Referencias Bibliográficas | 89 |

LISTA DE TABLAS

| CONTENIDO | PÁG |
|--|------------|
| Tabla 1. Caracterización de la población en estudio. | 50 |
| Tabla 2. Agricultores que presentan Enfermedad Renal. | 52 |
| Tabla 3. Clasificación de la Enfermedad Renal que presentaron los agricultores. | 53 |
| Tabla 4. Comparación de la presencia de Enfermedad Renal con respecto al sexo de la población. | 55 |
| Tabla 5. Comparación de la presencia de Enfermedad Renal con respecto a la edad de la población. | 56 |
| Tabla 6. Estadios de Enfermedad Renal según género de la población. | 58 |
| Tabla 7. Estadios de Enfermedad Renal según edad de la población. | 60 |
| Tabla 8. Estadios de Enfermedad Renal según procedencia de la población. | 62 |
| Tabla 9. Estadios de Enfermedad Renal según tipo de zona de procedencia. | 64 |
| Tabla 10. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las condiciones laborales. | 66 |
| Tabla 11. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las condiciones de salud. | 68 |
| Tabla 12. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las prácticas o hábitos. | 70 |
| Tabla 13. Relación entre los valores de la prueba de Creatinina sérica y la presencia de Enfermedad Renal en la población. | 72 |
| Tabla 14. Relación entre los valores de la prueba de Creatinina sérica y los estadios de Enfermedad Renal en la población. | 74 |
| Tabla 15. Presencia de células redondas en relación con los estadios de Enfermedad Renal. | 76 |
| Tabla 16. Presencia de células redondas en relación con el criterio de la Fosfatasa Alcalina Urinaria. | 78 |
| Tabla 17. Comparación entre los resultados de laboratorio de Creatinina sérica y Fosfatasa Alcalina Urinaria. | 79 |

LISTA DE GRÁFICOS

| CONTENIDO | PÁG |
|--|-----|
| Gráfico 1. Caracterización de la población en estudio. | 51 |
| Gráfico 2. Agricultores que presentan Enfermedad Renal. | 53 |
| Gráfico 3. Clasificación de la Enfermedad Renal que presentaron los agricultores. | 54 |
| Gráfico 4. Comparación de la presencia de Enfermedad Renal con respecto al sexo de la población. | 55 |
| Gráfico 5. Comparación de la presencia de Enfermedad Renal con respecto a la edad de la población. | 57 |
| Gráfico 6. Estadios de Enfermedad Renal según género de la población. | 59 |
| Gráfico 7. Estadios de Enfermedad Renal según edad de la población. | 61 |
| Gráfico 8. Estadios de Enfermedad Renal según procedencia de la población. | 63 |
| Gráfico 9. Estadios de Enfermedad Renal según tipo de zona de procedencia. | 65 |
| Gráfico 10. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las condiciones laborales. | 67 |
| Gráfico 11. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las condiciones de salud. | 69 |
| Gráfico 12. Presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las prácticas o hábitos. | 71 |
| Gráfico 13. Relación entre los valores de la prueba de Creatinina sérica y la presencia de Enfermedad Renal en la población. | 73 |
| Gráfico 14. Relación entre los valores de la prueba de Creatinina sérica y los estadios de Enfermedad Renal en la población. | 75 |
| Gráfico 15. Presencia de células redondas en relación con los estadios de Enfermedad Renal. | 77 |
| Gráfico 16. Presencia de células redondas en relación con el criterio de la Fosfatasa Alcalina Urinaria. | 78 |
| Gráfico 17. Comparación entre los resultados de laboratorio de Creatinina sérica y Fosfatasa Alcalina Urinaria. | 80 |

LISTA DE FIGURAS

| CONTENIDO | PÁG |
|--|------------|
| Figura 1. Anatomía del riñón. | 96 |
| Figura 2. Grupo investigador. | 97 |
| Figura 3. Charla informativa brindada a un grupo de agricultores. | 97 |
| Figura 4. Asistencia de la población a la cita de la toma de muestra | 98 |
| Figura 5. Recepción de muestras de orina. | 98 |
| Figura 6. Toma de peso. | 99 |
| Figura 7. Toma de presión arterial. | 99 |
| Figura 8. Toma de muestra sanguínea. | 100 |
| Figura 9. Procesamiento de muestras para química sanguínea. | 100 |
| Figura 10. Introducción de datos al equipo de química Mindray BS220. | 101 |
| Figura 11. Procesamiento de las muestras de orina. | 101 |
| Figura 12. Observación del sedimento urinario. | 102 |

LISTA DE ANEXOS

| CONTENIDO | PÁG |
|--|------------|
| Anexo 1. Consentimiento informado | 104 |
| Anexo 2. Entrevista dirigida a los agricultores | 105 |
| Anexo 3. Procedimiento para la técnica de venopunción | 107 |
| Anexo 4. Determinación cuantitativa de Creatinina sérica | 108 |
| Anexo 5. Determinación cuantitativa de Glucosa | 109 |
| Anexo 6. Determinación cuantitativa de Fosfatasa Alcalina urinaria | 110 |
| Anexo 7. Determinación cuantitativa de Urea | 111 |
| Anexo 8. Estimación del Filtración Glomerular utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault | 112 |
| Anexo 9. Procedimiento para el Examen General de Orina | 113 |
| Anexo 10. Boleta de reporte de exámenes de laboratorio | 114 |
| Anexo 11. Procedimiento para toma de Presión Arterial | 115 |
| Anexo 12. Tabla de distribución normal | 116 |
| Anexo 13. Cronograma general de actividades | 117 |
| Anexo 14. Cronograma de actividades específicas | 118 |
| Anexo 15. Presupuesto y financiamiento | 119 |
| Anexo 16. Glosario | 120 |

RESUMEN

En El Salvador cada año se detecta un incremento de las defunciones por Enfermedad Renal. A pesar que los pacientes generalmente presentan enfermedades crónicas de base como diabetes o hipertensión, es importante reconocer que se está presentando un aumento de la Enfermedad Renal en personas con oficio de agricultura. **El objetivo** fue determinar el porcentaje de agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, departamento de San Miguel, que presentaron Enfermedad Renal. **Metodología:** La investigación fue de tipo prospectivo, transversal, descriptivo y de laboratorio; la población estuvo constituida por 108 agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal que pertenecen a los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, a quienes se les realizaron las siguientes pruebas de laboratorio: Glucosa, Creatinina, Fosfatasa Alcalina urinaria, Urea, Examen General de Orina, además se utilizó la Fórmula de Cockcroft-Gault para establecer la estimación del Índice de Filtración Glomerular, y la toma de presión arterial. **Resultados obtenidos:** se encontró un 29.6% de Enfermedad Renal en los agricultores estudiados, de estos se muestra que el 27.6% de agricultores trabaja más de 8 horas al día bajo el sol, el 33.3% utiliza químicos, el 24.1% no utiliza mascarilla al momento de utilizar los químicos, un 25.5% no utiliza ningún equipo protector, el 11.1% consume menos de 4 vasos de agua al día, 33.3% consume medicamentos sin receta médica, 46.2% consume bebidas alcohólicas raras veces, el 26.2% ha padecido infección en las vías urinarias, el 66.6% es diabético y el 31.8% es hipertenso. De los agricultores con Enfermedad Renal se obtuvo lo siguiente: 5 agricultores (4.6%) en Estadio 2 con Creatinina alterada, 20 (18.5%) en Estadio 3, 6 (5.6%) en Estadio 4 y 1 agricultor (0.9%) en Estadio 5. **Concluyendo:** estadísticamente se comprobó que el 29.6% de los agricultores muestreados poseen Enfermedad Renal, resultando mayor al 17.9% por lo que se acepta la hipótesis de trabajo.

Palabras clave: Enfermedad Renal, Agricultores, Uso de agroquímicos, Índice de Filtración Glomerular.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal es una de las principales causas de muerte en El Salvador, pues existen muchos factores que predisponen a la población a padecerla. De forma general se sabe que la diabetes y la hipertensión son enfermedades de base que pueden conllevar a este padecimiento, pero además el oficio de la agricultura está ocasionando nuevos casos de Enfermedad Renal, por lo que resulta de importancia realizar investigaciones sobre este tema.

Como parte de la investigación y trabajando de la mano con el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) se identificó el total de agricultores inscritos en esta institución que aceptaron ser parte del estudio, y se obtuvo el porcentaje de ellos con algún estadio de Enfermedad Renal, mediante la implementación del Índice de Filtración Glomerular, complementando con el Examen General de Orina para la búsqueda de células tubulares y cilindros.

Además se contó con la ayuda de un médico especialista en nefrología quien realizó lectura de las diferentes pruebas químicas que se realizaron, como fueron: Creatinina, Urea y Nitrógeno ureico las cuales le permitieron al médico tener un panorama un poco más amplio del estado de salud en que se encontraba la población en estudio y así poder realizar la respectiva clasificación entre personas sanas y personas con Enfermedad Renal.

Se ha explorado la utilidad de la Fosfatasa Alcalina urinaria, una prueba que ha sido investigada en países como Argentina la cual tiene origen tubular. En este trabajo se ha analizado si presenta algún valor alterado entre los agricultores con Enfermedad Renal; puesto que los agroquímicos no afectan la zona glomerular, sino más bien los túbulos renales, donde está presente dicha enzima.

Es importante que la población médica, principalmente especialista en nefrología, conozca y utilice formas precisas de diagnóstico, para que no sean tratados solamente los síntomas sino que sea identificado a precisión el origen de la Enfermedad Renal.

1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL FENOMENO OBJETO DE ESTUDIO

1.1.1 Enfermedad Renal en Latinoamérica.

La Enfermedad Renal, se define como la reducción progresiva e irreversible del filtrado glomerular. (1)

En países en vías de desarrollo, la Enfermedad Renal está aumentando mundialmente a una tasa de crecimiento del 8% anual, es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) una epidemia mundial. En el 2002 las patologías renales contribuyeron con 850.000 muertes anuales. Se estima que más de 500 millones de personas en el mundo padecen de Enfermedad Renal y alrededor de 1 millón de habitantes de la población mundial está recibiendo hemodiálisis, de estos el 20% están tratados en 100 países en vías de desarrollo; estos representan el 50% de la población mundial. (2)

En el noroeste de Nicaragua existe una alta prevalencia de Enfermedad Renal de causa desconocida entre los hombres adultos jóvenes. Además, se informan casos frecuentes de infecciones del tracto urinario (ITU) entre los hombres y un síndrome de disuria descrito por los trabajadores de la caña de azúcar como "chistata". Este estudio examina las percepciones de los profesionales de la salud con respecto a la etiología de estas afecciones y sus enfoques de tratamiento, incluido el uso de medicamentos potencialmente nefrotóxicos. (3)

En el 2005 y el 2012, el Programa Salud y Trabajo en América Central (SALTRA) organizó talleres para discutir la Enfermedad Renal no tradicional con investigadores y otras partes interesadas de distintos países, en colaboración con el Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional de Costa Rica, en Heredia. Como resultado de este último taller se publicó el informe que reúne los resultados de investigaciones descriptivas y propuestas para el abordaje de la enfermedad. (1)

Se ha hecho hincapié en un enfoque global sobre Enfermedad Renal no tradicional y estudios estandarizados para la comprensión de similitudes y diferencias de la epidemia en diferentes áreas geográficas, que proporcionaría información importante con respecto a las probables causas de esta enfermedad mortal. (4)

En las dos últimas décadas se han notificado un creciente número de casos de personas que sufren de Enfermedad Renal y fallecen por esa causa en Centroamérica. Entre esos casos se ha reportado un tipo de Enfermedad Renal cuya etiología y características clínicas no está relacionada con las causas más frecuentes. Esta enfermedad, que se menciona como Enfermedad Renal de causas no tradicionales (ERnT), predomina en hombres jóvenes y trabajadores del campo, que viven en comunidades agrícolas en condiciones de desventaja social que se concentran en la franja del pacífico centroamericano y se ha asociado a diversos factores entre los que se destacan los tóxicos ambientales, probablemente agroquímicos y ocupacionales, inadecuada higiene laboral en condiciones de altas temperaturas e insuficiente ingesta de agua además de hábitos nocivos como la ingesta de medicamentos nefrotóxicos, especialmente de antiinflamatorios no esteroideos.

Han habido varios estudios en países mesoamericanos midiendo la carga de Enfermedad Renal en poblaciones específicas, por ejemplo estudios de prevalencia en la región noroeste de Nicaragua indican que la población de hombres entre los 20 y los 60 años de edad con ERC (definido como tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) <60 ml/min/1.73m²) es de 19% en agricultores de cultivo de subsistencia, 17% en trabajadores de caña de azúcar o banano, y 8% en trabajadores de café, comparado con 1% en la población general de los Estados Unidos. En el área rural de Nicaragua, el 2.9% de los participantes del estudio de 18 a 29 años y el 7.4% de los participantes de 30 a 41 años mostraban indicios de Enfermedad Renal. (5)

En la costa mesoamericana del Pacífico, desde el sur de México hasta Panamá, donde el cultivo de la caña de azúcar es una de las actividades más características de las poblaciones afectadas, la Enfermedad Renal ha causado la muerte a miles de trabajadores del campo. La propagación del mal, cuyo origen es un misterio, intriga a los especialistas en nefrología de la región. (6)

Las personas que enferman de los riñones con mayor frecuencia son varones de edades comprendidas entre los 20 y los 40 años. (7)

Otro estudio fue realizado en Nicaragua, en una muestra de 67 trabajadores agrícolas, siendo todos hombres de procedencia rural, entre las edades de 18 a 60 años. Dentro de los factores asociados tenemos que el 100% ha estado en contacto con agroquímicos, el 80.2% laboraba de 20 a 30 horas semanales, el 53.7% ingería de 2 a 3 litros de agua por día en su mayoría de pozo, el 50.7% no ingería analgésicos. El resultado fue 33 trabajadores con algún estadio de Enfermedad Renal. (8)

Hay que recalcar que se ha observado una lesión renal distintiva. Los hallazgos histológicos asociados fueron daño de células tubulares, fibrosis

intersticial e infiltrados linfocíticos irregulares, generalmente escasos. Se ha sugerido que los depósitos tubulares representan complejos inmunes que contienen anticuerpos y antígenos autólogos. (9)

Se ha encontrado utilidad en la Fosfatasa Alcalina urinaria, siendo el valor de referencia hasta 8 U/L según demuestra un estudio realizado en Argentina donde utilizando una población de pacientes hipertensos, diabéticos y otros con Enfermedad Renal no tradicional, la Fosfatasa Alcalina urinaria estuvo elevada en hipertensos y en pacientes con Enfermedad Renal no tradicional, y normal en personas diabéticas. Los aumentos de Fosfatasa Alcalina urinaria en pacientes con Enfermedad Renal de origen desconocido se relacionaron con la lesión tubular estructural, mientras que en pacientes con hipertensión podrían relacionarse con alteración tubular precoz. (10)

1.1.2 En El Salvador

Entre los años 2005 y 2012 un total de 3,100 salvadoreños estuvieron en tratamiento por esta enfermedad, según los datos del Ministerio de Salud. (11)

En 2009 los habitantes del Bajo Lempa en el municipio de Jiquilisco en Usulután y San Luis Talpa en La Paz fueron los protagonistas de un estudio realizado en dicho sitio, a raíz del aumento súbito del número de muertes por insuficiencia renal. El 40.6% de la población eran agricultores de oficio, mientras que el 50.3% tenían contacto con agroquímicos. La prevalencia de Enfermedad Renal descubierta fue del 17.9%. (12)

Otro de los riesgos que enfrentan los agricultores es la falta de educación en cuanto a las medidas de protección que deben utilizar cuando realizan aspersiones. Un estudio del Instituto Nacional de la Salud sobre uso de plaguicidas en las comunidades Nueva Esperanza, Ciudad Romero y Octavio Ortiz del Bajo Lempa, del municipio de Jiquilisco en Usulután realizado entre enero y julio del 2011, reveló que un 25% de los agricultores almacenaban los pesticidas en la cocina de sus hogares y otro 25% en la sala. Además, solo un 10% utilizaba guantes al momento de hacer las aspersiones, otro 10% utilizaba mascarilla y únicamente un 3% utilizaba gafas protectoras.

En cuanto a los desechos de las soluciones sobrantes que dañan el medio ambiente y pueden contaminar los mantos acuíferos, un 50% los vertía en predios baldíos y otro 20% los almacenaba en su casa u otro lugar. Y sobre el abandono de los frascos en los que compran los productos, un 62% dijo abandonarlos en la misma parcela donde cultivan. (13)

En el año 2012 se realizó un estudio en 5 comunidades costeras en El Salvador, la población oscilaba entre las edades de 20-60 años, 256 hombres y

408 mujeres (participación, 73%): 2 comunidades costeras con producción actual de caña de azúcar y algodón y 3 comunidades de más de 500 m con caña de azúcar y café. Se obtuvieron los siguientes resultados: 30% de la población tenían niveles elevados de creatinina sérica y 18% tenían IFG <60 ml/min/1.73 m² en comparación con 4% y 1%, respectivamente, en las comunidades de más de 500 m. Para los trabajadores agrícolas, las prevalencias de niveles elevados de creatinina sérica y IFG <60 ml/min/1.73 m² fueron más altas para los trabajadores costeros de la caña de azúcar y las plantaciones de algodón, pero no aumentaron en los trabajadores de la caña de azúcar en 500 m o agricultores de subsistencia. Las mujeres siguieron un patrón más débil pero similar. (14)

En 2012 se realizó un estudio en la comunidad Nueva Esperanza, del municipio de Jiquilisco con agricultores jóvenes entre 12 a 20 años que utilizan herbicida. La muestra fue conformada por 97 personas de las cuales 44 resultaron con algún grado de Enfermedad Renal. (15)

En el año 2012 se realizó un estudio por la Universidad de El Salvador en el Cantón Roquinte, departamento de Usulután a 140 hombres mayores de 15 años que realizan trabajo agrícola bajo el sol, en sombra y bajo otros factores de riesgo. Se obtuvieron los siguientes resultados: Se encontró un 16.4% de daño renal precoz en 140 hombres; entre las edades de 53 a más años con un 9.3%; de 28 a 39 años con un 3.6%; de 15 a 27 años con 2.1% y de 40 a 52 con 1.4%, de los cuales el 9.3% realiza trabajo bajo el sol, el 5% bajo la sombra y un 2,1% se dedica a otra ocupación, el 11.4% consume agua de pozo la cual mediante prueba cualitativa que se le realizó se sospecha que podría tener algún contaminante como metales pesados, un 6.4% presentó proteínas en orina, el 2.1% es diabético y el 6.4% tiene una hipertensión alterada. Presentaron un daño renal avanzado un 10% del total de 140 hombres. 103 están en el estadio 2 y 14 en estadio 3, no encontrándose ningún dato en estadio 4 y 5. (16)

De acuerdo con los estudios realizados en aquellos que padecen Enfermedad Renal no tradicional la estructura y/o el funcionamiento de los riñones tiene un daño relacionado con una intoxicación crónica. Uno de los principales problemas de la intoxicación por exposición crónica a agroquímicos es que ninguno de los agroquímicos que salen al mercado ha pasado un proceso de 30 años probado a bajas dosis en un animal, para saber cuáles son los efectos crónicos del mismo antes de que sea legalizado. (17)

Otros estudios no señalan solamente el uso de agroquímicos en actividades agrícolas como única variable sino que vinculan el padecimiento a la higiene laboral, la deshidratación y las intensas jornadas de trabajo con

actividad física intensa y jornadas extremas que se realizan sobre todo en comunidades agrícolas costeras, con temperaturas altas. (18)

El 26 de abril del 2013, en la reunión de alto nivel de los Ministros de Salud de la COMISCA en El Salvador (seguida de la conferencia internacional) se aprobó la Declaración de San Salvador. Este documento destaca la aproximación a la definición de la enfermedad como “Enfermedad Renal Túbulo Intersticial Crónica de Centroamérica” (ERTCC) que afecta predominantemente a las comunidades agrícolas, y la caracteriza como una enfermedad catastrófica y como un problema mayor de salud pública. (2)

Esta Enfermedad Renal se comporta clínicamente como una nefropatía tubulointersticial crónica, pero con manifestaciones sistémicas no atribuibles a las causas normalmente conocidas (diabetes e hipertensión). Aunque los hombres agricultores han sido los más afectados, también ha habido mujeres y adolescentes por lo que se plantea una etiología multifactorial en la que juega un papel esencial la nefrotoxicidad por agentes del medio ambiente. (19)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) del total de muertes el 9.1% fueron a causa de Enfermedades Renales (esta tasa, que data de 2015, incluye a víctimas mortales de todos los padecimientos renales, como la diabetes y la insuficiencia provocada por la hipertensión; a estas se suma la Enfermedad Renal llamada no tradicional, cuyas causas, aun en investigación, apuntan al uso de agroquímicos). (20)

Otro estudio realizado por la Universidad de El Salvador en el año 2015, sobre la presencia de Enfermedad Renal en adultos entre las edades de 20-50 años que habitan en el Caserío El Martillo, Cantón San José, Municipio de Jiquilisco. Departamento de Usulután. Donde se obtuvieron los siguientes resultados: se encontró un 34% de Enfermedad Renal entre las edades el 9.1% de 25 a 29 años, 15.2% de 30 a 34 años, 12.1% de 35 a 39 años, 27.3% de 40 a 44 años, de 45 a 50 años 36.3%, de los cuales el 33.3% realiza trabajos bajo el sol, el 32.7% trabaja en la agricultura, el 31.2% expresó haber tenido contacto con pesticidas, el 55.6% realizó trabajos de albañilería, el 63.3% con hábitos de tabaquismo, el 40.7% con alto consumos de sal y el 43.1% consumo de agua de pozo artesanal, un 45.2% presentó indicativo de infección de vías urinarias, 42.3% es diabético y el 69.7% es hipertenso. Del porcentaje encontrado de Enfermedad Renal se obtuvieron: Estadio III 21(21.6%), Estadio IV 11(11.3%) y 1 (1,1%) en estadio V. (21)

Un estudio realizado en comunidades agrícolas salvadoreñas, sobre Enfermedad Renal de causa no tradicional; en el cual se practicaron biopsias renales a 36 hombres y 10 mujeres, demuestra que el daño de este padecimiento de Enfermedad Renal de causa no tradicional fue a nivel tubular.

Las pruebas de laboratorio para indagar en este tipo de daño son limitadas en nuestro medio. (22)

Los datos del Ministerio de Salud muestran que la Enfermedad Renal fue la primera causa de muerte en hombres y la segunda en mujeres para el año 2016. (23)

Un estudio realizado en el año 2016 sobre la relación de la Enfermedad Renal y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas a una población agrícola de 20 a 60 años de edad que consultaban en las unidades Comunitaria de Salud Familiar especializadas Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra, Morazán y la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia Gualococti, Morazán, obtuvieron los siguientes resultados: el número de muestra fue de 360 trabajadores/as agrícolas ,relacionando las variables haber o no utilizado herbicidas y el padecimiento o no de Enfermedad Renal y su clasificación de acuerdo a los estadios de Enfermedad Renal se obtuvieron los siguientes datos: De los individuos que utilizaron herbicidas 35.5% está sanos y 64.5% tiene algún grado de Enfermedad Renal, mientras en quienes no utilizaron herbicidas, 47.2% está sano contra 52.8% con Enfermedad Renal. (24)

Según los antecedentes se muestra que los agricultores de ciertas zonas presentan riesgo de desarrollar Enfermedad Renal, por lo que despierta el interés de explorar en esta población agrícola y además sobre métodos de diagnóstico.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

De lo antes descrito se deriva el problema de la investigación y se plantea de la siguiente manera:

¿Cuál es el porcentaje de agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, departamento de San Miguel, que presentan Enfermedad Renal?

1.2.1 ENUNCIADOS ESPECÍFICOS.

¿En qué estadio de Enfermedad Renal se encuentran los agricultores en estudio?

¿Cuáles es la relación entre la Enfermedad Renal y los factores de riesgos a los cuales están expuestos los agricultores que forman parte del estudio?

¿Se ven alterados los resultados de la Fosfatasa Alcalina urinaria en presencia de Enfermedad Renal?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La Enfermedad Renal está cobrando numerosas muertes en El Salvador, siendo la primera causa de mortalidad en hombres y la segunda en mujeres para el año 2016, según estadísticas del Ministerio de Salud; lidera la zona oriental como punto central de este padecimiento, por tal motivo resulta de importancia realizar investigaciones de la proporción actual de Enfermedad Renal en sectores que aún no han sido estudiados. Los casos que prevalecen en el oriente de El Salvador van en ascendencia, ya que cuenta con muchos factores que predisponen a la población a padecer algún grado de fallo en la función de los riñones.

Se ha demostrado una correlación con el trabajo agrícola, exposición a agroquímicos, deshidratación, hipertensión, consumo de alcohol e historia familiar de Enfermedad Renal. No hay una evidencia fuerte para una causa única, y probablemente están involucrados múltiples factores ambientales, ocupacionales y sociales.

Años atrás se han conocido numerosos casos de este padecimiento en los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca siendo la población que se dedica a la agricultura una de las más afectadas. A pesar de que estos municipios cuentan con un hospital nacional accesible a la población no se tiene acción preventiva de parte de las autoridades para enfermedades renales.

En este trabajo se realizó un estudio específico con personas que se dedican al trabajo agrícola con exposición a agroquímicos, ya que otros estudios han demostrado altas tendencias a desarrollar una Enfermedad Renal en este sector de la población.

La educación preventiva constituyó un pilar importante en el desarrollo de esta investigación, por lo cual las charlas educativas fueron fundamentales desde el primer contacto que se tuvo con la población, para que los agricultores conozcan el riesgo que su oficio conlleva así como los signos y síntomas que deben saber identificar y asistir al centro de salud más cercano antes que la Enfermedad Renal se vuelva crónica.

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el porcentaje de agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, departamento de San Miguel, que presentan Enfermedad Renal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Clasificar en los diferentes estadios de la Enfermedad Renal a los agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal estimando el Índice de Filtración Glomerular utilizando la fórmula teórica de Cockcroft-Gault.

Asociar la presencia de Enfermedad Renal con los diferentes factores de riesgos a los cuales están expuestos los agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

Valorar la alteración en los resultados de la prueba de la Fosfatasa Alcalina urinaria en agricultores que presenten Enfermedad Renal.

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 Anatomía renal

Los riñones son órganos pares, de forma lenticular, cuyo borde lateral es convexo y el medial cóncavo. El riñón está formado por una cápsula fibrosa y situado dentro de una masa de tejido adiposo. El borde cóncavo está penetrado por una ranura vertical llamada hilio renal. Ramas de la arteria renal, venas, nervios, linfáticos y una parte ensanchada del uréter (pelvis) pasan por el hilio hacia el parénquima renal. Se observa macroscópicamente que cada riñón está dividido en corteza y médula. La corteza emite proyecciones que se extienden entre las pirámides hasta el seno renal, llamadas columnas renales. La médula está compuesta por un número variable de estructuras más claras, llamadas pirámides medulares. Sus bases se encuentran adyacentes a la zona interna de la corteza y sus vértices se proyectan hacia el seno renal. El riñón está dividido en unidades llamadas lóbulos, que consisten en una pirámide medular y la sustancia cortical que lo rodea. Los riñones humanos (multilobulados) tienen de 6 a 18 lóbulos (Ver figura 1). (25)

3.2 Función renal

Los riñones hacen contribuciones significativas y a veces vitales a varias funciones importantes.

1. La excreción de los productos de desecho del metabolismo.
2. La eliminación de sustancias extrañas y de sus productos de degradación.
3. Mantener del volumen del líquido extracelular.
4. La regulación de la cantidad y tipo de varias sales, retenidas o excretadas del cuerpo.
5. La regulación del agua corporal total.
6. El control del equilibrio ácido base (pH).
7. Secreción de renina, eritropoyetina y otras sustancias de acción endócrina, parácrina y autócrina. (26)

Los riñones llevan a cabo estas funciones debido a su arquitectura macroscópica, histológica, citológica y química.

En la formación de la orina por el riñón humano adulto intervienen tres procesos fisiológicos distintos:

- a. Filtración.
- b. Secreción.
- c. Reabsorción. (27)

El primer paso de formación de la orina es el proceso de filtración en el que se elabora un ultra filtrado de plasma. La membrana filtrante retiene la mayor parte de las proteínas grandes de la sangre, pero una pequeña cantidad de albúmina (menor a un peso molecular de 70,000 Dalton) pasa al filtrado. A medida que pasa por el túbulo, el filtrado es modificado por la secreción de sustancias adicionales que las células del revestimiento del túbulo llevan desde el intersticio renal circulante hasta el filtrado, dentro de la luz tubular, y por la reabsorción de otras sustancias que son eliminadas del filtrado tubular a través de las células, volviendo así al intersticio renal.

Los riñones están implicados en muchas funciones corporales importantes. Regulan el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, mediante la filtración de la sangre, seguido por una secreción y reabsorción tubular selectiva. Los riñones son esenciales para la eliminación de productos de desecho, y la alteración de la función renal es una de las causas más frecuentes de toxicidad por fármacos, debida a la inadecuada excreción de los medicamentos y sus metabolitos. Los riñones tienen, además, una función endócrina, participando en la regulación del metabolismo mineral y óseo (1,25-(OH)₂ vitamina D), en la hematopoyesis (eritropoyetina) y en la función adrenal (renina). (28)

3.2.1 Función glomerular

Cada riñón está compuesto por aproximadamente un millón de nefronas. La porción inicial de la nefrona, el glomérulo, realiza una filtración selectiva de la sangre, como un filtro mecánico que separa por tamaños, permitiendo al agua y a las sustancias de bajo peso molecular pasar a través del glomérulo, pero reteniendo los componentes más grandes, tales como la mayoría de las proteínas plasmáticas y las células. No obstante, al contrario que los filtros mecánicos, la membrana basal glomerular tiene una fuerte carga negativa, conduciendo a diferentes tamaños de exclusión dependiendo de la carga del componente. Cuando la carga negativa de la membrana basal está dañada (como sucede en una mínima afectación), la albúmina, con un radio molecular de 3,6 nm, se filtra a través de ella.

La tasa de filtración glomerular depende del flujo sanguíneo al glomérulo de la presión efectiva a través del lecho capilar glomerular y de la presión tubular. Los descensos en el flujo sanguíneo renal, como sucede en la hipovolemia, disminuyen la tasa de filtración glomerular; los aumentos del flujo sanguíneo, como se observa en el embarazo, aumentan la filtración. La presión tubular alta, como puede ser en lesión u obstrucción tubular, pueden también ocasionar descensos en la tasa de filtrado glomerular. (29)

3.2.2 Función tubular

Con una función glomerular normal, aproximadamente 180 L de plasma ultrafiltrado alcanzan el túbulo proximal cada día. Este filtrado contiene tanto sustancias de desecho como componentes esenciales plasmáticos, tales como la glucosa, electrolitos, bicarbonato, aminoácidos, minerales y proteínas de bajo peso molecular. La función de los túbulos es la de recuperar de manera selectiva componentes esenciales filtrados por el glomérulo, reabsorber suficiente agua y electrolitos para mantener la situación hidroeléctrica normal, y ajustar la excreción de bicarbonato e ion hidrogeno para mantener el equilibrio ácido-base normal. Si fuera necesario los túbulos pueden secretar cantidades adicionales de productos de desecho a la orina, incluyendo ácidos orgánicos, potasio e ion hidrógeno, para mantener sus niveles plasmáticos normales. (30)

3.3 Enfermedad Renal

Es una variación del funcionamiento en el sistema renal y puede afectar la fisiología normal debido a una causa interna como externa. Está caracterizada por una serie de alteraciones que afecta la función renal normal de filtración, excreción y absorción. Éstas pueden tener un origen específico afectando principalmente la nefrona, glomérulo y túbulos, son conocidas como nefropatías.

Tienen una evolución variable, unas veces se afecta bruscamente la función de los riñones, otras poco a poco. En ocasiones no tienen curación y el daño sigue su curso, en otras se consigue parar la enfermedad y se recupera parte o prácticamente toda la función de estos órganos. En cualquiera de los casos en los que la Enfermedad Renal sea imparable o la lesión sea muy importante, la parte que quede en funcionamiento irá disminuyendo y su trabajo de limpieza será insuficiente. (31)

3.4 Clasificación de Enfermedad Renal

3.4.1 Enfermedad Renal Aguda (ERA)

Es la disminución o suspensión súbita en el filtrado glomerular acompañada de retención de desechos nitrogenados y alteraciones en el equilibrio hídrico, ácido básico y metabólico, con grado variable en el volumen urinario.

Para efectos de clasificación y por ser anatómicamente correlacionada, la ERA se clasifica en tres grupos:

3.4.1.1 Origen prerrenal

También se llama hiperazoemia prerrenal, porque se debe a una disminución real o efectiva del volumen circulante, lo que disminuye el flujo sanguíneo renal, desencadena efectos sobre la filtración glomerular, pero las estructuras renales se conservan íntegras. P. ej.: Disminución del volumen intravascular (vómito y diarrea), redistribución del volumen (peritonitis, ascitis, sepsis), disminución del gasto cardíaco.

3.4.1.2 Origen intrarrenal

Los mecanismos son múltiples y se relacionan con las estructuras renales:

- a. Glomerulares. Hay lesión de tipo inmunológico, con depósitos de complemento, infiltración con células inflamatorias que disminuyen la superficie de filtración y llevan a disminuir el filtrado. Primarias (estreptococo) y secundarias (lupus).
- b. Intersticial. Corresponde a fenómeno inflamatorio desencadenado por la presencia de células de la inmunidad y generalmente secundario a uso de fármacos, aunque también se puede desencadenar por procesos metabólicos, tóxicos, infecciosos, inmunes e infiltrativos.
- c. Necrosis tubular aguda. Se debe a isquemia a nivel tubular ocasionada generalmente por redistribución del flujo sanguíneo a nivel cortical/medular, secundaria a disminución real y severa del volumen circulante, tiene una fase inicial o de establecimiento, una fase de estabilización y una fase de recuperación a la vez; por el volumen urinario se clasifica en oligúrica (<400 ml/24 h) y no oligúrica.
- d. Vascular. Debida a la interrupción del flujo sanguíneo a nivel de arterias o pequeñas arteriolas, pero que en conjunto impiden la adecuada irrigación al glomérulo.

3.4.1.3 Origen post renal

Se debe a obstrucción funcional o mecánica del flujo urinario. P.ej.: urolitiasis, neoplasias. (32)

3.4.2 Enfermedad Renal Crónica

Es una enfermedad que se caracteriza por el deterioro progresivo de la función renal que tiene como consecuencia que el riñón pierde la capacidad de

producir orina, y a su vez de eliminar las toxinas de la sangre. Se considera que un paciente tiene Enfermedad Renal Crónica cuando presenta un filtrado glomerular menor al 60ml/min/1,73 m², resultante de anomalías estructurales o funcionales del riñón, durante al menos tres meses. (33)

3.5 Factores de riesgo

3.5.1 Uso de agrotóxicos:

Los agrotóxicos son sustancias químicas tóxicas utilizadas en la agricultura para matar insectos, malezas y hongos que afecten al cultivo.

Los agrotóxicos que están en forma de gas, vapor, polvo, humo o gotitas minúsculas (aerosoles o pulverizaciones) pueden pasar a los pulmones por la boca y la nariz en la respiración. Una persona puede intoxicarse por ejemplo cuando aplica plaguicidas por rociamiento sin la protección adecuada. Una vez inhalados llegan a los pulmones y rápidamente a los vasos sanguíneos dado que es una zona muy vascularizada.

Las personas que trabajan con agrotóxicos suelen sufrir intoxicaciones si se salpican o humedecen la piel o llevan ropa empapada por el producto. La piel es una barrera que protege el cuerpo de las sustancias tóxicas. Sin embargo algunas pueden atravesarla y los plaguicidas lo hacen con más facilidad con la piel húmeda, caliente y sudorosa. Las lesiones en la piel favorecen el ingreso. (34)

3.5.2 Deshidratación:

Es un factor predisponente para desarrollar Enfermedad Renal debido a la acumulación de todas las sustancias nitrogenadas que deben de ser eliminadas por filtración glomerular, produciendo toxicidad generalizada que afecta el riñón provocando litiasis y síndrome urémico que daña principalmente el glomérulo, además provoca infecciones de vías urinarias que en su progresión bacteriana puede dañar el tracto renal. (35)

3.5.3 Hipertensión arterial.

La Hipertensión arterial (presión sistólica ≥ 140 o presión diastólica ≥ 90) es simultáneamente causa y consecuencia de Enfermedad Renal. La Hipertensión es común en Enfermedad Renal, y se asocia a una declinación más rápida de la función renal y la enfermedad cardiovascular, debido a esto se mide en cada control médico.

Los pacientes con Enfermedad Renal deben considerarse en el grupo de riesgo cardiovascular más alto para implementar recomendaciones de terapia. Así controlar la presión arterial, reducción del riesgo cardiovascular y reducir la progresión renal. ⁽³⁶⁾

3.5.4 Hábitos alimenticios.

Los hábitos dietéticos de los pacientes tiene diversas utilidades como causa en la presencia de Enfermedad Renal; una alimentación rica en purinas (ácido úrico), en ácido oxálico o en calcio puede facilitar la aparición de litiasis, también lo hace una ingesta excesivamente escasa de agua, la toma crónica de alcohol en cantidad excesiva produce hipertensión y por consiguiente al padecimiento de Enfermedad Renal.

La ingesta hiperproteica o de lácteos y sus diversos derivados, explica el aumento de Nitrógeno ureico y fósforo en la sangre, antes de que se alcancen los niveles de reducción de la tasa de filtración glomerular a los que habitualmente se elevan. ⁽³⁶⁾

3.5.5 Historia familiar de Enfermedad Renal.

Tanto la diabetes como la presión arterial alta se dan en las familias. Se puede estar en riesgo de contraer estas enfermedades si un pariente cercano (padre, abuelo o hermano) ha sido diagnosticado con uno o ambos. La diabetes y la presión arterial alta son las causas más comunes de Enfermedad Renal. Es posible que haya más probabilidades de contraer una Enfermedad Renal si tiene un pariente cercano con una enfermedad del riñón. Los genes también pueden aumentar el riesgo de la diabetes, la presión arterial alta o la Enfermedad Renal. Sin embargo, tener un miembro de la familia con diabetes, presión arterial alta o Enfermedad Renal no significa que definitivamente se tendrá una de estas enfermedades. ⁽³⁷⁾

3.5.6 Ingesta de medicamentos.

Los medicamentos pueden afectar los glomérulos ya sea por efectos tóxicos, de los cuales el mecanismo exacto no se conoce, o por causar glomerulonefritis. El efecto tóxico incluye no solamente disminuciones en la tasa de filtración glomerular mediadas por mecanismos hemodinámicos, sino también el síndrome nefrótico inducido por fármacos, que no parece tener una base inmunológica y que puede ser originado por el uso crónico de anti-inflamatorios no esteroideos. Los anti-inflamatorios no esteroideos han sido utilizados ampliamente para el tratamiento de la inflamación y el dolor. El daño renal inducido por los anti-inflamatorios no esteroideos se explica por la disminución en la concentración de las prostaglandinas, lo cual se va a traducir

en una respuesta vasodilatadora ineficiente a nivel de la arteriola aferente, un cambio en la presión intraglomerular y un detrimento en la tasa de filtración a este nivel. Esta alteración de la hemodinámica intraglomerular puede conducir a una necrosis tubular aguda isquémica en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden describirse otras alteraciones histológicas como necrosis intersticial aguda.

Aunque todos los anti-inflamatorios no esteroideos tienen la posibilidad de generar nefrotoxicidad de carácter funcional, el consumo crónico de acetaminofén y diclofenaco ha sido clásicamente asociado con la generación de nefritis intersticial. Desde el punto de vista clínico, los anti-inflamatorios no esteroideos producen hipertensión, proteinuria secundaria a enfermedad glomerular, hiperkalemia y fracaso renal agudo, especialmente en pacientes con insuficiencia renal previa. (38)

3.5.7 Dislipidemia.

Se ha reportado que el control metabólico, la hiperlipidemia y la acidosis metabólica se pueden relacionar con progresión de la Enfermedad Renal. El estudio SHARP proporcionó evidencia adecuada acerca de la eficacia y seguridad de disminuir los niveles de colesterol LDL en la incidencia de eventos ateroscleróticos mayores, en pacientes con Enfermedad Renal sin terapia de soporte renal. Aunque se encontró descenso en el deterioro de la Filtración Glomerular calculada por las formulas MDRD4 y por Cockcroft Gault en pacientes tratados con simvastatina, no se alcanzó diferencia significativa en términos estadísticos, sin embargo, la estatina puede tener un efecto renoprotector en aquellos pacientes con Enfermedad Renal y enfermedad cardiovascular. (39)

Otros factores de riesgo pueden ser

- Edad avanzada.
- Diabetes.
- Enfermedades autoinmunes y sistémicas.
- Infecciones urinarias.
- Litiasis.
- Enfermedades obstructivas de las vías urinarias bajas.
- Obesidad. (40)

3.6 Pruebas diagnósticas para la Enfermedad Renal

3.6.1 Pruebas de función glomerular

3.6.1.1 Determinación de la tasa de filtración glomerular.

Es la mejor medida del número de glomérulos. Los valores de referencia para el Índice de Filtración Glomerular están en torno de 125 ml/min a 150 ml/min en hombres y ligeramente inferior en mujeres. Los valores disminuyen con la edad.

- Aclaramiento de Creatinina: Es el más empleado, puesto que es estable en plasma, se filtra por el glomérulo y no se reabsorbe por los túbulos. El uso de orina de 24 horas resulta necesario para conocer el aclaramiento de Creatinina y así minimizar y corregir sus variaciones.
- Se han empleado otros compuestos que pueden ser filtrados pero no reabsorbidos por los túbulos. Estos requieren administración oral seguido de una infusión continua para mantener constantes los niveles plasmáticos durante la recolección de la orina. Entre ellos la inulina, iohexol, iotalamato, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), dietilentiainopentacético (DTPA). (41)

3.6.1.2 Niveles de productos de desecho plasmáticos

3.6.1.2.1 Creatinina

Es el producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados y que se excreta por la orina.

La tasa de su producción se relaciona con la masa muscular, la actividad muscular y la ingesta de creatina en la carne, así como la toma total de proteínas; estas variables también afectan los niveles plasmáticos de creatinina. La producción de Creatinina esta aumentada en la sepsis, el traumatismo y tras cirugía mayor, pero desciende al aumentar la edad, con la atrofia muscular de cualquier causa, en la enfermedad hepática, en el hipertiroidismo y el síndrome de Cushing o al tomar corticoides. Existen fármacos capaces de bloquear la secreción de Creatinina como lo son la cimetidina, el trimetoprim, los salicilatos y la pirimetamina; cada uno de los cuales puede incrementar los niveles de creatinina en el plasma hasta 20%-30% respecto a los basales.

La Creatinina plasmática se mide habitualmente por medio de la reacción de Jaffe, en la que la creatinina reduce el picrato en una solución alcalina

produciendo una tinción rojiza. Este método muestra reactividad cruzada con otros compuestos como la glucosa, cefalosporinas y altas dosis de furosemida.

En otros laboratorios la Creatinina se mide con reacciones enzimáticas utilizando la creatinasa, siendo menos sensible a interferencias, aunque la dopamina, el ácido ascórbico y la bilirrubina pueden infraestimar la Creatinina.

3.6.1.2.2 Urea

Es el principal producto de degradación del metabolismo de las proteínas. Se origina en el hígado a partir de productos de la división de las proteínas y se elimina en los riñones.

La Urea se filtra por el glomérulo y se reabsorbe en los túbulos colectores, junto con el agua. La producción de urea depende de la toma de proteínas y su *turnover*, la malnutrición lleva a bajos niveles de urea, mientras que los estados catabólicos como el síndrome de Cushing o quemaduras, y en altos aportes proteicos como el sangrado intestinal la pueden elevar.

3.6.1.2.3 Cistatina C

Es un inhibidor de proteinasas que se encuentra en todas las células nucleadas. Se filtra libremente por el glomérulo y se reabsorbe en el túbulo contorneado proximal, donde se cataboliza. En pacientes renales trasplantados, la Cistatina C se correlaciona mejor con la GFR que la Creatinina. (30)

3.6.1.3 Pruebas urinarias para determinar defectos glomerulares.

Uno de los primeros signos de deterioro de la función glomerular es la incapacidad para retener proteínas. La proteína que se pierde más tempranamente es la albúmina. Los ensayos de proteína total pueden ser utilizados para cuantificar la pérdida de albúmina, pero hay un método más sensitivo que supone la medida de la albúmina específica, habitualmente se le llama ensayo de microalbuminuria. Una mayor excreción de albúmina ha demostrado encontrar daño glomerular precoz en diabéticos en una fase en que todavía es posible prevenir la progresión al fracaso renal. La presencia de microalbuminuria también determina daño renal precoz en hipertensos y predice el aumento de riesgo cardiovascular en diabéticos y en no diabéticos. Al medir la microalbuminuria varias variables pueden provocar falsos positivos como el etanol y fumar que pueden incrementar la excreción de albúmina. La fiebre, el frío, el ejercicio y la insuficiencia cardiaca congestiva causan pequeños incrementos de la albuminuria, así como la posición de pie, primordialmente encontrada en adultos jóvenes y niños. (30)

Biopsia: este procedimiento involucra la extracción, guiada por imágenes, de una pequeña muestra de tejido renal para examinar la presencia de enfermedad. En última instancia, esto podría ser necesario para ofrecer un diagnóstico, pero hay muchos exámenes por imágenes que por lo general se realizan primero. (41)

3.6.1.4 Uso de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) para determinar el estadio de la Enfermedad Renal

La Tasa de Filtración Glomerular (TFG) es la mejor medida de la función renal. Es el número que se utiliza para determinar la etapa de la Enfermedad Renal de una persona. Para calcular la TFG, se utiliza una fórmula teórica de Cockcroft-Gault que requiere solo del valor de la concentración de creatinina sérica determinada por fotolorimetría, el peso, la edad y el sexo del paciente. Al no necesitar colección programada de orina de 24 h, la fórmula es más práctica, económica, rápida, sencilla, exacta y efectiva, razones que justifican su empleo. Un médico ordenará un análisis de sangre para medir el nivel de Creatinina sérica. La creatinina es un producto de desecho que proviene de la actividad muscular. Cuando los riñones están funcionando correctamente, eliminan la creatinina de la sangre. A medida que la función renal disminuye, los niveles de creatinina en sangre se elevan.

Las siguientes son las cinco etapas de la Enfermedad Renal Crónica, y la TFG para cada etapa:

3.6.1.4.1 Enfermedad Renal en Etapa 1 y Etapa 2

Etapa 1: Normal o alta TFG (TFG > 90 ml/min)

Etapa 2: ERC leve (TFG = 60-89 ml/min)

A menudo hay pocos síntomas en las etapas 1 y 2 de la ERC. La ERC temprana, generalmente se diagnostica cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Presión arterial alta
- Niveles superiores a los normales de creatinina o de urea en la sangre
- Sangre o proteínas en la orina
- Evidencia de daño renal en una resonancia magnética, tomografía axial computarizada, ultrasonido o rayos x de contraste.
- Antecedentes familiares de Enfermedad Renal Poliquística (ERP)

3.6.1.4.2 Enfermedad Renal en Etapa 3

Etapa 3 — ERC moderada (TFG = 30-59 ml/min)

En la etapa 3 de la ERC pueden aparecer: la anemia (falta de glóbulos rojos) y/o la enfermedad ósea temprana. Estas condiciones pueden ser tratadas para ayudar a que el paciente se sienta lo mejor posible y a reducir los problemas que puedan presentarse en la evolución de la enfermedad.

3.6.1.4.3 Enfermedad Renal en Etapa 4

Etapa 4 — ERC grave (TFG = 15-29 ml/min)

Cuando la ERC ha progresado hacia la etapa 4, es el momento de empezar a prepararse para la diálisis y/o un trasplante de riñón. Si la TFG cae por debajo de 30, la mayoría de la gente necesita ver un especialista en enfermedades renales (llamado nefrólogo). El nefrólogo le hablará acerca de los tratamientos para la insuficiencia renal, incluyendo la diálisis y el trasplante. Una TFG por debajo de 15 indica que posiblemente es necesario iniciar uno de estos tratamientos.

3.6.1.4.4 Enfermedad Renal en Etapa 5

Etapa 5 — ERC terminal (TFG <15 ml/min)

Una persona con ERC en etapa 5 tiene Enfermedad Renal en etapa Terminal (ERT), con una TFG de 15 ml/min o menos. En esta etapa avanzada de la Enfermedad Renal, los riñones han perdido casi toda la capacidad de hacer su trabajo con eficacia, y finalmente se necesita iniciar la diálisis o un trasplante de riñón para sobrevivir.

Las personas diagnosticadas con ERC en etapa 5 necesitan ver a un nefrólogo inmediatamente. El médico le ayudará a decidir cuál es el mejor tratamiento a seguir: la hemodiálisis, la diálisis peritoneal o un trasplante de riñón. Así mismo, le recomendará hacerse un acceso vascular para la diálisis. Un nefrólogo desarrollará un plan de atención general y dirigirá al equipo de atención médica que le prestará servicios al paciente. ⁽⁴²⁾

3.6.2 Pruebas de función tubular

Entre las sustancias absorbidas por el túbulo y medidas habitualmente en orina están: glucosa, electrolitos y agua. Existe una variación marcada intradía, así como de día a día, en la excreción de cada una de estas sustancias dependiendo de los niveles sanguíneos o de la ingesta reciente; la excreción

en orina de algunas de estas sustancias debe ser interpretado a la luz de lo que es apropiado para el estado de salud de un individuo dado.

La Fosfatasa Alcalina cataliza la hidrólisis de una gran variedad de monoésteres fosfóricos, a pH alcalino. Es una enzima ubicua que se encuentra principalmente en hígado, hueso, placenta e intestino, con un rol fisiológico no completamente conocido. Es una ectoenzima involucrada en el transporte de grupos fosfato de compartimientos intracelulares al espacio extracelular. (43)

La Fosfatasa Alcalina renal se encuentra en la zona del ribete en cepillo de los túbulos renales; es la metabólicamente más activa y más sensible al daño. (44)

Al estudiar pacientes con distintas patologías renales se encontró aumento de actividad de Fosfatasa Alcalina urinaria (FALur), sin elevación de la misma a nivel sérico, infiriéndose que ese aumento se debía al daño de la célula renal y era independiente de su concentración sanguínea. (45)

Los medios de contraste utilizados (radiopacos) en angiografías pueden producir efectos quimiotácticos sobre el epitelio del túbulo proximal renal, provocando daño de intensidad variable. Se ha observado que la Fosfatasa Alcalina urinaria mostró niveles de actividad elevados a partir de las 2 horas posteriores a la administración del mismo presentando un pico a las 24 horas y normalizándose a las 48 horas, sin cambios significativos en los indicadores de rutina de funcionalidad renal. Un grado mínimo de injuria de la célula tubular permite que se liberen las enzimas dentro del lumen de los túbulos, considerándose al dosaje de Fosfatasa Alcalina urinaria como un marcador más sensible y por ende, precoz, respecto de las pruebas convencionales. (46)

Se ha demostrado que la Fosfatasa Alcalina urinaria es estable en orina durante 24 h a 20 °C o a 4 °C, pudiéndose inferir que una muestra de orina de 24 h es adecuada para el dosaje de la actividad enzimática. Asimismo, se ha observado que temperaturas inferiores a -20 °C provocan una drástica disminución de la actividad enzimática. (47)

3.6.2.1 Evaluación de la capacidad de concentración y dilución urinaria del riñón.

Una de las funciones mayores del riñón es regular la excreción del agua, primariamente bajo la influencia de la ADH (hormona antidiurética). El estado de producción de ADH puede ser interferido por la producción de orina total.

Concentración urinaria: las tiras que miden la fuerza iónica de la orina, tienen una pobre correlación con la concentración real de la orina en personas

enfermas de forma aguda y no son útiles; la medición de la gravedad específica puede ser interferida por solutos como la glucosa, proteínas y contraste radiológico. La forma más fiable para la determinación de concentración de orina es la osmolalidad, los adultos normales pueden producir orina con osmolalidades tan bajas como 50 mOsm/kg y tan altas como 1.200 mOsm/kg. En niños jóvenes y adultos mayores la capacidad de concentración y de dilución de los riñones no es tan grande; la dilución máxima puede ser 100 mOsm/kg a 150 mOsm/kg y una concentración máxima puede ser solo de 700 a 800 mOsm/kg.

La capacidad de concentración renal puede ser dificultada por la disminución de la urea y la alta ingesta de agua. Es importante señalar que no hay osmolalidad urinaria normal o anormal aunque algunos valores pueden ser anormales en determinadas situaciones clínicas. (30)

3.6.2.2 Otros marcadores tubulares.

Se encuentra la B2-microglobulina y la α 1-microglobulina siendo la que más se ha estudiado, la tasa de α 1-microglobulina respecto a la albumina es altamente específica a daño tubular. La N-acetil-glucosaminidasa (NAG) es una enzima de alto peso molecular encontrado en las células tubulares epiteliales; aunque se produce por muchas células, debido a su gran peso molecular no pasa por el glomérulo.

Enzimas liberadas por las células tubulares dañadas: (Fosfatasa Alcalina, γ - glutamiltranspeptidasa, alanin-aminopeptidasa, Ala-(Leu-Gly)-minopeptidasa, fructosa-1-6-bifosfatasa, isoenzimas de la glutatión-S-transferasa α y π , N-acetil- β -D-glucosaminidasa). (48)

3.6.2.3 Valoración de la reabsorción de sodio: excreción fraccional de sodio

El sodio urinario es un indicador excelente de la capacidad de reabsorción tubular, pero tiene la limitación de requerir el conocimiento del balance total de sodio para su correcta interpretación. Sin embargo, la Excreción Fraccional de sodio (FE Na) que mide la fracción de sodio filtrado que es excretado (lo opuesto a la reabsorción fraccional de sodio) tiene mejor sensibilidad para estudiar la reabsorción tubular. Es indicada para el estudio del diagnóstico diferencial de hiponatremia renal o extrarrenal y oliguria por nefropatía funcional o parenquimatosa.

Una forma de interpretar el manejo tubular del sodio es usar la función excrecional del sodio (FENa), con la producción máxima de aldosterona la FENa puede ser un 0,1% más baja. Si el descenso en el volumen urinario se

debe a la deshidratación se esperaría que la FENa estuviera por debajo del 1% debido a la aldosterona. Con el daño tubular real la máxima reabsorción de Na no podría producirse por lo que el FENa sería mayor al 1% al menos 18 a 24 horas después del daño tubular. (49)

3.6.2.4 Valoración de excreción de potasio: gradiente de potasio transtubular (GTTK)

La interpretación de la excreción fraccional de potasio es complicada porque depende de la carga distal de sodio y del flujo o diuresis. Por eso se mide el Gradiente Transtubular de Potasio (GTTK) que da idea del gradiente de potasio dependiente del flujo urinario y de la aldosterona y antes del efecto de la ADH. Indicado para el estudio de hipo o hiperpotasemia (renal, primaria o secundaria a déficit de aldosterona). (49)

3.6.2.5 Estudio del sedimento urinario

La observación del sedimento urinario por un experto al microscopio permite detectar la presencia de células, cilindros, bacterias y/o cristales. El microscopio de contraste de fases facilita la identificación de partículas, y los filtros de luz polarizada la de cristales. Se recomienda examinar al menos 10 campos de pequeño y gran aumento y valorar la observación según el pH y la densidad (pH básico y densidades bajas facilitan la lisis de eritrocitos).

Entre las células que pueden aparecer en la orina, la presencia de 1-3 hematíes por campo y/o 1-3 leucocitos por campo, ambos de 400 aumentos, se considera normal.

La observación de un mayor número de hematíes se asocia a hematuria, llamada microscópica cuando sólo se detecta por tira reactiva o en el sedimento. Puede aparecer hasta en un 4% de los adultos en los que hay que descartar neoplasia de vía urinaria. También puede asociarse a litiasis. Pero hasta un 20% de los que tienen microhematuria no se detecta la causa y se cataloga de primaria o benigna. Con el microscopio de contraste de fases se pueden detectar hematíes dismórficos, característicos de lesiones glomerulares cuando el porcentaje observado es superior al 60%.

Aunque los leucocitos en la orina en cantidad anormal sugieren infección o contaminación, también aparecen en patologías glomerulares proliferativas, sarcoidosis y nefritis intersticial.

Los cilindros son formaciones cilíndricas con bordes regulares, originados en la luz tubular renal, y con una matriz habitualmente constituida por la proteína de Tamm-Horsfall.

Los cilindros grasos se observan en personas que tienen lípidos en la orina, usualmente como complicación del síndrome nefrótico. Los cilindros granulares son una señal de nefropatía subyacente. Sin embargo, no son específicos y pueden encontrarse en personas con muchos trastornos renales diferentes. Los cilindros hialinos generalmente son causados por deshidratación, ejercicio o medicamentos diuréticos. Los cilindros de glóbulos rojos son una señal de sangrado en los túbulos renales y se observan en muchas enfermedades que afectan el glomérulo, como nefropatía por IgA, nefritis lúpica, síndrome de Goodpasture y granulomatosis de Wegener. Los cilindros de células epiteliales tubulares renales reflejan daño a los túbulos y se observan en la necrosis tubular renal, enfermedad viral (como, nefritis por CMV) y rechazo al trasplante. Los cilindros céreos están asociados con Enfermedad Renal avanzada e Insuficiencia Renal Crónica. Los cilindros de glóbulos blancos son más comunes en las nefropatías de células intersticiales, como en la inflamación intersticial, la pielonefritis y la infección parenquimatosa.

(49)

4.0 SISTEMA DE HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

El porcentaje de agricultores con Enfermedad Renal inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca es mayor al 18%.

4.2 HIPÓTESIS NULA

El porcentaje de agricultores con Enfermedad Renal inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca es menor o igual al 18%.

4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal

4.4 VARIABLE

Enfermedad Renal

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

| HIPÓTESIS | VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIÓN | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES |
|---|-------------------------|---|--|---|--|
| <p>Hi. El porcentaje de agricultores con Enfermedad Renal inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca es mayor al 18%.</p> | <p>Enfermedad Renal</p> | <p>Enfermedad Renal es una variación del funcionamiento en el sistema renal y puede afectar la fisiología normal debido a una causa interna como externa. Está caracterizada por una serie de alteraciones que afecta la función renal normal de filtración, excreción y absorción.</p> | <p>Pruebas de laboratorio.</p> | <p>A cada persona se le realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatinina Sérica. | <p>Valores superiores a 1.4 mg/dl en hombres y a 1.1 mg/dl en mujeres</p> |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Fosfatasa Alcalina urinaria. | <p>Valores superiores a 8 U/L en hombres y mujeres.</p> |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Urea. | <p>Valores superiores a 45 mg/dl</p> |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nitrógeno Ureico. | <p>Valores superiores a 20 mg/dl</p> |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Estimación de la filtración glomerular a través de la fórmula de Cockcroft-Gault. | <p>Estadio 1 (IFG >90 ml/min) Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) Estadio 5 (IFG <15 ml/min)</p> |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Examen General de Orina. | <p>Examen General de Orina para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinuria • Presencia de Cilindros. • Presencia de células tubulares. • Hematuria | |
| | | | <p>Factores de Riesgo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizando cédula de entrevista se indagan los factores de riesgos presentes en los agricultores. • Toma de presión arterial y prueba de laboratorio | <ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Hábitos alimenticios. • Jornadas largas de trabajo bajo el sol. • Uso de agroquímicos. • Diabetes • Hipertensión |

5.0 DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio fue:

Prospectivo: La información que se obtuvo de las pruebas de laboratorio se registró en el momento en que fueron procesadas las muestras.

Según el periodo y secuencia del estudio fue:

Transversal: Se realizó en los meses de mayo a junio. Sin ningún seguimiento posterior.

Según el análisis y el alcance de los resultados, el estudio fue de tipo:

Descriptivo: Se obtuvo el porcentaje de agricultores con Enfermedad Renal que están inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, así como la clasificación en la que se encuentran, además se detalla la relación de la Enfermedad Renal con la edad y sexo de los trabajadores. Se mencionan los factores de riesgos que se encontraron en la población en estudio.

Según la fuente de información el estudio fue:

De campo: Se visitó el ambiente natural de trabajo donde realizan sus reuniones, en convivencia directa con los usuarios, de ellos se obtuvieron las muestras para ser analizadas.

Bibliográfico: Se incluyó la información encontrada en libros, artículos y revistas de interés general que le brindó un valor teórico a la información.

De laboratorio: Se utilizaron técnicas de laboratorio como la Creatinina sérica, Glucosa en ayunas y examen general de orina en las muestras que se obtuvieron de la población que se estudió.

5.2 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 108 agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca.

Fuente: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal del municipio de Nueva Guadalupe.

5.3 CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA POBLACIÓN.

5.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca.
- Usuarios que autorizaron su participación en el estudio mediante la firma del consentimiento informado. (ANEXO 1)
- Agricultores que asistieron a la toma de muestra programada.

5.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Agricultores que no quisieron participar en la investigación.
- Agricultores que no estaban inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron:

5.4.1 TÉCNICAS BIBLIOGRÁFICAS

Esta técnica permitió obtener información relacionado al tema de libros, trabajos de investigación, documentos de trabajo y sitios electrónicos.

5.4.2 TÉCNICAS DE TRABAJO DE CAMPO

La encuesta: Sirvió para recopilar información de antecedentes médicos, culturales y educacionales de los pacientes (ANEXO 2).

5.4.3 TÉCNICAS DE LABORATORIO

Se utilizaron las siguientes técnicas:

- Técnica de venopunción. (ANEXO 3)
- Técnica de determinación de Creatinina sérica: para determinar valores de Creatinina en los usuarios analizados. (ANEXO 4)
- Técnica de determinación de Glucosa: para determinar valores de Glucosa en sangre. (ANEXO 5)
- Técnica de determinación de Fosfatasa Alcalina: para obtener valores de Fosfatasa Alcalina en orina. (ANEXO 6)

- Técnica de determinación de Urea: Para obtener valores de Urea y Nitrógeno Ureico en sangre. (ANEXO 7)
- Procedimiento para estimación de la filtración glomerular mediante la fórmula de Cockcroft-Gault (ANEXO 8)
- Procedimiento para el Examen General de Orina. (ANEXO 9)

5.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos a utilizar fueron:

- Consentimiento informado (ANEXO 1)
- Cédula de entrevista (ANEXO 2)
- Boletas de Resultados (ANEXO 10)

5.6 EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS

5.6.1 EQUIPO

- Báscula digital
- Centrífuga
- Refrigerador
- Equipo de química Mindray BS 220
- Tensiómetro

5.6.2 MATERIALES

- Guantes de látex estériles
- Liga o torniquete
- Jeringas de 3 cc y 5 cc
- Tubos sin anticoagulantes (tapón rojo)
- Torundas de algodón
- Alcohol al 70 %
- Gorros y mascarillas
- Curitas
- Dispensadores
- Gradillas
- Descartes
- Detergente
- Papelería para resultados
- Papel absorbente
- Agujas para tubos de extracción al vacío
- Holder

5.6.3 REACTIVOS

- Set de Creatinina.
- Set de Glucosa.
- Set de Fosfatasa Alcalina.
- Set de Urea.
- Suero control normal.
- Suero control Patológico.

5.7 PROCEDIMIENTO

El procedimiento en que se desarrolló la investigación estuvo dividido en dos etapas, la planificación y la ejecución.

5.7.1 PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se decidió trabajar en Enfermedad Renal porque es un problema bastante frecuente en la población salvadoreña. Una vez elegido el tema y el lugar donde se realizó la investigación, se dio inicio a la búsqueda de antecedentes e información sobre el tema a investigar.

Se solicitó apoyo al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal y se logró coordinar ayuda a través del Ingeniero Soto, Jefe de la Agencia en Nueva Guadalupe, quien brindó la ayuda necesaria. Las pruebas fueron procesadas en el Laboratorio Clínico del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, donde se realizaron los correspondientes exámenes planteados.

Con los antecedentes de la variable en estudio se elaboró el perfil de investigación para tener una idea de la realidad y de la importancia de realizar el estudio en esta población, siguiendo los lineamientos adecuados para su desarrollo. Dicho perfil se presentó al docente asesor para su correspondiente revisión.

Posteriormente se realizó el Protocolo de Investigación, donde profundizamos en fuentes bibliográficas con información pertinente e ideamos el diseño metodológico. Una vez aprobado el protocolo se procedió a hacer una prueba piloto con la cédula de entrevista, para validar este instrumento; superado esto, se procedió a la siguiente fase.

5.7.2 EJECUCIÓN

Con las observaciones del protocolo ya superadas se procedió a programar las reuniones con los grupos de agricultores en coordinación con el Ing. Víctor Eli Soto a partir del 15 de mayo.

Los agricultores fueron reunidos por grupos en cada sector, y se programaron dos reuniones con cada grupo. En la primera reunión que se tuvo, se les dio una pequeña charla educativa sobre Enfermedad Renal, los factores de riesgo predisponentes, así como las conductas que se deben evitar. Se les habló sobre el proyecto de investigación, a quienes estuvieron de acuerdo en participar se les pasó una hoja con el consentimiento informado y se les realizó una pequeña encuesta. Se les dio el frasco para recolectar la muestra de orina y se dieron las indicaciones respectivas.

Para la segunda reunión que se tuvo, presentaron una muestra de orina tomada recientemente (muestra al azar), se les midió la presión arterial y el peso para completar la información de la cédula, luego se les tomó la muestra sanguínea siguiendo el correspondiente procedimiento de venopunción. (VER ANEXO 3)

Las muestras fueron almacenadas en una temperatura adecuada bajo las condiciones de cadena de frío para poder ser trasladadas al laboratorio del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe lo más pronto posible y evitar cualquier alteración en los resultados. Fueron procesadas el mismo día de la toma de muestra.

El procedimiento para el Examen General de Orina que se llevó a cabo está detallado en el anexo 9, mientras que las pruebas séricas de Creatinina, Urea y Nitrógeno Ureico fueron realizadas en el equipo automatizado Mindray BS 220, siguiendo los lineamientos técnicos, fue previamente calibrado para así introducir los datos de los agricultores y ser procesadas. Otra de las pruebas realizadas fue la Fosfatasa Alcalina Urinaria, para la cual se tomó aproximadamente 1 ml de sobrenadante de cada una de las muestras de orina, y éstas fueron procesadas en el equipo de química ya mencionado.

Los resultados se agregaron a la cédula de identificación de cada uno de los agricultores. Se contó con la colaboración de un médico especialista para que realizara la evaluación respectiva de las pruebas de laboratorio. A partir de ello se obtuvo la clasificación de los agricultores en los diferentes estadios de Enfermedad Renal.

Los pacientes con algún diagnóstico primario de Enfermedad Renal fueron referidos al centro de salud más cercano para su debido control y posterior tratamiento.

5.7.3 PLAN DE ANÁLISIS

Una vez obtenidos todos los resultados se realizó el pertinente análisis de datos a través del programa SPSS estadístico 15, para la elaboración de cuadros, gráficos y su posterior análisis e interpretación.

6.0 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Tabla 1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.

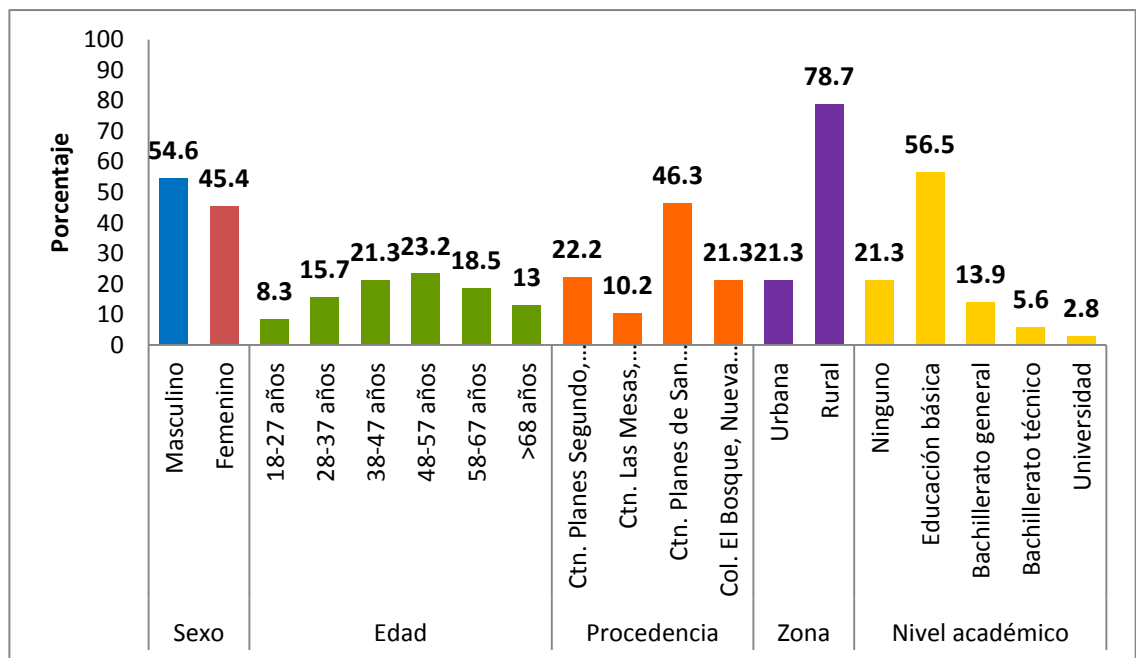
| Variable | Categoría | F | % |
|-----------------|--|----|------|
| Sexo | Masculino | 59 | 54.6 |
| | Femenino | 49 | 45.4 |
| Edad | 18-27 años | 9 | 8.3 |
| | 28-37 años | 17 | 15.7 |
| | 38-47 años | 23 | 21.3 |
| | 48-57 años | 25 | 23.2 |
| | 58-67 años | 20 | 18.5 |
| | >68 años | 14 | 13 |
| Procedencia | Ctn. Planes Segundo, Chinameca. | 24 | 22.2 |
| | Ctn. Las Mesas, Chinameca. | 11 | 10.2 |
| | Ctn. Planes de San Sebastián, Nueva Guadalupe. | 50 | 46.3 |
| | Col. El Bosque, Nueva Guadalupe. | 23 | 21.3 |
| Zona | Urbana | 23 | 21.3 |
| | Rural | 85 | 78.7 |
| Nivel académico | Ninguno | 23 | 21.3 |
| | Educación básica | 61 | 56.5 |
| | Bachillerato general | 15 | 13.9 |
| | Bachillerato técnico | 6 | 5.6 |
| | Universidad | 3 | 2.8 |

Fuente: Cédula de entrevista de los agricultores en estudio.

Análisis: En la tabla 1 se muestra la caracterización de la población en estudio, que está conformada por 108 agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, a quienes se les realizó una entrevista en la cual se determinó que predomina el sexo masculino con 59 (54.6%) agricultores y menor cantidad de agricultoras siendo 49 (45.4%). La población que participó en el estudio presentó edades entre los 18 a 83 años: 9 (8.3%) entre 18-27 años, 17 (15.7%) entre los 28-37 años, 23 (21.3%) entre 38-47

años, 25 (23.2%) entre 48-57 años, 20 (18.5%) entre 58-67 años y 14 (13.0%) con más de 68 años. Con relación a la procedencia 35 (32.4%) agricultores eran del municipio de Chinameca, de estos, 24 (22.2%) pertenecen al Cantón Planes Segundo y 11 (10.2%) al Cantón Las Mesas. 73 (67.6%) pertenecen al municipio de Nueva Guadalupe, siendo 50 (46.3%) del Cantón Planes de San Sebastián y 23 (21.3%) de Colonia El Bosque. Con respecto al tipo de zona territorial, 23 (21.3%) agricultores manifestaron ser del área urbana, mientras que 85 (78.7%) pertenece a la zona rural. El nivel académico de los agricultores que participaron en el estudio fue: 23 (21.3%) personas no asistieron a la escuela, 61 (56.5%) realizaron educación básica, 15 (13.9%) cursaron bachillerato general, 6 (5.6 %) realizaron bachillerato técnico y 3 (2.8%) fueron a la universidad.

Gráfico 1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.



Fuente: Tabla 1.

Interpretación: En el gráfico 1 se muestra la caracterización de la población e incluye el sexo, rango de edad, procedencia, zona y el nivel académico; se observa que el mayor porcentaje de agricultores que participó pertenecen al sexo masculino con un 54.6%, las edades con mayor porcentaje estaban en el

rango de 38-67 años con 63.0%, seguido del rango de 28-37 años con 15.7%. El lugar de procedencia de donde se tuvo mayor asistencia fue del municipio de Nueva Guadalupe, el Cantón Planes de San Sebastián con 46.3% de agricultores. El mayor porcentaje de agricultores que formaron parte del estudio eran de la zona rural con un 78.7%. Es de hacer notar que 21.3% de agricultores expresó no haber asistido a la escuela, encontrándose el mayor porcentaje de 56.5% que realizaron educación básica.

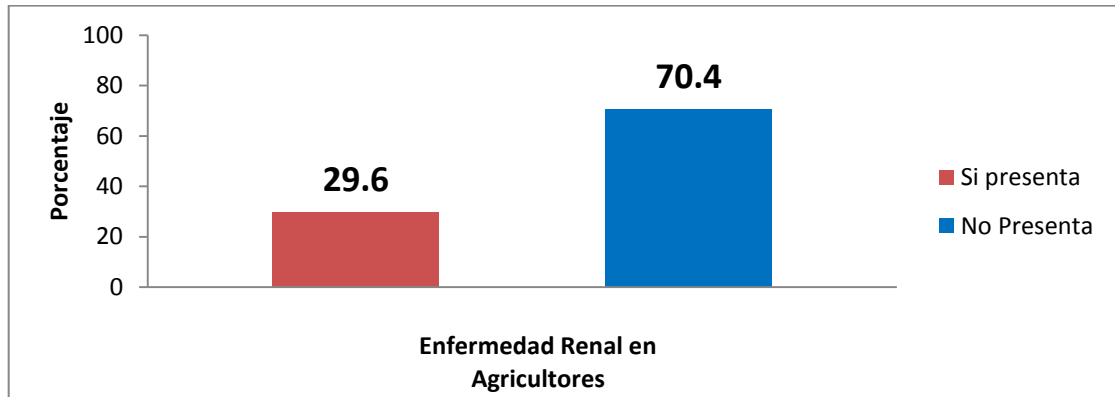
Tabla 2. AGRICULTORES QUE PRESENTAN ENFERMEDAD RENAL.

| Resultado según prescripción medica | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------|------------|
| Si presenta | 32 | 29.6 |
| No presenta | 76 | 70.4 |
| Total | 108 | 100% |

Fuente: Diagnóstico brindado por el Doctor especialista en nefrología luego de mostrarle los resultados de las pruebas de laboratorio que se realizaron en este estudio.

Análisis: En la tabla 2 se describe el estado de salud de los 108 agricultores que participaron en el estudio; para esta valoración se consideró el resultado de las pruebas de Creatinina, Nitrógeno ureico, Urea, Examen General de orina y estimación del Índice de Filtración Glomerular según la fórmula de Cockcroft-Gault; de los cuales, según indican los resultados, 32 (29.6%) agricultores presentan Enfermedad Renal, mientras que 76 (70.4%) no padece Enfermedad Renal según el criterio del especialista.

Gráfico 2. AGRICULTORES QUE PRESENTAN ENFERMEDAD RENAL



Fuente: Tabla 2.

Interpretación: En el gráfico 2 se muestran los resultados de agricultores con presencia de Enfermedad Renal, el diagnóstico fue brindado por un médico especialista que los clasificó tomando en cuenta la Enfermedad Renal del estadio 3 en adelante, como también la Enfermedad Renal oculta obtenida en aquella población con un IFG 60-80 ml/min y otro marcador alterado, como puede ser la creatinina o el nitrógeno ureico. El 29.6% de los agricultores presentan Enfermedad Renal, a quienes se les informó sobre su padecimiento y se les brindaron la indicaciones respectivas a seguir para su posterior control y tratamiento.

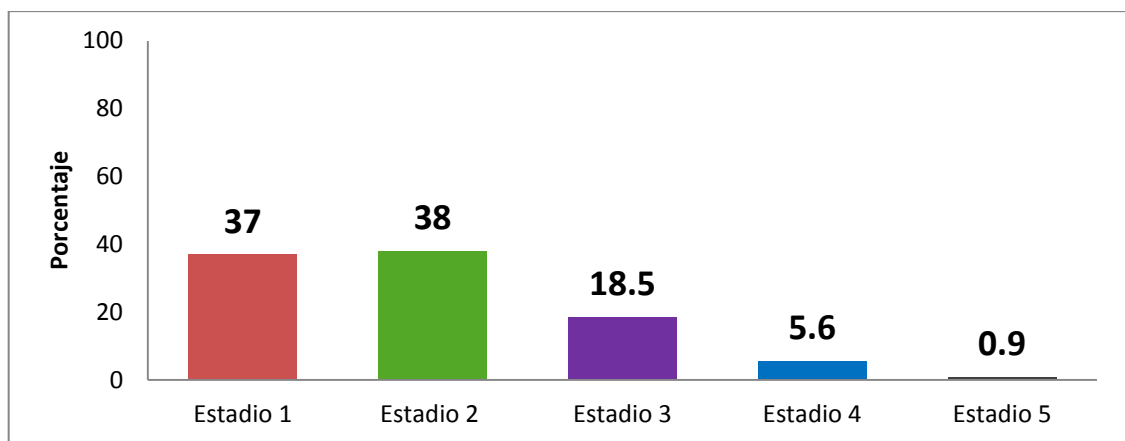
Tabla 3. CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL QUE PRESENTARON LOS AGRICULTORES

| Estadios de Enfermedad Renal | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| Estadio 1 (IFG >90 ml/min) | 40 | 37.0 |
| Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) | 41 | 38.0 |
| Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) | 20 | 18.5 |
| Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) | 6 | 5.6 |
| Estadio 5 (IFG <15 ml/min) | 1 | 0.9 |
| Total | 108 | 100 |

Fuente: Resultados obtenidos a partir de la aplicación de la fórmula de Cockcroft-Gault, sustituyendo para cada uno los valores de creatinina, edad y peso.

Análisis: En la tabla 3 se observan la clasificación de Enfermedad Renal que presentaron los agricultores, a partir de la aplicación de la fórmula de Cockcroft-Gault, donde 40 (37.0%) agricultores se clasificaron en el estadio 1; 41 (38%) agricultores se encontraron en el estadio 2; 20 (18.5%) agricultores en estadio 3; 6 (5.6%) agricultores en estadio 4 y 1 (0.9%) agricultor en estadio 5.

Gráfico 3. CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL QUE PRESENTARON LOS AGRICULTORES.



Fuente: Tabla 3.

Interpretación: En el gráfico 3 se clasifica la Enfermedad Renal que presentaron los agricultores. Hay que mencionar que dentro del estadio 2 que posee 38%, existe un 4.6% de agricultores que presentaron creatinina alterada y otros indicadores como proteinuria, cilindros leucocitarios y células redondas a quienes el nefrólogo los clasifico con Enfermedad Renal. El 18.5% de la población en estudio se encuentra en el estadio 3; 5.6% en el estadio 4 y 0.9% en estadio 5.

Tabla 4. COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CON RESPECTO AL SEXO DE LA POBLACIÓN

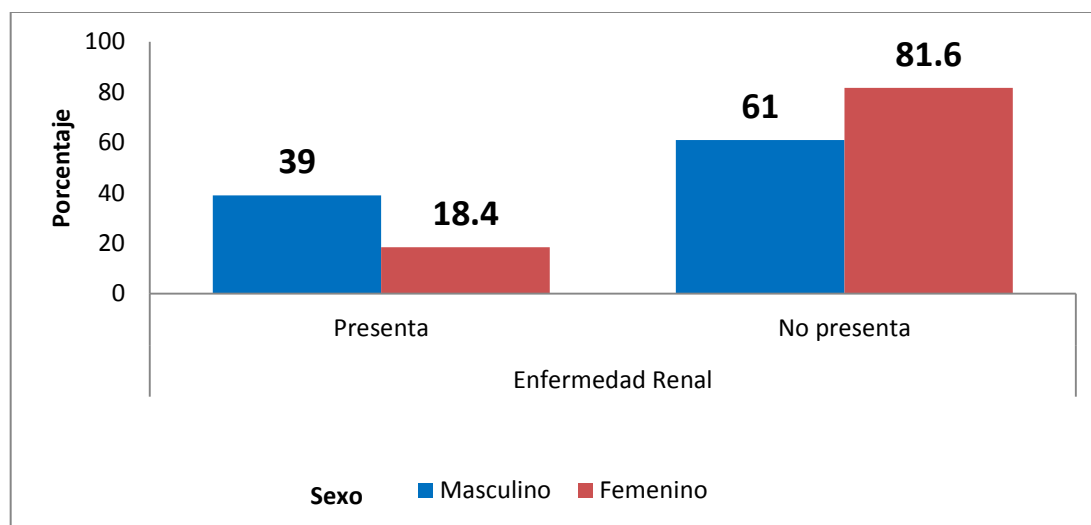
| Enfermedad Renal | Sexo | | | | | |
|------------------|-----------|-----|----------|------|-------|------|
| | Masculino | | Femenino | | Total | |
| | F | % | F | % | F | % |
| Presenta | 23 | 39 | 9 | 18.4 | 32 | 29.6 |
| No presenta | 36 | 61 | 40 | 81.6 | 76 | 70.4 |
| Total | 59 | 100 | 49 | 100 | 108 | 100 |

Fuente: Clasificación de Enfermedad Renal realizado por médico nefrólogo y cedula de entrevista.

Análisis: En la tabla 4 se relaciona la presencia de Enfermedad Renal con respecto al sexo de la población, donde 59 agricultores son del sexo masculino y 49 agricultoras del sexo femenino.

Para el sexo masculino 23 (39%) personas presentan Enfermedad Renal y 36 (61%) no presentan esta enfermedad. Para el sexo femenino, 9 (18.4%) presentan Enfermedad Renal y 40 (81.6%) no presentan este padecimiento.

Gráfico 4. COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CON RESPECTO AL SEXO DE LA POBLACIÓN



Fuente: Tabla 4

Interpretación: En el gráfico 4 se muestra la presencia de Enfermedad Renal con respecto al sexo de la población, en muchos estudios se ha determinado que el sexo masculino es más propenso a adquirir esta enfermedad debido a muchos factores que los predisponen y por la pérdida gradual y fisiológica de la función renal: el 39% del sexo masculino presentó Enfermedad Renal. Muy por encima del porcentaje del total de mujeres que fue de 18.4%, confirmando así, que es más frecuente para el sexo masculino adquirir esta enfermedad.

Tabla 5. COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CON RESPECTO A LA EDAD DE LA POBLACIÓN.

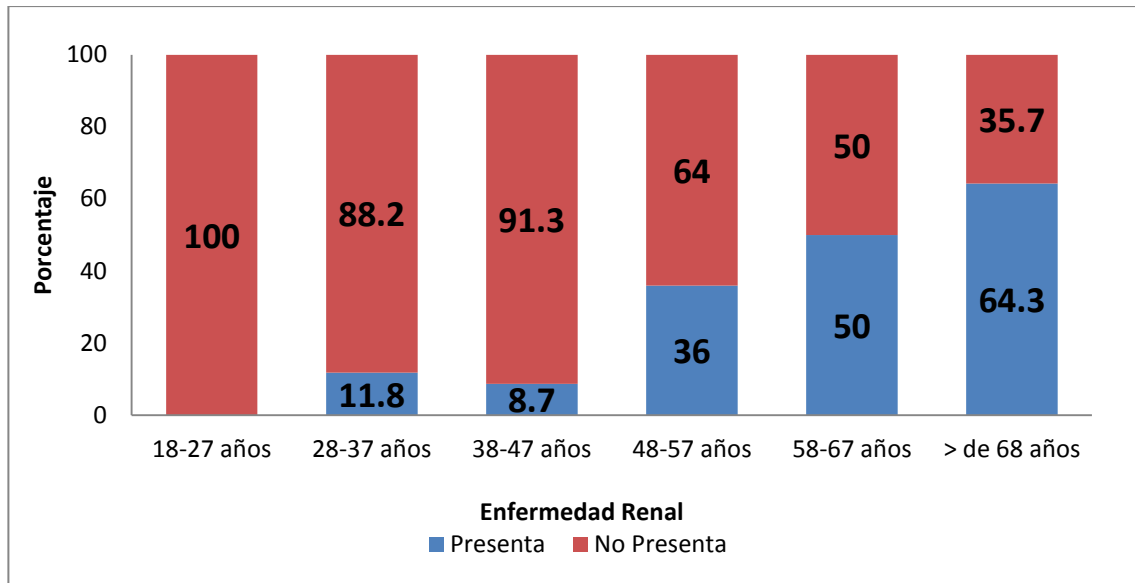
| Edad | Enfermedad Renal | | | | | |
|--------------|------------------|------|-------------|------|-------|-----|
| | Presenta | | No Presenta | | Total | |
| | F | % | F | % | F | % |
| 18-27 años | 0 | 0.0 | 9 | 100 | 9 | 100 |
| 28-37 años | 2 | 11.8 | 15 | 88.2 | 17 | 100 |
| 38-47 años | 2 | 8.7 | 21 | 91.3 | 23 | 100 |
| 48-57 años | 9 | 36.0 | 16 | 64.0 | 25 | 100 |
| 58-67 años | 10 | 50.0 | 10 | 50.0 | 20 | 100 |
| > de 68 años | 9 | 64.3 | 5 | 35.7 | 14 | 100 |

Fuente: clasificación del médico nefrólogo y cédula de entrevista.

Análisis: En la tabla 5 se describe la relación entre la presencia de la Enfermedad Renal y la edad de los agricultores que participaron en la investigación.

Para el rango de 18 a 27 años, 9 (100%) agricultores no presentan Enfermedad Renal; entre las edades de 28 a 37 años, 2 (11.8%) agricultores presentan Enfermedad Renal y 15 (88.2%) no presentan. Entre las edades de 38 a 47 años, 2 (8.7%) agricultores presentan Enfermedad Renal y 21 (91.3%) no la presentan. Entre los 48 a 57 años, 9 (36.0%) agricultores presentan Enfermedad Renal y 16 (64.0%) agricultores no presentan. Las personas entre 58 a 67 años, 10 (50.0%) presentan enfermedad renal y 10 (50.0%) no presentan. Por otro lado las personas mayores de 68 años, 9 (64.3%) presentan Enfermedad Renal y 5 (35.7%) agricultores no presentan.

Gráfico 5. COMPARACIÓN DE LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CON RESPECTO A LA EDAD DE LA POBLACIÓN.



Fuente: Tabla 5

Interpretación: En el gráfico 5 se observa el porcentaje de personas con Enfermedad Renal para cada rango de edad. A medida que pasan los años el funcionamiento del sistema renal comienza a disminuir por los cambios fisiológicos normales que se tienen con el avance de la edad, teniendo así, que teóricamente a partir de los 40 años de edad es más probable desarrollar Enfermedad Renal. En esta investigación es de hacer notar que la presencia de Enfermedad Renal aparece en las personas entre 28 y 37 años, con un 11.8%, luego se describe una leve disminución para las personas entre 38 a 47 años con un 8.7% y a partir de aquí un incremento constante hasta llegar al 64.3% para aquellos agricultores mayores de 68 años.

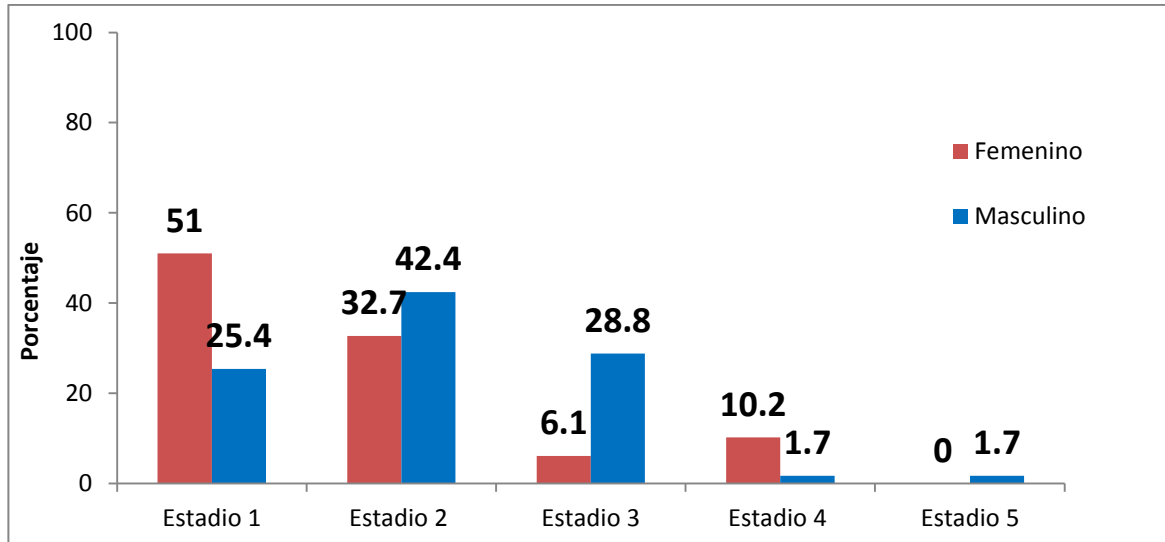
Tabla 6. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN GÉNERO DE LA POBLACIÓN.

| Estadios de Enfermedad Renal | Sexo | | | |
|------------------------------|----------|------|-----------|------|
| | Femenino | | Masculino | |
| | F | % | F | % |
| Estadio 1 (IFG >90ml/min) | 25 | 51.0 | 15 | 25.4 |
| Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) | 16 | 32.7 | 25 | 42.4 |
| Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) | 3 | 6.1 | 17 | 28.8 |
| Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) | 5 | 10.2 | 1 | 1.7 |
| Estadio 5 (IFG <15 ml/min) | 0 | 0.0 | 1 | 1.7 |
| Total | 49 | 100 | 59 | 100 |

Fuente: Cédula de entrevista y exámenes de laboratorio

Análisis: En la tabla 6 se muestran los estadios de Enfermedad Renal y el género de la población. Para el género femenino el total es de 49 que corresponderá al primer 100%, la mayor cantidad de mujeres se encontraron en el estadio 1 siendo 25 (51%) agricultoras, 16 (32.7%) en el estadio 2; 3 (6.1%) agricultoras en el estadio 3 y 5 (10.2%) agricultoras en el estadio 4. Para el género masculino se tiene un total de 59 agricultores; 15 (25.4%) de ellos en el estadio 1; 25 (42.4%) agricultores en estadio 2; 17 (28.8%) en estadio 3; 1 (1.7%) agricultor en estadio 4 y 1 (1.7) agricultor en el estadio 5.

Gráfico 6. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN GÉNERO DE LA POBLACIÓN.



Fuente: Tabla 6.

Interpretación: En el gráfico 6 se muestran los diferentes estadios de Enfermedad Renal y el género de la población. El total de agricultores del género masculino fue de 59 participantes, siendo 28.8% en estadio 3 y 1.7% para cada uno de los estadios 4 y 5. El total del sexo femenino fueron 49 participantes, siendo 6.1% en estadio 3 y observando un aumento inesperado del 10.2% en estadio 4, siendo mayor porcentaje en este estadio para mujeres que para hombres.

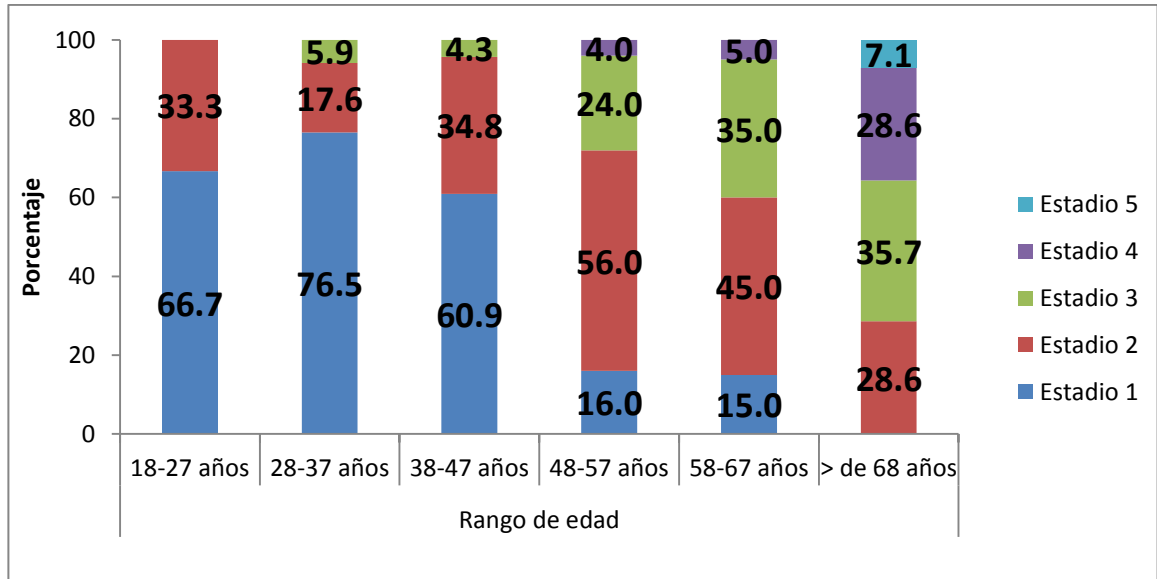
Tabla 7. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN EDAD DE LA POBLACIÓN.

| Índice de Filtración Glomerular | Edad | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|--------------|------|
| | 18-27 años | | 28-37 años | | 38-47 años | | 48-57 años | | 58-67 años | | > de 68 años | |
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| Estadio 1 (FG >90 ml/min) | 6 | 66.7 | 13 | 76.5 | 14 | 60.9 | 4 | 16.0 | 3 | 15.0 | 0 | 0 |
| Estadio 2 (FG 60-89 ml/min) | 3 | 33.3 | 3 | 17.6 | 8 | 34.8 | 14 | 56.0 | 9 | 45.0 | 4 | 28.6 |
| Estadio 3 (FG 30-59 ml/min) | 0 | 0 | 1 | 5.9 | 1 | 4.3 | 6 | 24.0 | 7 | 35.0 | 5 | 35.7 |
| Estadio 4 (FG 15-29 ml/min) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4.0 | 1 | 5.0 | 4 | 28.6 |
| Estadio 5 (FG <15 ml/min) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7.1 |
| Total | 9 | 100 | 17 | 100 | 23 | 100 | 25 | 100 | 20 | 100 | 14 | 100 |

Fuente: cédula de entrevista y exámenes de laboratorio.

Análisis: En la tabla 7 se muestran los diferentes estadios de Enfermedad Renal según la edad de la población. En el rango de 18-27 años tenemos: 6 (66.7%) agricultores en el estadio 1 y 3 (33.3%) agricultores en estadio 2. En el rango de 28-37 años se encontraron 13 (76.5%) agricultores en el estadio 1; 3 (17.6%) agricultores en el estadio 2 y 1 (5.9%) agricultor en el estadio 3. En el rango de 38-47 años, 14 (60.9%) agricultores en estadio 1; 8 (34.8%) en el estadio 2 y 1 (4.3%) en el estadio 3. En el rango de 48-57 años: 4 (16.0%) agricultores en estadio 1; 14 (56.0%) agricultores en estadio 2; 6 (24.0%) agricultores en estadio 3 y 1 (4.0%) agricultor en el estadio 4. En el rango de edad de 58-67 años se encontraron 3 (15.0%) agricultores en estadio 1; 9 (45.0%) agricultores en estadio 2; 7 (35.0%) agricultores en estadio 3 y 1 (5.0%) agricultor en el estadio 4. Entre las personas mayores de 68 años están 4 (28.6%) agricultores en estadio 2; 5 (35.7%) agricultores en estadio 3; 4 (28.6%) agricultores en el estadio 4 y 1 (7.1%) persona en estadio 5.

Gráfico 7. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN EDAD DE LA POBLACIÓN.



Fuente: Tabla 7.

Interpretación: En el gráfico 7 se muestran los diferentes estadios de Enfermedad Renal según la edad de la población. Se puede observar que la edad es un factor directamente proporcional a la aparición de Enfermedad Renal ya que para las edades de 28-37 años se presenta la Enfermedad Renal a partir del estadio 3 en la población con un 5.9%; en el rango de 38-47 años se encuentran 4.3% en estadio 3. En el rango de edad entre 48-57 años se encuentra 24.0% en estadio 3 y 4.0% en estadio 4. En el rango entre 58-67 años el 35.0% de la población está en estadio 3 y un 5.0% en estadio 4. Para el rango de 68 años o más el 35.7% se encuentra en estadio 3, 28.6% en estadio 4 y 7.1% de la población en estadio 5.

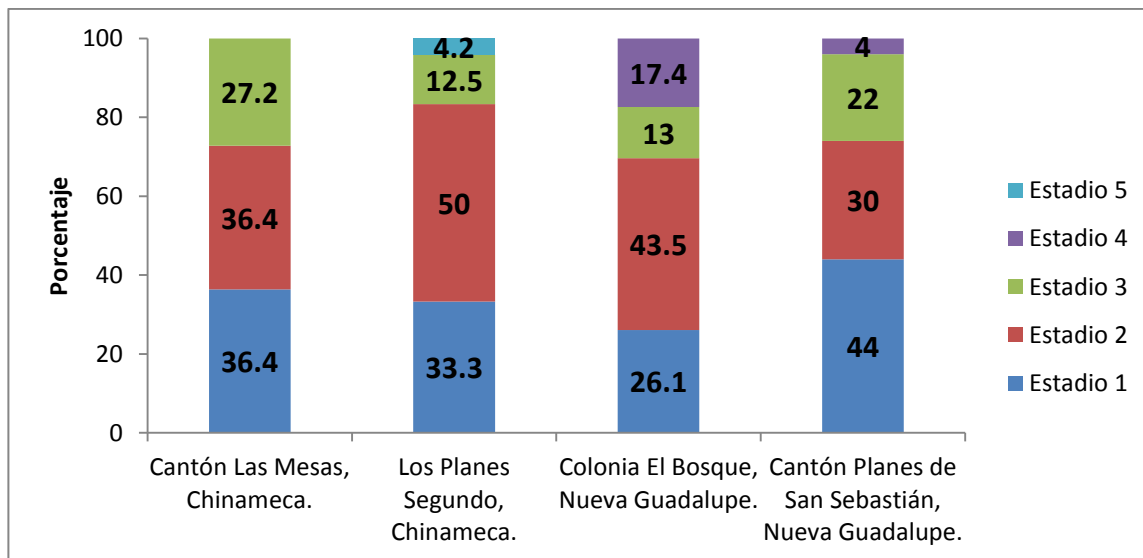
Tabla 8. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN PROCEDENCIA DE LA POBLACIÓN.

| Estadios de Enfermedad Renal | Procedencia | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------|---------------------------------|------|----------------------------------|------|--|------|
| | Ctn. Las Mesas, Chinameca. | | Ctn. Planes Segundo, Chinameca. | | Col. El Bosque, Nueva Guadalupe. | | Ctn. Planes de San Sebastián, Nueva Guadalupe. | |
| | F | % | F | % | F | % | F | % |
| Estadio 1 (IFG >90 ml/min) | 4 | 36.4 | 8 | 33.3 | 6 | 26.1 | 22 | 44.0 |
| Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) | 4 | 36.4 | 12 | 50.0 | 10 | 43.5 | 15 | 30.0 |
| Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) | 3 | 27.2 | 3 | 12.5 | 3 | 13.0 | 11 | 22.0 |
| Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 17.4 | 2.0 | 4.0 |
| Estadio 5 (IFG <15 ml/min) | 0 | 0 | 1 | 4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 11 | 100 | 24 | 100 | 23 | 100 | 50 | 100 |

Fuente: Cédula de entrevista y exámenes de laboratorio.

Análisis: En la tabla 8 se muestran los diferentes estadios de Enfermedad Renal y procedencia de la población. Para el municipio de Chinameca, en Cantón Las Mesas, se encuentran 4 (36.4%) agricultores para cada uno de los estadios 1 y 2, además 3 (27.2%) agricultores en estadio 3; en Cantón Planes Segundo se encontraron 8 (33.3%) agricultores para estadio 1; 12 (50.0 %) agricultores en estadio 2; 3 (12.5%) agricultores en estadio 3 y 1 (4.2%) agricultor en el estadio 5. En el municipio de Nueva Guadalupe, Colonia El Bosque se encontraron 6 (26.1%) agricultores en estadio 1; 10 (43.5%) agricultores en estadio 2; 3 (13.0%) agricultores en estadio 3 y 4 (17.4%) agricultores en el estadio 4; en Cantón Planes de San Sebastián se encontraron 22 (44.0%) agricultores en estadio 1; 15 (30.0%) agricultores en estadio 2; 11 (22.0%) agricultores en estadio 3 y 2 (4.0%) agricultores en estadio 4.

Gráfico 8. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN PROCEDENCIA DE LA POBLACIÓN.



Fuente: Tabla 8.

Interpretación: En el gráfico 8 se muestran los diferentes estadios de Enfermedad Renal y procedencia de la población. En el municipio de Chinameca, en Cantón Las Mesas, el 27.2% de los agricultores se encuentran en el estadio 3 no habiendo estadios más avanzados, mientras que en Cantón Planes Segundo, el 12.5% de los agricultores se encuentran en estadio 3 y el 4.2% de ellos en estadio 5. En el municipio de Nueva Guadalupe, la Colonia El Bosque presenta 13.0% de agricultores que están en estadio 3 de Enfermedad Renal y 17.4% de ellos en estadio 4 siendo una cifra alarmante para esta colonia de la zona urbana; mientras que en el Cantón Planes de San Sebastián, el 22.0% de los agricultores están en estadio 3 y 4% en estadio 4.

Tabla 9. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN TIPO DE ZONA DE PROCEDENCIA.

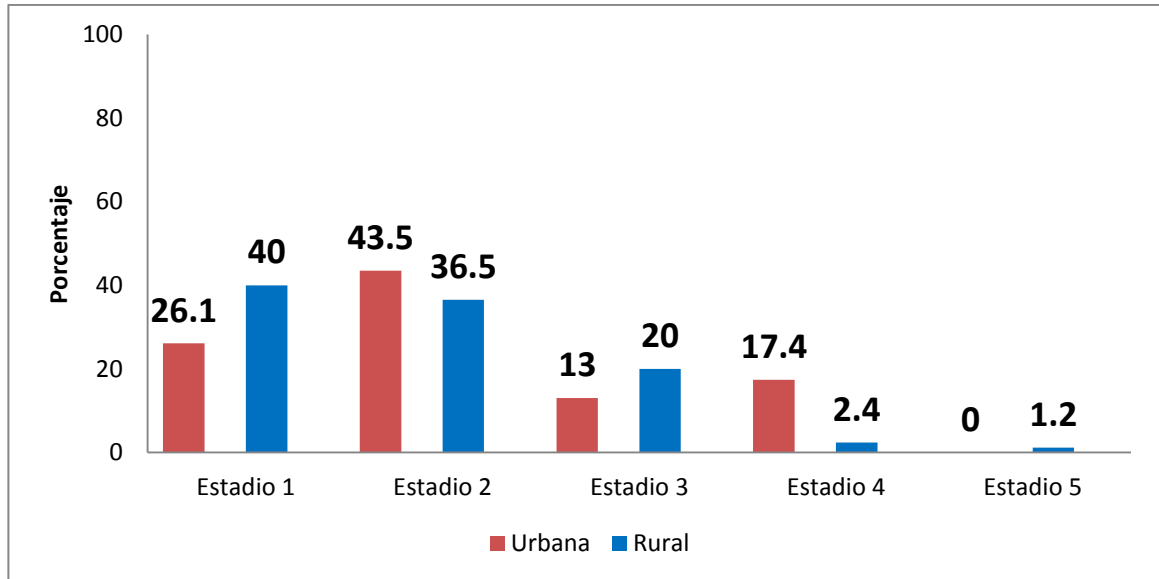
| Estadios de Enfermedad Renal | Zona | | | |
|------------------------------|--------|------|-------|-------|
| | Urbana | | Rural | |
| | F | % | F | % |
| Estadio 1 (IFG >90 ml/min) | 6 | 26.1 | 34 | 40.0 |
| Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) | 10 | 43.5 | 31 | 36.5 |
| Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) | 3 | 13.0 | 17 | 20.0 |
| Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) | 4 | 17.4 | 2 | 2.4 |
| Estadio 5 (IFG <15 ml/min) | 0 | 0 | 1 | 1.1 |
| Total | 23 | 100 | 85 | 100.0 |

Fuente: Cédula de entrevista y exámenes de laboratorio.

Análisis: En la tabla 9 se describen los diferentes estadios de Enfermedad Renal y el tipo de zona de procedencia de los agricultores en estudio. En la zona urbana la población en estudio fue menor debido a que la población dedicada a la agricultura habita principalmente en la zona rural.

Se obtuvieron los siguientes resultados para la zona urbana: 6 (26.1%) agricultores en estadio 1; 10 (43.5%) agricultores en estadio 2; 3 (13.0%) agricultores en estadio 3 y 4 (17.4%) agricultores en estadio 4. Para la zona rural se obtuvo: 34 (40.0%) agricultores en estadio 1; 31 (36.5%) agricultores en estadio 2; 17 (20.0%) agricultores en estadio 3; 2 (2.4%) agricultores en estadio 4 y 1 (1.2%) persona en estadio 5.

Gráfico 9. ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL SEGÚN TIPO DE ZONA DE PROCEDENCIA.



Fuente: Tabla 9.

Interpretación: En el gráfico 9 se observa la relación entre el estadio de Enfermedad Renal y el tipo de zona de procedencia de los agricultores en estudio.

En la zona urbana se obtuvo 13.0% en el estadio 3 y 17.4% en el estadio 4. Para la zona rural se obtuvo, 20.0% en estadio 3, 2.4% en estadio 4 y 1.1% en estadio 5 del total de la población. Se observa una marcada diferencia para el estadio 4 encontrándose más elevada la población con Enfermedad Renal en la zona urbana.

Tabla 10. PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS CONDICIONES LABORALES.

| Factores de riesgos asociados a las condiciones laborales | | Presencia de Enfermedad Renal | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|------|----|------|-------|-----|
| | | Si | | No | | Total | |
| | | F | % | F | % | F | % |
| Horas de trabajo al día | Menos de 5 | 7 | 31.8 | 15 | 68.2 | 22 | 100 |
| | Entre 5-8 horas | 17 | 29.8 | 40 | 70.2 | 57 | 100 |
| | Más de 8 horas | 8 | 27.6 | 21 | 72.4 | 29 | 100 |
| Utiliza químicos | Si | 26 | 33.3 | 52 | 66.6 | 78 | 100 |
| | No | 6 | 20.0 | 24 | 80.0 | 30 | 100 |
| Utiliza mascarilla | Si | 11 | 39.3 | 17 | 60.7 | 28 | 100 |
| | No | 14 | 24.1 | 44 | 75.9 | 58 | 100 |
| | Algunas veces | 7 | 31.8 | 15 | 68.2 | 22 | 100 |
| Utiliza equipo protector | Si | 9 | 32.1 | 19 | 67.9 | 28 | 100 |
| | No | 14 | 25.5 | 44 | 74.5 | 55 | 100 |
| | Algunas veces | 9 | 36.0 | 16 | 64.0 | 25 | 100 |

Fuente: Cédula de entrevista y exámenes de laboratorio.

Análisis: En la tabla 10 se puede observar la presencia de Enfermedad Renal asociada a los factores de riesgo en las condiciones laborales de los agricultores que participaron en el estudio.

Para la horas de trabajo al día se tiene que: 7 (31.8%) de los agricultores que trabajan menos de 5 horas presentan Enfermedad Renal mientras que 15 (68.2%) no la padecen; de aquellos que trabajan entre 5 y 8 horas, 17 (29.8%) agricultores padecen Enfermedad Renal y 40 (70.2%) agricultores no padecen; entre los que trabajan más de 8 horas, 8 (27.6%) padecen Enfermedad Renal y 21 (72.4%) no la padecen.

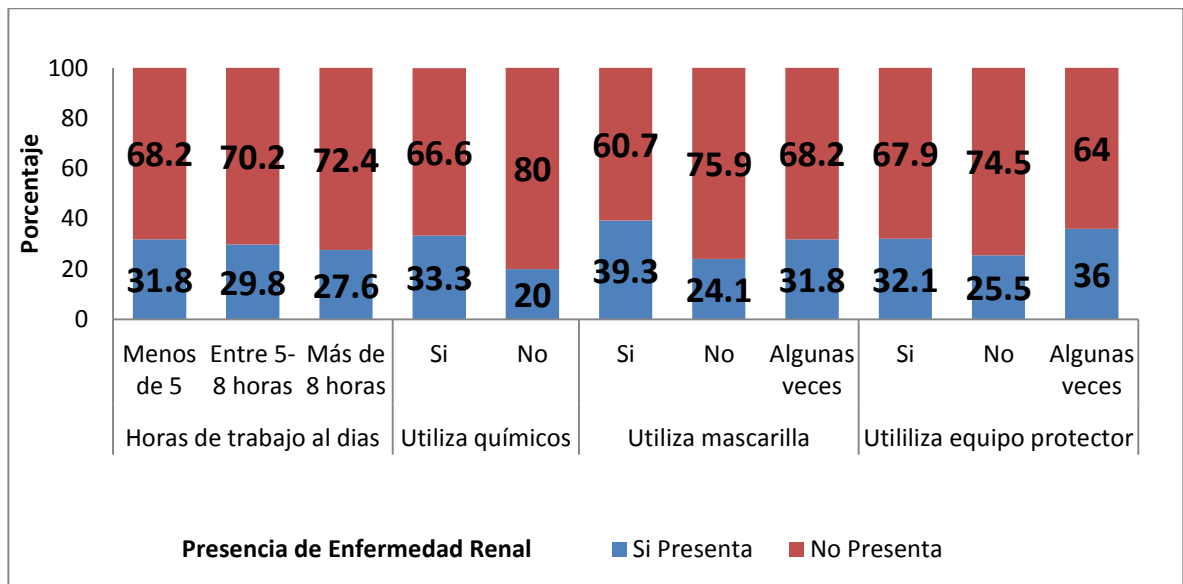
Por otro lado, para los agricultores que utilizan químicos, 26 (33.3%) de ellos presentan Enfermedad Renal y 52 (66.6%) agricultores no presentan. Mientras

que para los agricultores que no utilizan químicos, 6 (20.0%) de ellos padecen Enfermedad Renal y 24 (80.0%) de ellos no padecen.

Entre aquellos agricultores que utilizan mascarilla al momento de utilizar agroquímicos, 11 (39.3%) de ellos presenta Enfermedad Renal y 17 (60.7%) no presenta dicha enfermedad, mientras que para quienes no utilizan mascarilla, 14 (24.1%) agricultores presentan Enfermedad Renal y 44 (75.9%) agricultores no la presentan. Aquellos quienes solo utilizan mascarilla algunas veces, 7 (31.8%) de ellos presenta Enfermedad Renal y 15 (68.2%) no padecen.

Para aquellas personas que utilizan otro equipo de protección mientras manipulan químicos, 9 (32.1%) de ellos padecen Enfermedad Renal y 19 (67.9%) de ellos no la padecen. Para quienes no utilizan ningún equipo de protección, 14 (25.5%) de ellos presentan Enfermedad Renal mientras que 44 (74.5%) de ellos no la padecen. Los agricultores que utilizan este equipo solamente algunas veces, 9 (36.0%) personas presentaron Enfermedad Renal y 16 (64.0%) no la presentaron.

Gráfico 10: PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS CONDICIONES LABORALES.



Fuente: Tabla 10.

Interpretación: Según los resultados, las horas de trabajo al día no son un factor predisponente a desarrollar Enfermedad Renal. Sin embargo para aquellos agricultores que utilizan químicos se refleja otro comportamiento pues el 33.3% de los agricultores que utilizan químicos desarrollan Enfermedad Renal mientras que quienes no utilizan, solo el 20% desarrolla esta enfermedad. Por otro lado la utilización de mascarilla u otro equipo de protección a la hora de manipular estas sustancias no parecen influir en el desarrollo de la Enfermedad Renal.

Tabla 11. PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS CONDICIONES DE SALUD.

| Factores de riesgo asociados a las condiciones de salud | | Presencia de Enfermedad Renal | | | | | |
|---|-------|-------------------------------|------|----|------|-------|-----|
| | | Si | | No | | Total | |
| | | F | % | F | % | F | % |
| Ha padecido de infecciones urinarias | Si | 17 | 26.2 | 48 | 73.8 | 65 | 100 |
| | No | 15 | 34.9 | 28 | 65.1 | 43 | 100 |
| Ha consultado por IVU | Si | 16 | 25.0 | 48 | 75.0 | 64 | 100 |
| | No | 16 | 36.4 | 28 | 63.6 | 44 | 100 |
| Es diabético | Si | 4 | 66.6 | 2 | 33.3 | 6 | 100 |
| | No | 15 | 19.7 | 61 | 80.3 | 76 | 100 |
| | No sé | 13 | 50.0 | 13 | 50.0 | 26 | 100 |
| Es hipertenso | Si | 7 | 31.8 | 15 | 68.2 | 22 | 100 |
| | No | 11 | 19.6 | 45 | 80.4 | 56 | 100 |
| | No sé | 14 | 46.6 | 16 | 53.3 | 30 | 100 |

Fuente: Cédula de entrevista

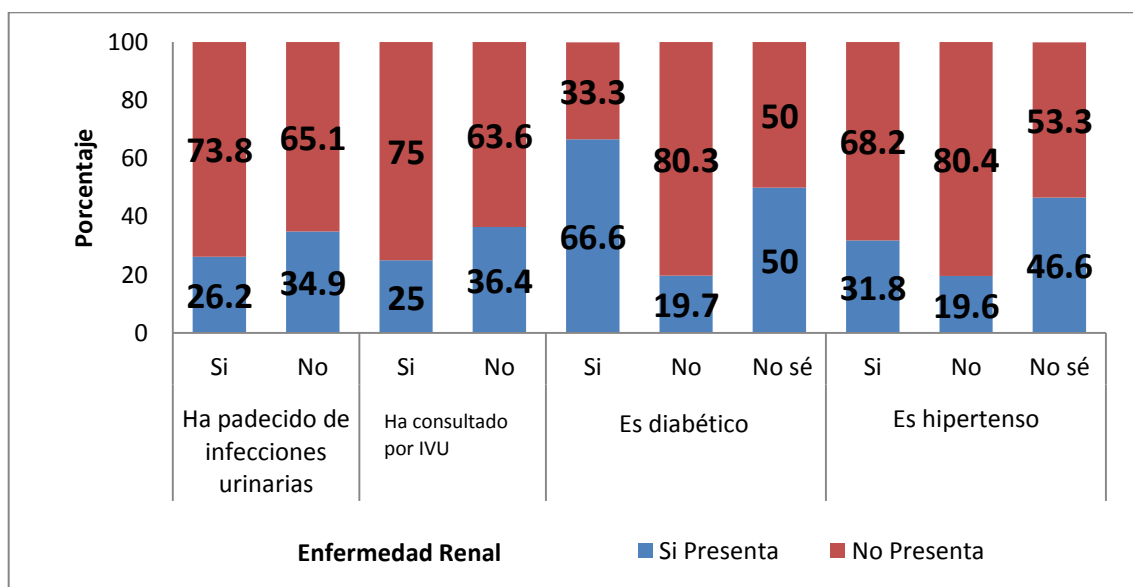
Análisis: En la tabla 11 se presentan los factores de riesgo asociados a condiciones de salud de los agricultores en estudio. De la población que ha padecido infecciones de las vías urinarias, 17 (26.2%) presenta Enfermedad Renal y 48 (73.8%) no presenta, mientras que de los agricultores que no han padecido IVU, 15 (34.9%) presentan Enfermedad Renal y 28 (65.1%) no la presentan. Entre la población que ha consultado por Infección de las Vías Urinarias, 16 (25.0%) presentan Enfermedad Renal y 48 (75.0%) no la

presentan. Mientras que quienes no han consultado por esta causa, 16 (36.4%) agricultores han padecido Enfermedad Renal y 28 (63.6%) no la han padecido.

De los agricultores que respondieron que eran diabéticos, 4 (66.6%) presentan Enfermedad Renal y 2 (33.3%) no la presentan; quienes no son diabéticos, 15 (19.7%) presentan Enfermedad Renal y 61 (80.3%) no la presentan; para la población que respondió que no sabían si eran diabéticos, 13 (50.0%) presentan Enfermedad Renal y 13 (50.0%) no la presentan.

De los agricultores que son hipertensos, 7 (31.8%) presentan Enfermedad Renal y 15 (68.2%) no la presentan; mientras que quienes no son hipertensos, 11 (19.6%) presentan Enfermedad Renal y 45 (80.4%) no la presentan, por último, de la población que no sabe si es hipertensa, 14 (46.6%) presentan Enfermedad Renal y 16 (53.3%) no la presentan.

Gráfico 11: PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS CONDICIONES DE SALUD.



Fuente: Tabla 11.

Interpretación: En el gráfico 11 se observa los factores de riesgo asociados a condiciones de salud de la población en estudio. Se puede apreciar que aquellos agricultores que no han consultado por Infección de vías urinarias han sido más propensos a desarrollar una Enfermedad Renal con un 36.4%. Otro factor de riesgo importante fue la presencia de diabetes pues de estos, el 66.6% de los agricultores presentan Enfermedad Renal, además de un 50% que no tiene conocimiento si es diabético presenta dicha enfermedad. Para los agricultores con hipertensión se detectó que el 31.8% de ellos padece Enfermedad Renal así como el 46.6% de la población que no está seguro si padece hipertensión presenta esta enfermedad.

Tabla 12: PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS PRÁCTICAS O HÁBITOS.

| Factores de riesgos asociados a las prácticas o hábitos | | Presencia de Enfermedad Renal | | | | | |
|---|------------------|-------------------------------|------|----|------|-------|-----|
| | | Si | | No | | Total | |
| | | F | % | F | % | F | % |
| Cuantos vasos de agua consume al día | Menos de 4 vasos | 1 | 11.1 | 8 | 88.8 | 9 | 100 |
| | Entre 4-8 vasos | 18 | 32.1 | 38 | 67.9 | 56 | 100 |
| | Más de 8 vasos | 13 | 30.2 | 30 | 69.8 | 43 | 100 |
| Consume medicamento sin receta | Si | 11 | 33.3 | 22 | 66.6 | 33 | 100 |
| | No | 13 | 25.5 | 38 | 74.5 | 51 | 100 |
| | Algunas veces | 8 | 33.3 | 16 | 66.6 | 24 | 100 |
| Consume bebidas alcohólicas | Nunca | 20 | 24.6 | 62 | 75.6 | 82 | 100 |
| | Raras veces | 12 | 46.2 | 14 | 53.8 | 26 | 100 |

Fuente: Cédula de entrevista y exámenes de laboratorio

Análisis: La tabla 12 muestra diferentes factores de riesgo asociados a las prácticas o hábitos de los agricultores, comparando dichos factores con las personas que padecen Enfermedad Renal.

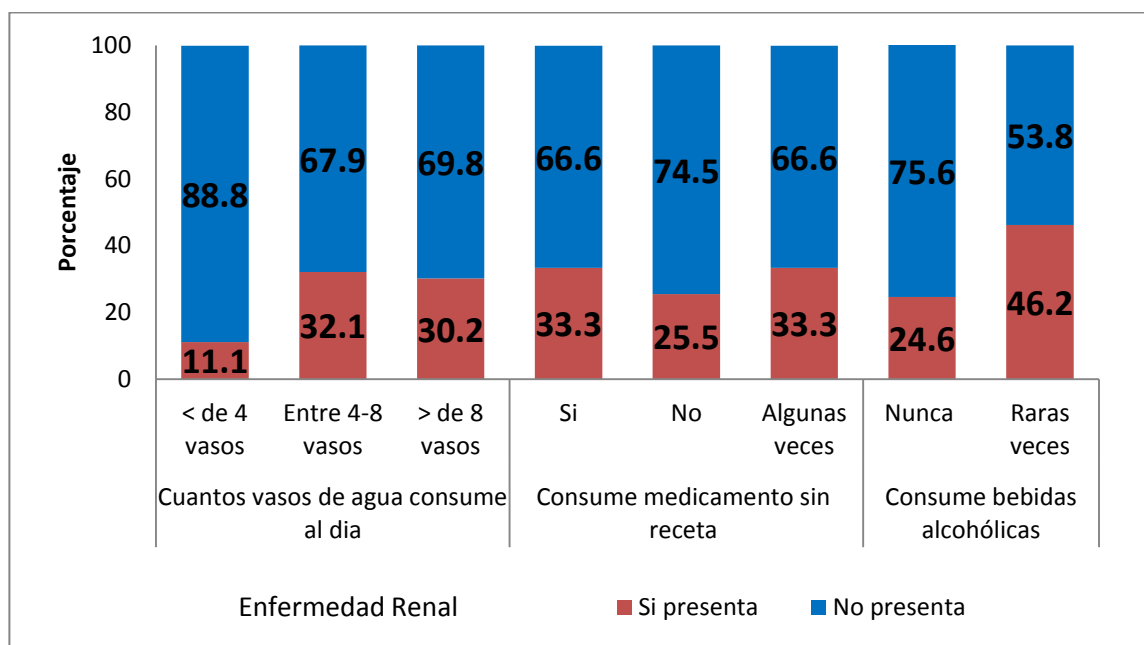
En cuanto a quienes consumen menos de 4 vasos de agua por día se muestra que 1 (11.1%) agricultor presenta Enfermedad Renal y 8 (88.8%) no la

presentan. Aquellos que consumen entre 4 y 8 vasos de agua, 18 (32.1%) sí presentan la enfermedad y 38 (67.9%) no la presentan. Por otro lado para quienes consumen más de 8 vasos de agua al día, 13 (30.2%) de ellos presentan Enfermedad Renal y 30 (69.8%) no la presentan.

De acuerdo al consumo de medicamento sin receta médica se muestra que 11 (33.3%) de ellos presentan Enfermedad Renal y 22 (66.6%) no la presentan. Entre los agricultores que no realizan esta práctica, 13 (25.5%) presentan Enfermedad Renal y 38 (74.5%) no la padecen. Para los agricultores que consumen medicamentos sin receta algunas veces, 8 (33.3%) de ellos presentan la Enfermedad Renal no siendo así para los 16 (66.6%) agricultores restantes.

Para quienes nunca consumen bebidas alcohólicas se observa que 20 (24.6%) de ellos presentan Enfermedad Renal y 62 (75.6%) no la presentan. Por otro lado quienes consumen este tipo de bebidas con alguna frecuencia, 12 (46.2%) presentaron Enfermedad Renal y 14 (53.8%) no presentaron dicha enfermedad.

Gráfico 12: PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL ASOCIADA A LOS FACTORES DE RIESGO EN LAS PRÁCTICAS O HÁBITOS.



Fuente: Tabla 12.

Interpretación: En el gráfico 12 se compara la presencia de Enfermedad Renal con respecto a los factores de riesgo asociados a los hábitos. Uno de los hábitos que destaca como factor de riesgo es el consumo de medicamentos sin receta médica, pues el 33.3% de las personas que realizan esta práctica presentan Enfermedad Renal así como quienes tan solo consumen algunas veces. Otra de las practicas que resulta perjudicial es el consumo de bebidas alcohólicas pues el 46.2% de quienes lo realizan presenta algún grado de Enfermedad Renal. El consumo disminuido de agua no parece ser un factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad.

Tabla 13. RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE LA PRUEBA DE CREATININA SÉRICA Y LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL EN LA POBLACIÓN.

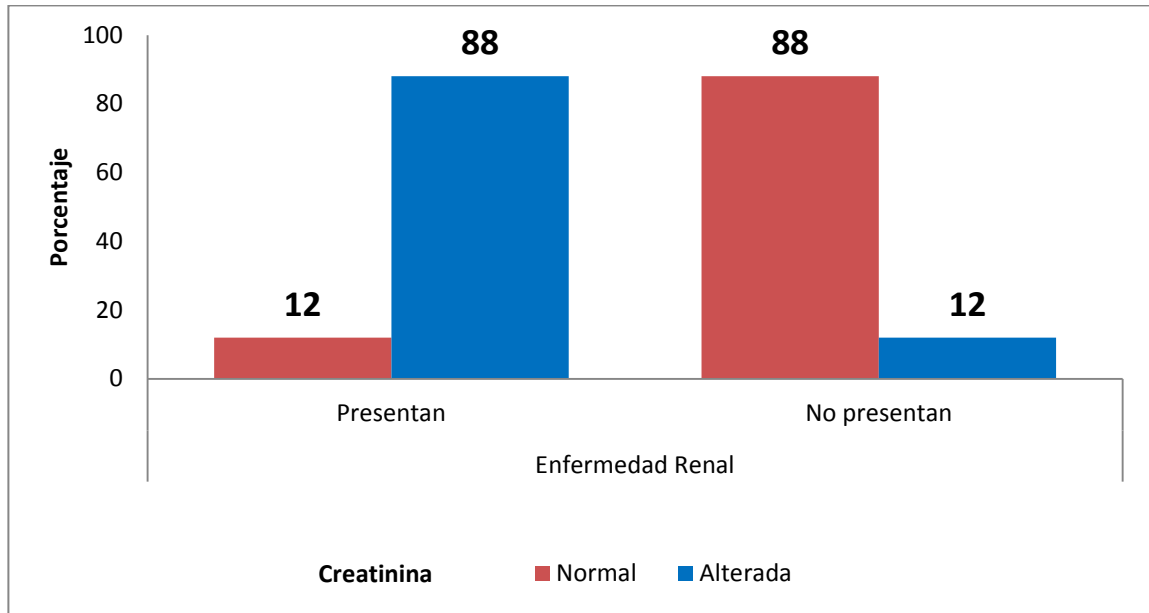
| Enfermedad Renal | Creatinina | | | | | |
|------------------|------------|------|----------|------|-------|------|
| | Normal | | Alterada | | Total | |
| | F | % | F | % | F | % |
| Presenta | 10 | 12.0 | 22 | 88.0 | 32 | 29.6 |
| No presenta | 73 | 88.0 | 3 | 12.0 | 76 | 70.4 |
| Total | 83 | 100 | 25 | 100 | 108 | 100 |

Fuente: clasificación de Enfermedad Renal realizada por el medico nefrólogo y exámenes de laboratorio.

Análisis: en la tabla 13 se relaciona la presencia de Enfermedad Renal con el nivel de creatinina en sangre de los agricultores, considerando los valores normales de creatinina para hombres de 0.7 mg/dl a 1.4 mg/dl y para mujeres de 0.6 mg/dl a 1.1 mg/dl.

Los resultados fueron los siguientes: con respecto a la creatinina normal de 83 personas, 10 (12.0%) de ellas presentaron Enfermedad Renal y 73 (88.0%) no padecen dicha enfermedad. Mientras que la creatinina estuvo alterada en 22 (88%) personas que presentaron Enfermedad Renal, y en 3 (12%) agricultores que no la presentaron, observando una clara relación entre la creatinina alterada y la Enfermedad Renal.

Gráfico 13. RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE LA PRUEBA DE CREATININA SÉRICA Y LA PRESENCIA DE ENFERMEDAD RENAL EN LA POBLACIÓN.



Fuente: tabla 13

Interpretación: en el gráfico 13 se muestra la relación entre la Enfermedad Renal y los resultados de Creatinina normal y alterada. Con respecto a la Creatinina normal el 88% no presenta Enfermedad Renal, mientras que el 12% tienen Enfermedad Renal; esto puede deberse a los diferentes factores predisponentes para adquirir esta enfermedad como la edad, ingesta de fármacos, uso de químicos agrícolas, antecedentes familiares, etc. Hay que recalcar que las personas que mantienen un valor de Creatinina dentro de los rangos de referencia no significa que haya ausencia de Enfermedad Renal, más aún, es esta en la que se debe indagar cuales con las causas que están ocasionando un Índice de Filtración Glomerular disminuído. Con relación a la Creatinina alterada: el 88% presenta Enfermedad Renal y solo el 12% no la presentan, esto puede deberse a otro factor que esté incrementando los niveles de esta proteína en sangre, como pueden ser el consumo excesivo de carnes rojas, ejercicio intenso, masa muscular elevada, etc. Sin embargo para constatar que el incremento de esta sustancia no tiene relación con una Enfermedad Renal, el médico especialista indicó una revisión continua.

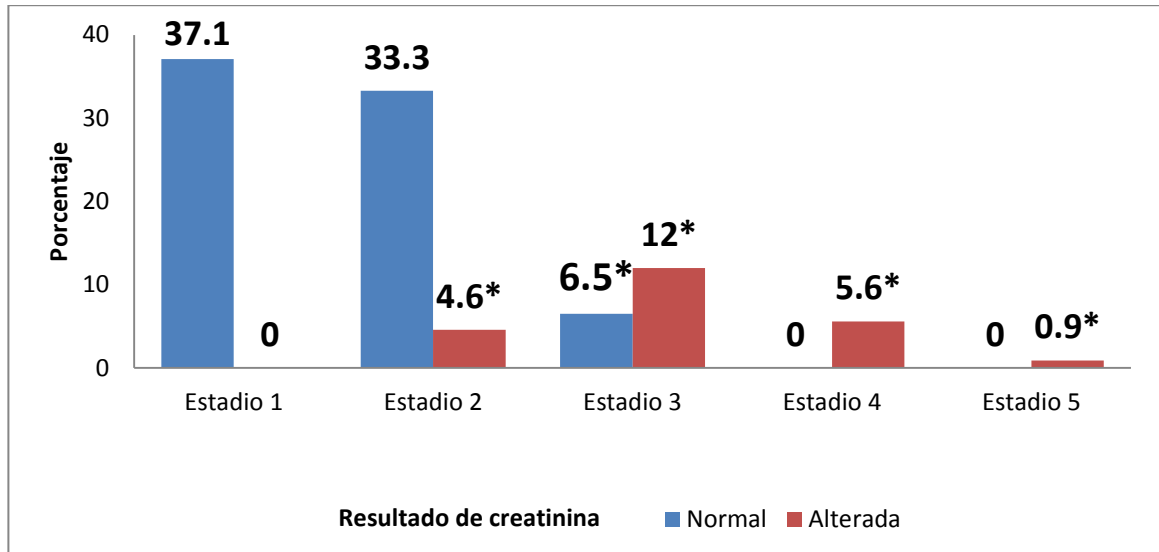
Tabla 14. RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE LA PRUEBA DE CREATININA SÉRICA Y LOS ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL EN LA POBLACIÓN.

| Índice de Filtración Glomerular | Resultado de Creatinina | | | | TOTAL | |
|---------------------------------|-------------------------|------|----------|------|-------|------|
| | Normal | | Alterada | | | |
| | F | % | F | % | F | % |
| Estadio 1 (IFG >90 ml/min) | 40 | 37.1 | 0 | 0 | 40 | 37.1 |
| Estadio 2 (IFG 60-89 ml/min) | 36 | 33.3 | 5 | 4.6 | 41 | 37.9 |
| Estadio 3 (IFG 30-59 ml/min) | 7 | 6.5 | 13 | 12.0 | 20 | 18.5 |
| Estadio 4 (IFG 15-29 ml/min) | 0 | 0 | 6 | 5.6 | 6 | 5.6 |
| Estadio 5 (IFG <15 ml/min) | 0 | 0 | 1 | 0.9 | 1 | 0.9 |
| Total | 83 | 76.8 | 25 | 23.2 | 108 | 100 |

Fuente: Resultados de laboratorio y diagnóstico médico.

Análisis: En tabla 14 se describe de forma detallada a los 108 agricultores divididos en los diferentes estadios de Enfermedad Renal y comparados con el resultado de la prueba de Creatinina sérica. Las personas que tuvieron resultado de creatinina considerada dentro de los intervalos de referencia fueron 83 (76.8%) y de éstos, 40 (37.1%) agricultores se agrupan dentro del estadio 1; por otro lado, 36 (33.3%) agricultores se agrupan dentro del Estadio 2 y 7 (6.5%) personas más ya se encuentran en el estadio 3 con un IFG menor de 59 ml/min, esta última es llamada Enfermedad Renal Oculta por presentar niveles de creatinina séricos normales. Los agricultores que presentaron una creatinina arriba de los valores de referencia fueron 25 (23.2%) y de éstos, 5 (4.6%) personas se clasifican en estadio 2; 13 (12%) personas están en estadio 3; 6 (5.6%) personas en estadio 4 y 1 (0.9%) persona se encuentra en la etapa de fallo renal con un IFG <15 ml/min (estadio 5).

Gráfico 14. RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE LA PRUEBA DE CREATININA SÉRICA Y LOS ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL EN LA POBLACIÓN.



Fuente: Tabla 14

*Agricultores que presentan Enfermedad Renal

Interpretación: En el gráfico 14 se puede apreciar una comparación precisa entre la clasificación de los diferentes Estadios de Enfermedad Renal y los resultados de la prueba de Creatinina sérica. Se observa que los valores alterados de la prueba de Creatinina están ubicados desde el estadio 2 al 5, quienes han sido clasificados por el especialista como Enfermedad Renal, y que además ha incorporado el 6.5% de personas que presentan una prueba de creatinina dentro de los rangos normales pero que su IFG es menor a 59 ml/min, lo que también se ha llamado Enfermedad Renal Oculta y obteniendo así el 29.6% del total de Enfermedad Renal.

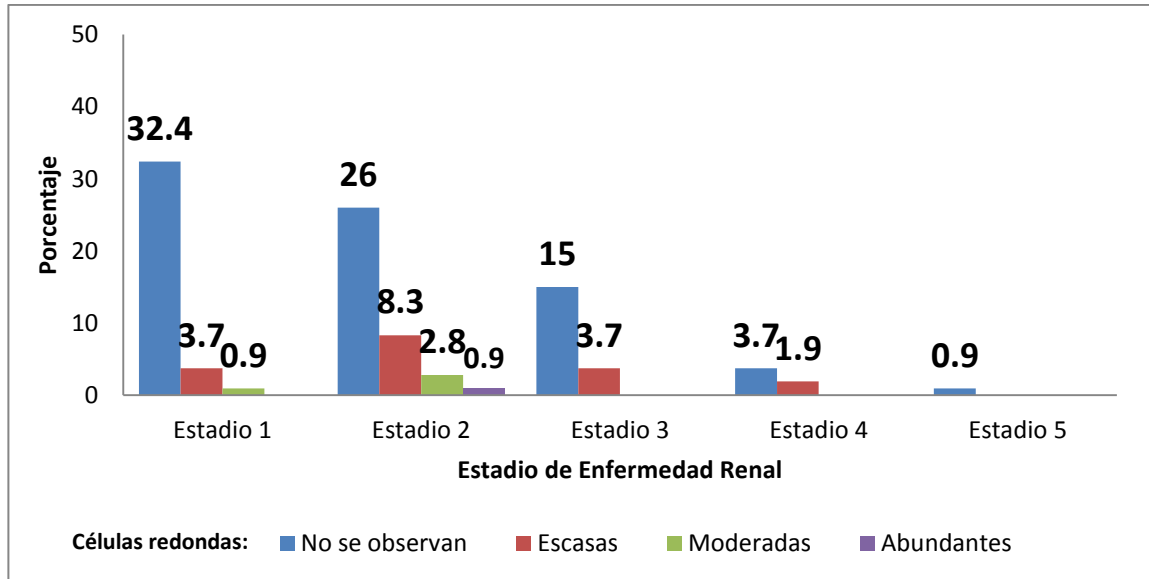
Tabla 15: PRESENCIA DE CÉLULAS REDONDAS EN RELACIÓN CON LOS ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL.

| Células Redondas | Estadio de Enfermedad Renal | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------------|------------|--------------------------|------------|------------|------------|
| | Estadio 1 IFG >90 ml/min | | Estadio 2 IFG 60-89 ml/min | | Estadio 3 IFG 30-59 ml/min | | Estadio 4 IFG 15-29 ml/min | | Estadio 5 IFG <15 ml/min | | Total | |
| | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % | F | % |
| | No se observan | 35 | 32.4 | 28 | 26.0 | 16 | 15.0 | 4 | 3.7 | 1 | 0.9 | 84 |
| Escasas | 4 | 3.7 | 9 | 8.3 | 4 | 3.7 | 2 | 1.9 | 0 | 0 | 19 | 17.6 |
| Moderadas | 1 | 0.9 | 3 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3.7 |
| Abundantes | 0 | 0 | 1 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.9 |
| Total | 40 | 37.0 | 41 | 38.0 | 20 | 19.0 | 6 | 5.6 | 1 | 0.9 | 108 | 100 |

Fuente: clasificación de Enfermedad Renal realizada por el médico nefrólogo y exámenes de laboratorio.

Análisis: En la tabla 15 se observa la presencia de células redondas en relación con los estadios de Enfermedad Renal. Para el estadio 1, 35 agricultores (32.4%) no presentaron células redondas en el sedimento urinario, 4 (3.7%) presentaron células redondas de forma escasa y 1 (0.9%) tuvieron células redondas de forma moderada. Para el estadio 2, 28 agricultores (26.0%) no presentaron células redondas, 9 (8.3%) tuvieron células redondas escasas, 3 (2.8%) presentaron células redondas moderadas y 1 (0.9%) tuvieron células redondas abundantes. Para el estadio 3, 16 agricultores (15.0%) no presentaron células redondas y 4 (3.7%) tuvieron células redondas escasas. Para el estadio 4, 4 agricultores (3.7%) no presentaron células redondas y 2 (1.9%) tuvieron células redondas escasas. Para el estadio 5, 1 agricultor (0.9%) no presentó células redondas en el sedimento urinario.

Gráfico 15: PRESENCIA DE CÉLULAS REDONDAS EN RELACIÓN CON LOS ESTADIOS DE ENFERMEDAD RENAL.



Fuente: Tabla 15.

Interpretación: Para el gráfico 15 se tiene la comparación de los diferentes estadios de Enfermedad Renal con la presencia de células redondas en el sedimento urinario. Los resultados no son proporcionales a la presencia de Enfermedad Renal en estadios avanzados, pues para el estadio 3 de Enfermedad Renal, el 14.8% de agricultores no presenta células redondas y el 3.7% presenta de forma escasa. Para el estadio 4, el 3.7% de agricultores no presenta células redondas, mientras que solo el 1.9% las presenta de forma escasa. Además se observan células redondas de forma moderada y abundante en población que posee un Índice de Filtración mayor a 60 ml/min (estadios 1 y 2).

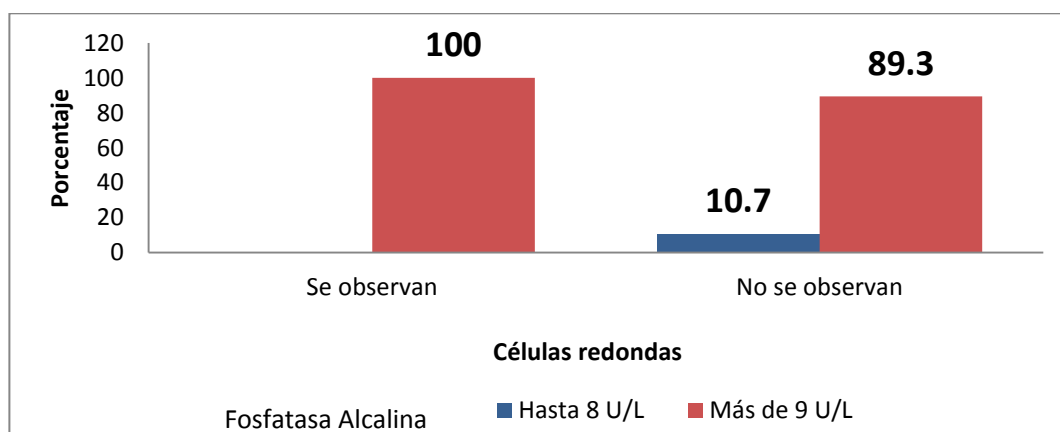
Tabla 16. PRESENCIA DE CÉLULAS REDONDAS EN RELACIÓN CON EL CRITERIO DE LA FOSFATASA ALCALINA URINARIA

| Fosfatasa Alcalina | Células redondas | | | |
|--------------------|------------------|-----|----------------|------|
| | Se observan | | No se observan | |
| | F | % | F | % |
| Hasta 8 U/L | 0 | 0 | 9 | 10.7 |
| Más de 9 U/L | 24 | 100 | 75 | 89.3 |
| Total | 24 | 100 | 84 | 100 |

Fuente: Exámenes de laboratorio

Análisis: La tabla 16 describe una comparación entre la presencia de células redondas con respecto al resultado de la Fosfatasa Alcalina Urinaria. Se tiene que en las muestras de orina donde se observaron células redondas, los 24 (100%) agricultores poseen Fosfatasa Alcalina urinaria superior a 8 U/L. Mientras que, para aquellas muestras donde no se observan células redondas, 9 (10.7%) agricultores poseen Fosfatasa Alcalina urinaria inferior a 8 U/L y 75 (89.3%) agricultores poseen resultado arriba de 8 U/L.

Gráfico 16: PRESENCIA DE CÉLULAS REDONDAS EN RELACIÓN CON EL CRITERIO DE LA FOSFATASA ALCALINA URINARIA.



Fuente: Tabla 16.

Interpretación: En el gráfico 16 se tiene una comparación de la presencia de células redondas en relación al resultado de Fosfatasa Alcalina Urinaria. Se puede observar que el 100.0% de agricultores en cuyo sedimento se observaron células redondas también poseen niveles de Fosfatasa Alcalina urinaria superiores a 9 U/L. Mientras que en las muestras donde no se observaron células redondas, 10.7% de ellas poseen niveles menores a 8 U/L de Fosfatasa Alcalina urinaria y el 89.3% de las mismas, un nivel de Fosfatasa Alcalina urinaria superior a 9 U/L.

Tabla 17. COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DE CREATININA SÉRICA Y FOSFATASA ALCALINA URINARIA

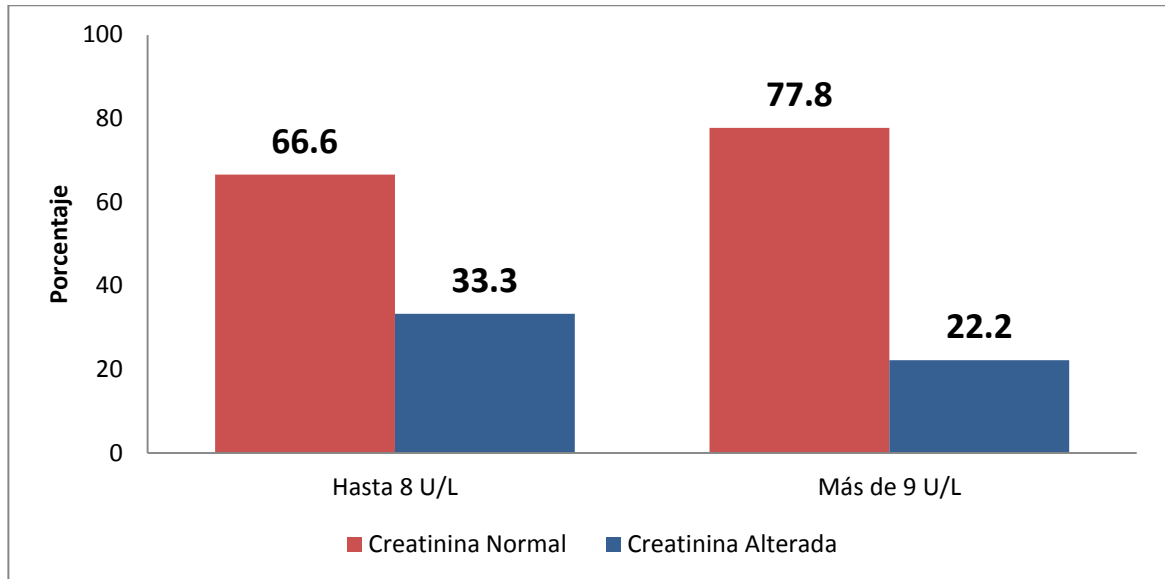
| Fosfatasa Alcalina | Creatinina | | | | | |
|--------------------|------------|------|----------|------|-------|-----|
| | Normal | | Alterada | | Total | |
| | F | % | F | % | F | % |
| Hasta 8 U/L | 6 | 66.6 | 3 | 33.3 | 9 | 100 |
| Más de 9 U/L | 77 | 77.8 | 22 | 22.2 | 99 | 100 |
| Total | 83 | 76.9 | 25 | 23.1 | 108 | 100 |

Fuente: Pruebas de laboratorio.

Análisis: en la tabla 17 se observa la relación de la Creatinina sérica y la Fosfatasa Alcalina Urinaria. Para el rango de hasta 8 U/L de Fosfatasa Alcalina urinaria se muestra que 6 (66.6%) personas tienen la creatinina normal, mientras que 3 (33.3%) la tienen alterada.

Para el rango de más de 9 U/L de Fosfatasa Alcalina urinaria se obtuvo 77 (77.8%) personas quienes tienen la creatinina normal y 22 (22.2%) quienes tienen creatinina alterada, totalizando la población en estudio.

Gráfico 17. COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DE CREATININA SÉRICA Y FOSFATASA ALCALINA URINARIA



Fuente: Tabla 17

Interpretación: en el gráfico 17 se muestran los resultados de la Creatinina sérica y la Fosfatasa Alcalina urinaria. Se observa que tanto para rangos altos como normales de Fosfatasa Alcalina urinaria, la creatinina muestra valores fuera del rango de referencia, dando a conocer que estas pruebas juntas no dan ningún tipo de información respecto a alteraciones a nivel tubular ni Enfermedad Renal propiamente dicha.

6.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Dado que la variable porcentaje de agricultores con enfermedad renal se midió frecuentemente y en porcentaje, además el tamaño de la muestra (n) es mayor a 30 unidades, en este caso $n=108$, y aunque el muestreo no es aleatorio, se realiza la prueba de hipótesis de proporciones con aproximación a la distribución normal, a una confianza del 95% cuyo resultado es principalmente válido en la misma población bajo condiciones similares, se realizan los siguientes pasos:

Paso 1. Establecimiento de hipótesis.

Según el enunciado de las hipótesis su planteamiento queda así (donde P es la frecuencia o proporción de agricultores con Enfermedad Renal propuesta en la hipótesis):

$$H_i: P > 18\%$$

$$H_o: P \leq 18\%$$

Paso 2. Nivel de confianza.

Obtención del valor Z de tabla (Z_t) de distribución normal con un 95% de confianza, el cual genera un valor estándar (crítico) de 1.65, para una prueba unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de distribución normal (Ver anexo 12)

Paso 3. Cálculo del valor de Z

Para calcular el valor de Z (Z_c) se hace uso de la siguiente fórmula:

$$Z_c = \frac{\hat{p} - P}{\sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}}$$

Dónde:

\hat{P} = Proporción estimada de los datos de la muestra.

P = Proporción propuesta de la hipótesis.

n = Muestra de este estudio.

$$\begin{aligned} Z_c &= \frac{32/108 - 0.18}{\sqrt{\frac{0.18(1 - 0.18)}{108}}} \\ &= \frac{0.296 - 0.18}{\sqrt{0.00137}} \\ &= \frac{0.116}{0.037} = 3.14 \end{aligned}$$

Entonces $Z_c = 3.14$

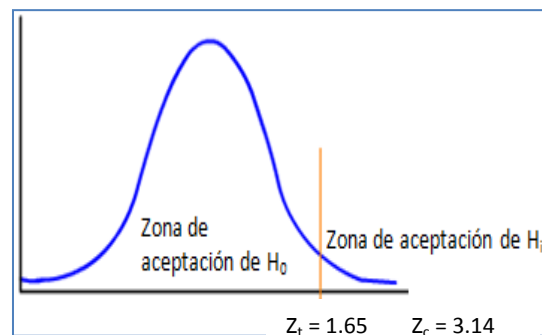
Paso 4. Reglas de decisión

Si Z_c es mayor que Z_t entonces se acepta H_i .

Si Z_c es menor que Z_t entonces se acepta H_o .

Paso 5. Decisión estadística.

Dado que el valor de Z calculado con los datos muestreados es igual a 3.14 el cual es mayor que Z de tabla que es 1.65 entonces se acepta H_i la cual dice de la siguiente manera: El porcentaje de agricultores con Enfermedad Renal inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca es mayor al 18%.



Conclusión estadística

A partir de la información obtenida de los datos descriptivos y de la prueba de hipótesis sobre la presencia de Enfermedad Renal en los agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, se tiene que el 29% de agricultores presentó Enfermedad Renal resultando bastante alto, por lo cual es pertinente revisar factores de riesgo para hacer una determinación puntual de donde está el problema y prestar la atención medica pertinente.

7.0 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El estudio fue realizado en agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal que pertenecen a Cantón Las Mesas y Cantón Planes Segundo, municipio de Chinameca; y Colonia El Bosque y Cantón Planes de San Sebastián, municipio de Nueva Guadalupe, ambos del departamento de San Miguel. Con el apoyo del jefe de la agencia de extensión agropecuaria y forestal de Nueva Guadalupe, se convocó a toda la población inscrita conformada por 310 adultos mayores de 18 años, de los cuales se obtuvo una asistencia de 108 agricultores.

A cada agricultor se le tomó el peso, presión arterial, toma de la muestra de sangre para las pruebas de Creatinina sérica, Nitrógeno Ureico, Urea, Fosfatasa Alcalina urinaria, Examen General de Orina y estimación del Índice de Filtración Glomerular según la formula teórica de Cockcroft-Gault. Los resultados obtenidos en la cédula de entrevista y los datos de laboratorio se agruparon para facilitar su análisis.

En la investigación se obtuvo una participación de 45.4% personas del sexo femenino y 54.6% del sexo masculino con representatividad en todos los rangos de edades; la mayoría de personas del sexo masculino y femenino se encuentran en el rango de edad de 48 a 57 años con un total de 23.2%. Según el nivel educativo de la mayoría de la población un 56.5% aseguró haber realizado solo educación básica. Además, según la procedencia el 46.3% de la población pertenecen al Cantón Planes de San Sebastián, así como el 78.7% del total muestreado habita en zona rural.

La presencia de Enfermedad Renal se determinó mediante la estimación del Índice de Filtración Glomerular y los análisis de los diferentes exámenes aplicados a la población en estudio, obteniendo como resultado a la población que presenta Enfermedad Renal siendo de 29.6%; este porcentaje fue mayor al compararlo con el estudio realizado en el año 2009 de Enfermedad Renal y

factores de riesgo asociados en la región del Bajo Lempa de El Salvador, en individuos mayores a 18 años, donde se analizaron 775 personas de las cuales se obtuvo la presencia de la Enfermedad Renal del 17.9%.

Además con respecto a los diferentes estadios de Enfermedad Renal encontrados en un estudio realizado el año 2015 en donde se determinó Enfermedad Renal en adultos entre las edades de 20 a 50 años en el Caserío El Martillo, Cantón San José, Jiquilisco, departamento de Usulután, reveló los siguientes resultados: estadio 3 con 21.6%, estadio 4 con 11.3% y estadio 5 con 1.1%, mientras que en el presente estudio los porcentajes son estadio 3 con 18.5%, estadio 4 con 5.6% y 0.9% en estadio 5.

Con respecto a los factores de riesgo presentados en este estudio, se tiene que de las personas que presentan Enfermedad Renal, el 27.6% trabaja más de 8 horas al día, el 33.3% utiliza agroquímicos en sus cultivos, el 24.1% no utiliza mascarilla al momento de aplicar esas sustancias tóxicas y el 25.5% no utiliza botas de hule, camisa manga larga o algún otro equipo de protección; además con respecto a las condiciones de salud, el 26.2% presenta con regularidad infección de vías urinarias, de los cuales solo un 25.0% de la población consultó; el 66.6% son diabéticos y el 31.8% padecen hipertensión arterial; con respecto a los hábitos el 11.1% consume menos de 4 vasos de agua al día, el 33.3% consume medicamentos sin receta médica y el 46.2% consume alcohol con moderación.

Al comparar estos resultados con otro estudio realizado por estudiantes de doctorado en medicina de la Universidad de El Salvador en el año 2016, cuyo tema era “Relación de la Enfermedad Renal Crónica y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas utilizados en cultivos agrícolas por personas entre 20 a 60 años que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar de los municipios de Ciudad Barrios en San Miguel, Sensembra y Gualococti en Morazán”, encontraron que el 10.3% de los agricultores con Enfermedad Renal ya diagnosticada trabaja más de 8 horas bajo el sol, el 20.3% de los agricultores utilizan químicos, con respecto a las condiciones de salud, el 1.9% es diabético y el 3.6% padece hipertensión arterial. Con respecto a los hábitos, el 7.2% consume menos de 6 vasos de agua al día, el 26.4% ingiere medicamentos sin receta médica y el 15.5% ingiere bebidas alcohólicas con moderación.

Los resultados de la Fosfatasa Alcalina Urinaria presentaron datos dispersos y no coherentes con la clasificación de los diferentes estadios de Enfermedad Renal, con la presencia de células redondas ni con los niveles anormales de Creatinina urinaria. El estudio que se tuvo de referencia describe resultados de Fosfatasa Alcalina con una frecuencia superior a 8 U/L para

pacientes con Enfermedad Renal con factor de hipertensión arterial y enfermedad renal de diverso origen.

8.0 CONCLUSIONES

El estudio fue realizado en una población de agricultores inscritos en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Chinameca y Nueva Guadalupe, departamento de San Miguel, donde el 29.6% de la población en estudio resultó con Enfermedad Renal, dando paso a la aceptación de la hipótesis de trabajo propuesta.

Se encontró que el 70.4% de las personas tenían un filtrado glomerular normal y ningún marcador ya sea sérico o en orina que confirme la presencia de Enfermedad Renal, comprendiendo los estadios I y II y siendo clasificados como pacientes sanos; sin embargo, dentro del estadio 2 hay un 4.6% de la población que presenta filtrado glomerular normal con un valor de creatinina en suero aumentado a quienes el médico especialista clasificó dentro de los agricultores con Enfermedad Renal. Además entre el 25.0% restante que se encuentran en los estadios III, IV y V; hay que mencionar que un 6.5% de los agricultores presentaron resultados normales en la prueba de Creatinina sérica y esto conduce a tomarlos como Enfermedad Renal Oculta.

Esto concluye en que el resultado de creatinina por sí sola no ayuda a medir la función renal y es importante que ante cualquier sospecha de daño el médico obtenga el Índice de Filtración Glomerular mediante una depuración de Creatinina o mediante fórmula, para que el paciente pueda iniciar su tratamiento antes que avance a estadios crónicos.

Se encontró menor número de casos con Enfermedad Renal en el sector femenino con un 18.4% de los casos, en comparación con el total del sexo masculino, donde se obtuvo el 39.0% de los casos con Enfermedad Renal en los cuales se incluye el único caso encontrado clasificado en el estadio V, considerado como fase avanzada de Enfermedad Renal Crónica. Teniendo en cuenta que la participación del sexo masculino en comparación con la del sexo femenino fue en porcentajes casi similares, se puede concluir que es más frecuente para el sexo masculino adquirir Enfermedad Renal.

El mayor porcentaje de personas con padecimiento de Enfermedad Renal se obtuvo entre los siguientes rangos de edad, 48-57 años con un 36.0%; 58-67 años con un 50.0% y mayores de 68 años con un 64.3%. Esto induce a decir que a medida que avanza la edad se va deteriorando la función renal, teniendo en cuenta que en estas edades suelen haber otros

padecimientos que favorecen la Enfermedad Renal. Es de hacer notar que la Enfermedad Renal aparece desde edades productivas de la población en estudio.

El dedicarse a la agricultura constituye un factor de riesgo importante para la aparición de Enfermedad Renal en la población estudiada, debido a que los químicos utilizados favorecen al deterioro de la función renal. El uso de plaguicidas o herbicidas es un factor de riesgo para desarrollar Enfermedad Renal debido a que el 33.3% de la población que utiliza estos químicos presenta Enfermedad Renal.

Otro factor de riesgo importante fue el no consultar al médico de forma oportuna cuando se ha presentado una infección de vías urinarias, siendo un total de 36.4% de personas en este grupo que presentaron Enfermedad Renal. Además el 66.6% de las personas que manifestaron tener diabetes, también han desarrollado Enfermedad Renal, así como el 31.8% de personas que padecen hipertensión arterial.

Con respecto a los hábitos de los agricultores en estudio, se concluye que el consumo de medicamentos sin receta médica propicia la aparición de Enfermedad Renal con un 33.3% de casos con este padecimiento, y para el consumo de bebidas alcohólicas resultó un 46.2%.

Para el único caso en estadio V, del sexo masculino, donde se observa una función renal altamente comprometida, se obtuvo valores séricos de Creatinina de 15.46 mg/dl, Nitrógeno ureico 132.90 mg/dl, y la estimación del Índice de Filtración glomerular por medio de la fórmula teórica de Cockcroft-Gault fue 3.5 ml/min, en el Examen General de Orina se observó proteinuria de (+) 30 mg/dl. Los factores de riesgo a los que este paciente estaba expuesto son: practicaba la agricultura, largas jornadas de trabajo bajo el sol, a veces utilizaba mascarilla y equipo protector, contacto con pesticidas y raras veces consumía bebidas alcohólicas.

La prueba de Fosfatasa Alcalina Urinaria no indicó relación directa con los resultados de los pacientes con Enfermedad Renal ni con la presencia de células tubulares en el sedimento urinario. No obstante se recomiendan estudios posteriores de manera minuciosa procurando vigilar el proceso adecuado desde la toma de muestra, calibración y configuración del equipo así como el procesamiento de las muestras.

9.0 RECOMENDACIONES

Al gobierno de El Salvador:

Desarrollar a través del Ministerio de Salud, programas de prevención sobre Enfermedad Renal para la población que presente más factores de riesgo, difundiendo información sobre los peligros que implica el uso de agroquímicos.

A la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador:

Principalmente a los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Laboratorio Clínico, seguir realizando estudios encaminados a la detección temprana de Enfermedad Renal en zonas que aún no han sido estudiadas.

Al personal que labora en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal:

Orientar a los agricultores sobre el uso correcto de agroquímicos, el equipo protector a utilizar, así como otras alternativas orgánicas para la realización de sus cultivos, pues son los técnicos quienes tienen contacto directo con los agricultores.

Al Hospital Nacional de Nueva Guadalupe:

Hacer campañas de información que impulsen políticas de prevención y detección temprana de la Enfermedad Renal.

A la población en general

Tomar las medidas adecuadas en cuanto a los cuidados de su propia salud, asistir a controles de prevención de enfermedades, no auto medicarse, cambiar los hábitos de vida que puedan hacerlos susceptibles al padecimiento de Enfermedad Renal o de otra índole.

A las personas que realizan actividades agrícolas bajo el sol

Mantenerse apropiadamente hidratados en todo momento, tener cuidado al momento de usar plaguicidas y herbicidas, usar protección como mascarillas, botas de hule, equipo impermeable, etc.

A las personas ya diagnosticadas con Enfermedad Renal:

Seguir las recomendaciones pertinentes dadas por el médico especialista. Ser portavoz dentro de su familia y su comunidad para alertar sobre esta enfermedad así como las prácticas que deben evitarse.

10.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jayasumana M.A., Paranagama PA, Amarasinghe M.D. Sri Lankan Agricultural Nephropathy and High Ground Water Hardness-possible Link. First International Research Workshop on the Mesoamerican Epidemic of Nephropathy. 2012. pag 47-52
2. Salvador S. Conferencia Internacional y Reunión de Alto Nivel sobre Enfermedad Renal Crónica de Causas no Tradicionales (ERCnT) en Centro América. [cited 2018 Apr 7]; Available from: http://www.paho.org/els/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=materiales-de-campanas&alias=1195-convocatoria-conferencia-rinon&Itemid=364
3. Brooks D. Final Scoping Study Report. Epidemiology of Chronic Kidney Disease in Nicaragua [Internet]. Boston: Boston University School of Public Health; 2009 Dec [cited 2013 Sep 25]. Disponible en: http://www.cao-ombudsman.org/cases/document-links/documents/03H_BU_FINAL_report_scopestudyCRI_18.Dec.2009.pdf
4. Vigilancia Centinela para Enfermedad Renal Crónica. [cited 2018 Apr 8]; Available from: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones2016/Protocolos/protocolo ERC junio2016.pdf>
5. Rubio OR, Scammell MK, Amador JJ, Brooks D, Kaufman J, Weiner D. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN NICARAGUA: ANÁLISIS CUALITATIVO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS CON MÉDICOS Y FARMACÉUTICOS Informe independiente preparado por el equipo de investigación de la Universidad de Boston Informe preparado por. 2011 [cited 2018 Apr 8]; Available from: http://www.cao-ombudsman.org/cases/document-links/documents/BU_Informe_Entrevistas_FEB_2012_Esp.pdf
6. La Jornada: Problema renal ha matado a miles de agricultores de Mesoamérica [Internet]. 2013 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <http://www.jornada.unam.mx/2013/03/26/ciencias/a02n1cie>
7. Silva LC, Ordúñez P. La enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas de América Central: desafíos para la epidemiología y la salud pública. MEDICC Rev [Internet]. 2014 [cited 2018 Apr 8];16(2). Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw142k.pdf>
8. Centeno Brenes S, Sequeira Gross H. Prevalencia de la enfermedad renal crónica en trabajadores del campo del poblado de “Los Gutiérrez”

municipio de Villa del Carmen en el mes de septiembre del año 2013. 2015 [cited 2018 Apr 8]; Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/1438/>

9. Klassen J, Andres GA, Brennan JC, McCluskey RT. An immunologic renal tubular lesion in man. *Clin Immunol Immunopathol* [Internet]. 1972 Oct 1 [cited 2018 Apr 8];1(1):69–83. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0090122972900086>

10. Di Carlo MB, Gomez AG, Magdalena LB, Facio ML, Pizzolato MA, Negri GA. Utilidad de la fosfatasa alcalina urinaria como marcador precoz de lesion tubular renal. *Acta Bioquím Clín Latinoam* [Internet]. 2007 [cited 2018 Apr 8];41(3):369–77. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v41n3/v41n3a11.pdf>

11. OPS/OMS El Salvador - Enfermedad renal crónica en las comunidades agrícolas en Centroamérica es un problema grave de salud pública [Internet]. [cited 2018 Apr 13]. Available from: http://www.paho.org/els/index.php?option=com_content&view=article&id=852:enfermedad-renal-cronica-comunidades-agricolas-centroamerica-un-problema-grave-salud-publica&Itemid=291

12. Orantes CM, Herrera R, Almaguer M, Brizuela EG, Hernandez CE, Bayarre H, et al. Enfermedad renal cronica y factores de riesgo asociados en la region del Bajo Lempa en El Salvador. *Estudio Nefrolempa*, 2009. 2011 [cited 2018 Apr 13];13(4). Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2011/mrw114e.pdf>

13. Mejía R, Quinteros E, López A, Ribó A, Cedillos H, Orantes C, et al. Uso de plaguicidas en el Bajo Lempa, Usulután, El Salvador, 2011. [cited 2018 Apr 14]; Available from: https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Ribo2/publication/269633009_USO_DE_PLAGUICIDAS_EN_EL_BAJO_LEMPA_USULUTAN_EL_SALVADOR_2011/links/549077e20cf214269f2677f0.pdf

14. Peraza S, Wesseling C, Aragon A, Leiva R, Antonio García-Trabanino R, Torres C, et al. Original Investigation Decreased Kidney Function Among Agricultural Workers in El Salvador. 2012 [cited 2018 Sep 5]; Available from: [https://www.ajkd.org/article/S0272-6386\(11\)01785-9/pdf](https://www.ajkd.org/article/S0272-6386(11)01785-9/pdf)

15. Rivas Antonia. El uso de herbicida (Paraguat, Hedonal, Rival y Atracina) en el trabajo agrícola como factor de riesgo al desarrollo de enfermedad renal en la población de 12 a 20 años de edad de la comunidad Nueva Esperanza,

Jiquilisco, Usulután. Período de noviembre de 2011 a febrero de 2012. Tesis. Disponible en Biblioteca Universitaria de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

16. Turcios Sorto, Brenda Nataly; Zúniga Arevalo, Gustavo Ernesto y Hernández Sigüenza, Eduardo Carlos (2012) Determinación de daño renal precoz en hombres mayores de 15 años de edad en el Cantón Roquinte, Municipio de Jiquilisco, departamento de Usulután, en el periodo comprendido de agosto a septiembre de 2012. Licenciatura thesis, Universidad de El Salvador.

17. VanDervort DR, López D, Orantes CM, Rodriguez DS. Distribución espacial de la enfermedad renal crónica no especificada según el área cultivada y la temperatura del ambiente en El Salvador. MEDICC Rev [Internet]. 2014 [cited 2018 Apr 14];16(2). Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw142f.pdf>

18. Rodríguez Orellana LA. META ANALISIS DE INSUFICIENCIA RENAL CRONICA ESTUDIOS EN HABITANTES DEL BAJO LEMPA, USULUTAN Y CANTON METALIO, SONSONATE, PERIODO 2009 - 2010. 2008 [cited 2018 Apr 14]; Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/7104/8/t611.pdf>

19. Herrera R, Orantes C, Almaguer M, Bayarre H, Leyva I. Características clínicas de la enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en las comunidades agrícolas salvadoreñas. MEDICC Rev [Internet]. 2014 [cited 2018 Apr 14];16(2). Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medicreview/mrw-2014/mrw142g.pdf>

20. WHO | Disease burden and mortality estimates. WHO [Internet]. 2018 [cited 2018 Apr 13]; Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html

21. Avelar Vigil, Karla Gabriela; Palomo Orellana, Amelia Stefhanía y Sánchez Paredes, Nathaly Guadalupe (2015) Determinación de enfermedad renal en adultos entre las edades de 20 a 50 años que habitan en el caserío El Martillo, cantón San José, municipio de Jiquilisco, departamento de Usulután. Otra thesis, Universidad de El Salvador.

22. López-Marín L, Chávez Y, García XA, Flores WM, García YM, Herrera R, et al. Histopathology of chronic kidney disease of unknown etiology in Salvadoran agricultural communities. MEDICC Rev [Internet]. 2014 Apr [cited 2018 May 13];16(2):49–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24878649>

23. De Orden N, Muertes D. Ministerio de Salud por sexo según Lista Internacional CIE-10, Período de Enero a Diciembre de 2016. [cited 2018 Apr 14]; Available from: http://www.salud.gob.sv/archivos/DVS/causas_frecuentes2016/Causas_mas_Frecuentes_de_mortalidad_2016.pdf
24. Álvarez Melara, Samuel Eliezer; Hernández Carranza, Gilmer Manfredy y Argueta Orellana, Irvin Josael (2016) Relación de la enfermedad renal crónica y el contacto ocupacional con agroquímicos herbicidas (fito amina, paraquat y hedonal) utilizados en cultivos agrícolas en regiones sobre los 250 msnm, en la población de 20 a 60 años de edad que consultan en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar especializadas Ciudad Barrios, San Miguel, Sensembra, Morazán y Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia Gualococti, Morazán. año 2016. Doctorado thesis, Universidad de El Salvador.
25. Alexánderson Rosas, Erick, Gamba Ayala, Gerardo. Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria [Internet]. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2014. [cited 2018 April 29]. Available from: ProQuest Ebook Central Created from bibliouessp on 2018-04-29 08:34:08.
26. C. Eaton, Douglas, P. Pooler, John. Fisiología renal de Vander (6a. ed.) [Internet]. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2006. [cited 2018 April 29]. Available from: ProQuest Ebook Central Created from bibliouessp on 2018-04-29 08:42:23.
27. Chau K, Hutton H, Levin A. Laboratory assessment of kidney disease: glomerular filtration rate, urinalysis, and proteinuria. In: Skorecki K, Chertow GM, Marsden PA, Taal MW, Yu ASL, eds. *Brenner and Rector's The Kidney*. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2016:chap 26.
28. Aranalde, G, et all. Fisiología Renal como Corpus Editorial, 2015. ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 7]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouessp/reader.action?docID=3430361&query=fisiologia+del+riñon>
29. Carrillo Esper, Raúl, Díaz de León Ponce, Manuel Antonio, editors. Insuficiencia renal aguda [Internet]. México, D.F.: Editorial Alfil, S. A. de C. V.; 2008. [cited 2018 April 29]. Available from: ProQuest Ebook Central Created from bibliouessp on 2018-04-29 09:04:04.
30. Henry J. B. Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. Syracuse, New York. Consultado el 7 de abril de 2018

31. Qué es la IRC? – Alcer Castalia [Internet]. [cited 2018 Apr 29]. Available from: <http://alcercastalia.org/que-es-la-irc/>
32. Aranalde, G, et all. Fisiología Renal como Corpus Editorial, 2015. ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 7]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouessp/reader.action?docID=3430361&query=fisiologia+del+riñon>
33. Qué es la IRC | :: FRIAT / Fundación Renal :: [Internet]. [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://www.friat.es/la-enfermedad-renal/insuficiencia-renal-cronica/que-es-la-irc/>
34. Efectos de los agrotóxicos en la salud humana - Desinformémonos [Internet]. [cited 2018 May 20]. Available from: <https://desinformemonos.org/efectos-de-los-agrotoxicos-en-la-salud-humana/>
- 35 Whitmire, 2004; Altieri y col., 2003; Arnaud, 2003; Beetz, 2003; Grandjean y Campbell, 2006; Kalhoff; 2003; Siener y Hesse, 2003; Smith y Shaw, 2003; Blau y Kell, 2004.
36. Nefrología clínica, L Hernando Avendaño, P. Aljama Garcia, M. Arias Rodríguez. Tercera edición 2009 editorial panamericana, Madrid España pag. 119 – 142.
37. Antecedentes familiares y enfermedad renal - American Kidney Fund (AKF) [Internet]. [cited 2018 Nov 21]. Available from: http://www.kidneyfund.org/en-espanol/enfermedad-de-los-rinones/causas-y-factores-de-riesgo/historia-familiar.html?fbclid=IwAR2ej4ikXb6u4uqF6yGIIsXp2lfH_txXEV3aNIMA72Z3eQ840O5vxKR8eQ
38. Calderon-Ospina, Guzman. Farmacología nefrotoxicidad por medicamentos. Disponible en: <http://www.medicasis.org/antiores/vol24.1/nefrotoxicidad.pdf>
39. Lardies Poza, Cisterne Ballesta. H. universitario general Trias & Pujol, Badelona, año 1995. Disponible en: http://www.revistaseden.org/files/art538_1.pdf
40. ¿Qué es la enfermedad renal? [Internet]. [cited 2018 Mar 24]. Available from: <http://alcer.org/federacionalcer/que-es-la-enfermedad-renal/>

41. Stevens, Alan, Lowe, James, Scott, Ian. Patología clínica (3a. ed.) [Internet]. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2011. [cited 2018 April 29]. Available from: ProQuest Ebook Central
Created from bibliouessp on 2018-04-29 12:44:52.
42. Etapas de la Enfermedad Renal | Educación sobre la enfermedad renal crónica | Educación sobre la enfermedad renal [Internet]. [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://www.davita.com/co/patient-resources/kidney-disease-education/stages-of-kidney-disease/10443/>
43. Moss DW. Physicochemical and pathophysiological factors in the release of membrane-bound alkaline phosphatase from cell. Clin Chim Acta 1997; 257: 133-40.
44. Ishii N, Ogawa Z, Itoh H, Ikenaga H, Saruta T. Diagnostic significance of urinary enzymes for diabetes mellitus and hypertension. Enz Protein 1995; 48: 174-82.
45. Refaie MO, Abo-Zaid H, Gomma NA, Aboul-Eneim HY. Determination of urinary and serum b-Glucuronidase and Alkaline phosphatase in various renal diseases and kidney rejection transplanted patients. Prep Biochem Biotechnol 2000; 30: 93-106.
46. Gupta KL, Kaira OP, Malik N, Ganguly NK. Quantitative enzymuria following aorto-renal angiography. Assoc Physicians India 1999; 47: 189-91.
47. Mateucci E, Gregori G, Pellegrini L, Navalesi R, Giampietro O. Effects of storage time and temperature on urinary enzymes. Clin Chem 1991; 37: 1436-41.
48. Seijas M, Baccino C, Nin N, Lorente JA. Definición y biomarcadores de daño renal agudo: nuevas perspectivas. Med Intensiva [Internet]. 2014 Aug 1 [cited 2018 Apr 22];38(6):376–85. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569113002106>
49. Sociedad Española de Nefrología. I, Slon Roblero M. F, García-Fernández N. NefroPlus [Internet]. Nefroplus. Aula Médica; 2008 [cited 2018 Apr 22]. 17-30 p. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-nefroplus-485-articulo-estudios-funcion-renal-funcion-glomerular-X1888970009000355>

LISTA DE FIGURAS

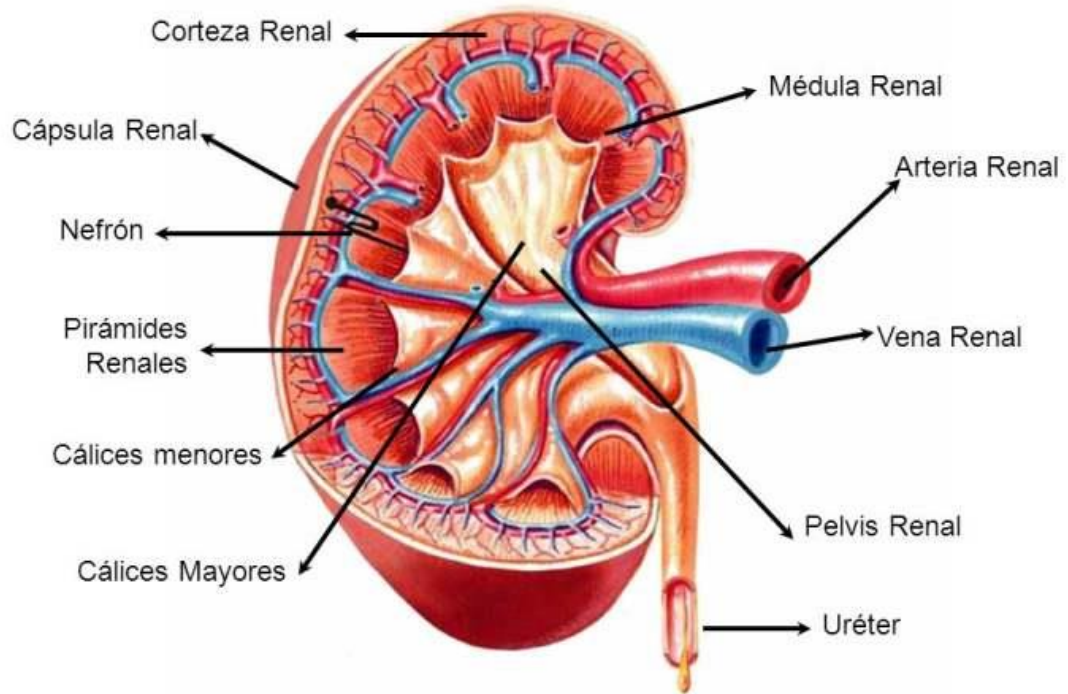


FIGURA 1: Anatomía del riñón.



FIGURA 2: Grupo investigador.



FIGURA 3: Charla informativa brindada a un grupo de agricultores.



FIGURA 4: Asistencia de la población a la cita de la toma de muestra.



FIGURA 5: Recepción de muestras de orina.



FIGURA 6: Toma de peso a los/as agricultores/as.



FIGURA 7: Toma de presión arterial.



FIGURA 8: Toma de muestra sanguínea.



FIGURA 9: Procesamiento de muestras para química sanguínea.



FIGURA 10: Introducción de datos al equipo de química Mindray BS220.



FIGURA 11: Procesamiento de las muestras de orina.



FIGURA 12: Observación del sedimento urinario.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO
CONSENTIMIENTO INFORMADO

YO: _____, he sido elegido (a) para participar en la investigación denominada **Enfermedad Renal en agricultores inscritos en El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de los municipios de Nueva Guadalupe y Chinameca, Departamento de San Miguel. Año 2018**

Se me ha explicado en que consiste la investigación, he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecho (a) con las respuestas brindadas por los investigadores. Consiento voluntariamente participar en esta investigación.

FIRMA: _____

FECHA: _____

ANEXO 2. CÉDULA DE ENTREVISTA



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS AGRICULTORES
INSCRITOS EN EL CENTRO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DE LOS
MUNICIPIOS DE NUEVA GUADALUPE Y CHINAMECA.**

OBJETIVO: Obtener información de los agricultores para relacionar estos datos con los resultados obtenidos mediante esta investigación.

INDICACIONES: A continuación se presentarán una serie de interrogantes. Se le solicita subrayar la respuesta que usted considere según su criterio.

NOMBRE: _____
EDAD: _____ SEXO: F _____ M _____

1. Nivel de estudio:

- a) Ninguno b) Educación básica. c) Bachillerato: General
d) Bachillerato: Técnico e) Universidad

CONDICIONES LABORALES

2. ¿Cuántas horas trabaja diariamente?

- a) Menos de 5 horas b) Entre 5 a 8 horas c) Más de 8 horas

3. ¿Utiliza algún químico para maleza o plagas?

- a) Si: b) No:

Coloque el nombre del producto: _____

4. ¿Usa mascarilla al momento de rociar químicos en sus cultivos (veneniar)?

- a) Si b) No c) Algunas veces

ANEXO 3. PROCEDIMIENTO PARA LA TÉCNICA DE VENOPUNCIÓN

1-Lavarse las manos

2-Preparar el Equipo

3-Identificar al paciente y explicar el procedimiento. Esto ayuda a reducir la ansiedad.

4-Seleccionar la vena que se va a puncionar, teniendo en cuenta el flujo venoso. Iniciar por la parte distal a la proximal de la extremidad (región cubital del brazo).

5-Si se utiliza el sistema vacutainer, se debe enroscar la aguja en el capuchón plástico y se coloca (sin insertar) el tubo por el otro extremo del capuchón. El borde del tapón de color debe alcanzar la delgada línea de guía en el capuchón. No ejerce presión sobre el tubo, si se sobrepasa la línea descarte el tubo ya que pudo haberse liberado el vacío.

6-Si se utiliza el método con jeringa, abrir el paquete, asegurar la aguja en la jeringa, soltar el tapón de la aguja (sin retirar hasta que vaya a ser utilizado) y mover el embolo hacia arriba y abajo.

7-Aplique un torniquete adecuadamente aproximadamente de 4 a 6 centímetros de distancia por encima del sitio donde realizará la punción, ésto es para que las venas se salten.

8-Ponerse los guantes de látex.

9-Se escoge una vena apropiada para la punción. Con el dedo índice, se palpa el brazo hasta encontrar la mejor vena, si no se siente una vena se puede buscar en el otro brazo.

10-Limpiar el sitio con una torunda de alcohol en un movimiento circular comenzando del sitio de la punción hacia afuera, o bien con un barrido, evitando pasar el algodón varias veces por el mismo sitio.

11-Deje que el alcohol se evapore.

12-Estabilice la vena colocando el dedo pulgar de la mano no dominante aproximadamente de 4 cm del sitio de punción y halar la piel para tensarla y evitar que la vena se mueva.

ANEXO 4. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CREATININA IVD.

PRINCIPIO DEL MÉTODO: El ensayo de la creatinina está basado en la reacción de la creatinina con el picrato de sodio descrito por Jaffé. La creatinina reacciona con el picrato alcalino formando un complejo rojizo. El intervalo de tiempo escogido para las lecturas permite eliminar gran parte de las interferencias conocidas del método.

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de creatinina en la muestra ensayada.

PROCEDIMIENTO:

1. Condiciones de ensayo:
Longitud de onda:.....492 nm
Cubeta:.....1 cm paso de luz
Temperatura:.....37°C / 15-25°C
Muestra:..... Suero o plasma heparinizado y orina.
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente al blanco de reactivo.
3. Pipetear en una cubeta:

| | BLANCO | PATRÓN | MUESTRA |
|--------------|--------|--------|---------|
| RT (ml) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Patrón (uL) | - | 100 | - |
| Muestra (uL) | - | - | 100 |

4. Mezclar y poner en marcha el cronómetro.
5. Leer la absorbancia (A1) al cabo de 30 segundos y al cabo de 90 segundos (A2) de la adición de la muestra.
6. Calcular: $\Delta A = A2 - A1$.

CÁLCULOS:

$$\frac{\Delta A \text{ muestra}}{\Delta A \text{ Patrón}} \times 2 (\text{Conc. Patrón}) = \text{mg/dl de creatinina en la muestra}$$

VALORES DE REFERENCIA:

Hombres 0,7 - 1,4 mg/dl.

Mujeres 0,6 - 1,1 mg/dl.

ANEXO 5. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE GLUCOSA LIQUICOLOR POR EL MÉTODO GOD-PAD.

PRUEBA ENZIMÁTICA COLORIMÉTRICA.

FUNDAMENTO: la glucosa oxidasa cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol, 4-aminofenazona, en presencia de la peroxidasa.

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de la glucosa presente en la muestra ensayada.

PROCEDIMIENTO:

1. Condiciones de ensayo:
Longitud de onda:.....505nm (490-550)
Cubeta:.....1 cm paso de luz
Temperatura:.....37°C/ 15-25°C
Muestra:.....Suero o plasma libre de hemolisis.
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en cubetas.

| | BLANCO | PATRÓN | MUESTRA |
|--------------|--------|--------|---------|
| RT (ml) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Patrón (uL) | - | 10 | - |
| Muestra (uL) | - | - | 10 |

4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C o 30 minutos a temperatura ambiente (15-25°C).
5. Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al blanco del reactivo. El color es estable como mínimo de 30 minutos.

CÁLCULOS:

(A) Muestra/(A) patrón x 100 (conc. Patrón) = mg/dl de glucosa en la muestra.

VALOR DE REFERENCIA: 60 – 110 mg/dl.

ANEXO 6. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE FOSFATASA ALCALINA (FAL IVD)

FUNDAMENTO: la fosfatasa alcalina cataliza la hidrólisis del p-nitrofenilfosfato a pH 10.4 liberando p-nitrofenol y fosfato. La velocidad de formación del p-nitrofenol, determinado fotométricamente, es proporcional a la concentración catalítica de la fosfatasa alcalina en la muestra ensayada.

Procedimiento:

1. Condiciones del ensayo.

Longitud de onda:.....405 nm.

Cubeta:.....1cm paso de luz.

Temperatura:.....25°C/30°C/37°C.

2. Ajustar el espectrofotómetro a cero con agua destilada o aire.
3. Pipetear en una cubeta

| | |
|--------------|-----|
| RT (ml) | 1.2 |
| Muestra (ul) | 20 |

4. Mezclar, incubar 1 minuto.
5. Leer absorbancia (a) inicial de la muestra, poner en marcha el cronómetro y leer la absorbancia cada minuto durante 3 minutos.
6. Calcular el promedio del incremento de absorbancia por minuto.

Cálculos:

$$\Delta A/\text{min} \times 3,330 = \text{U/L de FAL.}$$

ANEXO 7. DETERMINACION CUANTITATIVA DE UREA IVD.

PRINCIPIO DEL MÉTODO: La urea presente en la muestra reacciona con el o-ftalaldehído en medio ácido originando un complejo coloreado que puede cuantificarse espectrofotométricamente.

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de urea en la muestra ensayada.

PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS.

1. Condiciones del ensayo:

Longitud de onda: 510 nm (500-550)

Cubeta: 1 cm paso de luz

Temperatura : 37°C

2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.

CINÉTICA:

1. Pipetear en tubos de ensayo:

| | Blanco | Patrón | Muestra |
|--------------|--------|--------|---------|
| R1 (ml) | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Patrón (ul) | | 50 | |
| Muestra (ul) | | | 50 |

2. Mezclar e incubar 1 minuto y añadir:

| | | | |
|---------|-----|-----|-----|
| R2 (ml) | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
|---------|-----|-----|-----|

3. Mezclar, incubar a 37°C y leer las absorbancias a 1 minuto (A1) y a los 2 minutos (A2).

4. Calcular el incremento de la absorbancia $\Delta A = A_2 - A_1$.

CÁLCULOS:

$(A_2 - A_1)_{\text{Muestra}} (A_2 - A_1)_{\text{Blanco}}$

_____ x 50(Conc. Patrón) = mg/dl de urea en la muestra.

$(A_2 - A_1)_{\text{Patrón}} (A_2 - A_1)_{\text{Blanco}}$

VALORES DE REFERENCIA:

Suero: de 15 a 45 mg/dl (2,49-7,49 mmol/l).

ANEXO 8. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE FILTRACIÓN GLOMERULAR MEDIANTE LA FÓRMULA DE COCKCROFT-GAULT.

Cockcroft-Gault Formula for Estimating Creatinine Clearance

$$\text{CrCl (mL/min)} = \frac{(140 - \text{age}) \times \text{Lean Body Weight (kg)}}{\text{Serum Creatinine (mg/dL)} \times 72} \quad (\times 0.85 \text{ if female})$$

| Estadio | Descripción | Filtrado Glomerular (FG) |
|---------|--|--------------------------|
| 1 | Daño renal con FG normal | >90 ml/min |
| 2 | Daño renal con FG ligeramente disminuido | 60-89 ml/min |
| 3 | FG moderadamente disminuido | 30-59 ml/min |
| 4 | FG gravemente disminuido | 15-29 ml/min |
| 5 | Fallo renal | <15 ml/min o diálisis |

ANEXO 9. PROCEDIMIENTO PARA EL EXAMEN GENERAL DE ORINA.

TIPO DE MUESTRA: Orina al azar a medio chorro.

EXAMEN FÍSICO:

Se observan las características de la muestra de forma cualitativa como: color, turbidez y se anota en la boleta.

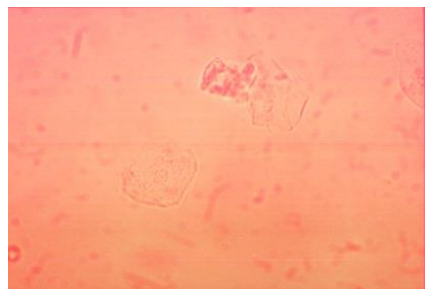


EXAMEN QUÍMICO:

Se realiza mediante el uso de tira reactiva. Lo cual medirá a través de almohadillas absorbentes los siguientes parámetros: densidad, pH, leucocitos, nitritos, proteínas, glucosa, cuerpos cetónicos, urobilinógeno, bilirrubina, hematíes y hemoglobina.

EXAMEN MICROSCÓPICO:

Colocar la orina colectada al azar en tubos cónicos con aproximadamente 12 ml de muestra, centrifugar por 5 minutos a 2,500 rpm. Decantar el sobrenadante, homogenizar el sedimento y colocar una gota entre lámina portaobjetos y cubreobjetos, observar al microscopio de forma sistemática con los objetivos 10x y 40x.





**ANEXO 10. BOLETA DE REPORTE DE EXÁMENES DE
LABORATORIO
MINISTERIO DE SALUD (MINSAL)
LABORATORIO CLÍNICO**

ESTABLECIMIENTO DE SALUD: _____

NOMBRE: _____
 EDAD: _____ REGISTRO: _____ SEXO: _____
 PRESIÓN ARTERIAL: _____ PESO: _____

EXAMEN QUÍMICO

| EXAMEN | RESULTADO | RANGO DE REFERENCIA |
|---|-----------|--|
| GLUCOSA | | 60 – 110 mg/dl |
| CREATININA | | Hombres 0.7 – 1.4 mg/dl Mujeres 0.6 – 1.1 mg/dl |
| FOSFATASA ALCALINA EN ORINA | | Hombres y mujeres hasta 8 U/L |
| UREA | | 15 - 45 mg/dl |
| NITROGENO UREICO | | 6 – 20 mg/dl |
| INDICE DE FILTRACIÓN GLOMERULAR SEGÚN LA FORMULA DE COCKCROFT-GAULT | | 80- 120 ml/ min |

EXAMEN GENERAL DE ORINA.

| EXAMEN FÍSICO | | |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| COLOR: | ASPECTO: | |
| EXAMEN QUÍMICO | | |
| DENSIDAD: | PH: | GLUCOSA: |
| NITRITOS: | PROTEINAS: mg/dl | EST. LEUCO: leu/ul |
| UROBILONÓGENO: mg/dl | SANGRE OCULTA: ery/ul | CUERPOS CETÓNICOS: mg/dl |
| BILIRRUBINA: | | |
| EXAMEN MICROSCÓPICO | | |
| Células epiteliales escamosas: | Hematíes: | xc |
| Cilindros: | Parásitos: | |
| Cristales: | Levaduras: | |
| Leucocitos: | xc | Otros |

ANEXO 11. PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE PRESIÓN ARTERIAL.

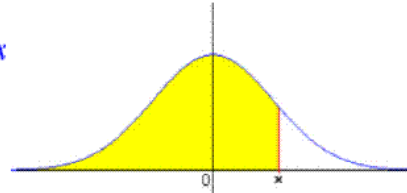
- Colocar el brazo sin ropa que comprima.
- Sentarse cómodamente (posición recomendada para la toma habitual) o bien recostarse, poniendo el brazo donde se vaya a medir la presión arterial apoyado y a la altura del corazón.
- Esperar en esta posición 5 minutos.
- Colocar el manguito dejando libre la fosa antecubital.
- Palpar la arteria braquial y colocar suavemente el estetoscopio aproximadamente a 2 cm por debajo del brazal.
- La presión arterial sistólica (PAS) se calcula por palpación de la arteria radial y se debe inflar el manguito rápidamente hasta 20-30 mmHg por encima del nivel en que desaparece la onda del pulso. El desinflado debe hacerse a una velocidad uniforme de unos 2 mmHg por segundo o latido cardíaco.
- Se utiliza la primera aparición del sonido para definir la presión arterial sistólica y la desaparición del sonido para definir la presión arterial diastólica.



ANEXO 12. TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

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

**ANEXO 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN CICLO I Y II
AÑO 2018**

| MESES | Feb y Mar./2018 | | | | Abr./2018 | | | | Mayo./2018 | | | | Jun./2018 | | | | Jul./2018 | | | | Ago./2018 | | | | Sep./2018 | | | | |
|--|-----------------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------------------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------------|---|---|---|-----------|---|---|---|---|
| | 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. Reuniones generales con la Coordinación del Proceso de Graduación | x | X | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| 2. Elección del Tema | x | X | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Inscripción del Proceso de Graduación | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Aprobación del Tema y Nombramiento de Docente Asesor | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Elaboración de Protocolo de Investigación | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Entrega Final de Protocolo de Investigación. | | | | | | | | | 30 de Abril de 2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Ejecución de la Investigación | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| 8. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | |
| 9. Redacción del Informe Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | |
| 10. Entrega del Informe Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Sept. de 2018 | | | | | | | | |
| 11. Exposición de Resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | x |

ANEXO 14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

| | Actividades | Marzo | | | | Abril | | | | Mayo | | | | Junio | | | | Julio | | | | Agosto | | | | Septiembre | | | |
|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|--|--|
| | | 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 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Elaboración de perfil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Elaboración de protocolo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Reunión con el director del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe para la autorización de la investigación. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ejecución de la investigación: impartir charlas a los agricultores inscritos en El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), entrevista, firma del consentimiento informado y entrega de frascos para la recolección de la muestra de orina. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Toma de peso, presión arterial, muestra sanguínea y procesamiento para la determinación de creatinina sérica, glucosa en ayunas. Recolección de la muestra de orina al azar para realizar el examen general de orina y la fosfatasa alcalina urinaria. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Tabulación, análisis e interpretación de resultados. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Redacción de informe final. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 15. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

| Cantidad | Concepto | Precio unitario en \$ | Precio total en \$ |
|-----------------|--|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Tinta para impresora | \$ 14.00 | \$ 14.00 |
| 8 | Anillados | \$2.00 | \$ 16.00 |
| 3 | Resma de papel bond | \$ 4.50 | \$ 13.50 |
| 3 | Transporte | \$ 30.00 | \$ 90.00 |
| 2 | Cajas de tubos sin anticoagulante (tapón rojo) | \$ 58.00 | \$116.00 |
| 2 | Cajas de curitas | \$ 2.50 | \$ 5.00 |
| 1 | Caja de guantes | \$ 5.60 | \$5.60 |
| 25 | Jeringas 3cc y 5cc (unidad) | \$ 0.15 | \$ 3.75 |
| 2 | Set de fosfatasa alcalina spinreact (50 pruebas) | \$ 39.00 | \$ 78.00 |
| 1 | Set de glucosa spinreact (100 pruebas) | \$ 52.00 | \$ 52.00 |
| 1 | Set de creatinina spinreact (100 pruebas) | \$ 48.00 | \$ 48.00 |
| 1 | Set de Urea spinreact (100 pruebas) | \$ 35.00 | \$ 35.0 |
| 1 | Frasco de tiras reactivas para orina | \$ 9.00 | \$ 9.00 |
| 1 | Libra de algodón | \$ 2.50 | \$ 2.50 |
| 1 | Alcohol 70% | \$ 4.40 | \$ 4.40 |
| 1 | Caja agujas extracción al vacío | \$ 9.00 | \$ 9.00 |
| 120 | Refrigerios | \$1.00 | \$ 120.00 |
| | Imprevistos | \$ 30.00 | \$ 30.00 |
| | | TOTAL: | \$ 651.75 |

ANEXO 16. GLOSARIO

Ácido: compuesto químico que, cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio mayor que el agua pura, esto es, un pH menor que 7.

Aclaramiento de creatinina: prueba de laboratorio que se hace con el fin de monitorizar el funcionamiento de los riñones. Sirve para valorar el grado de insuficiencia renal.

Albumina: Proteína soluble en agua y soluciones salinas no muy concentradas, que se coagula por la acción del calor.

Aldosterona: es una hormona esteroidea de la familia de los mineralocorticoides, sintetizada en la zona glomerular de la corteza suprarrenal de la glándula suprarrenal.

Anemia: La anemia se define como una disminución en el número de glóbulos rojos (o hematíes) en la sangre o en los niveles de hemoglobina respecto a los valores normales.

Arteria: es cada uno de los vasos que llevan la sangre desde el corazón hacia los capilares del cuerpo.

Ascitis: acumulación de cierto líquido en el vientre.

Base: es una sustancia que presenta propiedades alcalinas.

Capsula fibrosa: separa la glándula suprarrenal del riñón mediante un tabique y permite hacer una extracción renal sin tocar la glándula suprarrenal.

Desechos nitrogenados: producto del metabolismo de las proteínas que da lugar a sustancias de descarte que se eliminan, principalmente, a través de los riñones (amoníaco, urea, ácido úrico, etc.).

Diálisis: es un proceso mediante el cual se extraen las toxinas y el exceso de agua de la sangre, y que se utiliza como terapia renal sustitutiva tras la pérdida de la función renal en personas con fallo renal.

Dislipidemia: Es la presencia de elevación anormal de concentración de grasas en la sangre (colesterol, triglicéridos, colesterol HDL y LDL).

Diuresis: formación y excreción de la orina

Equilibrio hidroelectrolítico: Es el proceso mediante el cual el organismo mantiene un ambiente interno relativamente estable para el crecimiento y funcionamiento celular.

Excreción renal: es la salida de metabolitos o sustancias de desechos desde el sistema circulatorio al exterior del organismo mediante la orina.

Función adrenal: proceso mediante el cual el riñón sintetiza hormonas esteroideas, epinefrina y norepinefrina.

Glomérulo: Es una estructura compuesta por un ovillo de capilares, originados a partir de la arteriola aferente, que forman varios lobulillos y se reúnen nuevamente para formar la arteriola eferente. Ambas entran y salen, respectivamente, por el polo vascular del glomérulo.

Hemodiálisis: Técnica de depuración sanguínea extrarrenal con circulación extracorpórea

Isquemia: es cualquier condición que impide que la sangre alcance los órganos y tejidos del cuerpo.

Lenticular: con forma de lente.

Litiasis: Formación o presencia de cálculos (piedras) en algún órgano del cuerpo, especialmente en las vías urinarias y biliares.

Lóbulos: es la parte del riñón formado por una pirámide renal en forma de cono y la corteza renal situada sobre ella

Médula: es la parte más interna del riñón en la cual se produce la orina. Contiene millones de nefronas, que se componen de las pirámides renales.

Metabolitos: sustancia derivada de un medicamento dentro del organismo

Microalbuminuria: es la excreción de albúmina (proteína más abundante en el plasma sanguíneo) por la orina, mayor a los límites normales.

Microhematuria: es la presencia de hematíes en una orina aparentemente normal.

Necrosis: muerte celular en un organismo vivo.

Nefritis: inflamación del riñón.

Nefrona: Unidad funcional del riñón. Se encarga del filtrado de las sustancias de desecho de la sangre para eliminarlas a través de la orina.

Neoplasias: es una alteración en la multiplicación o proliferación anormal en un tejido en específico, esta diferenciación termina en forma de masa o tumor

Oliguria: secreción deficiente de orina.

Peritonitis: es una inflamación de la capa peritoneal en la cavidad abdominal que surge cuando una cascada local de moléculas mediadoras se activan debido a diferentes factores.