

**“Perfil sociodemográfico y laboral de los pacientes en diálisis: Salud Total  
EPS-S, Regional Medellín, Enero-Junio de 2009”**

**“Socio-demographic and occupational profile of patients on dialysis: Salud  
Total EPS-S, Regional Medellín, January-June 2009”**

**Nidia Nancy Benavides Díaz  
Lina Alejandra Gómez Mejía**

**Trabajo de investigación para optar al título de  
Especialista en Salud Ocupacional**

**Asesor  
Carlos Mario Quiroz Palacio. MD, MS.  
Profesor Facultad Nacional de Salud Pública**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
Héctor Abad Gómez  
Medellín  
2010**

A nuestros padres que con su amor,  
y compañía resaltaron lo mejor  
de nuestro ser.

A nuestros profesores de la Especialización  
en Salud Ocupacional, que con su  
acompañamiento permanente nos  
estimulan a estudiar y aprender  
siempre algo nuevo.

A Salud Total EPS-S, que gracias a su  
apoyo contribuyó al éxito de esta obra.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	10
1. Introducción.....	12
2. Planteamiento del problema.....	14
3. Objetivos.....	15
3.1. Objetivo General.....	15
3.2. Objetivos Específicos.....	15
4. Marco teórico.....	16
4.1 Definición.....	17
4.1.1 Función renal.....	17
4.1.2 Insuficiencia renal.....	17
4.2 Características sociodemográficas y clínicas relacionadas con la enfermedad renal crónica.....	17
4.3 Etiología y factores ocupacionales relacionados con la ERC.....	19
4.4 Límites de Exposición para el Cadmio, el Plomo y el Mercurio.....	26
4.5 Matriz de Exposición Laboral (MEL).....	26
4.6 Tratamiento de la ERC.....	27
5. Metodología.....	29
5.1 Enfoque y tipo de estudio.....	29
5.2 Unidad de análisis.....	29
5.3 Criterios de inclusión.....	29
5.4 Criterios de exclusión.....	29
5.5 Población.....	30
5.6 Fuentes de información.....	30
5.7 Lista de variables.....	30
5.8 Recolección de la información.....	31
5.9 Control de sesgos.....	33
5.10 Plan de análisis.....	34
5.11 Prueba piloto.....	34
5.12 Aspectos éticos.....	34
6. Resultados.....	35
6.1 Descripción sociodemográfica.....	35
6.2 Antecedentes Personales y Familiares.....	35
6.3 Antecedentes ocupacionales.....	39
7. Discusión.....	45
8. Conclusiones.....	48
9. Recomendaciones.....	49
Agradecimientos.....	50
Referencias Bibliográficas.....	51
Anexos.....	57

## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Características sociodemográficas según el género y el grupo de edad en la población de estudio	36
Tabla 2. Antecedentes personales y familiares según sexo y Grupos de edad en los pacientes del estudio	37
Tabla 3. Sexo y Antecedentes personales vs. Tabaquismo Pesado en la población de estudio	38
Tabla 4. Diagnóstico etiológico de la ERC según lo referido Por el paciente	38
Tabla 5. Grupos de exposición a nefrotóxicos laborales en la población de estudio vs. Variables Sociodemográficas	40
Tabla 6. Grupos de exposición vs. Antecedentes personales y familiares de la población de estudio	41
Tabla 7. Grupos de exposición vs. Aspectos laborales	42
Tabla 8. Periodo de exposición vs. Otros nefrotóxicos con Respecto a la fecha de diagnóstico de ERC.	44
Tabla 9. Distribución del Diagnóstico etiológico recordado Por los pacientes de la población de estudio vs. Grupos de exposición.	44

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Causas de ERC referidas por la población de estudio	39
Figura 2. Porcentaje de la población de estudio expuesta a tóxicos según el grupo de exposición	39
Figura 3. Porcentaje de la población de estudio según el periodo de exposición en años.	43

## Lista de Anexos

	Pág.
Anexo 1. Características de la Insuficiencia Renal	57
Anexo 2. Localización del daño renal dependiendo del agente Causal	57
Anexo 3. Localización anatómica de la lesión renal por diferentes Agentes nefrotóxicos	58
Anexo 4. Factores de riesgo clínicos y sociodemográficos Para la ERC.	58
Anexo 5. Causas ocupacionales y medioambientales de Toxicidad renal y urinaria.	59
Anexo 6. Síndromes del sistema urinario y renal.	60
Anexo 7. Frecuencias relativas para antecedentes Sociodemográficos y personales de la prueba piloto	61
Anexo 8. Prueba piloto: resumen estadístico para la edad, escolaridad desde el grado 1-11, tiempo utilizado para recoger los datos de la historia clínica (HC) y tiempo utilizado para realizar la encuesta telefónica.	61
Anexo 9. Razones por las cuales no se obtuvo respuesta en la Encuesta telefónica de la prueba piloto.	61
Anexo 10. Características de los trabajadores expuestos a Plomo Cadmio y sílice.	62
Anexo 11. ENCUESTA. Perfil sociodemográfico y laboral De los pacientes en diálisis de Salud Total EPS-S Regional Medellín, enero –junio de 2009.	63
Anexo 12. Lista de Variables	64
Anexo 13. Clasificación Nacional de Ocupaciones según el Servicio Nacional de Aprendizaje y el Ministerio de la Protección Social.	67
Anexo 14. Lista de medicamentos nefrotóxicos.	71
Anexo 15. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del mercurio en el riñón.	72
Anexo 16. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del plomo en el riñón.	73
Anexo 17. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del cadmio en el riñón.	74
Anexo 18. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Tetracloruro de carbono y el tricloroetileno en el riñón.	75
Anexo 19. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Vanadio y el Berilio en el riñón.	76
Anexo 20. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Flúor y Sílice en el riñón.	77

Anexo 21.	Dígito asignado a la sustancia nefrotóxica presente según oficios en la población de estudio.	78
Anexo 22.	Agrupación de los dígitos asignados a las sustancias Nefrotóxicas según el código de CNO para la Población de estudio.	78
Anexo 23.	Grupos de exposición para la población de estudio Según el tóxico presente en su ambiente laboral.	79

## Glosario

AINES: Medicamentos Antiinflamatorios No Esteroideos.

DM: Diabetes Mellitus.

Enfermedad Renal Crónica (ERC): "1. Daño renal por más de tres meses, definido como anomalías estructurales o funcionales del riñón con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) que se manifiesta por anomalías patológicas (biopsia) y por marcadores de falla renal (incluyen anomalías en sangre u orina, y/o anomalías en las pruebas de imágenes). 2. TFG menor de 60ml/min, 1.73m<sup>2</sup> por más de 3 meses con o sin evidencia de daño renal". (1)

Falla Renal: Se refiere al estadio 5 de K/DOQUI (National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative). También puede denominarse como insuficiencia renal terminal.

Hiperazoemia: "Aumento de la concentración de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y de la creatinina, y se debe principalmente a disminución de la TFG".(1)

HTA: Hipertensión Arterial.

IEB: Índice de Exposición Biológica

Insuficiencia Renal Aguda (IRA): "En la que predomina la oliguria o la anuria (ausencia de excreción urinaria), con hiperazoemia de aparición reciente".(1)

Insuficiencia Renal Crónica (IRC): "Caracterizada por síntomas y signos de uremia crónica; es el estadio terminal de todas las enfermedades renales crónicas". (1)

Insuficiencia Renal: La TFG es del 20 al 50% de lo normal.

K/DOQUI: clasifica 5 estadios (E) de daño renal basados en la TFG (mL/min/1.73m<sup>2</sup>). (2) E 0 significa con factores de riesgo para ERC.

- E1: hay daño renal con TFG  $\geq 90$ .
- E2: hay daño renal leve (TFG entre 60-89).
- E3: Daño renal moderada (TFG entre 30-59).
- E4: Daño renal severa (TFG 15-29).
- E5: Falla renal (TFG <15 o diálisis)

LER: Límite de Exposición Recomendado.

Nefrotóxicos: son aquellas sustancias químicas, fármacos y biológicas que por absorción, inhalación, ingesta o inyección pueden lesionar el riñón.



NEP: Programa Nacional de Énfasis.

PCL: Pérdida de la Capacidad Laboral.

Periodo de Exposición: Es el tiempo en el cual un individuo está expuesta a un factor de riesgo.

Periodo de Latencia: Es el tiempo transcurrido entre una exposición y la aparición de los signos y /o síntomas por dicha exposición.

Tabaquismo Pesado: Persona que fuma más de 20 cigarrillos diarios o más de 20 paquetes /año.

TLV-TWA: Corresponde a una abreviatura en inglés Thresold Limite Value – Time Weighted Average. Es el límite de exposición en tiempo y en concentración a determinada sustancia a la que puede estar expuesto un trabajador, en una jornada de trabajo diario de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, sin generar efectos patológicos en su salud.

## Resumen

**Objetivo:** describir las características sociodemográficas y la historia de exposición laboral a sustancias nefrotóxicas de los pacientes pertenecientes al programa de diálisis de Salud Total EPS-S, Medellín, entre enero y junio del 2009.

**Metodología:** se realizó un estudio descriptivo con 137 registros de pacientes en diálisis, 59 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. La información se obtuvo de la historia clínica de la EPS y la encuesta telefónica. La población de estudio se dividió en tres grupos según la exposición a nefrotóxicos laborales según el oficio y la importancia de dicha exposición: grupo (plomo, cadmio y mercurio); grupo B (tetracloruro de carbono, tricloroetileno, vanadio, berilio, flúor y sílice); y el grupo C de no expuestos. **Resultados:** el promedio de edad de la población de estudio fue de 54 años con una DS de 15.4 años, hombres (71%), casados (51%), de estrato 3 (54%), con estudios de secundaria (46%). La HTA es el antecedente patológico más frecuente (56%). El 46% estuvo expuesto a AINES y el 29% a tabaquismo pesado. El 51% refirió no conocer la causa de la diálisis. El 2% de los expuestos al grupo A no presentó factores de riesgo para ERC. El 90% trabajó 8 o más horas al día con un periodo de exposición mayor de 10 años (66%). **Conclusión:** la población de estudio tiene antecedentes de exposición a nefrotóxicos laborales pero por tratarse de un estudio descriptivo no puede establecerse causalidad. Sin embargo, se puede utilizar esta información para crear estrategias de prevención.

Palabras clave: Nefrotóxicos laborales. Enfermedad renal crónica (ERC). Diálisis. Tasa de Filtración Glomerular. Plomo. Cadmio. Mercurio.

## Abstract

**Objective:** To describe the sociodemographic characteristics and history of occupational exposure to nephrotoxic substances of the patients in the dialysis program of Salud Total EPS-S, Medellin, between January and June 2009.

**Methods:** A descriptive study with 137 records of patients on dialysis. Only 59 patients met the inclusion criteria. The information was obtained from the history of the EPS and the telephone survey. The study population was divided into three groups according to exposure to nephrotoxic working depending on the trade and the importance of the exhibition: group A (lead, cadmium and mercury); group B (carbon tetrachloride, trichlorethylene, vanadium, beryllium, fluorine and silica), and group C (not shown). **Results:** The average age of the study population was 54 years with a SD of 15.4 years, men (71%), married (51%) of socioeconomic level 3 (54%) with secondary education (46%) . Hypertension is the most frequent medical record (56%). 46% were exposed to NSAIDs and 29% for heavy cigarette smoking. 2% of those exposed to group A showed no risk factors for CKD.90% worked 8 or more hours a day with a period of exposure above 10 years (66%). **Conclusion:** The study population have a history of occupational exposure to nephrotoxic but it is a descriptive study can't establish causality. However, you can use this information to create prevention strategies.

**Keywords:** Nephrotoxicity. Chronic kidney disease (CKD). Dialysis. Glomerular filtration rate. Lead. Cadmium. Mercury.

## 1. Introducción

En este estudio se evaluaron las características sociodemográficas, los antecedentes personales y familiares y los antecedentes laborales incluyendo la exposición a metales pesados tales como el plomo, el cadmio y el mercurio en los pacientes en diálisis de Salud Total EPS-S Regional Medellín, entre los meses de enero y junio del año 2009.

La ERC ha aumentado su prevalencia en el mundo siendo ésta mayor en el continente americano, le sigue Asia y la Unión Europea. Existen diferencias marcadas entre los países de Latinoamérica y en Colombia se observa igualmente un aumento de la prevalencia en los últimos años. Las consecuencias de esta patología generan costos muy altos y en un 8% de los casos se desconoce la causa.

En las unidades de diálisis en Colombia lo más frecuente es que los clínicos le den más importancia a las enfermedades sistémicas como origen de la patología de estudio y la parte laboral se desconoce. Solo se estudia el origen del daño renal en pacientes con Nefritis Intersticial Crónica y ecografía renal normal, pero las herramientas que se usan para el diagnóstico clínico no tienen el alcance suficiente para establecer los efectos renales por exposición laboral y ambiental a nefrotóxicos.

Entre los profesionales en salud ocupacional, la ERC no se diagnostica como de origen profesional porque se desconoce este fenómeno, las herramientas conocidas para detectar la concentración de nefrotóxicos en el ambiente y en el individuo no se utilizan y de esta forma no se puede evitar el daño en la salud de los trabajadores.

La importancia de establecer el origen laboral de la ERC radica en la prevención y en la vigilancia epidemiológica que se puede aplicar para patologías generadas por metales pesados a pesar que se presente en un porcentaje bajo en la población general.

Con este estudio se identificaron los antecedentes personales y laborales y se investigó sobre los oficios de los pacientes en diálisis de Salud Total EPS-S Regional Medellín, mediante una encuesta. Esta revisión permitió relacionar los oficios con la exposición a agentes laborales más comúnmente asociados a ERC (plomo, mercurio y cadmio) con base en la revisión bibliográfica. (5-9) Los resultados del estudio mostraron que un alto porcentaje de los pacientes en diálisis estuvo expuesto a uno o varios metales pesados después de haber realizado la clasificación por oficios y tareas. Estos mismos agentes nefrotóxicos encontrados en el trabajo pueden actuar de forma independiente, sinérgica o como coadyuvantes para desarrollar la ERC.

Con los resultados de esta investigación se podría llamar la atención con respecto al origen de la ERC, ya que puede ser ocupacional, o tratarse de una enfermedad común por su origen multifactorial pero exacerbada por el trabajo. Se necesitarán más estudios a corto y largo plazo en los cuales se permita utilizar nuevas herramientas, tanto para identificar factores de riesgo y daños en el riñón como para realizar pruebas de vigilancia y prevención. Esto con el fin de disminuir la incidencia, la mortalidad, la morbilidad y los costos asociados al tratamiento de sustitución renal.

## 2. Planteamiento del problema

La ERC de origen ocupacional esta subestimada en la práctica clínica en Colombia, a pesar de que la literatura internacional ha dado suficiente soporte para relacionar la ERC y los nefrotóxicos frecuentes en el ambiente laboral.

En la práctica médica, en Salud Total EPS-S de la ciudad de Medellín, han aumentado los casos de falla renal crónica que requieren tratamiento dialítico en los últimos 6 meses y es poco clara la relación con los antecedentes laborales pues no se incluyen en el protocolo de ingreso al programa de ERC. En un estudio realizado en Salud Total EPS-S del régimen contributivo en el 2007, se encontró una tasa de diálisis de 0,27 por cada 1000 afiliados adultos mayores de 18 años asociada a HTA principalmente. (3) Según algunos datos de la Junta Regional de Calificación de Invalidez no se ha hecho calificación del origen laboral para este tipo de enfermedades y llegan muy pocos casos para calificación de la pérdida de la capacidad laboral.\* (4)

Es importante además anotar que, con la información sobre el perfil laboral de los pacientes en diálisis, se beneficiará el Sistema de Salud. El Programa Organizado de Atención en Prediálisis de Salud Total EPS-S, incluye los pacientes con ERC según clasificación de K/DOQUI desde 3 hasta 5, pero basándose en los resultados de este estudio, los pacientes con ERC desde el estadio 0, es decir, los que están expuestos a nefrotóxicos, se pueden incluir en el protocolo permitiendo detectar tempranamente aquellos pacientes en riesgo.† (26) Los pacientes con estadio 1 y 2 también se pueden incluir, como una estrategia para evitar la progresión de la ERC y el deterioro de la TFG para disminuir la pérdida de la capacidad laboral por esta causa.

*-¿Cuáles son los antecedentes de exposición laboral a sustancias nefrotóxicas con base en el oficio de los pacientes con enfermedad renal que llegan a los servicios de diálisis en Salud Total EPS-S, Regional Medellín, en un periodo de 6 meses?*

---

\* Comunicación personal de Idier Londoño, Médico especialista en salud ocupacional, Junta Regional de Calificación de Invalidez, Medellín, 10 abril de 2010.

† Comunicación personal de Nidia Benavides, Médica líder de riesgo cardiovascular, Salud Total EPS, Medellín, 10 julio de 2009.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Describir las características sociodemográficas y la historia de exposición laboral a sustancias nefrotóxicas de los pacientes pertenecientes al programa de diálisis de Salud Total EPS-S, Regional Medellín, desde enero hasta junio del año 2009.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar sociodemográficamente la población de estudio.
- Describir la frecuencia de los antecedentes personales patológicos de DM, HTA, tabaquismo pesado y de medicamentos nefrotóxicos de la población de estudio.
- Identificar la frecuencia de los antecedentes familiares de DM, HTA y ERC.
- Establecer la frecuencia y los antecedentes ocupacionales de los pacientes del grupo de estudio según el tipo y el tiempo de la exposición a sustancias nefrotóxicas como el plomo, cadmio y mercurio.

#### 4. Marco teórico

Para abordar la ERC y su relación con los distintos nefrotóxicos laborales es importante acercarnos a algunos aspectos generales.

La ERC ha aumentado su prevalencia en el mundo: La Unión Europea tiene una prevalencia de 644 pacientes por millón de habitantes (pmp); Australia, 386 pmp; y Singapur, 646 pmp. En Latinoamérica las cifras de prevalencia son variadas, desde 737 pmp en Uruguay hasta 976 pmp en Puerto Rico. Hay datos que muestran una prevalencia mayor de 300 pmp en Argentina, Brasil y Chile, en Méjico es de 263 pmp y en Bolivia, Salvador, Guatemala, Honduras y Paraguay, se reportan cifras menores de 100 pmp. En el caso colombiano la prevalencia ha pasado de 120 a 294 pmp entre 1993 y 2004, cifra que podría duplicarse para el año 2010. En Estados Unidos, en el 2000, estaban en diálisis 431.284 personas. El 60% de este incremento es explicado por el aumento en la esperanza de vida, las enfermedades cardiovasculares que la acompañan y el aumento en la cobertura y alcance de los sistemas de salud; pero queda un 30 a 40% sin explicación. Los pacientes que llegan a diálisis presentan sobrevividas muy bajas como de 12.9% a 10 años, esto aumenta de manera muy importante los costos y afecta la calidad de vida de las personas y sus familias. (2, 10-15)

Las principales causas de diálisis son la DM (40 a 45%) y la HTA (28 a 32%) dependiendo del servicio en el que son valorados. En el 8.3% de los casos se desconoce la causa. El 60% de los casos son en hombres de raza negra, en edad productiva. Existen múltiples sustancias nefrotóxicas que pueden encontrarse frecuentemente en el medio laboral y que podrían explicar el porcentaje de causas desconocidas. (16-18)

Con base en los datos de mortalidad en los Estados Unidos en 1997, se estimó que la carga anual de mortalidad por enfermedad renal atribuible a la ocupación, estuvo entre 50.000 a 80.000 muertes por año. (19-20)

Los individuos pasan gran parte de sus vidas en el trabajo, por lo cual se debe investigar el efecto en la salud por la exposición prolongada a diferentes agentes laborales. Algunos nefrotóxicos del ambiente laboral podrían corresponder al porcentaje de causas desconocidas para ERC, pero esto no está bien documentado. Con respecto a la ERC y la nefropatía tóxica se encuentra en la literatura una amplia gama de sustancias nefrotóxicas, a continuación se mencionan algunas de ellas presentes en el medio laboral: el *plomo* produce HTA y ERC al afectar las células tubulares y se encuentra en diversos procesos industriales; el *Cadmio* lesiona el túbulo contorneado proximal y se encuentra en soldadura; y el *mercurio metálico*, inorgánico y orgánico, produce lesión en el túbulo proximal y el glomérulo, se encuentra en múltiples oficios, principalmente en la minería. (21-26)



## **4.1 Definición**

### **4.1.1 Función renal**

El riñón es el órgano del cuerpo que regula el volumen de los líquidos corporales, controla: el líquido extracelular; el equilibrio ácido-básico; y el intercambio de líquidos entre el espacio intra y extracelular. Cuando el riñón presenta una alteración de la función renal, se le llama insuficiencia renal y se divide en IRA y en ERC, pero no son consecutivas en el tiempo y no se relacionan directamente (ver anexo 1). (8-9, 27)

A los riñones llega el 20% del gasto cardiaco total, representado por la TFG que es normal a 125/min, en gran porcentaje se reabsorbe, luego se concentra y se acidifica a través de toda la nefrona. Cuando se está expuesto a tóxicos que se encuentran en la sangre, el riñón tiene alta probabilidad de exponerse y generar lesión (ver anexo 2 y 3). (28)

### **4.1.2 Insuficiencia renal**

La IRA tiene una amplia gama de agentes causales. En el ámbito laboral, encontramos por ejemplo, la que es causada por inhalación de metales pesados, el más frecuente es el cadmio e inicia con síntomas respiratorios. Los solventes orgánicos, se absorben por los pulmones y pasan rápidamente a la circulación ya que son lipofílicos. Los pesticidas son causantes también de IRA, disminuyen la colinesterasa sérica, por ejemplo, los organofosforados. El arsénico en forma de Arsina al que se está expuesto en el procesamiento de carbón o de metales produce hemoglobinuria. Otras sustancias de origen laboral que pueden producir IRA son el fósforo incluso en muy pocas cantidades. Con algunas de estas sustancias se puede llegar a la IRA en horas o días, presentándose una necrosis tubular aguda, que puede requerir diálisis reversible al cabo de semanas. Pero la exposición continúa puede llevar a ERC e incluso falla renal. (29)

## **4.2 Características sociodemográficas y clínicas relacionadas con la enfermedad renal crónica**

Las características sociodemográficas de los pacientes en diálisis varían según la institución o la región a la que pertenecen. En España, Chile y Honduras la edad promedio de los pacientes en diálisis es de 50 a 70 años. En Canadá el promedio de edad es de 48.4 años para pacientes con ERC e IRA incluyendo los menores de edad. (49-51) Estudios en España, Honduras y Canadá reportan que entre el 51.8% y el 67% de los pacientes en diálisis son hombres. Duque realizó una caracterización en adultos con ERC de la Salud Total EPS-S, encontrando que, en diálisis, el 62.3% de los pacientes eran hombres y el 37.3% eran mujeres y la mayor comorbilidad asociada fue la HTA a diferencia de otros estudios. En estudios recientes sobre los aspectos epidemiológicos de los pacientes renales

en la Ciudad de Medellín, la relación hombre – mujer es 1:1 en el régimen contributivo. (3, 32-33, 49-50) En el estudio de Chile sobre los pacientes en hemodiálisis, se encontró que el 54.5% de la población de estudio eran mujeres. (51) Con las cifras anteriores podemos observar que hay variabilidad en las edades de los pacientes en diálisis y que es más frecuente encontrar que la mayoría de los pacientes sean hombres. Estas diferencias entre cada servicio tiene que ver con la multicausalidad de la enfermedad y de todas las consideraciones que tienen que ver con los seguros médicos en cada país o región. La incidencia de falla renal está condicionada también por el nivel socioeconómico bajo. En una revisión hecha en España se describe la pobreza como un marcador de salud que influye en el riesgo de padecer patologías y disminuye la posibilidad de realizar un diagnóstico y tratamiento adecuado, especialmente para las enfermedades crónicas no transmisibles, entre ellas, la ERC. (3, 30-33, 52) En el Reino Unido se realizó una investigación en la que se clasificó la población de estudio en 5 niveles socioeconómicos encontrando diferencias significativas en la incidencia y la disminución de TFG. A mayor pobreza mayor disminución de la TFG. (53) En Carolina del Norte investigaron la relación entre el estrato socioeconómico y la ERC y se encontró que la raza negra, el nivel socioeconómico bajo, la menor educación y un estilo de vida adulto adquirido de forma precoz se relacionan directamente con la ERC, independientemente si tiene antecedentes de DM tipo 2 y HTA. (54, 55)

En el estudio de Contreras y colaboradores en la ciudad de Bogotá, se encontró que la mayoría de la población tenía estudios de primaria con 51.2%. En el estudio de Mera Santander de Chile en un centro de atención, ninguno de los pacientes tenía educación superior y la mayoría había cursado algunos años de primaria sin concluirla. Estos datos son muy preocupantes ya que refuerzan como en los párrafos anteriores que hay una mayor presentación de la ERC en personas de bajo nivel socioeconómico y educativo con una relación directa. Si hay poca educación, el nivel de entendimiento de la patología puede ser bajo y como resultado será difícil conseguir la adecuada participación del paciente en su tratamiento. En Canadá, el 43% cursó la secundaria y el 42% estudió en la universidad. En Chile, en un estudio que incluyó 3 ciudades y 5 unidades renales, el 17% de los pacientes en diálisis tenía estudios superiores y el 34.8% tenía estudios de secundaria. (49, 51, 56)

En el censo del 2005 en Colombia, el 10.3% de la población de estudio eran negros, el 3.3% indígenas, el 0.012% gitanos y el 86.4% eran mestizos. (45) En la literatura, la raza negra tiene incidencias más altas de ERC. En la raza negra la incidencia de ERC en EU es de 843 pmp, comparada con la de raza blanca de 189 pmp por año. El grado de escolaridad promedio es décimo grado y solo un 6.2% de los pacientes reportaron que estaban activos laboralmente en el momento del estudio (Hospital Público Terciario de San Juan de Puerto Rico). (32, 37, 53) En EU el CDC de Atlanta realizó una investigación cuyos resultados arrojaron que los blancos no hispanos fueron los menos afectados por la ERC, los americanos

de origen mejicano y los negros no hispanos mostraron mayores cifras de prevalencia, siendo mayor en éstos últimos. La diferencia fue significativa estadísticamente. (57) En una revisión sistemática realizada en Alemania, que fue publicada en el 2008, se reportaron datos que difieren de los citados anteriormente como por ejemplo, en 3 estudios de EU las prevalencias de ERC fueron mayores en los caucásicos que en los africanos americanos; en 6 estudios de 4 países asiáticos se encontró mayor prevalencia de la ERC en japoneses que en chinos. (58) El sitio donde se realiza el estudio y las características de la población son determinantes en los resultados para cada una de las variables de estudio porque pueden incluir sesgos.

Se observa que cada generación tiene unas características de tipo social, político y religioso. En Colombia por ejemplo es frecuente encontrar que las personas mayores de 50 años estén casadas. En la literatura este dato se confirma repetidamente y es importante porque el apoyo y la red social que tengan estos pacientes para afrontar la enfermedad es crítico en el manejo y la recuperación. (49, 51, 56)

En el Anexo 4 se presentan los factores de riesgo, tanto clínicos como sociodemográficos para desarrollar ERC. Tener una enfermedad renal crónica es un factor de riesgo para desarrollar una enfermedad cardiovascular y se han descrito 2 tipos de factores de riesgo, los tradicionales y los no tradicionales. Los tradicionales son los descritos en el estudio de Framingham para predecir enfermedad coronaria. Los no tradicionales tienen una relación menos conocida y describen pruebas biológicas y electrolíticas, por ejemplo, la microalbuminuria (30-300 mg/dL de albuminuria de 24hr; o mayor de 3 mg/dL en orina espontánea; o 17 a 250 mg/dL en hombres; o 25 a 355 mg/dL en mujeres). (1-2)

### **4.3 Etiología y factores ocupacionales relacionados con la ERC**

La ERC es una patología multicausal, que lleva a falla renal en la que el paciente depende de forma permanente de una terapia de remplazo renal, sea diálisis o trasplante, para evitar la uremia. (34) Estudios en España, Estados Unidos, Puerto Rico y Colombia encontraron que la causa principal de falla renal es la DM con cifras que oscilan entre un 23% a un 45%. La HTA es la segunda causa con porcentajes que oscilan entre 18% y 31.3%. Entre las otras causas se encuentran la administración de fármacos nefrotóxicos, el Lupus, los riñones poliquísticos, las infecciones urinarias, además hay un porcentaje de los pacientes en los que no se logra identificar una causa. El 25% de los pacientes reportaron tener un familiar con enfermedad renal permanente. (28- 29, 34-36) En el estudio de la ciudad de Medellín sobre el perfil epidemiológico de los pacientes en un centro de atención de diálisis, la DM representó la primera causa con el 38% y la HTA en el segundo lugar con un 9%. (50) Dos estudios en Chile encontraron que la HTA es la primera causa de comorbilidad para ERC seguida de la DM. (51, 56)

En España se realizó un estudio en el que incluyeron pacientes con diagnóstico de enfermedad renal terminal y solo el 8% de ellos entendían y conocían su patología y de los que consumían medicamentos hipotensores, el 18% no reconocía tener diagnóstico de HTA. (59)

Entre las otras causas de ERC se encuentran la exposición a AINES definida como el uso diariamente o alternamente durante 30 días o más. El estudio de Sandler encontró un riesgo aumentado de ERC con la exposición a cualquier analgésico, paracetamol y AINES en hombres mayores de 65 años (OR: 2,1, IC: 95%), sin embargo no se asoció a la exposición crónica de ácido acetil salicílico (ASA). (23, 30, 31, 34, 36, 60) Los AINES producen una nefritis intersticial crónica de manera similar que lo hace la exposición a hierbas chinas y más específicamente a uno de sus componentes: el ácido aristolóquico. En Calgary Canadá se encontró que los AINES aumentaban un 26% el riesgo de ERC y que existe una asociación entre la dosis acumulada de AINES y la disminución en la TFG. No se encontró diferencia entre los AINES no selectivos y los COX-2. (61-63) Hay mayor prevalencia de ERC producida por AINES en mujeres y en países como Sudáfrica, Suecia y Australia, los estudios muestran que aproximadamente el 20% de los casos son por esta causa. (64) En un estudio en Suecia se encontró que el uso regular de ácido acetil salicílico y acetaminofén (uso regular para ellos: dos veces a la semana por dos meses), aumentaba el riesgo en 2.5 veces, de padecer ERC de cualquier causa, pero no se encontró asociación entre la ERC y el uso regular de otros analgésicos no narcóticos. (65) En Bélgica, en 1991, se encontró que las mezclas de los analgésicos con codeína y cafeína aumentaban el riesgo 6 veces de padecer ERC. Además 10 pacientes de los consumidores de analgésicos tuvieron ERC y se consideró que en 6 de ellos, la ERC era por analgésicos. (66) Hay estudios que refutan esta conclusión. En Boston, en una investigación con 11032 hombres sanos, con ingesta de 2500 o más tabletas de analgésicos fueron comparados con personas que no tomaban analgésicos y encontraron que no había asociación entre la toma de estos medicamentos y la elevación de la creatinina sérica, e incluso encontraron que el acetaminofén puede ser levemente protector. (67) Según la literatura, la asociación entre AINES y ERC está bien documentada. Sin embargo es difícil determinar cuál es la relación, ya sea de sinergismo o potenciación entre AINES y nefrotóxicos laborales. Hay estudios en los que se ha asociado el uso de AINES a al ERC por nefropatía vascular y DM. La nefropatía por analgésicos es más común en las mujeres. (23, 64)

El paracetamol produce nefritis intersticial aguda. Además, es frecuente encontrar sustancias derivadas de las plantas inocuas, suplementos vitamínicos y hormonas, contaminadas con carbón, cadmio y mercurio que pueden generar ERC, ayudado por los pocos controles que tienen estas sustancias para ser distribuidas al público. (9, 28)

La exposición a antibióticos y antivirales nefrotóxicos se ha asociado al daño renal en ausencia de otros factores de riesgo, sin embargo, si la exposición es posterior al diagnóstico de ERC, no descarta el progreso de los cambios fisiopatológicos. En un estudio realizado con 360 pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), que recibían aminoglucósidos, se encontró que en el 58% de ellos, la filtración glomerular bajó 20% de la línea de base y además se asoció a un aumento de la mortalidad. (68) En un estudio en Maryland se expusieron ratas a mercurio, cromo y gentamicina para estudiar marcadores de la enfermedad y en los tres se observó como los marcadores iniciales y tardíos mostraron disminución de la función renal. (69) Además se describe que las dosis usadas generalmente son altas para personas mayores, ya que su capacidad de regenerar es menos oportuna y además tienen un mayor efecto en la disminución de la función renal. (70)

Se incluyó en este estudio las preguntas sobre el uso de medicamentos homeopáticos, ya que en la literatura aparecen como nefrotóxicos y en nuestro país estos medicamentos son de uso frecuente y no todos están regulados por la ley. Se habla de sustancias como la Anthraquinones y la Ephedra sínica por su efecto nefrotóxico y hepatotóxico. (71) Las hierbas Chinas (Stefania Tetrandra), producen nefritis intersticial rápidamente progresiva y se usan principalmente para bajar de peso. (64)

Con respecto al hábito de fumar, en un estudio de la Universidad de Antioquia y el INDER (Instituto de Deporte y Recreación) de Medellín sobre los hábitos de vida en la ciudad, se reportó que el 25.5 % de la población es fumadora activa, este dato fue encontrado en el 2005. (72) En una encuesta hecha por el Ministerio de Protección social en Colombia, en febrero de 2009, se encontró que el 17% de los colombianos son fumadores. (73) En un estudio en Wisconsin compararon los fumadores activos y los exfumadores con los que nunca fumaron y encontraron que el OR de los exfumadores comparados con los no fumadores para desarrollar ERC fue de 1.12 (95% IC: 0.63, 2.00) y la OR de los fumadores 1.97 (95% IC: 1.15, 3.36). Además encontraron que en los que ingerían licor de manera muy frecuente también estaba aumentado el riesgo de ERC. (74)

En un estudio en EU encontraron que de los pacientes diabéticos en diálisis, el 22.2% tenía antecedente familiar de ERC, y de los hipertensos, el 18.9% los tenía. Los antecedentes familiares se encontraron más frecuentemente en los pacientes afroamericanos. (75) En otro estudio, en población general, también en EU encontraron que los negros tienen 6 veces más probabilidad de reportar historia familiar de ERC, independiente de los antecedentes personales de DM, HTA o ERC. (76) Conocer el antecedente familiar de la ERC es importante para la promoción de la salud y prevención de la enfermedad en las personas sanas y servirá también para la detección precoz.

En una revisión hecha en 1999, se habla de la incidencia variable de la nefrotoxicidad inducida por medios de contraste según el estudio, la población y la definición de la exposición, pero puede llegar a ser entre 2.1 y 2.4%. (77) En un estudio realizado en Minnesota se encontraron diferencias significativas en el aumento de las cifras de creatinina sérica en pacientes con DM y ERC expuestos a medios de contraste. (78) La lesión de la nefrona por los medios de contraste, tiene una mayor probabilidad de presentación si el paciente además es DM, está expuesto a otros nefrotóxicos incluidos los laborales o está deshidratado. (77)

En entrevista con el Dr. Idris Londoño, Especialista en Salud Ocupacional, miembro de la Junta Regional de Calificación de Invalidez desde hace 12 años, expresó que los casos de ERC nunca llegan para calificar origen, al parecer siempre se presumen de origen común. Los pocos casos de paciente con ERC se estudian para calificación de la pérdida de la capacidad laboral y desde hace relativamente poco tiempo, éstos se están calificando como inválidos. Falta información estadística sobre algunos parámetros tales como frecuencia del diagnóstico y origen. Según la observación del especialista, solo el 2% de los casos remitidos a la junta son por ERC. (4)

El Dr. Carlos Rebolledo González, Nefrólogo, director de una Unidad de Diálisis en la ciudad de Medellín, con experiencia también en la ciudad de Bogotá, comenta que desde la parte clínica no se estudian los pacientes desde sus antecedentes laborales. El énfasis del estudio renal se hace básicamente con enfermedades crónicas como la DM y la HTA, en el caso que llega un paciente con IRA por tóxicos laborales, o con sospecha clínica específica se estudia con otra orientación. (79)

La ERC de origen laboral se ha estudiado desde años atrás, para nombrar algunas revisiones se citan las reglas de la OSHA que desde el año 1992 hablan del origen de la ERC por exposición a cadmio según 7 estudios con bases en marcadores biológicos llegando a la conclusión que sin importar el tipo de cadmio involucrado se origina anomalía renal y prevalencia de la enfermedad en niveles similares de exposición. (80)

En el Anexo 5 se puede observar la gran variedad de causas de ERC en el ambiente laboral y los sitios de lesión renal. En los Estados Unidos se estima que entre 50.000 y 80.000 personas mueren anualmente por falla renal atribuidas a riesgos de tipo ocupacional. (9) En un estudio realizado en el Salvador en el 2000, se encontró que el 67% de los casos nuevos de diálisis no tenían un factor de riesgo conocido asociado, la mayoría eran hombres con antecedente de exposición a insecticidas o plaguicidas. (37) En la agricultura se han encontrado tóxicos renales como en el estudio realizado por López Arteaga quien encontró que pacientes que cultivaban arroz, caña, algodón, banano y maíz presentan un factor de riesgo para el deterioro de la función renal. (38) Las ERC por exposición

laboral es susceptible de ser prevenida y de esa forma disminuir mortalidad, morbilidad y costos personales, familiares y económicos. (28)

El bioterrorismo con agentes biológicos como el virus del ébola (filovirus) puede llevar a IRA; por agentes químicos como la ricina, que es una proteína que inactiva irreversiblemente los ribosomas, puede causar la muerte en cuestión de 36 a 72 horas de exposición, ya sea por inhalación, contacto o ingestión; en pacientes con trasplante de médula ósea que recibieron radiación, el 5 al 20% desarrollaron falla renal; el trauma masivo, por ejemplo en una explosión, puede causar IRA reversible, por rhabdmiolisis y requerir hemodiálisis por 1 mes. (9)

Los síndromes del sistema urinario y renal tienen múltiples causas tal como se muestra en los Anexos 2 y 6. Por ejemplo el Síndrome Hemolítico Urémico causado por toxinas bacterianas, por arsénico, y la quimioterapia (mitomicina) pueden llevar a IRA que requiere diálisis por pocas semanas y finalmente se resuelve. (9)

Las principales toxinas biológicas como virus, bacterias y hongos pueden causar IRA y ERC. Los venenos de las serpientes pueden causar hemólisis que puede llevar a necrosis tubular aguda. (9)

Los metales pesados como el plomo, el cadmio, el mercurio y el cromo también pueden causar falla renal. El plomo es el más importante. Se ha descrito que la exposición continua por 5 a 30 años, causa atrofia tubular progresiva y fibrosis intersticial. Los pacientes pueden presentar ERC, HTA, hiperuricemia (gota) y cáncer renal. La intoxicación por plomo genera algunas veces enfermedad renal túbulo intersticial crónica, es frecuente en los adultos que cuando de niños ingieren pintura con plomo derivado de las industrias que tienen materias primas que liberan o contienen plomo en su proceso como en las fundiciones, algunos depósitos de material reutilizable, campos de tiro e industrias de pintura a base de plomo a altas temperaturas. Otra fuente de intoxicación por plomo son los destiladores ilegales de alcohol fabricados de radiadores de automóviles. La exposición ambiental al plomo, sobre todo en las regiones industriales puede llegar a alterar la función renal. El plomo se acumula en las nefronas lo que lleva a degeneración celular, tumefacción mitocondrial y cuerpos de inclusión intranucleares, eosinófilos ricos en plomo, degeneración y atrofia tubular, con lesiones isquémicas del glomérulo, fibrosis de las arteriolas renales y focos de cicatrización. En la mitad de los casos se acompaña de artritis gotosa o gota saturnina y es frecuente que no tenga signos de intoxicación aguda por plomo. (9, 29) Weaver encontró que la cantidad en sangre y en la tibia de plomo en trabajadores expuestos se relaciona directamente con la disminución de la función renal. (9, 39) En Etiopía, el 88% a los trabajadores de baterías de plomo eran hombres con una edad mayor a 46 años, aunque la población es distinta porque se trabajó en personas expuestas y no enfermos. (90) La ERC por plomo característicamente se acompaña de HTA y gota. La ERC por plomo también se

ha encontrado en pacientes con proteinuria de bajo grado incluso sin HTA y sin gota. (40)

El cadmio es un metal usado en la manufactura de yesos, vidrio, equipos eléctricos, aleación, pintura, fundición de zinc y arroz contaminado con polución entre otros. Es común que se encuentre proteinuria como primer signo de daño renal en la exposición entre 9 años, o más comúnmente, 25 años a cadmio. (19, 82) Causa insuficiencia renal progresiva y en raras ocasiones requiere diálisis o trasplante. Sin embargo, la exposición por varios años a bajas dosis de cadmio puede llevar a falla renal. Se acumula en hígado y riñones entre un 40 a 80%, es contaminante del humo del tabaco. Produce lesión del túbulo contorneado proximal, por un mecanismo mediado por el complejo cadmio-metalotionedina. En un estudio en trabajadores expuestos por largo tiempo a cadmio encontraron que se producían alteraciones concomitantes en el metabolismo de la glucosa y además se incrementó la susceptibilidad en diabéticos. (93) El cólico uretral por cálculos, se observa en más del 40% de los pacientes expuestos a Cadmio; por disminución de la absorción de calcio y fosfato, por lo que también puede producir osteomalacia. El cadmio produce ERC a dosis bajas de exposición entre 9 y 25 años. (9, 40-42) En un estudio de Francia encontraron que exposiciones prolongadas a dosis bajas de plomo y cadmio podrían provocar falla renal, aunque es poco frecuente que la literatura incluya mezclas de nefrotóxicos laborales. (83) Sin embargo, existen factores del huésped que modifican la susceptibilidad ambiental por lo cual puede pasar que dos sujetos estén expuestos el mismo tiempo y recibir la misma dosis de determinada sustancia y no desarrollar la enfermedad renal. (84) Si un trabajador está expuesto a cadmio por 25 años y se retira, los efectos renales continúan su curso. (64) El cadmio también es un contaminante del humo del tabaco, y sin exposición laboral, la acumulación es sustancialmente mayor en fumadores que en no fumadores. En un estudio se encontró que los fumadores en un ambiente no laboral, alto de contaminación por cadmio, presentaban mayor presencia de excreción urinaria de cadmio, la cual es directamente proporcional a la concentración del mismo en el riñón. (40, 92) Se debe tener una protección personal específica y eficiente para la prevención de ERC por nefrotóxicos laborales. Para el cadmio se usa protección respiratoria para humo metálico en labores de soldadura, respiradores antipolvo y medidas de higiene industrial. (40)

El mercurio es altamente nefrotóxico. Se acumula en el túbulo contorneado proximal. Antes era usado en antisépticos, germicidas y ungüentos, causando necrosis tubular aguda. El metiletil y fenoxietil mercurio son contaminantes de industrias y agricultura. También se encuentra en las amalgamas dentales pero no hay evidencia de nefrotoxicidad en humanos. Cuando existe el antecedente de la exposición al mercurio con dosis bajas, desde 1mg/kg, es fácil diagnosticar necrosis tubular aguda por esta causa. Se ha informado de nefropatía membranosa, enfermedad de cambios mínimos, síndrome nefrótico y depósito de anticuerpos antiglomerulares en la membrana basal por la exposición crónica al



mercurio. El periodo de latencia es variable pues depende de la dosis, la absorción, la susceptibilidad de la persona y el tiempo de exposición. (9, 40-42, 81) En otro estudio de trabajadores de sexo masculino en fábricas de lámparas fluorescentes, fumadores y no fumadores, la edad promedio oscilaba entre 32 y 36 años y se encontró que las pruebas de función renal de los fumadores expuestos a mercurio se incrementaron significativamente comparadas con los no fumadores, al igual que la concentración urinaria de mercurio. (91)

El síndrome de Fanconi comprende una disfunción del túbulo proximal, caracterizado por trastorno en la reabsorción de glucosa, aminoácidos, fosfatos y bicarbonato, por lo cual se observa en los pacientes: glucosuria, aminoaciduria, hiperfosfaturia y acidosis tubular renal. Puede ser primaria o secundaria a enfermedades genéticas, adquiridas, medicamentos y tóxicos (aminoglucósidos, mercurio, plomo, uranio y cadmio). (17)

En cuanto a los agentes químicos, los hidrocarburos, incluyen productos del petróleo (gasolina, diesel, entre otros); solventes usados en pegamentos y pintura (tolueno y alcohol); hidrocarburos alogenados (pesticidas y cloroformo) y los glicoles (etilenglicol, y el glicerol entre otros) pueden producir nefrotoxicidad aguda o crónica dependiendo del tiempo de exposición. El tricloroetileno está asociado a cáncer renal y se encuentra en las partes metálicas. La bencidina aumenta la incidencia de cáncer de vejiga. Los alcoholes en estufas de gas y anticongelantes, pueden llevar a necrosis tubular aguda. Otros agentes nefrotóxicos son el arsénico y la sílice. El tricloroetileno es un tóxico renal pero a exposiciones mayores de 250ppm (partes por millón) y pueden incrementar todos los riesgos de ERC. Dieciocho estudios de casos y controles han investigado la relación entre la exposición a hidrocarburos y enfermedad renal, y aunque tienen limitaciones, se ha encontrado incremento en el pronóstico entre la exposición a solventes y a diferentes enfermedades renales. (85, 86) El arsénico puede encontrarse en los pesticidas y en el procesamiento del carbón y ocasionar IRA. En programas de Vigilancia Epidemiológica para silicosis se encontró pacientes con ERC sin cáncer pero se encontró que la glomerulonefritis es la causa más frecuente en estos pacientes. La exposición experimental de animales a la sílice produce nefritis intersticial aguda con depósito de sílice en el riñón, lo que lleva a especular que la sílice pudiera contribuir a la nefropatía por analgésicos por el uso extenso de silicatos en la fabricación de analgésicos. (87-89) La principal manifestación de la enfermedad renal por berilio se encuentra asociada con otras formas de toxicidad produciendo granulomas y fibrosis intersticial con hipercalcemia y litiasis urinaria en el 30% de los pacientes. El Berilio se encuentra en la fabricación de tubos electrónicos, cerámica y bombillas fluorescentes y se manifiesta como enfermedad granulomatosa sistémica afectando también a los riñones con hipercalcemia, hiperuricemia y litiasis urinaria, esta última ocurre en un 30% de los pacientes por exposición crónica. (9, 40, 64, 76, 84)

#### **4.4 Límites de Exposición para el Cadmio, el Plomo y el Mercurio**

##### **Cadmio**

OSHA: 5 µg/m<sup>3</sup> en 8 horas de TWA  
VUL de ACGIH: 2µg/ m<sup>3</sup> en 8 horas de TWA  
LER de NIOSH: Reducir la exposición a la concentración más baja posible.  
IEB de ACGIH: 5 µg/g de creatinina  
TLV-TWA: 0,01 mg/m<sup>3</sup> para evitar daño renal.

##### **Plomo inorgánico, polvos y humos**

VUL de ACGIH: 0,05 mg/m<sup>3</sup> de TWA  
NEP de OSHA: 0,05 mg/m<sup>3</sup> de TWA  
IEB de ACGIH: 30 µg/dL de sangre total  
TLV-TWA: 0,05 mg/m<sup>3</sup> para evitar daño Sistema Nervioso.

##### **Mercurio orgánico, compuestos alquilo**

VUL de ACGIH: 0.01 mg/ m<sup>3</sup> de TWA, 0.03 mg/m<sup>3</sup> como límite de exposición de corto plazo (LECP).  
Formas de vapor:  
VUL de ACGIH: 0.025 mg/ m<sup>3</sup> de TWA  
TLV-TWA: 0,01 mg/m<sup>3</sup> para evitar daño renal y en sistema nervioso.

##### **Compuestos arilo e inorgánicos**

VUL de ACGIH: 0.01 mg/ m<sup>3</sup>  
IEB de ACGIH: orina, 35 µg/g de creatinina; sangre, 15 µg/L al final de la semana o al final del turno.  
TLV-TWA: 0,1 mg/m<sup>3</sup> para evitar daño renal y sistema nervioso central. (40, 43)

#### **4.5 Matriz de Exposición Laboral (MEL)**

La historia clínica laboral es el instrumento principal que permite la vigilancia en investigación epidemiológica. Sin embargo, en algunos casos, la información es restringida o está incompleta, por lo cual es importante conocer otra herramienta que puede ser útil para determinar el riesgo ocupacional y para prevenir las enfermedades de origen ocupacional.

La primera matriz de exposición laboral se realizó en 1941 y fue difundida en 1980. Es multidimensional. Se basa en diferentes determinantes de exposición, agentes e indicadores que deben validarse para obtener resultados confiables. (5, 6, 7)

Los riesgos y los efectos nocivos provocados en la salud de los trabajadores por la exposición a sustancias tóxicas son producto de varios factores entre ellos:

- Periodo de exposición.
- Periodo de Latencia.
- Oficio y tarea desarrollada por el sujeto.
- Vía de absorción.
- Características propias del tóxico (concentración en el ambiente laboral, TLV, horas de exposición por día)
- Órgano(s) comprometido(s).
- Concentración del tóxico en el órgano.
- Factores de riesgo clínicos, sociodemográficos, tradicionales y no tradicionales.
- Medidas de Prevención o mitigadores.
- Características individuales del sujeto
- Exposición a otros factores de riesgo por ejemplo, los psicosociales

Es claro que tanto los efectos locales como los generalizados son evitables. Los periodos necesarios para generar enfermedad son en muchas ocasiones difíciles de establecer porque existen relaciones entre trabajo y enfermedad poco claras o poco estudiadas. “Cuanto más prolongada la exposición, más probable el daño”. (40)

Es frecuente encontrar que en las actividades laborales se tenga contacto con varias sustancias a la vez, esta mezcla puede producir una sinergia dando como resultado un efecto diferente, sumado o multiplicado (potenciación) pero esto es poco conocido. (40)

#### **4.6 Tratamiento de la ERC**

Para el tratamiento de la falla renal se utilizan tres tipos de terapia de reemplazo: la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante. El trasplante es el tratamiento de elección para pacientes con enfermedad renal terminal, con nivel de evidencia I, grado A. (13)

Contraindicaciones para el trasplante:

##### *Absolutas*

- Sida o HIV con respuesta subóptima al tratamiento.
- Neoplasia activa con corta esperanza de vida.
- Enfermedad crónica con esperanza de vida menor de 1 año.
- Consumo activo de drogas o alcohol.
- Demostración de no adherencia al tratamiento.

### *Relativas*

- Edad.
- Infección activa.
- Enfermedad coronaria.
- Enfermedad periférica vascular severa.
- Enfermedad cerebro vascular.
- Hepatitis activa.
- Infección por virus de la inmunodeficiencia humana.
- Úlcera péptica activa.
- Ausencia de vejiga urinaria viable.
- Cáncer.
- Glomerulopatías.
- Anormalidades psicosociales.

### *Las indicaciones absolutas para iniciar tratamiento con diálisis*

- Complicaciones neurológicas como la encefalopatía.
- Serositis urémica: Pericarditis y pleuritis
- Anomalías metabólicas refractarias al manejo médico, como hipercalemia y acidosis metabólica.
- Sobrecarga de volumen refractaria a manejo médico.
- TFG menor a 15 mL/min.
- Desnutrición clínica.
- Generación de nitrógeno proteico es 0.8 g/kg/día,

El momento de iniciar la diálisis marca diferencias en aumento de la mortalidad y de los costos si el paciente llega a un síndrome urémico sin tener acceso vascular o peritoneal para la diálisis. Para la hemodiálisis se debe realizar la fístula arteriovenosa cuando la TFG llegue a 20 mL/min. (13, 27)

## **5. Metodología**

### **5.1 Enfoque y tipo de estudio**

Se realizó un estudio descriptivo exploratorio con enfoque cuantitativo en una población de 137 pacientes en diálisis de Salud Total EPS-S Regional Medellín entre enero y junio de 2009.

### **5.2 Unidad de análisis**

El paciente registrado en el programa de diálisis de Salud Total EPS-S en Medellín y el Área Metropolitana y su historia clínica general.

### **5.3 Criterios de inclusión**

- Paciente que pertenezca al programa de diálisis de la Salud Total EPS-S Regional Medellín.
- Residente en Medellín y el Área Metropolitana.
- Que asista al programa de diálisis entre enero y junio de 2009.
- Mayor de 18 años.
- Acepte verbalmente o por escrito, contestar la encuesta telefónica.
- Que haya trabajado como mínimo 1 mes para nefrotóxicos tales como AINES y más de 5 años para metales pesados.

Observaciones:

- El periodo de latencia mínimo para ERC es de 1 mes para los AINES, 5 años para el plomo y 9 años para el cadmio. (9, 19, 23, 29, 39, 40, 42, 64, 82-84, 90, 92, 93)
- Se excluyeron los menores de edad porque no tenían antecedentes laborales y en su mayoría eran niños menores de 10 años.

### **5.4 Criterios de exclusión**

- Que se trate de un diagnóstico de base de insuficiencia renal aguda (que su patología mejore por tratamiento y pueda salir de la diálisis sin requerir trasplante).
- Que no acepte la encuesta telefónica o que no se logre contactar.
- Que se encuentre bajo el influjo de drogas psicoactivas.
- Que tenga algún tipo de demencia o enfermedad mental que altere su sensorio.

Observación: en caso de muerte de los pacientes registrados, la información requerida para diligenciar la encuesta telefónica no estaba disponible en la historia clínica de la EPS, por lo cual se excluyeron estos registros para evitar sesgos.

## 5.5 Población

Se trabajó con el registro total de 137 pacientes del programa de diálisis de Salud Total EPS-S en Medellín y el Área Metropolitana entre enero y junio de 2009.

## 5.6 Fuentes de información

- *Primarias*: el paciente a través de un cuestionario tipo encuesta telefónica confidencial diseñada por los investigadores utilizando como referencia para los datos sociodemográficos la Encuesta Nacional de Salud, del Ministerio de la Protección Social de Colombia del 2007 y para los antecedentes laborales se incluyeron las cinco preguntas ya estandarizadas (¿Qué tipo de trabajo realiza Ud.? ¿Cree Ud. que los problemas de su salud se relacionan con su trabajo? ¿Son sus síntomas diferentes en su trabajo que en el hogar? ¿Está o ha estado expuesto a químicos, polvo, metales, radiación, ruido o trabajo repetitivo? ¿Existe otros compañeros de trabajo con la misma sintomatología? Lax M, y col. 1998) con preguntas dicótomas, policótomas y algunas abiertas. (Anexo 11)
- *Secundarias*: la historia clínica dentro del Software de la EPS para cada paciente de la población de estudio.

## 5.7 Lista de variables

- Edad en años cumplidos.
- Sexo.
- Estrato socioeconómico.
- Escolaridad.
- Grupo étnico.
- Estado Civil.
- Antecedentes Personales de DM, HTA o ambas.
- Fecha de realización del diagnóstico de ERC.
- Diagnóstico etiológico de Nefrología.
- Antecedente de AINES, Aminoglucósidos, Medios de Contraste, tratamientos homeopáticos y tabaquismo pesado.
- Antecedentes familiares de HTA, DM y ERC.
- Antecedentes Ocupacionales: oficio desempeñado, tarea, horas de trabajo al día, fecha de ingreso y retiro de la tarea, uso de elementos de protección personal y exposición conocida a tóxicos. Relación de la enfermedad con el trabajo y compañeros de trabajo enfermos. (Anexo 12)

## 5.8 Recolección de la información

Se realizó contacto inicial con Salud Total EPS-S Regional Medellín, que tiene entre sus afiliados pacientes que reciben tratamiento de reemplazo renal con diálisis. Se presentó el proyecto y se motivó la participación en este. Se recibió la autorización por escrito de la EPS para recoger la información de la historia clínica y también la base de datos con la lista de los pacientes.

La terapia de diálisis se realiza por IPS adscritas a Salud Total, con sistemas individuales de información, por lo tanto, la historia clínica de nefrología no se encuentra en el Software de la EPS.

Se analizó el registro entregado por la EPS y se excluyeron los pacientes que inicialmente no cumplían los criterios de inclusión o que no tenían historia clínica general en el software.

Después de elaborar el cuestionario, se clasificaron las variables que se obtenían de la historia clínica o del interrogatorio al paciente. En la historia clínica individual se encontró principalmente antecedentes sociodemográficos y personales.

En la encuesta telefónica se indagó sobre algunos antecedentes que no estaban en la historia clínica y la historia laboral. En este punto, se excluyeron aquellos pacientes que no lograron ser contactados y los que fallecieron.

Se clasificó la población en tres grupos de edad (44):

- Menores de 30 años.
- Entre 31 y 44 años de edad.
- 45 años o más.

Observación: se escogió distribuir la población en tres grupos de edad pues se ha encontrado según la literatura, que los mayores de 45 años representan el mayor porcentaje de la población en diálisis en Colombia y el mundo, pero los menores de 30 años tienen un comportamiento diferente en cuanto a los oficios y la exposición a mercurio principalmente. (40, 52, 84, 91)

Para definir el estrato socioeconómico se consultó la Ley 142 de 1994 Artículo 102 de Colombia que distingue 6 estratos socioeconómicos.

- Estrato 1 (bajo-bajo)
- Estrato 2 (bajo)
- Estrato 3 (medio-bajo)
- Estrato 4 (medio)
- Estrato 5 (medio alto)
- Estrato 6 (alto)

En cuanto a la etnia se preguntó si el paciente se consideraba negro, indígena u otro. Dentro de este último se incluye los mestizos principalmente, ya que en Colombia y en la Región Andina esto es lo más frecuente. (45)

En los antecedentes personales se indagó sobre las enfermedades más frecuentes relacionadas con la ERC:

- DM
- HTA.

Se interrogó sobre la exposición a AINES y se incluyeron aquellos registros de la historia clínica en los cuales se especificó su consumo por más de 30 días de forma continua o intermitente, específicamente para ibuprofeno, diclofenaco y naproxeno por ser los AINES incluidos en el POS y de mayor uso.

Se elaboró una lista de antibióticos y antivirales nefrotóxicos para verificar la exposición durante la entrevista, detallada en el Anexo 14.

La exposición a tabaco se definió como fumador de más de 20 paquetes/año.

Las preguntas que incluían fechas, se registraron solo con el año por el resultado en la prueba piloto, porque los pacientes no recordaban datos de día o mes.

Los grupos de exposición se definieron en tres pasos:

- a. Se utilizó la Clasificación Nacional de Ocupaciones del Servicio Nacional de Aprendizaje, Dirección de empleo y de Estudios Ocupacionales, detallada en el Anexo 13, para categorizar los oficios de la población de estudio. (46) El oficio recolectado en la encuesta telefónica se clasificó según un código correspondiente (CNO).
- b. Se elaboró una tabla que contenía la sustancia nefrotóxica laboral con su respectiva tarea u oficio, el CNO y daños con la exposición crónica según datos de la literatura en toxicología, medicina laboral y salud ocupacional. (Anexo 15-20) Se asignó un dígito a cada tóxico y se encontró que cada CNO contiene varios tóxicos. (Anexo 21-22)
- c. Se elaboró una lista de CNO con exposición a los metales más estudiados y con un periodo de latencia claro, otra lista con químicos encontrados en la literatura asociados a lesión renal pero con periodos de latencia no claros, y otro grupo de no expuestos a nefrotóxicos laborales. (Anexo 23)
  - Grupo A: Mercurio, Plomo y Cadmio
  - Grupo B: Tetracloruro de Carbono, Tricloroetileno, Vanadio, Berilio, Flúor y Sílice
  - Grupo C: No expuestos

Se comparó grupos de exposición con respecto a aspectos laborales tales como, horas de trabajo y periodos de exposición en años, con un punto de corte de 8



horas al día. Según los resultados de la prueba piloto se utilizó la fecha de inicio y la fecha de retiro del trabajo para definir años de exposición:

- Periodo de Exposición 1: más de 1 mes y menos de 5 años.
- Periodo de Exposición 2: entre 5 y 10 años.
- Periodo de Exposición 3: más de 10 años.

Se elaboró una tabla de clasificación de la ERC según 5 grupos etiológicos como se muestra a continuación:

- Glomerular: Glomerulonefritis por IgA, basal y membranosa.
- Tubulointersticial: Medicamentosa y tóxica.
- Sistémica: Diabética, Hipertensiva, Lúpica y Mixta.
- Hereditaria: Riñón Poliquístico.
- Otros: Cálculos Colariformes, Síndrome Nefrótico e hidronefrosis.

La información requerida para el marco teórico y la discusión se buscó en las bases de datos como PubMed, RIMA, Scielo, y las demás disponibles en la Biblioteca Virtual, la Biblioteca de la Facultad de Medicina y la Facultad de Salud Pública, de la Universidad de Antioquia.

### **5.9 Control de sesgos**

Las encuestas fueron realizadas por las dos investigadoras principales, concientizadas de la importancia de una encuesta confidencial, con el respeto, ética y veracidad, necesarios para tener buena calidad del dato y del trato con el paciente. Se estandarizó la forma de preguntar y de afrontar el paciente teniendo en cuenta las tablas para clasificación de oficios, la lista de antibióticos y antivirales nefrotóxicos. (Anexo 14, 47-48)

Para motivar la participación de los pacientes en el estudio se explicó la confidencialidad, ausencia de repercusiones personales, el tipo de institución y personal a cargo de la investigación. Se preguntó a los pacientes si estaban de acuerdo en participar en el estudio. Las preguntas se realizaron sin condicionar las respuestas.

El encuestador no conoce la historia clínica del paciente por lo cual disminuye los sesgos, en cuanto a la inducción de respuestas.

Los registros clínicos sistematizados están desde el año 2000, esto puede introducir sesgos, pues se desconocen los antecedentes precedentes a esa fecha en lo que corresponde a AINES, aminoglucósidos y medios de contraste.

Algunas preguntas, por su temporalidad, requerían de un grado importante de memoria en los pacientes, por lo cual se aumenta la probabilidad de sesgos.

### **5.10 Plan de análisis**

- Se utilizó Microsoft Office Excel 2007.
- Se calculó porcentajes, promedios y desviación estándar para los datos recolectados.
- Se buscó posibles relaciones entre variables de importancia para cumplir con los objetivos propuestos (Anexo 12).
- Los resultados se presentaron en tablas, gráficas y texto.
- Se discutieron los hallazgos comparando los datos encontrados con los de la literatura mundial.

### **5.11 Prueba piloto**

Se revisó 10 pacientes escogidos del registro que iniciaron diálisis antes de diciembre de 2008 o después de julio de 2009 siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, en Salud Total EPS-S Regional Medellín. Los datos sociodemográficos se obtuvieron de la historia clínica. Las características laborales se obtuvieron de la encuesta telefónica. Los datos se ingresaron en Epi-info 3.4.3 y en Excel para obtener el resumen estadístico. (Anexo 7-11)

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba piloto se realizaron cambios en el instrumento teniendo en cuenta que:

- Solo un paciente encuestado refirió haber laborado en 3 oficios durante su vida laboral, por lo cual se excluyó la descripción del segundo y el tercer oficio en la encuesta.
- No se realizó la clasificación SISBEN porque todos los pacientes son del régimen contributivo y en la historia no se clasifican según esa categoría.
- Se incluyó la fecha de nacimiento para facilitar los cruces con las fechas de inicio y terminación del empleo, las fechas de inicio en la ingesta de AINES, medios de contraste y aminoglucósidos.
- La mayoría de los pacientes encuestados no tiene a mano los datos de día y mes para ingreso y egreso laboral, por lo cual se escogió por defecto, el mes 01 y el día 01, lo que pudo introducir sesgos. Sin embargo, refirieron estar seguros del año.

### **5.12 Aspectos éticos**

Es un trabajo de investigación con riesgo mínimo que cumplió con las normas científicas y administrativas que rigen el desarrollo de la investigación en salud, tal como lo estipula la Resolución 8430 de 1993 en sus artículos 5-22 y 45-46. Se rigió según los principios de dignidad, protección, bienestar, seguridad y privacidad y contó con el conocimiento informado oral del sujeto de investigación.

## 6. Resultados

Se revisó la información obtenida después del proceso de recolección de los datos correspondientes a los 137 pacientes registrados en el programa de diálisis de Salud Total EPS-S Regional Medellín, entre enero y junio de 2009. La población de estudio se redujo de 137 a 59 pacientes, debido a que los pacientes en mención no cumplían los criterios de inclusión así:

- Fallecidos: 8 personas.
- Sin Historia Clínica de la EPS: 5 personas.
- Sin Terapia de Reemplazo Renal: 7 personas.
- Residencia por fuera de Medellín: 2 personas.
- Menores de Edad: 37 personas.
- Con Insuficiencia Renal Aguda Resuelta: 1 persona.
- No se logró contacto telefónico con 18 personas.

### 6.1 Descripción sociodemográfica

Se encontró que los pacientes pertenecientes al programa de Diálisis de Salud Total EPS-S, Regional Medellín, tienen 54 años en promedio con una DS de 15.44 años, en su mayoría hombres en un 71% (proporción Hombre-Mujer 2.4:1), casados (51%), mayores de 45 años (73%) de estrato 3 (54%), con estudios de primaria (34%) y secundaria (46%) tal como se presenta en la Tabla 1. Predominan las mujeres en el grupo de menor edad (67%).

En la descripción detallada de la escolaridad se encuentra que el 23% de la población tiene estudios de primaria sin terminar y el 11% terminó su primaria. El 18% se graduaron como bachilleres y el 29% tienen estudios de bachillerato parciales. El 13% de los pacientes son profesionales y el 2% tienen estudios de postgrado. Solo el 3% de los pacientes de la población de estudio tienen preparación técnica.

### 6.2 Antecedentes Personales y Familiares

El 90% de la población de estudio tiene antecedentes personales patológicos, entre ellos, la HTA se encuentra en el primer lugar (56%). El 32% de los pacientes en diálisis tienen antecedentes personales de DM más HTA. Solo el 2% de los pacientes presenta DM como único antecedente. La frecuencia de presentación de dichos antecedentes definidos por grupos de edad y por sexo es similar.

Predomina la exposición diaria o alterna por 30 días o más a nefrotóxicos tipo AINES (46%). El 24% de los pacientes estuvieron expuestos a antibióticos o antivirales nefrotóxicos. El 29% estuvo expuesto a medios de contraste y el 20% tomó medicamentos homeopáticos.

Tabla 1. Características sociodemográficas según el género y el grupo de edad en la población de estudio.

Variable	Categoría	n=59	%	Grupo de edad (años)					
				Menor o igual a 30		Entre 31-44		Mayor o igual a 45	
				Sexo (%)					
				H	M	H	M	H	M
<b>Edad (años)</b> promedio 54 DS 15.4	Menor o igual a 30	6	10	33	67				
	Entre 31-44	10	17			100			
	Mayor a 45	43	73					70	30
<b>Sexo</b>	Hombre (H)	42	71						
	Mujer (M)	17	29						
<b>Estrato socioeconómico</b>	bajo-bajo	5	8		20	20		40	20
	Bajo	12	21					75	25
	medio-bajo	32	54	3	6	22		44	25
	Medio	4	7		25			50	25
	medio-alto	5	8	20		20		60	
	alto	1	2			100			
<b>Escolaridad</b>	Primaria	20	34			5		70	25
	Secundaria	27	46		11	22		41	26
	Profesional	9	15	22.2	11.2	33.3		33.3	
	Técnico o Tecnólogo	2	3					100	
	Ninguno	1	2						100
<b>Grupo étnico</b>	Negro	4	7			25			75
	Mestizo	55	93	4	7	16		55	18
<b>Estado Civil</b>	Soltero	18	31	6	16	28		39	11
	Casado	30	51	3	3	7		60	27
	Unión Libre	6	10			50		33	17
	Separado	5	8					60	40

En la Tabla 2 se puede observar que 27 personas de la población de estudio estuvieron expuestas a AINES, de ellos el 92.3% lo hizo antes del diagnóstico de enfermedad renal. De las 14 personas expuestas a antibióticos solo el 29% lo hizo antes del diagnóstico de ERC. Se encontró aplicación de medios de contraste diagnósticos a 17 pacientes de la población de estudio, sin embargo se aplicó este

nefrotóxico antes del diagnóstico de ERC solo al 29%. El 50% de las personas que tomaron medicamentos homeopáticos, lo hicieron antes del diagnóstico de ERC.

El 44% de la población tiene antecedentes familiares patológicos, entre ellos está la HTA en primer lugar, seguida de la DM y la ERC entre otras (Tabla 2).

Tabla 2. Antecedentes Personales y familiares según sexo y grupos de edad en los pacientes de estudio.

Variable	Categoría	n=59	%	Grupo de edad (años)					
				Menor o igual a 30		Entre 31-44		Mayor o igual a 45	
				Sexo					
				H	M	H	M	H	M
<b>Antecedentes personales patológicos</b>	DM	1	2					1	
	HTA	33	56	1	4	7		13	8
	DM + HTA	19	32	1		1		13	4
	No tiene	6	10			2		3	1
<b>Si hubo exposición a nefrotóxicos</b>	AINES	27	46	1		7		13	6
	Antibióticos	14	24		2	2		7	3
	Medios de Contraste	17	29	1	2			10	4
	Homeopáticos	12	20	2	1	1		5	3
	Tabaquismo Pesado	17	29			2		12	3
<b>Antecedentes familiares patológicos</b>	HTA	11	19			4		5	2
	DM	7	12					4	3
	ERC	5	8	1	1	1		2	
	HTA+DM	2	3			1		1	
	DM+HTA+ERC	1	2						1
	HTA+ERC								
	DM+ERC								
	Ninguno	32	54	1	2	4		18	7
	Sin dato	1	2		1				

Aproximadamente el 29% de la población de estudio tiene historia de tabaquismo pesado, en su mayoría son hombres, mayores de 45 años. El 21% de los hombres y el 33% de las mujeres que fumaron no tienen otros antecedentes patológicos. El 24% de los hombres y el 8% de las mujeres hipertensas fumaron. De los que tienen hipertensión y diabetes, el 35% fumaron y lo hicieron antes del diagnóstico de ERC (Tabla 3).

Tabla 3. Sexo y Antecedentes Personales vs. Tabaquismo Pesado en la población de estudio.

Sexo/ Antecedentes Personales Patológicos		Tabaquismo pesado %		Total	%
		No	Si		
Hombre	DM		100	1	2
	HTA	76	24	21	36
	DM+HTA	67	33	15	25
	Ninguno	40	60	5	8
	Total			42	71
Mujer	HTA	92	8	12	20
	DM+HTA	75	25	4	7
	Ninguno		100	1	2
	Total			17	29

El mayor porcentaje de la población refirió no conocer el diagnóstico etiológico de su enfermedad renal, las enfermedades sistémicas representan el 27% (Tabla 4 y Figura 1).

Tabla 4. Diagnóstico etiológico de la ERC según lo referido por el paciente.

Diagnóstico Etiológico, según el paciente		n	%
Síndromes glomerulares		5	9
Desconocidos		30	51
Tubulointersticial		2	3
Sistémica	DM	3	5
	Mixta	2	3
	HTA	8	14
	LES	3	5
Hereditario		2	3
Otros		4	7
<b>Total</b>		<b>59</b>	<b>100</b>

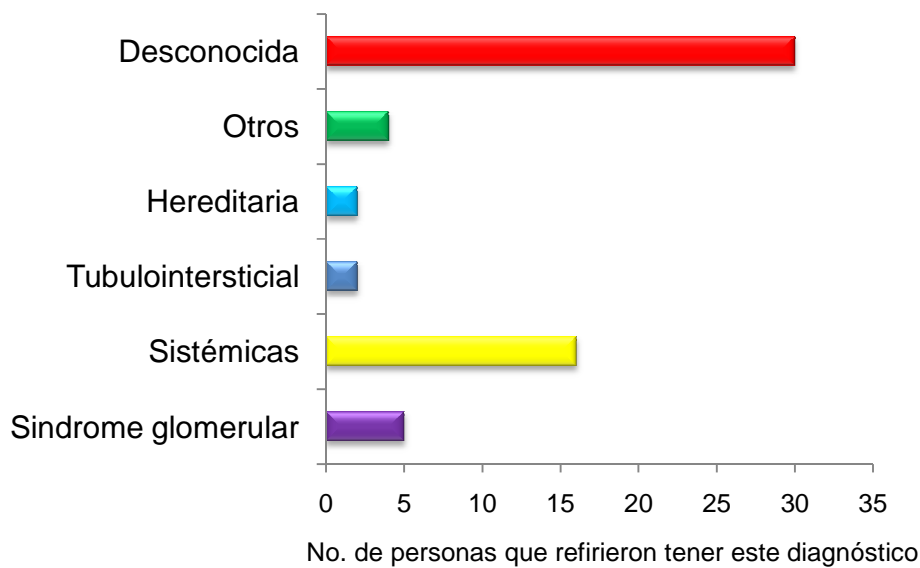


Figura 1. Causas de ERC referidas por la población de estudio.

### 6.3 Antecedentes ocupacionales

Para explicar la historia ocupacional es necesario revisar los grupos de exposición (Figura 2). La población de estudio expuesta por 1 año o más a las sustancias tóxicas del grupo A es de 25%. El 35.6% estuvieron expuestos a nefrotóxicos del grupo B. El mayor porcentaje de las personas no ha estado expuesto a nefrotóxicos de origen laboral (39%).

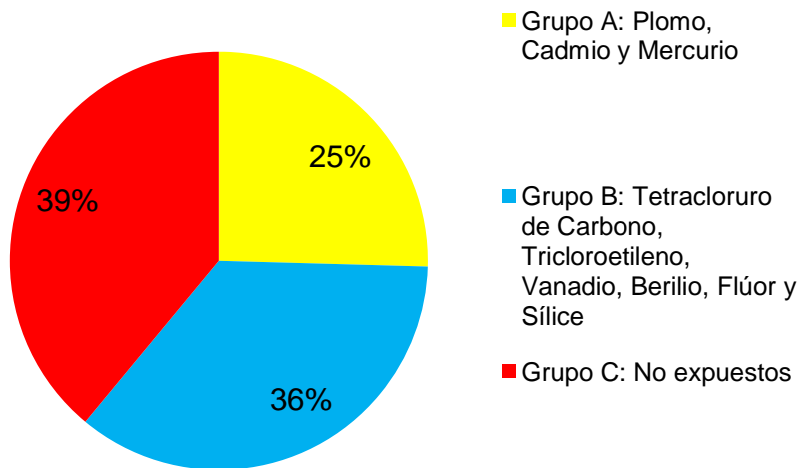


Figura 2. Porcentaje de la población de estudio expuesta a tóxicos según el grupo de Exposición.

En la Tabla 5 se puede apreciar la distribución de la población de estudio en 2 grupos grandes: expuestos y no expuestos y su relación con las variables sociodemográficas. La mayoría de los hombres están en el grupo C de no expuestos con un 33.9% y las mujeres en su mayoría se encontraron en el grupo B (18.6%). El promedio de edad es similar para todos los grupos de exposición. Se encontró que la mitad de los profesionales pertenece al grupo A de exposición.

Tabla 5. Grupos de exposición a nefrotóxicos laborales en la población de estudio vs. Variables Sociodemográficas.

Variables /categoría (n=59)		Expuestos %		No Expuestos %	Total
		A	B	C	
Sexo	Hombre	20,3	16,9	33,9	71
	Mujer	5,1	18,6	5,1	28,8
Edad	Promedio (DS)	53,5 (9,9)	57,4 (18,2)	51,7 (15,9)	
Escolaridad	Primaria	6,8	18,6	8,5	33,9
	Secundaria	11,9	15,3	18,6	45,8
	Profesional	6,8	0	6,8	13,6
	otros	0	1,7	5,1	6,8
Etnia	Negro	1,7	1,7	3,4	6,8
	Mestizo	23,7	33,9	35,6	93,2
Estado Civil	Soltero	8,5	11,9	10,2	30,6
	Casado	8,5	20,3	22	50,8
	Unión Libre	5,1	1,7	3,4	10,2
	otros	3,4	1,7	3,4	8,5

En cuanto a la relación entre los antecedentes y el tipo de exposición laboral se encontró que las enfermedades tubulointersticiales y sistémicas se encuentran entre los expuestos al grupo B. La mayoría de los que no conocen su diagnóstico etiológico de ERC están en el grupo C con 25.4% y el 13.6% están en el grupo A. Aproximadamente un tercio de los pacientes en diálisis expuestos a AINES están en el grupo A (13.6%). La mayoría de los pacientes que tomaron antibióticos o antivirales nefrotóxicos están en el grupo B (13.6%) y los expuestos a medios de contraste están en el grupo C (16.9%), aunque la mayor parte de estas exposiciones ocurrieron después del diagnóstico de ERC. Algo similar ocurre con los expuestos a tratamientos homeopáticos que están en el grupo B y C (8.5%).



Los que fumaron más de 20 paquetes/año, están distribuidos en igual proporción en cada uno de los grupos de exposición. Los que no fumaron están en el grupo B y C (10.2%). Los pacientes en diálisis con antecedentes familiares a DM, HTA y/o ERC están en su mayoría en el grupo de los no expuestos en una proporción de 1:1:2 para los grupos de exposición A, B y C, respectivamente (Tabla 6).

Tabla 6. Grupos de Exposición vs. Antecedentes Personales y Familiares de la población de estudio.

Variables /categoría (n=59)		Expuestos %		No Expuestos %	Total
		A	B	C	
Antecedentes Personales Patológicos	DM	0	1,7	0	1,7
	HTA	15,3	18,6	22	55,9
	HTA+DM	6,8	11,9	13,6	32,3
	Ninguno	3,4	3,4	3,4	10,2
Diagnóstico etiológico	Glomerular	1,7	0	5,1	6,8
	Tubulointerstitial	0	3,4	0	3,4
	Sistémico	8,5	15,3	3,4	27,2
	Hereditario	0	1,7	1,7	3,4
	Desconocido	13,6	11,9	25,4	50,9
	Otros	1,7	3,4	3,4	8,5
AINES	Si	13,6	8,5	23,7	45,8
	No	11,9	27,1	15,3	54,3
Antibióticos/Antivirales	Si	5,1	13,6	5,1	23,8
	No	20,3	22	33,9	76,2
Medios de Contraste	Si	3,4	8,5	16,9	28,8
	No	22	27,1	22	71,1
Homeopáticos	Si	3,4	8,5	8,5	20,4
	No	22	27,1	30,5	79,6
Tabaquismo	Si	8,5	10,2	10,2	28,9
	No	16,9	25,4	28,8	71,1
Antecedentes Familiares	Si	11,9	11,9	22	45,8
	No	13,6	23,7	16,9	54,2

La Tabla 7 describe los antecedentes de exposición laboral con relación a los grupos de exposición. Los que reportaron trabajos de 8 horas o más al día son el

89.9% de la población de estudio. En el grupo A de exposición se encontró que el 22% de la población de estudio ha trabajado un promedio de 8.8 horas al día con una DS de 3.3 horas al día, este hallazgo es menor que lo encontrado en los grupos B y C.

Tabla 7. Grupos de Exposición vs. Aspectos Laborales.

Variables /categoría (n=59)		Expuestos %		No expuestos %	Total %
		A	B	C	
Horas laborales	8 horas /día o más	22	35,6	32,2	89,8
	Promedio (DS)	8,8 (3,3)	11 (3)	9,7 (3,6)	
Elementos de protección personal	Si	11,9	3,4	6,8	22,1
	No	13,6	32,2	32,2	78
Con exposición conocida		15,3	1,7	6,8	23,8
Compañeros de trabajo con ERC		0	1,7	3,4	5,1
Consideran que su salud resultó afectada por el trabajo		5,1	3,4	6,8	15,3
Periodo de Exposición (años)	Más de 1 mes y menos de 5	3,4	8,5	5,1	17
	Promedio (DS)	2,5 (0,7)	2,6 (1,4)	0,9 (0)	2,1 (1,2)
	Entre 5-10	3,4	6,8	6,8	17
	Promedio (DS)	6,5 (2,1)	9,5 (1)	5,8 (0,9)	7,4 (2,1)
	Más de 10	18,6	20,3	27,1	66
	Promedio (DS)	32,7 (9,6)	31,5 (16,1)	23,7 (10,7)	28,6 (12,7)
	Total %	25,4	35,6	39	

El 78 % de la población de estudio no usó elementos de protección personal, de los que usaron, la mayoría (11.9 %) está en el grupo A. Evaluando cada grupo de exposición se encuentra que en el grupo A el 46.7% usó elementos de protección personal. En el grupo B solo el 9.6% usó protección personal. El 23.8% de la población de estudio conocía la exposición a algún tóxico en su ambiente laboral. El 60% del grupo A expresó haber estado expuesto a algún tóxico. Algo diferente se observó en el grupo B donde la mayoría no tenía conocimiento de su exposición en un 7% (Tabla 7).

Cuando se interrogó si su estado de salud se afectó por el trabajo, el 84.7% negó dicha relación. El 94.9% de la población de estudio reportó no tener ningún compañero de trabajo con ERC. Cabe anotar que para estos dos aspectos laborales, el mayor porcentaje de respuestas afirmativas, se encontró en el grupo C. Predomina la exposición laboral mayor a 10 años. De los que trabajaron más de 10 años, en el grupo A el promedio fue de 32.7 años con una DS de 9.6 años, en el grupo B, un promedio de 31.5 años con una DS de 16.1 años (Tabla 7 y Figura 3).

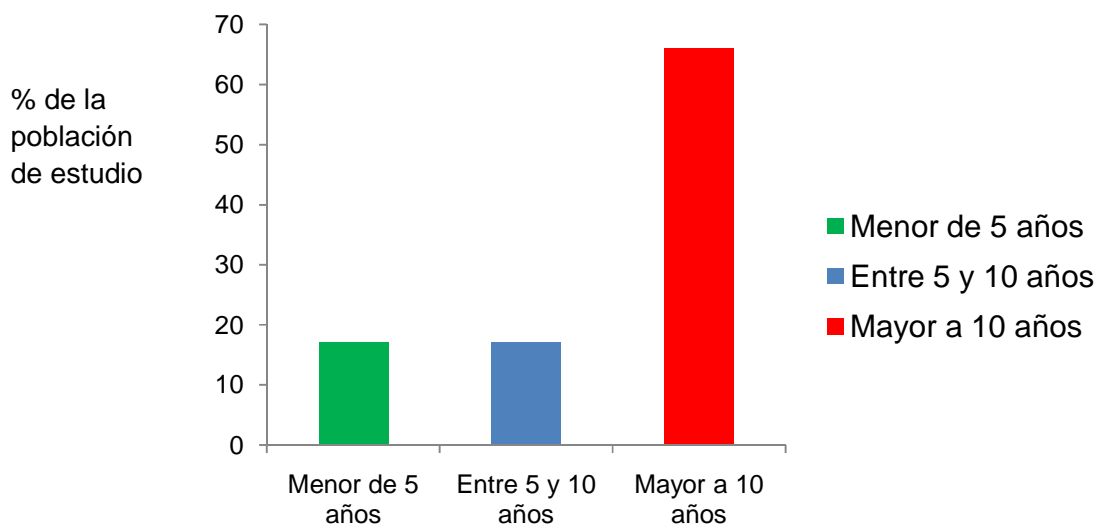


Figura 3. Porcentaje de la población de estudio según el periodo de exposición en años.

Al analizar la población que no tiene antecedentes personales de DM e HTA (10.1%), se encontró que el 66,6% estuvo expuesto a AINES y eran fumadores pesados. El 83.3% no presentaba ningún antecedente familiar y solo el 16.6% presentó antecedente familiar de ERC. Los pacientes sin antecedentes personales de DM e HTA estaban distribuidos homogéneamente en cada grupo de exposición.

En la tabla 8 se muestra el comportamiento de la población de estudio según el periodo de exposición, según algunos nefrotóxicos, con el referente de la fecha del diagnóstico de la ERC. La columna de etiología describe lo que el paciente en diálisis refirió como causa de su enfermedad. Es importante anotar que entre los pacientes que consumieron AINES, el mayor porcentaje se encuentra en el periodo de exposición laboral mayor a 10 años (47%), y de este grupo mencionado, el 61% no conoce la causa de su ERC. La mayor proporción de los pacientes en diálisis expuestos a otros nefrotóxicos tales como antibióticos, medios de contraste y homeopáticos, se encuentran más frecuentemente en el periodo de exposición mayor a 10 años (Tabla 8).

Tabla 8. Periodo de Exposición vs. Otros Nefrotóxicos con respecto a la fecha de diagnóstico de ERC.

Periodo de Exposición (años)	Nefrotóxicos	Antes (a) y después (d) de la fecha de diagnóstico de ERC %								
		AINES		Antibióticos		Medios de contraste		Homeopáticos		n
	Etiología (n=59)	a	d	a	d	a	d	a	d	
Menor de 5	Conocida	3			2		2	3	2	6
	Desconocida	2			3		3	2		4
Entre 5 a 10	Conocida	5	2	2	3				2	6
	Desconocida	3		2	2	2				4
Mayor a 10	Conocida	9		2	3	5	5	2	2	17
	Desconocida	19	3	2	3	2	10	3	5	22

Luego de un análisis exhaustivo de la base de datos, encontramos que solo el 1.7% estuvo expuesto por 25 años en el grupo A sin ningún otro factor de riesgo para ERC detectado por la encuesta y la historia clínica.

En la tabla 9 se observa la distribución de las causas recordadas por los pacientes de su enfermedad renal según grupo de exposición. Es importante resaltar que el grupo C tiene mayor proporción de pacientes que desconocen la causa de ERC. Las enfermedades sistémicas como la DM y la HTA se encuentran distribuidas en mayor porcentaje en los grupos A y B de exposición.

Tabla 9. Distribución del diagnóstico etiológico recordado por los pacientes de la población de estudio vs. Grupos de Exposición.

Nefropatía (n=59)	A %	B %	C %
<i>Glomerular</i>	1,7		6,7
<i>Tubulointersticial</i>		3,4	
<i>Sistémica</i>	8,4	15	3,4
<i>Hereditaria</i>		1,7	1,7
<i>Otros</i>	1,7	3,4	1,7
<i>Desconocida</i>	13,5	11,8	25

## 7. Discusión

Los resultados de éste estudio en cuanto a la edad, el sexo, el estrato socioeconómico y la escolaridad son similares a otros estudios realizados en España, Chile, Honduras, Canadá, Reino Unido, Colombia, Bogotá y Medellín e incluso en la misma EPS, teniendo en cuenta que las metodologías son diferentes en cuanto a tipos de estudio, terapia de reemplazo renal utilizada, régimen de salud y servicio de salud. Algunos estudios no discriminan límites de edad y diagnóstico de IRA. (3, 32-33, 49-53, 56) La raza negra se ha relacionado directamente con la ERC según resultado de estudios en Estados Unidos y Alemania, sin embargo en Colombia lo más frecuente es que los mestizos presenten mayor incidencia, similar a lo encontrado en nuestro estudio, reflejando la distribución por raza en la población general en Colombia. (32, 37, 45, 53-55, 57, 58) El sitio donde se realiza el estudio y las características de la población son determinantes en los resultados para cada una de las variables de estudio principalmente puede incluir sesgos en la variable raza.

La HTA es el antecedente personal con un porcentaje alto en la población de estudio similar a lo encontrado en un estudio descriptivo realizado en el 2007 en la misma EPS y otro estudio en Chile. (3, 51, 56) Estos resultados difieren a lo encontrado en estudios de España, Estados Unidos, Puerto Rico, Colombia, incluso en la ciudad de Medellín, donde predomina la DM. (29, 34-36, 50)

La población de estudio refirió no conocer el diagnóstico de la ERC en un porcentaje alto por varios factores que involucran tanto la persona, su entorno, los aspectos culturales, y los aspectos sociales incluyendo el sistema de salud. Esto es similar a lo encontrado en España, aunque se enfocó en el antecedente de HTA. (59)

En Colombia, el uso de AINES es de venta libre y es frecuente en la formulación médica. En la población de estudio se encontró que es frecuente su uso, sin embargo no puede establecerse causalidad entre éste antecedente y la ERC, pero en la literatura, la asociación entre AINES y ERC es clara y es frecuente que ocurra en mujeres. (23, 30, 31, 60-65, 67) Algunos datos epidemiológicos muestran la mayor prevalencia de ERC producida por AINES en mujeres, y en países como Sudáfrica, Suecia, Australia y Boston, los estudios muestran que aproximadamente el 20% de los casos son por esta causa. (64-66)

Los medicamentos homeopáticos son de uso frecuente en nuestro país y su distribución no está controlada, pero su relación de causalidad con la ERC es clara. En el estudio se encontró que la exposición a medicamentos homeopáticos, medios de contraste, antibióticos y antivirales nefrotóxicos fue posterior al diagnóstico de ERC y es baja en frecuencia, nuestros resultados son parecidos a otras investigaciones, pero las limitaciones en cuanto al tipo de estudio no permiten la comparación. (64, 68-71, 77, 78)

La frecuencia de tabaquismo pesado es alta en la población de estudio, comparada con estudios realizados por el Ministerio de Protección social en Colombia (2009) y la Universidad de Antioquia y el Instituto de Deporte y Recreación de Medellín. (72, 73) Aunque en nuestro estudio no se puede establecer relación de causalidad es importante recordar que los exfumadores y los fumadores activos tienen un riesgo más alto de desarrollar ERC. (74) La edad promedio de fumadores pertenecientes al grupo A fue menor que lo encontrado en otro estudio de trabajadores de sexo masculino en fábricas de lámparas fluorescentes, fumadores y no fumadores, aunque la población es distinta. (40, 91, 92)

La HTA fue el antecedente familiar más frecuente en la población de estudio. El antecedente de ERC en la familia fue más bajo comparado con estudios en Estados Unidos teniendo en cuenta las diferencias existentes en la población. (75-76)

Los hombres mayores de 53 años que están en diálisis en Salud Total EPS-S son los más frecuentemente expuestos a plomo, cadmio y mercurio (grupo A), este hallazgo es similar a estudios como el realizado en Etiopía a los trabajadores de baterías de plomo. El 88% eran hombres con una edad mayor a 46 años, aunque la población es distinta porque se trabajó en personas expuestas y no enfermos. (90) En cuanto a periodos de exposición en años y en horas laborales fue mayor que lo encontrado en estudios experimentales en Francia y Estados Unidos, aunque por la metodología utilizada no pueden compararse y es poco frecuente que la literatura incluya mezclas de nefrotóxicos laborales. (19, 64, 82, 83) Uno de las dificultades de este estudio es no tener acceso a las mediciones de los tóxicos en los sitios donde laboraban los pacientes. Al momento de calificar la pérdida de capacidad laboral y el origen de la ERC no se tiene en cuenta el posible origen ocupacional, al igual que quienes hacen el diagnóstico clínico y etiológico, por ello existe un subregistro en Colombia.<sup>‡</sup> (4, 79) Pero desde 1992 algunas revisiones de la OSHA mencionan el origen de ERC por exposición a metales pesados con base en marcadores biológicos. Los síndromes clínicos y los periodos de latencia están bien documentados para mercurio, cadmio y el plomo. (40-42, 80, 81) Sin embargo, existen factores del huésped que modifican la susceptibilidad ambiental por lo cual puede pasar que dos sujetos estén expuestos el mismo tiempo y recibir la misma dosis de determinada sustancia y no desarrollar la enfermedad renal. (84)

La exposición a solventes, alcohol y otros químicos descritos en el grupo B del estudio, fue ligeramente mayor que la del grupo A. Sin embargo trabajaron más horas al día y no usaron elementos de protección personal en su gran mayoría. No se pueden comparar estos resultados con otros estudios por las limitantes

---

<sup>‡</sup> Comunicación personal de Carlos Rebolledo, Médico nefrólogo, Salud Total EPS, Medellín, 10 de marzo de 2010.

metodológicas pero se encontró un incremento en de la frecuencia entre la exposición a solventes y a diferentes enfermedades renales. En nuestro estudio no se realizó una descripción sobre antecedentes de gota, hipercalcemia, litiasis urinaria y alteración en el metabolismo de los carbohidratos que podrían compararse con otras investigaciones que relacionaron su presencia con la exposición a metales pesados y solventes. (40, 64, 76, 84-89, 93)

El presente trabajo no permite deducir causalidad entre el daño renal y la exposición a nefrotóxicos por tratarse de un estudio descriptivo, sin embargo las enfermedades por metales pesados hacen parte de los eventos centinela y como tal se deben realizar estudios ocupacionales y de higiene en cuanto a la magnitud, la gravedad, los costos y las posibilidades de intervención y prevención. (94) El estudio ideal para buscar causalidad hubiese sido un estudio de casos y controles que por la disponibilidad de tiempo y la duración de la especialización no fue posible realizar.

La mortalidad de los pacientes en diálisis es de 10.2% a 10 años, en este estudio no fue posible incluir los registros de los pacientes muertos porque sus datos no aparecían en la historia clínica de la EPS, sin embargo se debe incluir esta información para estudios futuros, con el fin de establecer las tasas de mortalidad.

Las bases teóricas y prácticas en el pensum de los estudiantes de medicina es insuficiente en cuanto a las enfermedades que se derivan del trabajo, esto dificulta la decisión de elegir determinado fenómeno relacionado con la especialización.

Otra limitante para la elaboración de un trabajo con énfasis cuantitativo, en cuanto a mediciones de TLV, es la ausencia de vigilancia epidemiológica para los trabajadores informales y un porcentaje de los formales. Los trabajadores no conocen a que están expuestos y mucho menos si su salud se puede ver deteriorada por su trabajo.

## 8. Conclusiones

- La mayoría de los pacientes de Salud Total EPS-S regional Medellín en diálisis son hombres, mayores de 45 años de estrato tres.
- La HTA es el antecedente personal y familiar más frecuente en la población de estudio. El tabaquismo pesado es frecuente al igual que el uso de AINES.
- La mayoría de los pacientes del estudio no estuvo expuesto a nefrotóxicos laborales pero presentó otros factores de riesgo para ERC.
- Los pacientes en diálisis trabajaron más de 30 años y más de 8 horas al día. En su mayoría no usaron elementos de protección personal ni conocían el diagnóstico etiológico de su ERC.
- Los expuestos a plomo, cadmio y mercurio tienen menos enfermedades sistémicas coadyuvantes y es frecuente que tengan una exposición menor a AINES. La mayoría de los pacientes de este grupo, conocían su exposición a algún tóxico. Un paciente del estudio estuvo expuesto a nefrotóxicos del grupo A por 25 años, más de 8 horas al día sin otro factor de riesgo para ERC.
- Con respecto a la exposición a los tóxicos del grupo B (tetracloruro de carbono, tricloroetileno, vanadio, berilio, flúor y sílice) se encontró que las enfermedades túbulo intersticiales y sistémicas fueron los diagnósticos etiológicos más frecuentes. La mayoría de los pacientes que tomaron antibióticos o antivirales nefrotóxicos están en este grupo. Un porcentaje bajo usó elementos de protección personal. El periodo de exposición fue mayor a 30 años y sin embargo no se conocía, en mayor porcentaje, la presencia de nefrotóxicos laborales.
- Todos los nefrotóxicos de los grupos A y B pueden actuar de forma individual o pueden funcionar como sinérgicos o potenciadores de los efectos dañinos de otros factores de riesgo para ERC.
- Es función de los especialistas de la protección sanitaria de los trabajadores sensibilizar a los trabajadores y empleadores en lo que respecta a la protección de la salud contra los riesgos ocasionados por la contaminación del ambiente laboral. La utilización de las observaciones derivadas de este estudio y de los resultados de los exámenes para futuros estudios epidemiológicos de los riesgos del ambiente de trabajo, deben utilizarse para establecer límites de exposición y métodos de vigilancia epidemiológica eficaz. Igualmente, la actualización permanente de los conocimientos dependerá de investigaciones más profundas.



## **9. Recomendaciones**

- Es importante que las EPS realicen la descripción de los antecedentes laborales pues es necesario tener claro los factores de riesgo que pueden llevar a la ERC.
- Se debe socializar los resultados de éste estudio para promover investigaciones similares en cuanto a la exposición a metales pesados relacionados con el origen de la ERC.
- El Estado, la Dirección Seccional de Salud y la Secretaría de Salud deben conocer estos resultados para poder realizar intervenciones a futuro en la pequeña y la mediana empresa sin dejar de lado los grandes grupos económicos.

## **Agradecimientos**

Al Dr. Carlos Mario Quiroz por las horas dedicadas en la corrección de este estudio y a su apreciable y oportuna dirección.

A la Dra. Mónica Lucía Soto y al profesor León Bello por su indispensable soporte estadístico y metodológico.

Al Dr. Hernando Restrepo y al Dr. Idier Torres por sus útiles y desinteresadas sugerencias en el proceso de elaboración del estudio.

A Salud Total EPS-S por concedernos la oportunidad de trabajar con sus pacientes afiliados.

Al Dr. Carlos Rebolledo y al Dr. Idris Londoño por su positiva participación en el estudio.

A nuestra familia por proporcionarnos el apoyo moral y la ayuda necesaria para alcanzar el logro de los objetivos propuestos.

## Referencias Bibliográficas

1. Otero L. Enfermedad renal crónica. Colombia Médica 2002;33(1):38-40.
2. Menon V, Sarnak MJ. The epidemiology of chronic kidney disease stages 1 to 4 and cardiovascular disease: a high-risk combination. Am J Kidney Dis. 2005 Jan;45(1):223-32.
3. Duque, Forest B, Laverde S, Arias SA. Caracterización de adultos con enfermedad renal crónica identificada en Salud Total EPS del régimen contributivo. En tres momentos: momento del diagnóstico, inicio de la diálisis y momento de corte en Bogotá, Colombia. [Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Epidemiología]. Medellín: Universidad de Antioquia. Epidemiología; 2007.
4. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Decreto 917 de 1999 por el cual se modificó el Decreto 692 de 1995 para introducir nuevos parámetros para la calificación de la pérdida de la capacidad laboral de los habitantes del país que por contingencias comunes o profesionales la han adquirido y desarrolló técnicas diferentes para una valoración integral. Diario oficial, 43601 (Jun. 9 de 1999).
5. García AM. Construcción de una matriz empleo-exposición (MEE) general para población laboral española 1996-2005 [internet]. [Consultado 2009 nov 1] Disponible en: [http://www.upf.edu/cisal/pdf/MatEmESp\\_protocol.pdf](http://www.upf.edu/cisal/pdf/MatEmESp_protocol.pdf).
6. Espinosa MT. Matriz de exposición laboral a carcinógenos de interés ocupacional para 10 sitios anatómicos; específica para Colombia [internet]. [Consultado 2009 nov 1]. Disponible en: <http://www.unipaz.edu.co/actualidades/conferencias/documentacion/Varios/MEL%20carcinogenos%20Colombia.pdf>
7. García LH y otros. Matriz de exposición ocupacional genérica. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2007;45: 255-263.
8. Kauppinen T. From cross-tabulations to multipurpose exposure information systems: A new job-exposure matrix. Am. J. Ind. Med.1998;33:409-417.
9. Rom W, Markowitz S. Environmental and occupational medicine. 4 ed. USA: Williams & Wilkins; 2007. p. 800-810.
10. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Información de contexto; Guías de práctica clínica y los modelos de gestión de VIH/sida y ERC [internet]. [Consultado 2009 sep 2]. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/pars/library/documents/DocNewsNo16539DocumentNo6283.PDF>.
11. López-Viñas C, Jaramillo A, Jaimes J, Muñoz J, Murcia B, Sánchez C. Prevalencia de enfermedad renal y entidades asociadas: una base para la promoción de la salud en la población de Simijaca. Rev Fac Med U El Bosque. 2005;10(1): 63-70.
12. Gómez R. Renal disease in Colombia. Renal failure. 2006;28: 643-647.
13. Nadal MA, Largaia A. Insuficiencia renal; ¿Qué debe saber el clínico?. Fac Med Argentina. 2000; 60 (Supl. I): 85-93.

14. Colombia. Ministerio de Protección Social. Guía para el manejo de la enfermedad renal crónica 2005 [internet]. [Consultada 2009 Ago 1]. Disponible en: <http://www.saludcolombia.com/actual/documentos/GUIA%20DE%20ATENCIÓN%20ERC%20version%20oficial.pdf> consultado octubre 2009
15. Cusumano A, González M. Chronic kidney disease in Latin America: Time to improve screening and detection. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3:594-600.
16. Weaver V, Griswold M. Longitudinal associations between lead dose and renal function in lead workers. *Environmental Research*. 2009; 109: 101-107.
17. Braunwald D. Principios de medicina interna, Harrison. 15 ed. España: McGrawHill; 2001. p. 1797-1903.
18. Caraballo N. Pacientes renales: Aspectos relacionados con el cumplimiento del tratamiento renal. *PRHSJ*. 2001; 20(4):383-393.
19. Murunga, E. *Environmental and Occupational Medicine*. 4 ed. New York: Wolters Kluwer; 2007. p. 800-12.
20. Steenland K, Burnett C, Lulich N, Ward E, Hurrell J. Dying for work: The magnitude of US mortality from selected causes of death associated with occupation. *Am J Ind Med*. 2003;43:461-82.
21. Lardies F. Nefrototoxicidad, agentes y sustancias nefrotóxicas, segundo trimestre. Hospital Universitario General Trias I. Pujol, Badalona. 1995 [internet]. [Consultado 2009 Oct 2]. Disponible en: [http://www.seden.org/files/art538\\_1.pdf](http://www.seden.org/files/art538_1.pdf)
22. Marques V. Bases fisiopatológicas de la hipertensión arterial inducida por plomo. Universidad Complutense, Madrid, 2004 [internet]. [Consultado 2009 Dic 1]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/tesis/med/ucm-t25063.pdf>.
23. Martínez M. Riesgo de insuficiencia renal terminal asociado a la exposición crónica a analgésicos y o AINES. Departamento de farmacología y toxicología de la Universidad Autónoma Barcelona, 2006 [internet]. [Consultado 2009 Nov 2]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=5782>
24. Colombia. Centro de información de seguridad sobre productos químicos. Hoja de datos de Seguridad Etilenglicol [internet]. [Consultado 2009 Nov 16] Disponible en: [http://www.cisproquim.org.co/HOJAS\\_SEGURIDAD/Etilenglicol.pdf](http://www.cisproquim.org.co/HOJAS_SEGURIDAD/Etilenglicol.pdf)
25. Fernández F. Intoxicación crónica por plomo. *An. Med Interna* [internet]. 2002;19:130-132. [Consultado 2009 Oct 1]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v19n3/notacli2.pdf>.
26. United States. Department of Health and Human Services. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure, 2004 [internet]. [Consultado 2009 Oct 25]. Disponible en: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/jnc7full.pdf>
27. Alcázar R, Egocheaga M, Orte L. Documento de consenso SEN-semFYC sobre la enfermedad renal crónica. *Nefrología* [internet]. 2008;28(3):273-282. [Consultado 2009 Nov 2]. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E28/P1-E28-S299-A469.pdf>
28. Rodríguez R, Hernández G. Toxicología renal. Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental. 4. ed. Méjico: Manual Moderno; 2006.
29. Arthur C, Guyton, Hall J. Tratado de fisiología médica de Guyton. 10 ed. España: Hall; 2001.

30. Sandler D. Analgesic use and chronic renal disease. *N Engl J. Med.* 1989; 320: 1238-1243.
31. Sandler D. Nonesteroidal anti inflammatory drugs and the risk for cronic renal disease. *Annals of Internal medicine.* 1991; 115: 165-172.
32. Erazo N, Tovar O. Perfil clínico epidemiológico y frecuencia de nefropatía y pacientes con HTA atendidos en el Hospital Escuela Tegucigalpa 2006- 2007. *Rev Med de los post grados de Medicina [internet].* 2008; 11(2): 146-149. [Consultado 2009 Dic 11]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2008/pdf/Vol11-2-2008-12.pdf>
33. Hernández M. Satisfacción del paciente en una unidad de hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol.* 2005; 8(2):90-96.
34. Obeso G. Nefrología. Manual del CTO de Medicina y Cirugía. 7 ed. España: Mcgraw-Hill; 2007. p. 894-901.
35. Cerro P. ¿Qué opinan los pacientes de diálisis del Hospital Universitario Ntra. Sra. de la Candelaria sobre los servicios recibidos? Valoración de la calidad percibida [internet]. 2008; 5:33. [Consultado 2009 Sep 1]. Disponible en: <http://www.nureinvestigacion.es>.
36. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Guía para el manejo de la enfermedad renal crónica [internet]. [Consultado 2009 Sep 2]. Disponible en: [http://www.saludcolombia.com/actual/documentos/GUIA\\_DE\\_ATENCION\\_version\\_oficial.pdf](http://www.saludcolombia.com/actual/documentos/GUIA_DE_ATENCION_version_oficial.pdf)
37. Fored C, Ejerbalnd E. Socioeconmic status and risk of cronic renal failure: a nationwide population-based case-control study. *Nephrol dial transplant.* 2003; 18: 82-88.
38. Evans M. The natural history of chronic renal failure: results from an unselected, population-based, inception cohort in Sweden. *Am J Kidney Dis.* 2005; 46: 863-870.
39. Velazquez O, Rosas M, Lara A, Pastelin G, Attie F, Tapia R. Arterial hypertension in Mexico: results of the National Health Survey 2000. *Arch Cardiol Mex.* 2002; 72: 71-84.
40. LaDou J. Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental, toxicología Renal. 1 ed. Bogotá: Manual Moderno; 2005. p. 401-412.
41. Jarosinska, D. Horvat, M. Urinary mercury and biomarkers of early renal dysfunction in environmentally and occupationally exposed adults: A three-Country Study. *Environmental Research.* 2008; 108:224-232.
42. Sutton DJ, Tchounwou PB. Mercury induces the externalization of phosphatidyl-serine in human renal proximal tubule (HK-2) cells. *Int J Environ Res Public Health.* 2007;4(2):138-44.
43. ACGIH. TLVs and BEIs. Cincinnati, Ohio; 2009 [internet]. [Consultado 2010 Ene 3]. Disponible en: [www.acgih.org](http://www.acgih.org).
44. Santín J. Hipertensión Arterial: Factores de riesgo (síndrome plurimetabólico, tabaco, alcohol y menopausia) 1999. [internet]. [Consultada 2010 ago 4]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/3886/>
45. Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Grupos Étnicos. [internet]. [Consultado 2010 mayo 17] Disponible en: [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co).

46. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Clasificación Nacional de Ocupaciones SENA. 1997. [internet]. [Consultado 2009 Dic 10]. Disponible en: <http://www.oei.org.co/oeivirt/fp/cuad2a03.htm>
47. Miyahira, J. Insuficiencia renal aguda. Revista Medica Herediana. 2003; 14(1): 36-43.
48. Nicaragua. Ministerio de Salud. Aminoglicosidos. Consenso de expertos [internet]. [Consultado 2010 Enero 3]. Disponible en: [http://www.minsa.gob.ni/bns/cimed/pdf/antimicrobianos\\_pdf/5\\_Aminogluocosidos.pdf](http://www.minsa.gob.ni/bns/cimed/pdf/antimicrobianos_pdf/5_Aminogluocosidos.pdf).
49. Contreras, F. Esguerra G. Estilos de Afrontamiento y calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. Acta Colombiana de Psicología. 2007; 10:169 -179.
50. Alarcón J, Lopera J. Perfil epidemiológico de pacientes en diálisis, CTRB y RTS sucursal Medellín 2000-2004. Acta Médica Colombiana. 2006; 31(1):4-12.
51. Mera M. Calidad de vida de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis. Universidad Austral de Chile. 2006.[internet]. [Consultado 2009 Oct 1]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fmm552c/doc/fmm552c.pdf>
52. Martín de Francisco A, Pinera C, Gago M. Epidemiología de la enfermedad renal crónica en pacientes no nefrológicos. Nefrología. 2009; 29:101-105.
53. Bello A, Peters J, Rigby J, Rahman A, El Nahas M. Socioeconomic status and chronic kidney disease at presentation to a renal service in the United Kingdom. CJASN. 2008; 3:1316-1323.
54. Shoham D, Vupputuri S, Diez Roux A, Kaufman J, Coresh J. Kidney disease in life-course socioeconomic context: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. AJKD. 2007; 49: 217-226. .
55. Hossain M, Goyder E, Rigby J, El Nahas M. CKD and poverty: a growing global challenge. AJKD. 2009; 53:166-174. .
56. Zuñiga C. Dapuetto J. Evaluación de la calidad de vida en pacientes en hemodiálisis crónica mediante el cuestionario "Kidney disease quality of life (KDQOL-36) Rev Med Chile. 2009; 137: 200-207.
57. United States. CDC. Prevalence of chronic kidney disease and associated risk factors 1999-2004 [internet]. 2007; 56: 161-165. [Consultado 2009 Dic 3]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5608a2.htm>
58. Zhag Q, Rothenbacher D. Prevalence of chronic kidney disease in population-based Studies:systematic review. BMC Public Health. 2008; 8:1-17.
59. Boté C. Intervención educativa sobre la enfermedad renal crónica en atención primaria. Rev Soc Esp Enferm Nefrol. 2009; 12: 250-252.
60. Rocha G, Michea L, Peters E. Direct toxicity of nonsteroidal antiinflammatory drugs for renal medullary cells. Farmacology. 2001; 24: 5317-5322.
61. Gooch K. Culleton B. NSAID use and progression of chronic kidney disease. amjmed. 2007; 120: 280.e1-280.e7.

62. Perneger T, Whelton P, Klag M. Risk of kidney failure associated with the use of acetaminophen, aspirin, and nonsteroidal antiinflammatory drugs. *N Engl J Med.* 1994; 31(25):1675-9.
63. Ejaz P, Bhojani K, Joshi V. NSAIDs and kidney. *J Assoc Physicians India.* 2004; 52:632-40.
64. Vanherweghem J. Toxic nephropathies. *Atlas of diseases of the kidney.* Alemania; 2000. p. 101-19.
65. Foreed M, Ejerblad E. Acetaminophen, aspirin, and chronic renal failure. *N Engl J Med.* 2001;345:1801-1808.
66. Elseviers M, De Broe M. A long-term prospective controlled study of analgesic abuse in Belgium. *Kidney international.* 1995; 48: 1912—1919.
67. Rexrode K, Buring J, Glynn R, Stampfer M, Youngman L, Gaziano J. Analgesic use and renal function in men. *JAMA.* 2001; 286: 315- 32.
68. Olivera J, Silva C, Barberi C. Prevalence and risk factors for aminoglycoside nephrotoxicity in intensive care units. *AAC.* 2009; 53:2887-2891.
69. Zhou Y, Vaidya V. Comparison of kidney injury molecule-1 and other nephrotoxicity biomarkers in urine and kidney following acute exposure to gentamicin, mercury, and chromium. *Toxicological Sciences.* 2008; 101: 159—170.
70. De Broe M. Toxic nephropathies. *Atlas of diseases of the kidney.* Alemania; 2000. p. 111-117.
71. Chan T. Potencial risk associated with the use of herbal anti-obesity products. *Drug Safety.* 2009; 32:453-456.
72. Martínez E. *Actividad Física y Estilo de Vida en Medellín.* INDER – UdeA. Informe Final; 2005.
73. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Encuesta del Ministerio de Protección social, sobre consumo de cigarrillo. Consultado el 3 de noviembre de 2009. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/NewsDetail.asp?ID=18349&IDCompany=3>.
74. Shankar A, Klein R. The association among smoking, heavy drinking, and chronic kidney disease. *Am. J Epidemiol.* 2006;164:263–271.
75. Freedman B, Souice M. Family history of end-stage renal disease among incident dialysis patients. *JASN.* 1997; 8: 1942-1945.
76. Jurkovitz C, Hylton T. Prevalence of family history of kidney disease and perception of risk for kidney disease: A population-based study. *AJKD.* 2005; 46: 11-17.
77. Deray G. Nephrotoxicity of contrast media. *NDT.* 1999; 14:2602-2606.
78. Tados G, Malik J, Manske C. Iso-osmolar radio contrast iodixanol in patients with chronic kidney disease. *The Journal of Invasive Cardiology.* 2005; 17: 211-215.
79. Grenberg A. *Tratado de enfermedades renales.* 2 ed. Colombia: Harcourt; 1999.
80. Estados Unidos. Departamento del Trabajo y Recursos Humanos. OSHA. *Exposición Ocupacional a Cadmio; Regla final.* [internet]. 1992. 1-53 [Consultado 2009 Oct 6] Disponible en: <http://www.dtrh.gobierno.pr/doc/pdfs/PROSHA>

81. Di Giust G, Anza N. Expression and function of Oat1 and Oat3 in rat kidney exposed to mercuric chloride. *Archives of Toxicology*. 2009; 83:887-97
82. Gonick H. Nephrotoxicity of cadmium and lead. *Indian J Med Res*. 2008; 128(4):335-52.
83. Garcon G, Leleu B, Marez T, Zerimech F, Haguenoer J, Furon D. Biomonitoring of the adverse effects induced by the chronic exposure to lead and cadmium on kidney function: usefulness of alpha-glutathione S-transferase. *Sci Total Environ*. 2007; 377:165-72.
84. Reynales L. Protocolo para el diagnóstico de enfermedades profesionales causadas por sustancias químicas y sus derivados. Bogotá: Ministerio de Salud; 1999.
85. Radican L, Wartenberg D, Rhoads G, Schneider D, Wedeen R, Stewart P. A retrospective occupational cohort study of end-stage renal disease in aircraft workers exposed to trichloroethylene and other hydrocarbons. *J Occup Environ Med*. 2006; 48(1):1-12.
86. Green T, Dow J, Zhuang ZX. Biological monitoring of kidney function among workers occupationally exposed to trichloroethylene. *Occup Environ Med*. 2004;61(4):312-7.
87. Fenwick S, Main J. Increased prevalence of renal disease in silica-exposed workers. *Lancet*. 2000;356(9233):913-4.
88. McDonald J, McDonald A, Hughes J, Rando R, Weill H. Mortality from lung and kidney disease in a cohort of North American industrial sand workers: an update. *Ann Occup Hyg*. 2005;49(5):367-73.
89. McDonald A, McDonald J, Rando R, Hughes J, Weill H. Cohort mortality study of North American industrial sand workers. Mortality from lung cancer, silicosis and other causes. *Ann Occup Hyg*. 2001;45(3):193-9.
90. Anmed G. Lead exposure study among workers in lead acid battery repair units of transport service enterprises. *JOMT*. 2008;3:1-8.
91. El-Safty A. Nephrotoxic effects of mercury exposure and smoking among egyptian workers in a fluorescent lamp factory. *Archives of Medical Research*. 2003;34:50-5.
92. Jarup L, Akesson A. Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and applied pharmacology*. 2009; 238:201-208.
93. Nordberg G, Jin T, Wu X, Lu J, Chen L, Lei L. Prevalence of kidney dysfunction in humans - relationship to cadmium dose, metallothionein, immunological and metabolic factors. *Biochimie*. 2009;91(10):1282-5.
94. Organización Mundial de la Salud. Taller de Vigilancia en Salud de los Trabajadores en las Américas, 1999 [internet]. [Consultado 2010 Mar 1]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/e/fulltext/vigilancia/vigilancia.pdf>



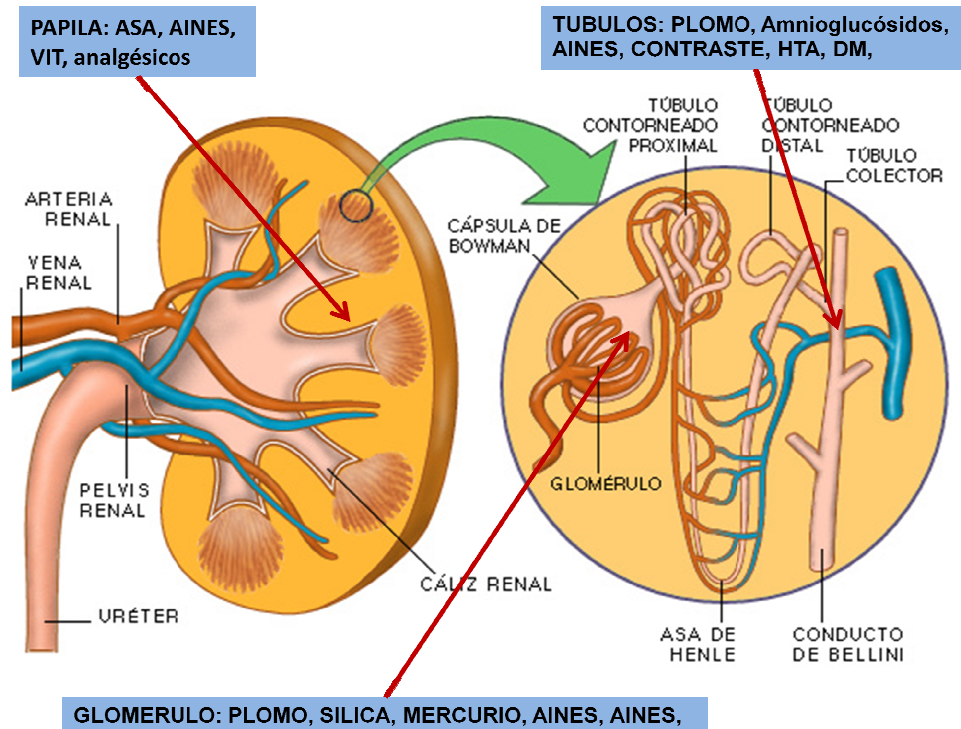
## Anexos

### ANEXO 1. Características de la Insuficiencia Renal

#### CARACTERÍSTICAS DE LA INSUFICIENCIA RENAL

	IRA	IRC
Tiempo	Días o semanas	>3 meses
Reversible	Si	No
Elevación del fósforo	No inicialmente	15 a 30d
Disminución del calcio sérico	No inicialmente	15 a 30 d
Anemia	No inicialmente	Después de 120d
Acidosis	No inicialmente	Después de 5 d ( $\text{HCO}_3^- \downarrow$ )
Creatinina y BUN	No se filtran	Elevación progresiva
Parénquima renal	Daño + o -	Daño + o -

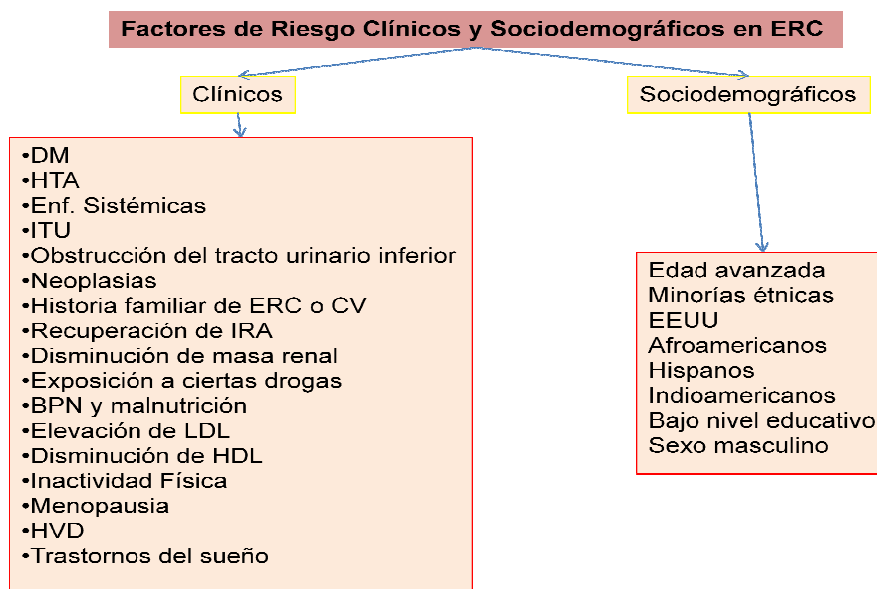
### ANEXO 2. Localización del daño renal dependiendo del agente causal.



### ANEXO 3. Localización anatómica de la lesión renal por diferentes agentes nefrotóxicos.

Sistema Urinario	Agentes
TUBULO	ricina, plomo, metales pesados, solventes orgánicos, aminoglucósidos, anfotericina, quimioterapia, platino, AINES, medios de contraste, venenos de serpiente, bicarbonato, nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, gota, litio Sd Fanconi,
CORPUSCULO RENAL	ricina, radiación, toxinas bacterianas, arsénico, quimioterapia
GLOMERULOS	solventes hidrocarburos, mercurio, oro, d-penicilamina, AINES, estreptococo, estafilococo, salmonella, virus hepatitis B, C y VIH, sílica, cromo, nickel, manganeso, plata, bismuto, uranio, ricina, radiación, toxinas bacterianas, arsénico, quimioterapia
PAPILA	salicilatos, analgésicos, AINES, vitaminas
VEJIGA	benzidina, caucho, naftilamina, tintes, pinturas, tricloroetileno, percloroetileno, asbesto y gasolina.

### ANEXO 4. Factores de Riesgo Clínicos y Sociodemográficos para ERC



## ANEXO 5. Causas ocupacionales y medioambientales de toxicidad renal y urinaria.

### •Toxicidad renal y terrorismo

- 1.Bioterrorismo
- 2.Radiación
- 3.Trauma masivo

### •Síndromes del sistema urinario y renal

- 1.Hematuria
- 2.Proteinuria
  - a.De bajo peso molecular
  - b.De alto peso molecular
- 3.Falla renal aguda
  - a.debida a necrosis tubular
  - b.debida a síndrome hemolítico urémico
  - c.glomerulonefritis aguda
- 4.glomerulonefritis rápidamente progresiva
- 5.glomerulonefritis crónica
- 6.síndrome tubular crónico debido nefritis intersticial y fibrosis
- 7.nefritis intersticial aguda
- 8.cáncer urológico

### •Principales toxinas urinarias y renales

- 1.Biológicas
- 2.Metales pesados
  - a.Plomo
  - b.Cadmio
  - c.Mercurio
  - d.Cromo hexavalente
  - e.Otros (plata, bismuto, sulfato de cobre y uranio)
- 3.Químicos
  - a.Hidrocarbonos
  - b.Tricloroetileno
  - c.Bencidina
  - d.Alcoholes
  - e.Otros: arsénico y sílice

### •Otras toxinas

- 1.Cobre
- 2.Bromato de potasio
- 3.Producción de vitamina A y E
- 4.Formaldehido
- 5.Impresión de papel

## ANEXO 6. Síndromes del Sistema Urinario y Renal.

1. Hematuria (Uroanálisis muestra cambio del color de la orina y la presencia de hematíes si hay cáncer del tracto urinario; exposición a bencidina, solventes hidrocarburos, sílice, arsénico, gasolina, anilina y fenacetina; exposición prolongada a salicilatos, AINE y combinaciones de analgésicos).
2. Proteinuria
  - a. De bajo peso molecular (La electroforesis urinaria mostraría >150 mg proteinuria en 24 horas, por ejemplo el Plomo)
  - b. De alto peso molecular (proteinuria de 24 horas >3g/d por síndrome nefrótico, mercurio, oro, d-penicillamina, y AINE. El metabolismo del hígado se altera con hiperlipidemia, lipiduria y estado de hipercoagulabilidad).
3. Falla renal aguda
  - a. debida a necrosis tubular (oliguria y alteraciones de los electrolitos por exposición a altas dosis de metales pesados, solventes orgánicos, aminoglicosidos, anfotericina, quimioterapia, AINE, medios de contraste, venenos de serpientes)
  - b. debida a síndrome hemolítico urémico (toxinas bacterianas, arsenica, cáncer, mytomicina (quimioterapia).
  - c. glomerulonefritis aguda: agentes biológicos como salmómela, streptococo y staphylococo, farmacéuticos y químicos.
4. Glomerulonefritis rápidamente progresiva: inhalación de solventes hidrocarburos por atacar la membrana basal.
5. Glomerulonefritis crónica: Virus Hepatitis B y C, VIH.
6. Síndrome tubular crónico debido nefritis intersticial y fibrosis: con la medida de enzimuria (N-acetyl-B-D-glucosaminidase) Ej. Uricemia por plomo, síndrome de Fanconi por bicarbonato, diabetes nefrogénica por Litio,.
7. Nefritis intersticial aguda por daño inflamatorio en los túbulos renales.
8. Cáncer urológico (aminas aromáticas como benzidina, tricloroetileno, asbestos y gasolina, en las industrias del caucho, pintores, peluqueros y mecánicos).

**Anexo 7. Frecuencias relativas para antecedentes sociodemográficos y personales según resultados de la prueba piloto.**

Porcentaje	Estrato socioeconóm.	Sexo	Estado Civil	Antecedente personal	Antecedente Familiar	AINE	Tabaq. pesado	Medios de contraste	Raza	Escolaridad
100									Mest	
90		Hombre								
80										GRADO 1-11
70										
60				HTA+DM			X			
50	3									
40			Casado		HTA					
30	2		Soltero	HTA	NINGUNO			X		
20			Separado		DM	X				
10	4 y 5	Mujer	Unión Libre	NINGUNA	HTA+DM+ER					TECNICO Y SUPERIOR

**ANEXO 8. Prueba piloto: Resumen estadístico para la edad, la escolaridad desde grado 1 hasta 11, tiempo utilizado para recoger los datos de la historia clínica (HC) y tiempo utilizado para realizar la encuesta telefónica.**

PROMEDIO	Edad	Escolaridad	HC	Tiempo Encuesta
	56	5.5	12	6.6
DS	9.7	2.3	3.5	2.3
MAX	72	9	20	11
MIN	44	2	9	2

**ANEXO 9. Razones por las cuales no se obtuvo respuesta en la encuesta telefónica de la prueba piloto.**

%	razones
4.7	Línea inactiva Muerte Teléfono del vecino No estaba en la ciudad
23.7	No contestó
9.5	Diálisis

**ANEXO 10. Características de los trabajadores expuestos a plomo, cadmio y sílice según los resultados de la prueba piloto.**

AGENTES	CADMIO	PLOMO	SILICE
TOTAL OFICIOS	6	3	3
ANTECEDENTES PERSONALES			
HTA	66,6%	33,3%	33,3%
HTA+DM	33,3%	66,6%	66,6%
AINES	16,6%*	NO	NO
TABAQUISMO	66,6%	66,6%	66,6%
ANTECEDENTES FAMILIARES			
HTA+DM	16,6%	33,3%	
HTA	50%	66,6%	33,3%
DURACION (horas) EN EL OFICIO PROMEDIO	3662,67	446,11	4831,18
DESVIACION ESTANDAR	2995,58	253,27	1778,42
HORAS/DIA EN EL OFICIO	8 a 10	08-dic	9 a 18
AÑO DE DX FALLA RENAL	2005	2005-2007	2005-2006
Año de inicio y terminación			
OFICIO 1	1956-2009	1956-2009	2005-2007
OFICIO 2	1972-1981	1963-1980	1977-1981
OFICIO 3	1956-2007	1982-2005	1984-1986
OFICIO 4	1984-2009		
OFICIO 5	1982-2005		
OFICIO 6	2005-2007		
* 2 años antes del Dx falla renal			
OFICIOS			
CORTAR, SEMBRAR	X		
CAJERO EN UN BAR			
AUXILIAR CONTABLE			
CARPINTERO	X	X	
CERRAJERO	X		
CONDUCTOR DE TAXI		X	
DESPACHADOR DE TRANSPORTE			
ELECTRICISTA	X		
AUX MECANICO	X	X	
MENSAJERO			
PULIDORA SUELAS	X		X
OPERARIO MAQUINARIA PESADA			
PANADERO			X
SASTRE			X
PORTERO			
PORTERIA Y VIGILANCIA			
VENDEDOR DE MSOTRADOR			

**ANEXO 11. ENCUESTA. Perfil sociodemográfico y laboral de los pacientes en diálisis: Salud Total EPS-S, Regional Medellín, Enero-Junio de 2009**

Fecha (D/M/A) de la entrevista \_\_\_\_\_ Hora de inicio \_\_\_\_\_ Fecha de Nacimiento \_\_\_\_\_

**Sociodemográficos**

1. Cédula: \_\_\_\_ 2. Teléfono: \_\_\_\_ 3. Edad en años cumplidos: \_\_\_\_ 4. Sexo: 1.hombre \_\_\_\_ 2. Mujer: \_\_\_\_ 3. SD \_\_\_\_
5. Estrato Socioeconómico: 1. \_\_\_\_ 2. \_\_\_\_ 3. \_\_\_\_ 4. \_\_\_\_ 5. \_\_\_\_ 6. \_\_\_\_ 7. SD \_\_\_\_ según recibo de servicios públicos
6. Escolaridad: último año de estudio que aprobó: (1-11) \_\_\_\_ SD \_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_ técnico \_\_\_\_ superior \_\_\_\_ posgrado \_\_\_\_
7. Usted se considera de alguno de los siguientes grupos étnicos? 1. Negro: \_\_\_\_ 2. Indígena \_\_\_\_ 3. Otros \_\_\_\_ 4. SD \_\_\_\_
8. Estado Civil: 1. Soltero: \_\_\_\_ 2. Casado: \_\_\_\_ 3. Unión Libre: \_\_\_\_ 4. Separado \_\_\_\_ 5. Viudo \_\_\_\_ 6. SD \_\_\_\_

**Antecedentes personales y familiares**

9. A usted le han diagnosticado 1. DM \_\_\_\_ 2. HTA: \_\_\_\_ 3. HTA y DM \_\_\_\_ 4. No tiene \_\_\_\_ 5. SD \_\_\_\_
10. En qué fecha le realizaron el diagnóstico de ERC \_\_\_\_\_(año) Diagnóstico etiológico de Nefrología \_\_\_\_\_
11. Usted a consumido medicamentos como: Diclofenaco, Ibuprofeno, Naproxeno diariamente o alternamente durante 30 días o más 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_ 13. Fecha inicio (año) \_\_\_\_\_
14. Usted a consumido o le han aplicada antibióticos y/o antivirales nefrotóxicos (Ver Anexo 14) No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_ 15. Fecha de inicio (año) \_\_\_\_\_ 16. A usted le han aplicado Medios de contraste para exámenes como TAC contrastado 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_ 17. Fecha de inicio (año) \_\_\_\_\_
18. Historia de tabaquismo pesado 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. SD \_\_\_\_ (20 paq/año)
19. A sus padres y hermanos les han diagnosticado 1. HTA \_\_\_\_ 2. DM \_\_\_\_ 3. ERC \_\_\_\_ 4. HTA y DM \_\_\_\_ 5. DM, HTA y ERC \_\_\_\_ 6. HTA y ERC \_\_\_\_ 7. DM y ERC \_\_\_\_ 8. Ninguno \_\_\_\_ 0. SD \_\_\_\_

**Antecedentes Ocupacionales**

20. Cuál es el oficio que más tiempo a Desempeñado \_\_\_\_\_
21. CNO \_\_\_\_\_
22. Que tarea desempeñaba en ese trabajo \_\_\_\_\_
23. Piensa que su estado de salud se vio afectado por este trabajo. 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_
24. Cuantas horas trabajaba al día: \_\_\_\_\_
25. En qué fecha inicio en ese trabajo \_\_\_\_\_ (año) 26. En qué fecha dejó ese trabajo \_\_\_\_\_(año)
27. Usted usaba todos los elementos de protección personal: 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_
28. Conoce usted si estaba expuesto a algún toxico en su trabajo 0. No \_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_
29. Si contesto si, cual \_\_\_\_\_(herbicidas, plomo, cadmio, mercurio, sílice, disolventes, riesgo biológico) 30. Alguno de sus compañeros de ese trabajo tiene ER. 0. No \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ 2. No sabe/No resp. \_\_\_\_

## Anexo 12. Lista de Variables contenidas en la Encuesta.

OBJETIVO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES VALORES	CLASE	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN Y DE DISPERSIÓN	CRUCES	INSTRUMENTO Y DONDE SE VA A CONSIGNAR
1. Caracterizar sociodemográficamente la población de estudio	N3Edad	De la historia clínica con la edad en años cumplidos verificada con la fecha de nacimiento.	Valores múltiples a partir de los 16 años- abierta.	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	Oficio, Tarea, estrato socioeconómico, Escolaridad, estado civil, y Sexo.	Cuestionario pregunta No 3 EDAD en años cumplidos
	N4Sexo	De la historia clínica se obtiene el dato de género	1. Hombre 2. Mujer 3. SD	Cualitativa	Nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Oficio, Estrato socioeconómico, Escolaridad y estado civil, Edad.	Cuestionario pregunta No 4 SEXO. 1. Hombre 2. Mujer
	N5Estrato	De la entrevista telefónica se obtiene el estrato socioeconómico, según la clasificación que aparece en el recibo de servicios públicos	1.1 2.2 3.3 4.4 5.5 6.6 7. SD	Cualitativa	Ordinal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Escolaridad, oficio, tarea.	Cuestionario pregunta No 5 ESTRATO. De 1 a 6 según el estrato
	N6Escol	De la entrevista telefónica se obtiene el dato, según último año aprobado.	1.No sabe leer ni escribir	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	Raza, sexo, edad, oficio, tarea, estrato socioeconómico, estado civil.	Cuestionario pregunta No 6 ESCOLARIDAD. 1 no sabe leer, de 2 a 6 primaria de 7-12 secundaria, 13 técnico, 14 superior, postgrado.
			2.1ero					
			3.2do					
			4.3ero					
5.4to								
6.5to								
7.6to								
8.7mo								
9.8vo								
10.9no								
11.10mo								
12.11avo								
13. Técnico								
N7Raza	De la entrevista telefónica se obtiene el dato de la raza	1. Negro 2. Indígena 3. Otros 4. SD	Cualitativa	Nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Oficio, Tarea.	Cuestionario pregunta No 7 RAZA. 1. Negro 2. Indígena, 3. Otros 4. SD	
		1. Soltero						
N8EstCiv	De la Historia Clínica se obtiene el dato actualizado.	2. Casado 3. Unión libre 4. Separado 5. Viudo 6. SD	Cualitativa	Nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Oficio, tarea.	Cuestionario pregunta No 8 ESTADO CIVIL. 1. Soltero, 2. Casado, 3. Unión libre, 4. Separado, 5. Viudo, 6. SD	



## Continuación Anexo 12.

OBJETIVO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES VALORES	CLASE	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN Y DE DISPERSIÓN	CRUCES	INSTRUMENTO Y DONDE SE VA A CONSIGNAR
2. Describir los antecedentes personales patológicos y medicamentosos nefróticos de la población de estudio	N9ApHTADM	De la historia clínica con los antecedentes personales de HTA Y DM	1. DM 2. HTA 3. HTA y DM 4. No tiene 5. SD	Cualitativa	Nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Oficios, Tarea, Medicamentos nefróticos, Hábitos y con los antecedentes familiares.	Cuestionario Pregunta No 09. Antecedentes patológicos de DM e HTA
	N10Rofecha	De la historia clínica se buscará la fecha en que se diagnosticó la falla renal. Día/mes/año	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abierto 4 dígitos	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	Oficios, tareas	Cuestionario Pregunta No 10. Fecha Diagnóstico de ERC
	N11ER-N	De la entrevista telefónica e interrogatorio sobre el diagnóstico etiológico de nefrología	abierto	Cualitativa	nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	oficios, tareas.	cuestionario Pregunta No. 11 Diagnóstico de nefrología
	N12AINES	De la historia clínica se revisará si ha tomado analgésicos y/o AINES	0.No 1.SI	Cualitativa	Nominal, dicotómica	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	A.P. Hábitos, Oficio	Cuestionario pregunta N 12. Exposición a AINES
		De la historia clínica se revisará la fecha de exposición de inicio en caso de tomar analgésicos y/o AINES diariamente o alternamente, en un período mayor o igual a 30 días	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abierto 4 dígitos	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	fecha de Dx, IRC, Ingreso al oficio, edad	Cuestionario pregunta 13. fecha de inicio de exposición a analgésicos y/o AINES
	N14AMG	De la historia clínica se revisará si le han formulado Gentamicina y/o amikacina, en cualquier vía de administración	0. No 1. SI	Cualitativa	Nominal, dicotómica	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	A.P. Hábitos, Oficio	Cuestionario pregunta N.14 Exposición a aminoglucósidos
		De la historia clínica se anotará la fecha de inicio de la exposición a aminoglucósidos	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abierto 4 dígitos	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	Fecha de Dx, IRC, Ingreso al oficio, edad	Cuestionario pregunta No. 15 fecha de inicio de la exposición a aminoglucósidos
	N16CONTRAS	Se le preguntará si le han aplicado medios de contraste para TAC antes del diagnóstico de falla renal	0.No 1. SI	Cualitativa	Nominal, dicotómica	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	A.P. Hábitos, Oficio	Cuestionario Pregunta N16. Exposición a medio de contraste
		se le preguntará la fecha en la cual le aplicaron el medio de contraste	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abierto 4 dígitos	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	Fecha de Dx, IRC, Ingreso al oficio, edad	Cuestionario pregunta No 17 fecha de aplicación del medio de contraste
	N18Fuma	De la historia clínica con los antecedentes personales, se consignará si el paciente tiene historia de tabaquismo pesado antes de la falla renal	1. SI	Cualitativa	Nominal dicotómica	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	Oficio, tarea, AP.	Cuestionario Pregunta No 18. Fuma: Si o No
0. No								

OBJETIVO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES VALORES	CLASE	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN Y DE DISPERSIÓN	CRUCES	INSTRUMENTO Y DONDE SE VA A CONSIGNAR
3. Consignar si la población de estudio tiene antecedentes familiares de DM, HTA y/o enfermedad renal	N19AF	De la historia clínica con los antecedentes familiares de DM, HTA y/o ERC	1. HTA 2. DM 3. ERC 4. HTA, DM 5. HTA, DM, ERC 6. HTA, ERC 7. DM, ERC 8. Ninguno 9. SD	Cualitativa	Nominal	Proporciones o porcentajes o frecuencias relativas	AP.	Cuestionario Pregunta No 19 Antecedentes Familiares

Continuación Anexo 12.

OBJETIVO	CODIGO	DESCRIPCIÓN	POSIBLES VALORES	CLASE	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN Y DE DISPERSIÓN	CRUCES	INSTRUMENTO Y DONDE SE VA A CONSIGNAR
4. Establecer el perfil ocupacional de los pacientes del grupo de estudio según el tipo y el tiempo de la exposición a sustancias nefrotóxicas como el plomo, cadmio, y mercurio.	N20Oficio1	Ocupación de mayor duración en su vida reportada por el trabajador en la entrevista	Ablerta	Cualitativa	Nominal	Proporcionnes o porcentajes o frecuencias relativas	AP, EDAD, sexo, Escolaridad, Estrato.	Cuestionario pregunta No 20 Oficio 1
	N21CNO1	Según la Clasificación Nacional de Ocupaciones CNO, de I DANE de 1996 para el oficio 1, reportado por el trabajador en la entrevista	Desde el código 101 hasta el código 961					Cuestionario: Pregunta No 21 CON 1
	N22Tarea1	Obligaciones y descripción completa según el puesto de trabajo en el oficio 1 reportado por el trabajador en la entrevista	Ablerta					Cuestionario: Pregunta No 22 Tarea 1
	N23AFECTASA1	Si el paciente piensa que el trabajo 1, afecto su estado de salud	0. No 1. SI	Cualitativa	Nominal, dicotómica	Proporcionnes o porcentajes o frecuencias relativas	AP, EDAD, sexo, Escolaridad, Estrato, Oficio.	Cuestionario: pregunta No 23, el trabajo No1 afecto su salud
	N24Horas1	Horas de trabajo diarias	Ablerta					Nominal
	N25FechaInicio1	Fecha en el que inicio el trabajo de oficio 1 reportada por el trabajador en la entrevista	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abrevio 4 dígitos	Cuantitativa	Razón	Promedios, mediana, desviación estándar.	fecha de Dr, IRC, Ingreso al oficio, edad	Cuestionario: Pregunta No 25. Fecha de Inicio 1.
	N25FechaTerminaci1	Fecha en el que dejó sus labores en el oficio 1 reportada por el trabajador en la entrevista	Día: 01 a 31, mes: 01 a 12, año: abrevio 4 dígitos					Cuestionario: Pregunta No 26. Fecha de terminación 1.
	N27Proteopero1	Si el paciente en el trabajo 1, usaba protección personal completa (guantes, tapabocas, gorro, botas, delantal, careta, gafas)	0. No 1. SI	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Proporcionnes o porcentajes o frecuencias relativas	Oficio, tarea	Cuestionario: Pregunta No 27. Protección personal
	N28Toxicolabor1	Si el paciente conocía que estaba expuesto a un tóxico	0. No 1. SI					Cualitativa
	N29Cuanto1	Si contesto que si a la pregunta anterior a cual	ablerta (herbicidas, plomo, cadmio, mercurio, sílice, disolventes, otros ej biológicos)	Cualitativa	Nominal	Proporcionnes o porcentajes o frecuencias relativas	oficio, tiempo de inicio, y tiempo de aparición de falla renal	Cuestionario: Pregunta No 29 cualitoxico 1
	N30compaER1	Si alguno de los compañeros de ese trabajo tiene ER	0. No 1. SI	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Proporcionnes o porcentajes o frecuencias relativas	oficio	Cuestionario: Pregunta No 30. Algun compañero suyo tiene ER

## Anexo 13. Clasificación Nacional de Ocupaciones según el Servicio Nacional de Aprendizaje y el Ministerio de la Protección Social.

	<b>1. FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN</b>
	<b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>
	<b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>
0 Ocupación de Dirección	101 Gerentes de servicios administrativos 102 Gerentes de servicios financieros y comerciales 103 Gerentes de servicios de comunicación
	<b>Área ocupacional 11</b>
	<b>OCUPACIONES PROFESIONALES EN ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</b>
Nivel de Preparación A	111 Contadores, auditores y profesionales en inversión 112 Profesionales en recursos humanos y organización de las empresas
	<b>Área Ocupacional 12</b>
	<b>OCUPACIONES ADMINISTRATIVAS</b>
Nivel de Preparación B	121 Jefes administrativos 122 Asistentes administrativos 123 Ocupaciones administrativas de finanzas y seguros 124 Secretarías, relatores y transcriptoros
	<b>Área Ocupacional 13</b>
	<b>OFICINISTAS Y AUXILIARES</b>
Nivel de Preparación C	131 Oficinistas en general 132 Operadores de equipo de oficina 133 Oficinistas de finanzas y seguros 134 Oficinistas de apoyo administrativo 135 Oficinistas de biblioteca, publicaciones, información y afines 136 Ocupaciones de distribución de correo y mensajería 137 Ocupaciones de registro, programación y distribución
	<b>2. CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS</b>
	<b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>
	<b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>
0 Ocupación de Dirección	201 Gerentes de ingeniería, arquitectura, ciencias y sistemas de información
	<b>Área Ocupacional 21</b>
	<b>OCUPACIONES PROFESIONALES EN CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS</b>
Nivel de Preparación A	211 Profesionales en ciencias físicas y químicas 212 Profesionales en ciencias biológicas 213 Ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos y químicos 214 Otros ingenieros 215 Arquitectos y urbanistas 216 Matemáticos, analistas y programadores de sistemas.
	<b>Área Ocupacional 22</b>
	<b>OCUPACIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON LAS CIENCIAS NATURALES Y APLICADAS</b>
Nivel de Preparación B	221 Ocupaciones técnicas en ciencias físicas 222 Ocupaciones técnicas en ciencias biológicas 223 Ocupaciones téc. en ingeniería civil, mecánica e industrial 224 Ocupaciones técnicas en ingeniería eléctrica y electrónica 225 Ocupaciones técnicas en arquitectura, dibujo, agrimensura y cartografía 226 Inspectores de normas técnicas y funcionarios de regulación 227 Oficiales y controladores de transporte

## Continuación Anexo 13.

<b>3. SALUD</b>	
0 Ocupación de Dirección	<p><b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>  <b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>            301 Gerentes de servicios a la salud</p>
Nivel de Preparación A	<p><b>Área Ocupacional 31</b>  <b>OCUPACIONES PROFESIONALES EN SALUD</b>            311 Médicos, odontólogos y veterinarios            312 Optómetras y otros profesionales del tratamiento de la salud            313 Farmacéuticos, dietistas y nutricionistas            314 Profesionales en terapia y valoración            315 Enfermeras licenciadas</p>
Nivel de Preparación B	<p><b>Área Ocupacional 32</b>  <b>OCUPACIONES TÉCNICAS EN SALUD</b>            321 Tecnólogos y técnicos en salud            322 Otras ocupaciones técnicas en cuidados de la salud</p>
Nivel de Preparación C	<p><b>Área Ocupacional 33</b>  <b>OCUPACIONES AUXILIARES EN SERVICIOS DE LA SALUD</b>            331 Auxiliares en servicios de la salud</p>
<b>4. CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN, ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y RELIGIÓN</b>	
0 Ocupación de Dirección	<p><b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>  <b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>            401 Gerentes de administración pública            402 Gerentes de educación, servicios sociales y comunitarios</p>
Nivel de Preparación A	<p><b>Área Ocupacional 41</b>  <b>OCUPACIONES PROFESIONALES EN CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN, ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y RELIGIÓN</b>            411 Jueces y abogados            412 Profesores y asistentes de educación superior            413 Instructores de formación profesional y vocacional            414 Profesores y consejeros pedagógicos, educación media y básica.            415 Psicólogos, trabajadores sociales y clérigos            416 Investigadores y consultores de políticas y programas oficiales</p>
Nivel de Preparación B	<p><b>Área Ocupacional 42</b>  <b>OCUPACIONES DE NIVEL MEDIO EN SERVICIO SOCIAL, EDUCACIÓN Y RELIGIÓN</b>            421 Ocupaciones de nivel medio en servicio social, educación y religión</p>
<b>5. ARTE, CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE</b>	
0 Ocupación de Dirección	<p><b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>  <b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>            501 Gerentes de arte, cultura, recreación y deporte</p>
Nivel de Preparación A	<p><b>Área Ocupacional 51</b>  <b>OCUPACIONES PROFESIONALES EN ARTE Y CULTURA</b>            511 Bibliotecarios, archivistas y restauradores            512 Escritores, traductores y profesionales de relaciones públicas            513 Artistas, creativos y escénicos</p>
Nivel de Preparación B	<p><b>Área Ocupacional 52</b>  <b>OCUPACIONES TÉCNICAS Y ESPECIALIZADAS EN ARTE, CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE</b>            521 Ocupaciones técnicas en museos y galerías            522 Fotógrafos y aplicaciones técnicas en arte gráfico, cine, radio, TV y artes escénicas            523 Locutores y otros artistas del espectáculo            524 Diseñadores y artesanos            525 Deportistas, entrenadores, árbitros y ocupaciones relacionadas</p>

## Continuación Anexo 13.

	<b>6. VENTAS Y SERVICIOS</b>
	<b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>
	<b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>
0 Ocupación de Dirección	601 Gerentes de ventas, mercadeo y publicidad 602 Gerentes de comercio al por menor 603 Gerentes de servicios de alimentos y alojamiento 604 Oficiales de servicios de protección y defensa 605 Gerentes de otros servicios
Nivel de Preparación A	
	<b>Área Ocupacional 62</b>
	<b>OCUPACIONES TÉCNICAS EN VENTAS Y SERVICIOS</b>
Nivel de Preparación B	621 Superiores y administradores de ventas y servicios 622 Superiores y técnicos de los servicios de protección y defensa 623 Ocupaciones técnicas en ventas y compradores 624 Chefs
	<b>Área Ocupacional 63</b>
	<b>OCUPACIONES INTERMEDIAS EN VENTAS Y SERVICIOS</b>
Nivel de Preparación C	631 Representantes de ventas 632 Dependientes de comercios y servicios 633 Ocupaciones de servicios a pasajeros 634 Guías de turismo y recreación 635 Ocupaciones de servicios de alimentos y bebidas 636 Ocupaciones de servicios de protección 637 Ocupaciones de servicios personales
	<b>Área Ocupacional 66</b>
	<b>OCUPACIONES ELEMENTALES EN VENTAS Y SERVICIOS</b>
Nivel de Preparación D	661 Ocupaciones auxiliares en ventas 662 Auxiliares de cafetería 663 Aseadores 664 Auxiliares de servicios
	<b>7. EXPLOTACIÓN PRIMARIA Y EXTRACTIVA</b>
	<b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>
	<b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>
0 Ocupación de Dirección	701 Gerentes de producción primaria y extractiva
Nivel de Preparación A	
	<b>Área Ocupacional 72</b>
	<b>OCUPACIONES TÉCNICAS DE LA ACTIVIDAD PRIMARIA Y EXTRACTIVA</b>
Nivel de Preparación B	721 Supervisores de minería, petróleo y gas 722 Supervisores de agricultura, pecuario y silvicultura 723 Ocupaciones técnicas de la explotación minera y perforación de petróleo y gas 724 Contratistas y administradores en agricultura, ganadería y acuicultura 725 Expertos en pesca
	<b>Área Ocupacional 73</b>
	<b>OCUPACIONES INTERMEDIAS DE LA ACTIVIDAD PRIMARIA Y EXTRACTIVA</b>
Nivel de Preparación C	731 Trabajadores de mantenimiento de minas y pozos de petróleo y gas 732 Trabajadores forestales y de silvicultura 733 Trabajadores agropecuarios 734 Trabajadores de pesca
	<b>Área Ocupacional 76</b>
	<b>OBREROS DE LA ACTIVIDAD PRIMARIA</b>
Nivel de Preparación D	761 Obreros producción primaria y extractiva

## Continuación Anexo 13.

	<p><b>8. OFICIOS, OPERADORES DE EQUIPO Y TRANSPORTE</b></p> <p><b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b></p> <p><b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b></p> <p>801 Gerente de construcción y transporte</p> <p>802 Gerentes de operación y mantenimiento de instalaciones</p>
0 Ocupación de Dirección	
Nivel de Preparación A	
Nivel de Preparación B	<p><b>Área Ocupacional 82</b></p> <p><b>CONTRATISTAS Y SUPERVISORES DE OFICIOS Y OPERADORES DE EQUIPO Y TRANSPORTE</b></p> <p>821 Supervisores y contratistas de oficios y operación de equipos</p> <p>822 Supervisores de operaciones de transporte ferroviario y automotor</p>
Nivel de Preparación C	<p><b>Área Ocupacional 83, 84 y 85</b></p> <p><b>OFICIOS Y OPERADORES DE EQUIPO Y TRANSPORTE</b></p> <p>831 Troquelistas y ajustadores de máquinas herramientas</p> <p>832 Ocupaciones en electricidad y telecomunicaciones</p> <p>833 Plomeros e instaladores de tubería</p> <p>834 Ocupaciones de moldeo y montaje de estructuras metálicas</p> <p>835 Carpinteros y ebanistas 836 Oficiales de construcción</p> <p>837 Otras ocupaciones de la construcción</p> <p>841 Mecánicos de maquinaria y equipo pesado</p> <p>842 Mecánicos de vehículo automotor</p> <p>843 Otros mecánicos</p> <p>844 Tapiceros, sastres, marroquineros, joyeros y ocupaciones relacionadas</p> <p>845 Operadores de máquinas estacionarias y plantas de energía</p> <p>846 Operadores de grúa, perforadoras y pegadoras</p> <p>847 Operadores de equipo pesado</p> <p>848 Otros trabajadores de reparación e instalación</p> <p>851 Maquinista y ocupaciones de operación de transporte ferroviario</p> <p>852 Conductores de vehículo automotor</p> <p>853 Otros operadores de equipo de transporte de pasajeros y carga</p> <p>854 Operarios portuarios y de transporte de materiales</p>
Nivel de Preparación D	<p><b>Área Ocupacional 86</b></p> <p><b>OBREROS Y AYUDANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE OTROS OFICIOS</b></p> <p>861 Ayudantes y obreros de construcción y otros oficios</p> <p>862 Trabajadores del mantenimiento de obras públicas y otros trabajadores</p>

### Continuación Anexo 13.

	<b>9. PROCESAMIENTO, FABRICACIÓN Y ENSAMBLE DE BIENES</b>
	<b>ÁREA OCUPACIONAL 00</b>
0 Ocupación de Dirección	<b>001 ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA</b>
	901 Gerentes de Fabricación y Procesamiento de Bienes
Nivel de Preparación A	
	<b>Área Ocupaciones 92</b>
	<b>SUPERVISORES Y OCUPACIONES TÉCNICAS EN PROCESAMIENTO Y FABRICACIÓN DE BIENES</b>
Nivel de Preparación B	921 Supervisores de procesamiento
	922 Supervisores de fabricación y ensamble
	923 Operadores de control y central, procesamiento y fabricación
	<b>Área Ocupacional 93, 94</b>
	<b>OPERARIOS DE MÁQUINAS DE PROCESAMIENTO Y FABRICACIÓN Y ENSAMBLADORES</b>
Nivel de Preparación C	931 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados, procesamiento de metales y minerales
	932 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados, elaboración de productos químicos, plástico y caucho
	933 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados con el procesamiento de la madera y producción de pulpa y papel
	934 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados con la fabricación de textiles
	935 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados con la manufactura de productos de tela, piel y cuero
	936 Operarios de máquinas y trabajadores relacionados con el procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco.
	937 Operarios de máquinas de impresión y de artes gráficas
	938 Ensambladores de productos mecánicos, eléctricos y electrónicos
	939 Otros ensambladores y ocupaciones relacionadas
	941 Operarios de máquinas para trabajar la madera y el metal
Nivel de Preparación D	<b>Área Ocupacional 96</b>
	<b>OBREROS DE PROCESAMIENTO, FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE SERVICIOS</b>
	961 Obreros de fabricación y procesamiento

Fuente: Clasificación Nacional de Ocupaciones SENA. Colombia. 1997.

### ANEXO 14. Lista de Medicamentos Nefrotóxicos.

Metacilina  
Amikasina  
Kanamisina  
Estreptomisina  
Gentamicina  
Tobramicina  
Rifampicina  
Vancomicina  
Sulfamidas  
Anfotericina B  
Pentamidina  
Aciclovir

**Anexo 15. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del mercurio en el riñón.**

Sustancia Nefrotóxica	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>MERCURIO</b>	En el tratamiento de minerales.	931-761-731-961	<p>Por ingestión aguda puede ocasionar insuficiencia renal anúrica por nefrosis tubular necrótica con intensa uremia. La intoxicación subaguda por medicamentos (cloruro mercurioso) con nefritis. Intoxicación crónica (Hidrargirismo) y la nefritis no es frecuente. Se han descrito casos de síndrome nefrótico con albuminuria y edemas maleolares en obreros de una fábrica de termómetros.</p>
	Fabricación y reparación de termómetros, barómetros, bombas de mercurio, lámparas de incandescencia, lámparas radiofónicas, tubos radiográficos, rectificadores de corriente y otros aparatos similares.	224	
	Fabricación y reparación de acumuladores eléctricos de mercurio.	222	
	Preparación de cinc amalgamado para pilas eléctricas.	224	
	Como catalizadores.		
	Fabricación de pinturas y pigmentos anticorrosivas a base de cinabrio.	522	
	Amalgamas y preparación de compuestos del mercurio.	211-834	
	Preparación y tratamiento del pelo en pieles y materias análogas.	934	
	En el dorado, plateado, estañado, bronceado y damasquinado de metales.	223-834	
	En la preparación de fungicidas para la conservación de los granos y también para evitar la proliferación de limo en la pasta de papel.	211-933	
	Para la fabricación de cebos de fulminato de mercurio y de fuegos artificiales.	222	
	Prótesis dentales (amalgama de plata y estaño).	311	
	En ciertos trabajos de laboratorio fotográfico, procesos de taxidermia.	522	
	En la industria farmacéutica.	213-211-932	



**Anexo 16. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del plomo en el riñón.**

Sustancia Nefrotóxica	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>PLOMO</b>	Metalizado al plomo.	961-224-931	Ingestión aguda puede generar nefritis aguda saturnina por oliguria (con elevación de la urea y creatinina en sangre), albuminuria, hematuria y cilindruria reversible. La intoxicación crónica subaguda o crónica (Saturnismo) causa nefropatía tubular y nefropatía crónica. Periodo de Latencia 5-30 años.
	Temple de acero en baño de plomo.	224-834	
	Trefilado.		
	Soldadura autógena al plomo.	223-834	
	Soldadura al estaño.	223-834	
	Industria del automóvil y astilleros navales (para el masillado).	848-223-841-842-843	
	Fabricación de cables, acumuladores, municiones y en pirotecnia.	224-832	
	En artes gráficas.	522	
	Pigmento en pinturas, esmaltes, lacas, tintas, y barnices.	513-522	
	Industria de cerámica, alfarería y vidrio.	225-834-861-862	
	Lo contienen los supercarburantes, aceites pesados e insecticidas (arseniato de plomo).	932-222	
	La industria del plástico lo usa como aditivo para conferir mayor dureza y elasticidad.	222-833	
	Para la protección contra las radiaciones ionizantes.	223-222	

**Anexo 17. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del cadmio en el riñón.**

Sustancia Nefrotóxica	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>CADMIO</b>	Para el metalizado de otros metales.	961-834-931	Intoxicación crónica produce nefritis tubular intersticial (aumento de las proteínas urinarias totales, aumento en la excreción de beta 2 microglobulina. Periodo de Latencia entre 9-25 años.
	En la fabricación de cables eléctricos.	832	
	Para soldadura, joyería y odontología.	311-844	
	Industria aeronáutica.	941	
	Industria del automóvil rodamientos a bolas.	841-842-843	
	En la fabricación de electrodos para lámparas de vapor de cadmio.	961	
	Acumuladores alcalinos, células fotoeléctricas, reacciones nucleares, galvanoplastia.	939	
	Esmaltes.	844	
	Fabricación de semiconductores.	939	
	Catalizador en síntesis orgánica y nematocida.	932	
	Tratamiento de la dermatitis seborreica.		
	Pinturas, tintes, tejidos, papel, caucho, plásticos.	522-932-933	
	Cerámica y pirotecnia.	761-861-862	
	Paneles de energía solar.	939	
	Fotografía.	522	
Fabricación de espejos, tubos de vacío y como amarillo de cadmio.	939		

**Anexo 18. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Tetracloruro de carbono y el tricloroetileno en el riñón.**

Sustancia Nefrotóxica	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>TETRACLORURO DE CARBONO</b>	Disolvente en la extracción de aceites, grasas y ceras.	222-211	Intoxicación aguda es la más frecuente, los síntomas renales predominan sobre los hepáticos, inician 24-48 horas después de la inhalación ocasionando uremia. La intoxicación crónica tras varios meses de exposición consisten en oliguria albuminuria, hematuria discreta, anuria y elevación de la urea.
	En la industria del caucho y del cuero.	932	
	En la industria química, de pinturas y en las artes gráficas.	522	
	Se emplea como producto para obtener refrigeradores.	224	
	En la limpieza en seco.	663-664	
	En la desinsectación.	932	
	Como desengrasante de cabellos.	932	
	Como antihelmíntico.	222-211	
<b>TRICLOROETILENO</b>	Disolvente para extracción de aceites vegetales (oliva, soja, maíz, etc.), grasas (pieles, huesos, etc.).	211-932	La intoxicación aguda por inhalación produce hepatonefritis anúrica con anuria, albuminuria intensa y uremia elevada. La intoxicación crónica a dosis pequeñas y continuas.
	Ceras, alcaloides (procesos de desnicotización, descafeinización y otros).	733-932	
	Purificador de explosivos.	932	
	Como agente de limpieza en el desengrasado de piezas metálicas (metalurgia).	931	
	En la limpieza en seco.	663-664	
	En las tintorerías.	934	
	Limpieza de cilindros.	931	
	Caracteres de imprenta.	937	
	En óptica, limpieza de cristales y lentillas de contacto.	312	
	En fotografía.	522	
	En la industria textil.	934-935	
	Limpieza del algodón de la lana.	664	
	Pulido y abrillantado de mosaicos.	664-834-836-837	
	Como disolventes de pinturas, barnices, lacas, alquitrán, betunes, caucho, acetato de celulosa, tintas de impresión, etc.	522-761-932-936	
	Agente refrigerante.	223	
	Desinfectante (contra piojos) en agricultura, como antiparasitario y en medicina como antihelmíntico y anestésico, también como euforizante.	733	

**Anexo 19. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Vanadio y el Berilio en el riñón.**

Sustancias Nefrotóxicas	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>VANADIO</b>	Aleaciones con el acero, el bronce y el hierro.	761-834-931-961	Intoxicación crónica por síndrome del túbulo proximal, ligera proteinuria, hiperfosfaturia y aminoaciduria inespecífica.
	Fertilizante en agricultura.	733	
	Como revelador y sensibilizador fotográfico.	522	
	En la fabricación de vidrios especiales.	938	
	Fabricación de tintas y en fotografía.	522	
	La industria de la cerámica y textil.	761-836-837-861-862-934-935	
	Elaboración de sustancias luminiscentes.	938	
	Limpieza en cisternas en las refinerías de petróleo.	731	
<b>BERILIO</b>	Ventana en tubos de roentgenoterapia.	961-938	La intoxicación crónica puede producir hiperuricemia, litiasis urinaria y nefrocalcinosis.
	Aleaciones con otros metales (níquel, cobre, aluminio, magnesio, cinc, molibdeno y titanio).	761-834-931	
	Fabricación de resortes para relojes, piezas eléctricas (casquillos, relés, conmutadores, etc.)	961	
	Fraguas.	761	
	Herramientas de seguridad anti chispa.	831	
	Fabricación de elementos de precisión para aviones y barcos, cohetes espaciales y la industria aeroespacial, para los reactores nucleares.	938	
	Mecánicos dentistas.	312	
	Fabricación de refractarios.	938	
	Cerámica industrial y vidrio artesanal.	761-961	
	Abrasivos, aislantes eléctricos, ventanas de microondas.	938-939-941	
	Endurecedor en la fabricación de fluorescentes, para fabricar camisetas para lámparas de gas y acetileno.	938-939-941	

## Anexo 20. Clasificación de los oficios y tareas con relación al CNO y efectos del Flúor y Sílice en el riñón

Sustancia Nefrotóxica	Oficios y Tareas	CNO	Efectos y Latencia
<b>FLUOR</b>	Metalúrgica como fundición de acero, magnesio, oro, plata, níquel y cobre.	834-931	Aminoaciduria orina negra
	En el tratamiento de vidrios y esmaltes como opacificantes.	961	
	En el revestimiento de electrodos especiales para soldadura al arco.	834	
	Insecticida, fertilizante, rodenticidas. y pesticida.	733-932	
	Fabricación de aluminio.	834-961	
	Fabricación del cristal.	961	
	Conservantes de la madera.	835-933	
	Desinfección de cueros y pieles.	664	
	Esterilización de equipos en plantas de embotellado de cerveza y vinos.	936	
	Agente de floración del agua de bebida.	936	
	Barnices y lacas destinadas a la industria de la cerámica.	761-836-837	
	Colorantes.	932	
	Fabricación de lentes para espectroscopia de ultravioleta e infrarrojos.	312	
	Para obtener gasolinas de alto octanaje.	731	
	Para el grabado químico de vidrios y productos de alfarería.	836-837	
	Preparación de refrigerantes y aerosoles, anestésicos.	938	
En la industria del plástico.	932		
<b>SILICE</b>	Cerámicas: preparación del vidriado y de color, vaciado, rociamiento del esmalte y colores para vidriados.	931-961	Con exposición crónica produce enfermedad renal crónica y cambios renales subclínicos
	Construcción: Desbastado de concreto, ranurado, perforación y taladrado con herramientas manuales rotatorias, triturado y tamizado de material de demolición, limpieza y remoción de escombros, corte de pavimento y de piedra de cordón, granallado abrasivo, excavación de túneles y galerías, corte de compuestos con contenido de sílice.	961-861-862	
	Fabricación de ladrillos y azulejos: molienda de arcilla, revestimiento de ladrillos crudos con arena, traslado de ladrillos crudos y cocidos, prensado de baldosas.	837	
	Fundiciones: desbastado o rebabado de piezas fundidas pequeñas, revestimiento de hornos, plantas de arena, separación de molde y arena por golpeteo, sacudido, etc.	837-961	
	Manufactura: fabricación de productos con contenido de harina de sílice, mezclado en seco, empacado a pequeña escala con productos secos de sílice.		
	Trabajos con corte de piedra: aserrado primario y secundario, calado y pulido, cincelado manual y neumático.		
	Trabajos en piedra pizarra.		
Canteras: perforación de roca, excavación y acarreo, chancado o triturado, tamizado en seco, esmerilado, harina de polvo de sílice, limpieza del polvo de sílice.	846		

**Anexo 21. Dígito asignado a la sustancia nefrotóxica presente según oficios en la población de estudio.**

Dígito	Sustancia
1	Mercurio
2	Plomo
3	Tetracloruro de carbono
4	Tricloroetileno
5	Vanadio
6	Berilio
7	Cadmio
8	Flúor
9	Sílice

**Anexo 22. Agrupación de los dígitos asignados a la sustancia nefrotóxica según el Código de CNO para la población de estudio.**

CN O	Dígitos	CN O	Dígitos
211	1,3,4	836	4,5,8
213	1	837	4,5,8,9
222	1,2,3	841	2,7
223	1,2,4	842	2,7
224	1,2,3	843	2,7
225	2	844	7
311	7	846	9
312	4,6,8	848	2
331	1	861	2,5,7,9
513	2	862	2,5,7,9
522	1,2,3,4,5,7	931	1,2,4,5,6,7,8,9
663	3,4	932	1,2,3,4,7,8
664	3,4,8	933	1,7,8
731	1,5,8	934	1,4,5
733	4,5,8	935	4,5
761	1,4,5,6	936	4,8
831	6	937	4
832	2,7	938	5,6,8
833	2	939	6,7
834	1,2,4,5,6,7,8	941	6,7
835	8	961	1,2,5,6,7,8,9

**Anexo 23. Grupos de exposición para la población de estudio según el tóxico presente en su ambiente laboral.**

<b>Grupos de Exposición</b>	<b>Dígitos</b>	<b>Tóxico</b>	<b>Oficios y Tareas (CON)</b>
<b>Grupo A</b>	1, 2, 7	Plomo, Cadmio y Mercurio	213-224-513-522-841-842-844-848-861-932-934
<b>Grupo B</b>	3, 4, 5, 6, 8, 9	Tetracloruro de Carbono, Tricloroetileno, Vanadio, Berilio, Flúor y Sílice	663-664-733-761-935
<b>Grupo C</b>		No expuestos	101-102-103-111-112-121-122-123-124-131-132-133-134-135-136-137-201-212-214-215-216-221-222-301-313-314-315-321-322-331-402-401-411-412-413-414-415-416-421-501-511-512-521-523-524-525-601-602-603-604-605-622-621-623-624-631-632-633-634-635-636-637-661-662-701-721-722-723-724-725-801-802-821-822-852-845-846-847-851-852-853-854-901-921-922-923