



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO "DR. EDUARDO  
LICEAGA"**

**"INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PERSONAS  
MAYORES HOSPITALIZADAS"**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GERIATRÍA

PRESENTA:  
**DRA. SAMARA JACQUELINE RODRÍGUEZ ZÚÑIGA**

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JOSÉ DE JESÚS RIVERA SÁNCHEZ

CIUDAD DE MÉXICO, AÑO 2022.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL  
GENERAL  
de MÉXICO  
DR. EDUARDO LICEAGA

## AGRADECIMIENTOS:

Dedicatoria especial al cielo, a mis abuelos Zaletita y Patito.  
A la persona más importante en mi vida, mi mamá.  
A Jorge, por todo su amor.



## Índice general

Agradecimientos: .....	2
Índice general .....	3
Resumen estructurado.....	4
1. Antecedentes .....	5
2. Planteamiento del problema.....	8
3. Justificación.....	8
4. Hipótesis .....	9
5. Objetivos .....	9
5.1 Objetivo general .....	9
5.2 Objetivos específicos.....	9
6. Metodología .....	9
6.1 Tipo y diseño de estudio.....	9
6.2 Población.....	9
6.3 Tamaño de la muestra:.....	9
6.4 Criterios de selección: .....	11
Criterios de inclusión: .....	11
Criterios de exclusión: .....	11
6.5 Definición de las variables .....	11
6.6 Procedimiento.....	14
6.7 Análisis estadístico .....	14
7. Cronograma de actividades .....	14
8. Aspectos éticos y de bioseguridad .....	15
9. Relevancia y expectativas.....	15
10. Recursos disponibles (humanos, materiales y financieros) .....	15
11. Recursos necesarios .....	15
12. Resultados.....	16
13. Discusión .....	20
14. Conclusiones .....	22
15. Referencias.....	23
16. Anexos.....	25



## “Incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas”

### RESUMEN ESTRUCTURADO

La lesión renal aguda pudiera estar sobreestimada por estudios epidemiológicos de países de alto nivel económico. En Latinoamérica hay escasez de información sobre la epidemiología de lesión renal aguda. El envejecimiento es reconocido como un importante factor de riesgo al aumento de la incidencia de lesión renal aguda; además, la incidencia de muertes por disfunción renal está aumentando a nivel mundial en paralelo con el envejecimiento de la población, sin embargo, hay pocos datos sobre lesión renal aguda en la persona mayor, la cual, es actualmente el sector de la población de más rápido crecimiento en países desarrollados.

Los riñones que envejecen son más susceptibles a varios factores adversos como presión arterial alta, diabetes u obesidad, que pueden contribuir al desarrollo de patologías renales. El envejecimiento se asocia con una inevitable disminución dependiente del tiempo en la función renal. Las principales características patológicas de los riñones envejecidos incluyen arterioesclerosis, glomeruloesclerosis, atrofia tubular y fibrosis intersticial. Por lo tanto, el riesgo de desarrollar lesión renal aguda se incrementa por cambios fisiológicos relacionados con la edad, menores reservas renales, múltiples comorbilidades y polifarmacia que los hacen más susceptibles.

La lesión renal aguda en personas mayores hospitalizados es un evento frecuente, que predice un peor pronóstico, tanto a corto como a largo plazo. Es un factor independiente de mortalidad y morbilidad, relacionado con la duración y severidad de la lesión renal aguda, y conlleva un aumento de días de estancia hospitalaria y de costos.

**Objetivos:** Evaluar la incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas.

**Metodología:** El siguiente es un estudio observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo, en el que se usarán expedientes electrónicos de pacientes mayores con lesión renal aguda ingresados en el servicio de Geriatria del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” de enero de 2020 a diciembre de 2021.

**Palabras clave:** lesión renal aguda, envejecimiento, adulto mayor.



## “Incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas”

### 1. ANTECEDENTES

#### INTRODUCCIÓN

La lesión renal aguda, caracterizada por un deterioro abrupto de la función renal, es una condición común entre los pacientes hospitalizados (1). La lesión renal aguda podría estar sobreestimada por estudios epidemiológicos de países de alto nivel económico. En Latinoamérica existe un vacío de información sobre la epidemiología de la lesión renal aguda (2, 3). Aunque no hay uniformidad en la epidemiología de la lesión renal aguda en las personas mayores debido a los cambios en los criterios de diagnóstico utilizados por diferentes autores, así como las variaciones poblacionales entre diferentes áreas, todos los estudios convergen en la alta incidencia de la lesión renal aguda en pacientes de edad avanzada (4, 5). La incidencia de lesión renal aguda está aumentando en individuos de todas las edades, y las personas de edad mayores de 65 años son más propensos a desarrollar lesión renal aguda. Un análisis de los beneficiarios de Medicare en los Estados Unidos mostró que la incidencia de lesión renal aguda aumenta de 13,6 episodios en sujetos con edades comprendidas entre 66 y 69 años a 24,9 para los de edades comprendidas entre 75 y 79 años; a 34,2 episodios para aquellos entre 80 y 84 y finalmente a 46,9 episodios para sujetos mayores de 85 años y esto por 1000 pacientes por año. De hecho, los pacientes que desarrollan lesión renal aguda son muy a menudo personas de edad avanzada, un hecho ampliamente reportado en la literatura especialmente en países desarrollados. El aumento de la incidencia de lesión renal aguda en las personas mayores se está convirtiendo en una preocupante realidad en nuestros días, principalmente con el envejecimiento de la población en general, y la predisposición de las personas mayores a las enfermedades crónicas, la toxicidad de los medicamentos y las infecciones, sin embargo, hay pocos datos sobre lesión renal aguda en la persona mayor. (6)

Las pautas actuales de KDIGO 2012 (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) definen la lesión renal aguda como cualquiera de lo siguiente: un aumento en la creatinina sérica de  $\geq 26,5 \mu\text{mol/L}$  ( $0,29 \text{ mg/dL}$ ) dentro de las 48 horas; un aumento en creatinina sérica a 1,5 veces la línea de base anterior que se sabe o se presume que ocurrió dentro de los 7 días anteriores; o diuresis  $<0,5 \text{ ml/kg/h}$  durante 6 horas. La lesión renal aguda se estratifica de la siguiente manera de acuerdo con KDIGO: Estadio 1: 1,5–1,9 veces el valor inicial o  $\geq 26,5 \mu\text{mol/L}$  ( $0,29 \text{ mg/dL}$ ) aumento; Estadio 2: 2,0–2,9 veces el valor inicial; Estadio 3:  $\geq 3,0$  veces el valor inicial o creatinina sérica  $>350 \mu\text{mol/L}$  ( $3,95 \text{ mg/dL}$ ) o diálisis (7).

Con el envejecimiento de un individuo el sistema renal y urinario presentan diversos cambios estructurales y funcionales que pueden predisponer a un daño tras un insulto agudo. Estructuralmente, existe una disminución del tamaño, el número de nefronas, la masa en un



75-80% de su peso y el 35% del total de glomérulos. Histopatológicamente, existe aumento de la fibrosis intersticial, atrofia tubular y glomeruloesclerosis, así como, engrosamiento de la membrana basal glomerular. Funcionalmente, hay disminución progresiva de la tasa de filtración glomerular de 0,75 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> por año después de la edad de 30 años. Fisiológicamente, hay una capacidad disminuida para concentrar y diluir la orina y alteración del manejo del sodio, con cambio en la homeostasis aumentando el riesgo de depleción de volumen y deshidratación. Hemodinámicamente, el flujo sanguíneo renal cae 10% cada década, encontrando aumento de la resistencia vascular, alteración de la autorregulación renal, aumento de la vasoconstricción renal, disminución de la vasodilatación y de la producción de prostaglandinas vasodilatadoras. A nivel celular hay reducción de la síntesis de óxido nítrico, mayor estrés oxidativo, y mayor expresión de genes que promueven la inflamación, además de aumentar tasas de apoptosis celular. Esto aumenta la susceptibilidad a las lesiones, así como la disminución de la capacidad de regenerar el epitelio tubular durante una cicatrización, lo que conduce a un aumento de la fibrosis (8, 9).

Las personas mayores son susceptibles de lesión renal aguda inducida por nefrotóxicos, que contribuye al 20% en todos los grupos de edad y específicamente en el adulto mayor se estima hasta en 66%. Frecuentemente se prescriben drogas como inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina, antiinflamatorios no esteroideos y diuréticos. Esta combinación está asociada a mayor incidencia de lesión renal aguda, pues induce una vasoconstricción renal que inhibe las ciclo oxigenasas y así una lesión renal aguda severa y de mal pronóstico. La mayor susceptibilidad a la lesión renal aguda en las personas mayores se asocia con función renal reducida, cambios en la reactividad renovascular, polifarmacia y comorbilidades. Ser mayor de 60 años es un factor de riesgo de no recuperación de la función renal tras sufrir un episodio de lesión renal aguda e incluso de progresión a enfermedad renal crónica avanzada. El riesgo de lesión renal aguda es mayor en aquellos pacientes que presentan comorbilidades como diabetes tipo 2, arterioesclerosis, hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular, debido a que todas contribuyen a estas alteraciones funcionales (10, 11, 12, 13). Las personas mayores, definidas como aquellos con edad cronológica de 60 años o más, son actualmente el sector de la población de más rápido crecimiento en países desarrollados. En el envejecimiento el riesgo de desarrollar lesión renal aguda se incrementa por cambios fisiológicos relacionados con la edad, menores reservas renales y múltiples comorbilidades que los hacen más susceptibles a la lesión renal aguda. Además, los pacientes de edad avanzada suelen tomar más medicamentos y someterse a más procedimientos, lo que puede poner en peligro su función renal, aunado a la fragilidad que algunos presentan, la cual, es un estado de vulnerabilidad caracterizado por una menor resiliencia a los factores estresantes externos y se ha demostrado que presagia un mayor riesgo de resultados adversos en enfermedades como la lesión renal aguda, por lo tanto, ésta patología es generalmente más común entre las personas mayores (14, 15).



La etiología de la lesión renal aguda se puede categorizar como prerrenal, renal o postrenal. En las personas mayores, las causas de lesión renal aguda prerrenal incluyen depleción de volumen y disminución efectiva de volumen sanguíneo arterial, causando hipoperfusión renal; es la forma más común de lesión renal aguda en 40%–60% de los casos. Los vómitos, la diarrea y el uso excesivo de diuréticos causan lesión renal aguda más frecuente y rápidamente en las personas mayores. La necrosis tubular aguda es la forma más frecuente de lesión renal aguda intrínseca entre los pacientes hospitalizados >70%. El principal factor desencadenante de necrosis tubular aguda es la sepsis, que es un motivo frecuente de ingreso entre las personas mayores (16). Se informa que los pacientes > 80 años padecen con más frecuencia lesión renal aguda secundario a hipovolemia. La mayoría de lesión renal aguda (53,34%) en pacientes  $\geq$  65 años es causada por isquemia. Otras causas intrínsecas de lesión renal aguda en personas mayores son nefritis intersticial aguda, debida a hipersensibilidad a medicamentos; enfermedades vasculares renales y glomerulonefritis. Las causas más comunes de lesión renal aguda postrenal en las personas mayores son la hiperplasia prostática benigna o el cáncer de próstata en los hombres y las neoplasias malignas retroperitoneales o pélvicas, como el cáncer de ovario o de útero, en las mujeres; es el tipo de lesión renal aguda menos frecuente (2%-4%) y aumenta hasta un 10% con la edad de los pacientes (17). Hay diferentes criterios para diagnosticar la lesión renal aguda, aunque el incremento de más de 0.3 mg/dL de creatinina en la población geriátrica podría definir de forma precoz daño renal, dado que pequeños incrementos de creatinina se asocian con un aumento en la mortalidad. Dado que los niveles séricos de creatinina pueden variar dependiendo del volumen intravascular, estado de hidratación, masa muscular, ingesta de proteínas, desnutrición y medicación, independientemente de la función renal, es preciso que el filtrado glomerular se reduzca 65% en la persona mayor para que la tasa plasmática de creatinina comience a elevarse. Las guías KDIGO 2012 han recomendado el uso de la ecuación CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) derivada de creatinina para la estimación de la tasa de filtración glomerular. El único biomarcador que ha sido estudiado específicamente para definir lesión renal aguda en la persona mayor es la cistatina C, marcador precoz predictor de inflamación, debido a que los niveles de ésta no se modifican por la edad. Además, se ha demostrado que predice mortalidad y eventos cardiovasculares. Otro parámetro para determinar lesión renal aguda es la disminución de la uresis, pero en la persona mayor no aporta datos fidedignos acerca de lesión renal aguda prerrenal o de acidosis tubular renal, ya que hay una disminución de la capacidad para concentrar orina cuando presenta hipovolemia (18). Las secuelas de la lesión renal aguda son la necesidad de diálisis y el aumento de la mortalidad. Las consecuencias a más largo plazo incluyen la progresión a la enfermedad renal crónica y el consiguiente aumento en el riesgo cardiovascular (19).



## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda ha atraído una atención creciente en las últimas décadas debido al aumento en su incidencia y su efecto adverso sobre las personas mayores, los cambios estructurales y funcionales dependientes de la edad, hacen que un riñón viejo sea más sensible a una lesión renal aguda. Es muy difícil establecer con exactitud la incidencia de lesión renal aguda en Latinoamérica dada la escasez de datos, sin embargo, se describe que la incidencia entre las personas mayores es de 3 a 55 veces mayor (dependiendo de las edades comparadas) que entre individuos más jóvenes, y se ha duplicado en un período de 10 años (2009-2018).

La escasez de información sobre la epidemiología de la lesión renal aguda en países desfavorecidos y particularmente en América Latina pone en peligro la capacidad de lucha contra esta condición multidimensional y devastadora.

Un área que se ha subestimado es que los pacientes de edad avanzada tienen un mayor riesgo de desarrollar lesión renal aguda y esto los pone en riesgo de malos resultados, como la muerte o la progresión a la enfermedad renal crónica, estancia hospitalaria prolongada, altos costos sanitarios y la posible necesidad de diálisis a largo plazo. Actualmente, se necesitan estrategias de intervención temprana para reducir la incidencia de lesión renal aguda en personas mayores, sin embargo, para ejemplificar la necesidad de estas estrategias es necesario conocer la incidencia de casos de lesión renal aguda en esta población.

## 3. JUSTIFICACIÓN

La incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas es un evento frecuente que los hace propensos a complicaciones e incluso puede conducir a la muerte, sin embargo, existe escasez de datos sobre la epidemiología de la lesión renal aguda en América Latina. Personas mayores con lesión renal aguda fueron 6,74 veces más probabilidad de desarrollar enfermedad renal crónica que aquellos sin lesión renal aguda. Estudios de personas mayores de la unidad de cuidados intensivos con lesión renal aguda indican tasas de mortalidad en torno al 63,5% llegando hasta 76,2%; el 18,9% de las personas mayores con lesión renal aguda progresan a tratamiento de diálisis y el 66,7% de esta población muere dentro de 1 año.

Las enfermedades renales relacionadas con la edad, como la lesión renal aguda, son un importante problema de salud pública a nivel mundial por su alta incidencia, por lo tanto, éste estudio tiene como objetivo conocer la incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas y así, calcular la probabilidad de presentación, ya que se puede realizar una intervención temprana mediante medidas de prevención primaria para reducir la incidencia del evento. El conocimiento de la incidencia de lesión renal aguda nos permitirá el desarrollo de estrategias preventivas y mejor acceso a un tratamiento de apoyo adecuado.



#### 4. HIPÓTESIS

Hipótesis nula: La incidencia de lesión renal aguda en personas mayores de 70 años ingresados en el servicio de Geriatria del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" será mayor a la reportada en la literatura a nivel mundial.

Hipótesis alterna: La incidencia de lesión renal aguda en personas mayores de 70 años ingresados en el servicio de Geriatria del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" es similar a la reportada en la literatura a nivel mundial.

#### 5. OBJETIVOS

##### 5.1 Objetivo general

- Evaluar la incidencia de lesión renal aguda en personas mayores hospitalizadas en el servicio de Geriatria del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

##### 5.2 Objetivos específicos

- Describir cuales son los factores de riesgo de pacientes con lesión renal aguda.
- Reportar cuales son las principales comorbilidades asociadas en pacientes con lesión renal aguda.

#### 6. METODOLOGÍA

##### 6.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo.

##### 6.2 Población

Se incluyeron en el presente estudio expedientes de pacientes de ambos sexos, personas mayores de 70 años, que fueron atendidos en el servicio de hospitalización de Geriatria del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" en el periodo de enero de 2020 a diciembre de 2021.

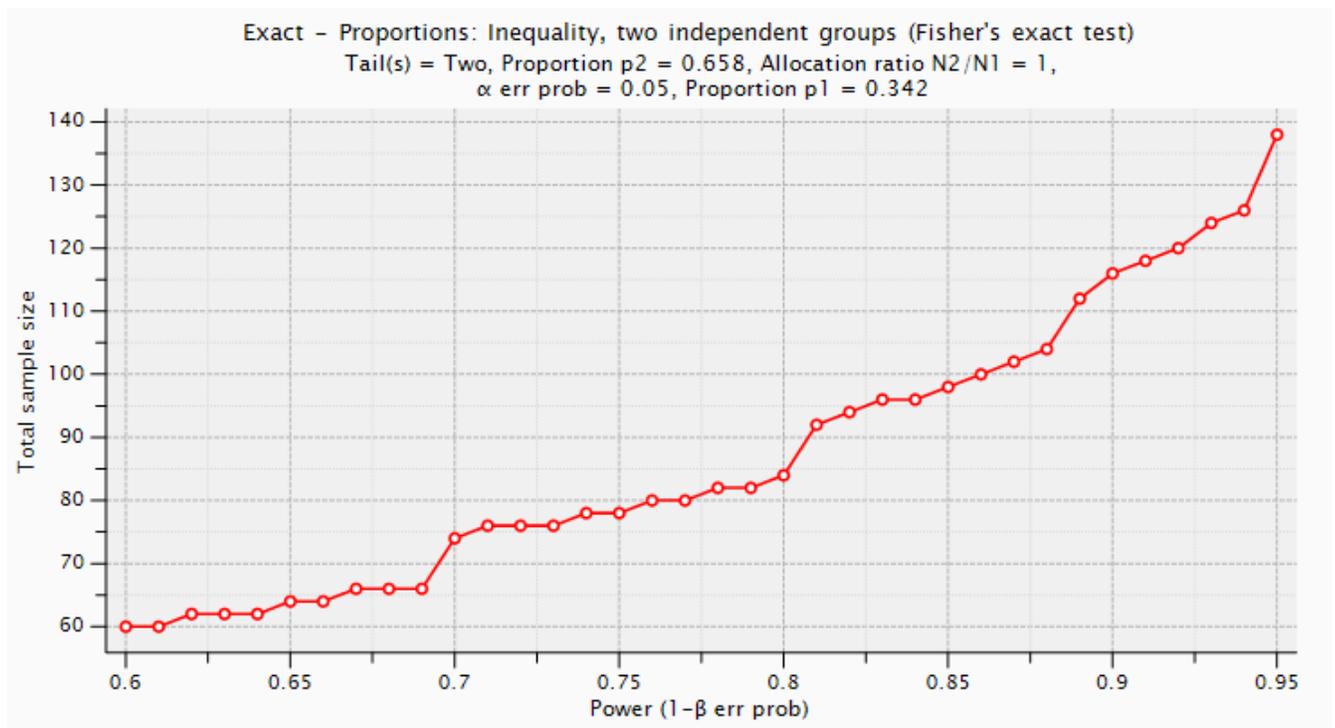
##### 6.3 Tamaño de la muestra:

El tamaño de muestra se estimó utilizando una fórmula de comparación de proporciones de dos grupos independientes. Se calculó a partir del software G. Power 3.1.9.2., con la proporción de incidencia en expedientes de pacientes >70 años con lesión renal aguda en comparación con la proporción de expedientes de pacientes >70 años sin diagnóstico de lesión renal aguda. Las proporciones de los pacientes que se obtuvieron fueron obtenidas del estudio realizado por Selmi y colaboradores (6). A continuación, se enlistan los valores agregados para el cálculo de tamaño de muestra:



1. Grupo de pacientes >70 años con lesión renal aguda= 34.2%
  2. Grupo de pacientes >70 años sin lesión renal aguda= 65.8%
  3.  $\alpha = 0.05$
  4. Poder estadístico= 0.95
  5. Razón de momios= 0.27
- n= Se obtuvo una muestra total de 138 pacientes

Input Parameters		Output Parameters	
	Tail(s) <b>Two</b>	Sample size group 1	69
<b>Determine =&gt;</b>	Proportion p1 0.342	Sample size group 2	69
	Proportion p2 0.658	Total sample size	138
	$\alpha$ err prob 0.05	Actual power	0.9510605
	Power (1- $\beta$ err prob) 0.95	Actual $\alpha$	0.0332295
	Allocation ratio N2/N1 1		





## 6.4 Criterios de selección:

### Criterios de inclusión:

- 1) Expedientes de pacientes hombres y mujeres mayores de 70 años.
- 2) Expedientes de pacientes ingresados en el servicio de Geriátría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” de enero de 2020 a diciembre de 2021.
- 3) Expedientes de pacientes que cumplan los criterios para diagnóstico de lesión renal aguda de acuerdo con la clasificación KDIGO.

### Criterios de exclusión:

- 1) Expedientes de pacientes incompletos.
- 2) Expedientes de pacientes con diagnóstico a su ingreso de enfermedad renal crónica.
- 3) Expedientes de pacientes con falla multiorgánica.

## 6.5 Definición de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de variable	Codificación
Sexo	Conjunto de características biológicas que diferencian a los individuos en hombre y mujer	hombre/mujer	Cualitativa Dicotómica	hombre = 1, mujer = 2
Edad	Tiempo transcurrido en la vida de una persona desde el nacimiento hasta la fecha de estudio	Años cumplidos	Cuantitativa Discreta	No aplica
Diagnóstico principal de ingreso	Es la patología que origina el ingreso al servicio de Geriátría	Diagnóstico de ingreso	Cualitativa Nominal	Clave del CIE 10
Hipertensión arterial sistémica	Aumento sostenido de las cifras de presión arterial sistólica (igual o	Presente Ausente	Cualitativa Dicotómica	Presente = 1, ausente = 0



	mayor de 140mmHg) y/o de la presión arterial diastólica (igual o mayor de 90mmHg)			
Diabetes tipo 2	Enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no la utiliza de manera eficiente	Presente Ausente	Cualitativa Dicotómica	Presente = 1, ausente = 0
Nefrotóxicos	Toda estructura química que situada en el sistema renal, es capaz de producir perturbaciones y desequilibrios en sus aspectos morfológicos y fisiológicos que conducen a lesión del órgano	Presente Ausente	Cualitativa Dicotómica	Presente = 1, ausente = 0
Tabaquismo	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco.	Presente Ausente	Cualitativa Dicotómica	Presente = 1, ausente = 0
Índice Tabáquico (IT)	Designa una unidad de medida que permite conocer el consumo de tabaco de una persona para desarrollar EPOC pero de igual manera se relaciona con el riesgo cardiovascular por el efecto del monóxido de carbono y nicotina a través de inducción de un estado de	Continua: (Cigarrillos al día x años de consumo) / 20	Cuantitativa Discreta	No aplica



	hipercoagulación, aumento del trabajo cardíaco, vasoconstricción coronaria, liberación de catecolaminas, alteración del metabolismo de los lípidos y alteración de la función endotelial			
Grados de lesión renal aguda	Al menos una de las siguientes: incremento de la creatinina sérica 0.3mg/dL en un periodo de 48 horas; incremento en la creatinina sérica de al menos 1.5 veces el valor basal; o un descenso en el volumen urinario por debajo de 0.5ml/Kg/h en un periodo de 6 horas	KDIGO	Cualitativa Politómica	KDIGO 1 = 0 KDIGO 2 = 1 KDIGO 3a = 2 KDIGO 3b = 3 KDIGO 4 = 4 KDIGO 5 = 5
Causas de lesión renal aguda	Estados fisiopatológicos que desencadenan lesión renal aguda	Prerrenal Renal Posrenal	Cualitativa nominal	Prerrenal = 0 Renal = 1 Posrenal = 2
Creatinina sérica	Producto metabólico no enzimático de la creatina y la fosfocreatina que en condiciones normales se produce en una tasa constante desde el tejido muscular esquelético	mg/dL	Cualitativa Dicotómica	0.8-1.4 mg/dL = 1 >1.4 mg/dL = 2
Alteración	Estado que resulta	Presente	Cualitativa	Presente =



hidroelectrolítica	de los equilibrios negativos del agua y los electrolitos por falta de aporte o por pérdidas excesivas	Ausente	Dicotómica	1, ausente = 0
--------------------	---	---------	------------	----------------

## 6.6 Procedimiento

Estudio observacional transversal, descriptivo, retrospectivo, de expedientes de pacientes mayores de 70 años, posterior a la aprobación del protocolo, se inició la revisión de la base de datos de los expedientes de pacientes reportados con lesión renal aguda, en los registros del servicio de Geriatria del Hospital General de México “Eduardo Liceaga” unidad 110-B, del 01 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2021, se anotaron los datos de la ficha de identificación y posteriormente se anotaron los criterios diagnósticos y se registró dicho expediente de paciente en nuestra base de datos. Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión.

## 6.7 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante medidas de tendencia central y de dispersión el uso de Software estadístico SPSS, en su última versión estable: 27.0 09 de abril de 2019.

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Enero 2022	Febrero 2022	Marzo 2022	Abril 2022	Mayo 2022	Juni 2022	Juli 2022	Agosto 2022	Septiembre 2022	Octubre 2022
Diseño del protocolo										
Revisión bibliográfica										
Redacción del protocolo										
Presentación del proyecto de investigación										
Recolección										



n de datos										
Análisis de resultados										
Redacción del proyecto										
Revisión y correcciones finales										
Presentación de resultado										

### 8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

De acuerdo con la ley de salud en materia de investigación de México, corresponde a una investigación sin riesgo ya que se empleará métodos de investigación documental (expedientes clínicos y electrónicos, base de datos) y sin realizar intervenciones o modificaciones intencionadas en variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes, por lo que no se solicitará consentimiento informado. Se cumplirán los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad, además de que la información se utilizará exclusivamente para fines académicos y de investigación y sólo los investigadores involucrados en el estudio tendrán acceso a los datos obtenidos.

### 9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Con los resultados obtenidos de este estudio se espera generar un impacto favorable acerca de una de las patologías más importantes en las personas mayores hospitalizadas, mediante un diagnóstico oportuno y tratamiento dirigido, que se vea reflejado en la sobrevida de los pacientes, así como, reducción de gastos hospitalarios y con ello, se espera obtener artículos de investigación para la continuación de esta línea de investigación a futuro.

### 10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

- 1) Humanos:
  - Residente del servicio de Geriatría
- 2) Materiales:
  - Expediente electrónico
  - Computadora
- 3) Financieros:
  - Proporcionados por el investigador principal

### 11. RECURSOS NECESARIOS

Papel, computadora, paquete estadístico.



## 12. RESULTADOS

La población que se analizó en este estudio fue en total de 138 pacientes (n=138) mayores de 70 años quienes cumplieron con los criterios de inclusión a la totalidad.

La incidencia de lesión renal aguda en los pacientes hospitalizados en el servicio de geriatría desde enero 2020 a diciembre 2021 fue de 0.19 con un intervalo de confianza de 95%.

El comportamiento de las variables sociodemográficas de la población se reporta en la siguiente tabla:

<b>Variables sociodemográficas.</b>	
<b>Sexo.</b>	
Femenino.	65.2%
Masculino.	34.8%
<b>Edad.</b>	
Media.	80.71 años
Desviación estándar.	±6.6 años
Edad mínima.	70 años.
Edad máxima.	98 años.

Tabla 1 variables sociodemográficas

La distribución de la edad es normal ya que el valor de curtosis es -0.502.

Los hallazgos clínicos de los pacientes que fueron seleccionados para el estudio se describen de la siguiente forma:

<b>Hallazgos clínicos</b>	
<b>Diagnóstico de ingreso</b>	
Infarto cerebral	18.1%
Infecciones de vías urinarias s.n.e <sup>1</sup>	15.9%
Neumonía Bacteriana	13.8%
Hemorragia gastrointestinal no específica	9.4%
Delirium	8.0%
Insuficiencia cardiaca	5.8%
Hiperosmolaridad e hiponatremia	5.1%



Insuficiencia hepática	2.2%
Obstrucción intestinal, otras	1.4%
Choque hipovolémico	1.4%
Choque séptico	1.4%
Celulitis lugar no especificado	1.4%
Tumor maligno ángulo hepático	0.7%
Tumor benigno meninges	0.7%
Cetoacidosis diabética	0.7%
Trastorno por TIC transitorio	0.7%
Embolia pulmonar	0.7%
Ruptura aneurisma aórtico	0.7%
Neumonía viral	0.7%
Estenosis laríngea	0.7%
EPOC exacerbado <sup>2</sup>	0.7%
Derrame pleural	0.7%
Otros trastornos del pulmón	0.7%
Absceso Hepático	0.7%
Pancreatitis aguda, otra	0.7%
Pancreatitis crónica, otra	0.7%
Trastorno de próstata no especificado	0.7%
Síndrome nefrótico	0.7%
Choque cardiogénico	0.7%
Traumatismo intracraneal	0.7%
Fractura de acetábulo	0.7%
Secuelas de trauma craneal	0.7%



Cirrosis hepática	0.7%
Septicemia no especificada	0.7%
<b>Antecedentes patológicos:</b>	
Hipertensión arterial	
Si.	70.3%
No.	29.7%
Diabetes mellitus	
Si.	27.5%
No.	73.5%
Uso de nefrotóxicos	
Si.	30.4%
No.	69.6%
Tabaquismo	
Si.	36.2%
No.	63.8%
Índice tabáquico	
Media	4.51
Desviación estándar	12.50
Grado de lesión renal aguda general	
KDIGO 1	9.4%
KDIGO 2	26.8%
KDIGO 3a	14.5%
KDIGO 3b	21.7%
KDIGO 4	21.0%



KDIGO 5	6.5%
Causas de lesión Renal aguda	
Prerenal	64.5%
Renal	32.6%
Postrenal	2.9%
Creatinina Sérica	
0.8 – 1.4 mg/mL	44.2%
>1.4 mg/mL	55.8%
Alteraciones hidroelectrolíticas.	
Si	64.9%
No	34.1%

1. Infección de vías urinarias sitio no especificado.
2. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla 2: hallazgos clínicos.

El grado de falla renal aguda de acuerdo con el sexo se comportó de la siguiente manera:

<b>Falla renal aguda de acuerdo con el sexo</b>		
Grado	Masculino	Femenino
KDIGO 1	4.9%	6.7%
KDIGO 2	8.6%	22.4%
KDIGO 3 a	22.2%	10.4%
KDIGO 3 b	29.6%	24.6%
KDIGO 4	24.7%	28.4%
KDIGO 5	10%	7.5%

Tabla 3: falla renal de acuerdo con el sexo

Para el cálculo de los factores de riesgo se empleó el Odds Ratio con resultados que se reporta en la siguiente tabla:

<b>Tabla de estimación de riesgo</b>			
<i>Factor de riesgo</i>	<i>Odds ratio (razón de momios)</i>	<i>Valor Inferior</i>	<i>Valor superior</i>
Hipertensión arterial	0.583	0.443	1.643



Diabetes tipo 2	1.125	0.863	1.236
Nefrotóxicos	1.082	0.556	2.067
Tabaquismo	1.013	0.546	1.878

Tabla 4: Factores de riesgo para lesión renal aguda.

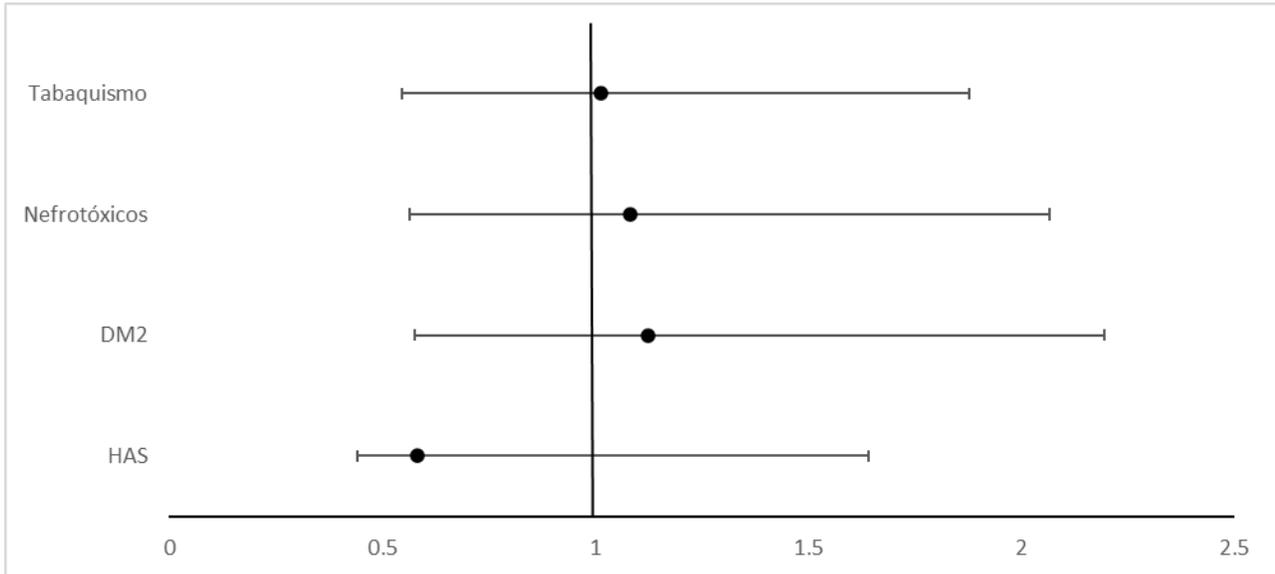


Gráfico 1: factores de riesgo para lesión renal aguda.

Las comorbilidades que se asociaron a la lesión renal en los pacientes estudiados en esta tesis fueron las siguientes: hipertensión arterial 70.3%  $\chi^2 = 0.635$ , diabetes mellitus 2 27.5%  $\chi^2 = 0.730$ , uso de nefrotóxicos 30.4%  $\chi^2 = 0.812$  y tabaquismo 36.2%  $\chi^2 = 0.967$ , como se describe en la tabla 5.

Comorbilidades asociadas a lesión renal		
Patología	Frecuencia	Chi2
Hipertensión arterial	70.3%	0.635
Diabetes mellitus 2	27.5%	0.730
Uso de nefrotóxicos	30.4%	0.812
Tabaquismo	36.2%	0.967

Tabla 5: Relación de comorbilidades y lesión renal.

### 13. DISCUSIÓN

Se incluyeron 138 pacientes dentro de nuestro estudio, y se analizó la incidencia de lesión renal aguda en un periodo de 2 años, encontrando una incidencia de 0.19, más de la mitad de los pacientes fueron mujeres (65%) con una media de edad de 81 años, presentando una edad máxima de 98 años y mínima de 70 años, estos hallazgos son contradictorios a lo reportado por otra literatura, por ejemplo el estudio de Chávez-Iñiguez et al, en que revisan artículos publicados sobre lesión renal aguda en Latinoamérica, encontraron que el sexo



masculino era el sexo predominante y que se presentaba una media de edad de 51.07, sin embargo ellos incluyeron pacientes desde los 3 meses hasta los 80 años, lo cual puede explicar la diferencia de casi 20 años en la media de edad entre ambos estudios. (2)

Por otro lado, el estudio de Iwagami et al. del 2018, presenta una media de edad de 72 años, más cercana a la de nuestra población, este estudio incluyo pacientes de 61 a 82 años, algo interesante que al igual que estudio de Chávez-Iñiguez et al., el sexo masculino que el que se presentó en mayor porcentaje. (1)

Los principales diagnósticos de ingreso reportados fueron Infarto cerebral en 18.1% de la población, en segundo lugar, Infección de vías urinarias en 15.9% y en tercer lugar Neumonía bacteriana en 13.8%, seguidos por Hemorragia gastrointestinal y Delirium; en comparación al estudio de Lombardil et al., del 2019, la clasificación de la etiología de la lesión renal aguda es distinta a la de nuestro estudio encontrando como principales etiologías, deshidratación, choque, enfermedad cardiovascular, que son diferentes a los nuestros (3), en el estudio de Selmi et al., (6) las tres principales causas de lesión renal aguda fueron primer lugar nefritis intersticial aguda, en segundo lugar deshidratación y en tercero necrosis tubular aguda, esto podría ser explicado por el tipo de centro en el que se realizó el estudio, que atiende pacientes con enfermedades complejas.

Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial en el 70.3% de los pacientes y tabaquismo en el 36.2% de ellos, estos hallazgos son compatibles con lo reportado con Yokota et al., quienes reportaron la presencia de comorbilidades relacionadas con la edad para el desarrollo de lesión renal aguda la presencia de hipertensión arterial sistémica, diabetes tipo 2, cáncer y enfermedad renal crónica. (5)

El grado de lesión renal aguda más comúnmente encontrado fue KDIGO 2 en un 26.8% de los participantes mientras que en segundo lugar fue KDIGO 3b y KDIGO 4 con aproximadamente 21% cada uno, esto ha sido identificado en otros estudios como el de Raman et al., de una cohorte de pacientes adultos mayores de 65 años, en el cual se identifica al estadio KDIGO 2 como la más común en este grupo de edad, sin embargo, el tamaño de muestra era casi el doble que el de nuestro estudio. (7)

Al dividir la incidencia de lesión renal aguda según el sexo del paciente encontramos que en el grado 1, se presentó mayor incidencia en el sexo femenino que en el masculino, con una ligera variación entre ambos (6.7% vs 4.9%), en el caso del grado 2 se presentó casi tres veces más en el sexo femenino que en el masculino (22.4% vs 8.6%), en el grado 3 a la prevalencia fue el doble en el grupo de hombres respecto al de mujeres (22.2% vs 10.4%), en grado 3b se presentó mas en el sexo masculino que en el femenino ( 29.6% vs 24.6%), en el grado 4 se presentó más en el sexo femenino (28.4% vs 24.7%), mientras que el grado 5 se presento más en el grupo de hombres (10% vs 7.5%).



En relación con las causas de lesión renal aguda en primer lugar encontramos a la prerrenal abarcando más de la mitad de la muestra, en segundo lugar renal y en tercero postrenal; como causas de lesión renal aguda prerrenal en las personas mayores, se han identificado en otros estudios la depleción de volumen y disminución efectiva de volumen sanguíneo arterial, causando hipoperfusión renal; siendo la forma más común de lesión renal aguda en 40%–60% de los casos. (16,17)

Los vómitos, la diarrea y el uso excesivo de diuréticos causan lesión renal aguda más frecuente y rápidamente en las personas mayores. (16,17) En más de la mitad de los pacientes se encontró una creatinina sérica mayor de 1.4mg/ml, y casi el 70% de los participantes presentaron alteraciones hidroelectrolíticas.

Los factores de riesgo identificados a través de nuestro estudio fueron diabetes tipo 2 con un OR de 1.125 y uso de sustancias nefrotóxicas con un OR de 1.08, es importante recalcar que en múltiples estudios se han identificado estas condiciones como factores de riesgo asociados al desarrollo de lesión renal aguda, un ejemplo son las personas mayores que son susceptibles de lesión renal aguda inducida por nefrotóxicos, contribuyendo al 20% de los casos y específicamente en el adulto mayor se estima hasta en 66%. Frecuentemente asociado a la prescripción de drogas como inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina, antiinflamatorios no esteroideos y diuréticos (10-13).

Este estudio presenta varias debilidades, una de ellas es que el Hospital General de México, pertenece al tercer nivel de atención, el cual atiende a pacientes con patologías más específicas o pacientes con múltiples patologías, otra de las debilidades fue que el estudio se desarrolló en un solo centro lo cual podría disminuir su validez externa. Además de ser un estudio retrospectivo, unicentrico y transversal; y no haber realizado algún tipo de muestreo probabilístico.

Las fortalezas de nuestro estudio son que existen muy pocos estudios en población mexicana sobre la incidencia de lesión renal aguda en pacientes mayores de 70 años, por lo cual nuestro estudio plantea un parteaguas para el reconocimiento de la elevada tasa de lesión renal aguda en este tipo de pacientes, además de permitir la caracterización de la población que padece esta enfermedad, además de visibilizar la necesidad de realizar más estudios orientados a esta problemática.

## 14. CONCLUSIONES

La prevalencia de lesión renal aguda en pacientes mayores de 70 años es similar a la reportada en la literatura, con incidencias de 0.01 a 0.2 en promedio.



La incidencia de lesión renal aguda en nuestra población fue de 0.19, dentro del promedio reportado en la literatura internacional.

La comorbilidad más frecuente fueron la presencia de diabetes tipo 2, hipertensión arterial, tabaquismo, y la presencia de agentes nefrotóxicos que corresponden a los factores de riesgo identificados en la literatura y en nuestro estudio (diabetes tipo 2 y agentes nefrotóxicos).

La etiología prerrenal fue la más frecuente en nuestro estudio, y corresponde con la causa más frecuente en la literatura en pacientes mayores de 70 años.

Con este estudio esperamos visibilizar la necesidad de realizar más estudios epidemiológicos como el nuestro para conocer la incidencia real en nuestra población de lesión renal aguda, especialmente en personas mayores.

## 15. REFERENCIAS

1. Iwagami Masao, Moriya Hidekazu, Doi Kent, Yasunaga Hideo, Isshiki Rei, Sato Izumi, et al. Seasonality of acute kidney injury incidence and mortality among hospitalized patients. *Nephrol Dial Transplant* 2018; 33: 1354–1362.
2. Chávez-Iñiguez Jonathan Samuel, García-García Guillermo, Lombardi Raúl. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en Latinoamérica. *Gac Med Mex.* 2018; Supp 1:6-14.
3. Lombardil Raúl, Ferreiro Alejandro, Claire-Del Granado Rolando, Burdman Emmanuel A., Rosa-Diez Guillermo, Yu Luis, et al. EPILAT-IRA Study: A contribution to the understanding of the epidemiology of acute kidney injury in Latin America. *Plos one* | <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224655> November 14, 2019.
4. Oweis Ashraf O., Alshelleh Sameeha A. Incidence and outcomes of acute kidney injury in octogenarians in Jordan. *Oweis and Alshelleh BMC Res Notes* 2018; 11:279.
5. Yokota Laís Gabriela, Mota Sampaio Beatriz, Pires Rocha Erica, Balbi André Luís, Sousa Prado Iara Ranona, Ponce Daniela. Acute kidney injury in elderly patients: narrative review on incidence, risk factors, and mortality. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease* 2018;11 217–224.
6. Selmi Yosra, Ariba Yosra Ben, Labidi Jannet. Epidemiology, Diagnosis, and Etiology of Acute Kidney Injury in the Elderly: A Retrospective Analysis. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2019;30 (3):678-685.
7. Raman Maharajan, Middleton Rachel J., Kalra Philip A., Green Darren. Estimating renal function in old people: an in-depth review. *Int Urol Nephrol* 2017 49:1979–1988.
8. Liu Feng, Chen Jiefang, Li Zhenqiong, Meng Xianfang. Recent Advances in Epigenetics of Age-Related Kidney Diseases. *Genes* 2022, 13, 796.
9. El-Sharkawy Ahmed M., Devonald Mark A.J., Humes David J., Sahota Opinder, Lobo Dileep N. Hyperosmolar dehydration: A predictor of kidney injury and outcome in hospitalised older adults. *Clinical Nutrition* 39 2020 2593-2599.



10. Khan Sana, Loi Valentina, Rosner Mitchell H. Drug-Induced Kidney Injury in the Elderly. *Drugs Aging* 2017 34:729–741.
11. Docherty Neil G., Delles Christian, D’Haese Patrick, Layton Anita T., Martínez-Salgado Carlos, Vervaet Benjamin A., et al. Haemodynamic frailty – A risk factor for acute kidney injury in the elderly. *Ageing Research Reviews* 70 2021 101408.
12. Wu Yanhua, Hao Wenke, Chen Yuanhan, Chen Shaohua, Liu Wei, Yu Feng, et al. Clinical features, risk factors, and clinical burden of acute kidney injury in older adults. *Renal Failure* 2020, VOL. 42, NO. 01, 1127–1134.
13. Chang-Panesso Monica. Acute kidney injury and aging. *Pediatric Nephrology* 2021 36:2997–3006.
14. Li Qinglin, Zhao Meng, Zhou Feihu. Hospital-acquired acute kidney injury in very elderly men: clinical characteristics and short-term outcomes. *Aging Clinical and Experimental Research* 2020 32:1121–1128.
15. Beaubien-Souligny William, Yang Alan, Lebovic Gerald, Wald Ron, Bagshaw Sean M. Frailty status among older critically ill patients with severe acute kidney injury. Beaubien-Souligny et al. *Crit Care* 2021 25:84.
16. Yao Hubert Kouamé, Binan Allah Yves Omer, Konan Serge-Didier, N’Da Koffi Justin, Diopoh Sery Patrick. Mortality in the Elderly with Acute Kidney Injury in an Internal Medicine Department in Abidjan, Cote D’Ivoire. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2018; 29(2):414-421.
17. Santos Begoña, Sanz Marta, Muñoz Ramos Patricia, Gilabert Noemi, Costa Ramón, Otero Silvia, et al. Características basales de los pacientes nonagenarios ingresados por fracaso renal agudo en comparación con otros grupos etarios. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2020; 55(6):326–331.
18. Gaytán-Muñoz GA, Villarreal-Ríos Enrique, Vargas-Daza Emma Rosa, Martínez-González Lidia, Galicia-Rodríguez Liliana, et al. Factores de riesgo para lesión renal aguda en ancianos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2019; 57(1):15-20.
19. Peng Jing-Cheng, Wu Ting, Wu Xi, Yan Ping, Kang Yi-Xin, Liu Yu, et al. Development of mortality prediction model in the elderly hospitalized AKI patients. *Scientific Reports* | 2021 11:15157.



## 16. ANEXOS

**“Frecuencia de lesión renal aguda en personas mayores de 70 años hospitalizadas en el servicio de Geriatría”**

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### A. DATOS GENERALES:

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
Número de expediente del paciente: \_\_\_\_\_

#### B. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS:

Diagnóstico principal: \_\_\_\_\_

Comorbilidades	
Hipertensión arterial sistémica	
Diabetes tipo 2	
Nefrotóxicos	
Tabaquismo	
Índice tabáquico	
Enfermedad renal crónica	

#### C. EVOLUCIÓN:

Lesión renal aguda. Clasificación:

Prerenal	
Renal	
Posrenal	
KDIGO 1	
KDIGO 2	
KDIGO 3	

Laboratorios:

Leucocitos	
Hemoglobina	
Hematocrito	
Plaquetas	
Glucosa	
Urea	
Creatinina basal	
Creatinina al diagnóstico	
Creatinina al egreso	
Albúmina	
Sodio	
Potasio	

