

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA
EN PACIENTES DE CUIDADO CRÍTICO PEDIÁTRICO**

MEGUET ZELENY GARCÍA VÁSQUEZ

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Marzo 2022



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.158.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Meguet Zeleny García Vásquez

Registro Académico No.: 200510247

No. de CUI: 2324938390101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN PACIENTES DE CUIDADO CRÍTICO PEDIÁTRICO**

Que fue asesorado por: Dra. Bremily Kenelma Chinchilla Menéndez, MSc.

Y revisado por: Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Marzo 2022**

Guatemala, 5 de noviembre de 2021.

Noviembre 15, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General de
Maestrías y Especialidades



/dlsr

La Antigua Guatemala, 7 de septiembre del 2020.

Doctor

Dr. Henry Donald Vaides Guillermo, MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ciencias Médicas

Presente.

Respetable Doctor Henry Vaides:

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Meguet Zeleny García Vásquez** carné No. 200510247, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **“PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN PACIENTES DE CUIDADO CRÍTICO PEDIÁTRICO”**.

Luego de la **asesoría**, hago constar que el Doctor: **Meguet Zeleny García Vásquez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Bremily K. Chinchilla Menéndez
Medicina y Cirujano
Cédula No. 12.311

Dra. Bremily Kenelma Chinchilla Menéndez, MSc
Asesor de Tesis

Guatemala, 7 de septiembre del 2020.

Doctor

Dr. Henry Donald Vaides Guillermo, MSc

Docente Responsable

Maestría en Pediatría

Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de Ciencias Médicas

Presente.

Respetable Doctor Henry Vaides::

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora: **Meguet Zeleny García Vásquez**, carné No. 200510247, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **“Prevalencia de insuficiencia renal aguda en pacientes de cuidado crítico pediátrico”**.

Luego de **revisar**, hago constar que la Doctora: **Meguet Zeleny García Vásquez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Rosa J. Chiroy Muñoz
MEDICINA INTERNA
Cec. 102574

Dra. Rosa Julia Chiroy Muñoz, MSc
Revisor de Tesis

DICTAMEN.UIT.EEP.373-2020

28 de octubre de 2020

Doctor
Henry Donald Vaides Guillermo, MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Doctor Vaides Guillermo:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

Meguet Zeleny García Vásquez

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, registro académico 200510247. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

"Prevalencia de insuficiencia renal aguda en pacientes de cuidado crítico pediátrico"

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	5
2. INSUFICIENCIA RENAL AGUDA:	5
2.1 Epidemiología:	6
2.2 Etiología:	9
2.3 Clasificación:	10
2.4 Factores de riesgo:	11
2.5 Síntomas y signos:	12
2.6 Tratamiento:	12
2.7 Complicaciones:	14
2.8 Diagnóstico:	15
2.9 Criterios de clasificación de insuficiencia renal aguda:	15
III. OBJETIVOS	21
Objetivo general:	21
Objetivos específicos:.....	21
IV. MATERIAL Y MÉTODO	23
4.1 Tipo de estudio:	23
4.2 Unidad de análisis	23
4.3 POBLACION	23
4.5 HIPOTESIS	24
4.6 Selección de los sujetos de estudio.....	24
4.6 Definición de variables	25
4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	26
4.9 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de los datos.....	29
4.10 Plan de procesamiento y análisis de datos.....	29
4.11 Análisis de datos.	29
4.12 Alcances y límites de la investigación.....	32
4.13 Ética de la investigación.....	32
V. RESULTADOS:	33
VI.DISCUSION Y ANALISIS:	39
6.1. CONCLUSIONES	44

6.2. RECOMENDACIONES	45
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
VIII.Anexos	51

ÍNDICE DE TABLAS

1. Tabla No. 1, Características epidemiológicas de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020 33
2. Tabla No. 2, Características clínicas y pRIFLE de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 202035
3. Tabla No. 3, Principales morbilidades de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 202037

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Gráfica No. 1. Mortalidad de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020 39

I. RESUMEN

La insuficiencia renal aguda aumenta del 5 al 30% en los pacientes que ingresan al área de cuidado crítico, además de aumentar la mortalidad de dichos pacientes. En Guatemala no contamos con suficiente información sobre esta morbilidad debido al subregistro de datos.

Este estudio se realizó con el **objetivo** de determinar la prevalencia de pacientes que ingresaron a cuidado crítico pediátrico con diagnóstico de insuficiencia renal aguda o que la desarrollaron durante los meses de marzo 2,019 a junio de 2,020, así como determinar las características epidemiológicas, y clasificación de daño renal según clasificación riesgo, lesión, falla, pérdida y enfermedad renal en estadio terminal pediátrico, conocido como escala *pRIFLE* de los pacientes incluidos en el estudio.

Se utilizó un **método** transversal analítico, donde se realizó una recolección de datos que permitió conocer la prevalencia de insuficiencia renal aguda, la razón de prevalencia de las principales morbilidades, las características epidemiológicas y la mortalidad de dichos pacientes.

Se obtuvo como **resultado** una muestra de 40 pacientes de los cuales el 60% fueron masculinos, los pacientes se encontraron entre las edades de 1 mes a 10 años con 9 meses, y según clasificación *pRIFLE* 40% desarrolló falla, 35% lesión, y 25% riesgo.

En **Conclusión**, la prevalencia insuficiencia renal aguda es 20.5%, el sexo masculino fue el predominante con un 60%, y la edad media fue 1 año 2 meses, dentro de la clasificación *pRIFLE* la que se presentó en mayor porcentaje fue la categoría de falla con el 40%.

Palabras clave: *insuficiencia renal aguda, prevalencia, pRIFLE, procedencia, lesión.*

I. INTRODUCCIÓN

Guatemala se sitúa en el istmo centroamericano, somos un país en vías del desarrollo donde para el año 2012 aproximadamente el 52% de la población era menor de 20 años, aproximadamente 47% de la población guatemalteca habita en el área rural. Uno de los principales medios de ingreso económico de esta población es la agricultura, se contaba con una cobertura de agua potable y de saneamiento, del 75% para agua entubada para el área urbana y a nivel rural 16.8%. (1) Debido a esto en países tropicales como Guatemala que se caracterizan por tener temperaturas altas durante todo el año y por la ausencia de heladas, esto favorece la propagación de infecciones como la malaria, la leptospirosis y las enfermedades diarreicas; envenenamiento, la ingestión de hierbas o productos químicos tóxicos y las complicaciones obstétricas. Estos factores están asociados con bajos niveles socioeconómicos, acceso deficiente al tratamiento y determinadas prácticas sociales o culturales. (2) Lo antes mencionado son factores de riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda.

Debido a la pobreza, el difícil acceso a los servicios de salud y la poca escolaridad de la población de las aéreas rurales, los niños realizan labores principalmente agrícolas, al igual que las niñas, estos al ser expuestos a los cambios climáticos, la deshidratación al trabajar bajo el sol, a tomar agua que no es potable tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones urinarias, síndromes diarreicos(1) que en la mayoría de las veces son tratados con medicinas naturales o con consultas a las personas que atienden a las farmacias. Además por el difícil acceso a los servicios de salud se dificulta detectar a tiempo las morbilidades con riesgo de desarrollo de insuficiencia renal, y cuando son captados en los centros de atención de salud los pacientes ya han tomado antibióticos, han sido expuestos a sustancias que pueden ser nefrotóxicas y ya existe daño renal desde el primer contacto. (3)

Una de las definiciones de insuficiencia renal aguda se denomina como una reducción brusca, en horas o días, de la función renal; lo que ocasiona una acumulación de productos nitrogenados, ocasionando debido a la disminución de la tasa de filtrado glomerular, la acumulación de productos tóxicos.(4)(5)(2) En algunos casos se suele asociar a una disminución de la diuresis, hasta un 40% de los casos no cursan con oliguria e incluso puede existir poliuria.(4)(5)(2)(6)

El diagnóstico precoz insuficiencia renal aguda, es un tema de gran preocupación, dado que en los últimos años el pronóstico de esta no ha mejorado y la mortalidad se mantiene en los valores históricos de 30 a 70%, que son muy elevados a nivel mundial. Por otro lado, la prevalencia hospitalaria en países de Latinoamérica con insuficiencia renal aguda sigue en cifras elevadas cercanas al 30% en las salas de terapia intensiva. (7)

Es importante saber que la insuficiencia renal aguda puede ser adquirida en la comunidad y esta se debe en un 70% de los casos a causas pre renales y en un 17% a obstructivas. La insuficiencia renal aguda complica más del 5% de todo el ingreso hospitalario y afecta hasta a una tercera parte de los pacientes que ingresan en unidades críticas.(4)

En los pacientes críticos la insuficiencia renal aguda aumenta la mortalidad, y las comorbilidades de los pacientes, además es un factor de riesgo independiente de mal pronóstico para pacientes en los intensivos pediátricos. (5)(2) Además se ha convertido en un problema de salud mundial, con un incremento en la morbilidad, mortalidad y costos para el sistema de salud de cualquier país, ya que los pacientes aumentan sus días de estancia hospitalaria. (2)(6).

La insuficiencia renal aguda aparece hasta en la tercera parte de pacientes que ingresan en unidades de cuidados intensivos, no necesariamente como causa primaria de hospitalización sino como complicación de otras patologías,(8)(9) llegando a complicar más del 5% de los ingresos hospitalario en las unidades de cuidados intensivos (UCI) siendo la prevalencia de esta de 5% a 11%; la etiología suele ser multifactorial, más de la mitad de los casos se deben a insuficiencia renal aguda prerrenal, que se presenta principalmente en los niños que ingresan por choque hipovolémico o deshidratación, el 40% renal o parenquimatosa y 5 % post renal.(8)(10)

Por lo que la insuficiencia renal aguda es un tema de impacto hospitalario, ya que esto deriva a mayor tiempo de estancia hospitalaria, puede llevar a complicaciones como falla multiorgánica, insuficiencia renal crónica, etc., según datos obtenidos de Guatemala la prevalencia de insuficiencia renal crónica en pacientes es de 52% siendo mucho mayor que la registrada en otros países. (1)(8) (9)(11)

Se ha demostrado que de los pacientes hospitalizados por cualquier causa el 10% tiene algún grado de IRA (insuficiencia renal aguda). Este porcentaje aumenta en relación con la gravedad de la enfermedad de base siendo de hasta un 5 al 30% en los pacientes

graves ingresados en Cuidados Intensivos.(7) La incidencia de lesión renal aguda en la unidad de cuidados intensivos a nivel mundial se encuentra entre el 10 y el 50%, además es importante saber que aumenta la mortalidad en un 50%. (2)

En el año 2,013 se realizó un estudio en el Hospital Roosevelt, Guatemala, donde se demostró que la insuficiencia renal aguda intrínseca fue la más frecuente, aunque en la mayoría de los casos coexistió con más de un factor de riesgo que provocó el origen del fracaso renal, y como ya se había comentado la etiología de insuficiencia pre renal fue hipovolemia. Dentro de los resultados se encontró que los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de insuficiencia renal aguda destacan el uso de los medicamentos nefrotóxicos, la infección previa y el choque hipovolémico.(12)

En Guatemala se estimó que para el año 2,015 el país presentaba siete casos de enfermedad renal crónica por cada 100,000 habitantes y que año con año aumenta la mortalidad por esta causa, para el año 2,015 la Enfermedad Renal Crónica (ERC) constituyo más del 30% de muertes prematuras,(11) se cuenta principalmente con datos de las dos principales entidades encargadas del enfermo renal, La Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC) y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), la suma de la población atendida en estas dos instituciones es de más de 8,000 pacientes con insuficiencia renal crónica, que podría corresponder a una tasa de 53 por 100,000 habitantes en el año 2013. En Sacatepéquez se registró para el año 2013 una tasa de morbilidad por enfermedad renal crónica de 12.7 por 100,000 habitantes, siendo este dato aproximado ya que no se cuenta con todos los datos. (11)

Según datos obtenidos de la base de datos del sistema de control de pacientes del Hospital Pedro de Bethancourt, se registró para el año 2017 menos del 1 por ciento de pacientes con insuficiencia renal aguda,(13) lo que refleja la infra estimación de datos, ya que datos de Latinoamérica reflejan que en intensivo existe del 3 al 17% de prevalencia de insuficiencia renal aguda.(6)(14)(15)(16)

Razón por la cual fue de suma importancia investigar con el objetivo de determinar la prevalencia de pacientes que ingresaron cuidados críticos con diagnóstico de IRA o que desarrollaron IRA durante los años 2,019 a 2,020, así como determinar las características epidemiológicas, y clasificación de daño renal según pRIFLE (corresponde a riesgo, injuria, falla, pérdida y enfermedad renal en estadio terminal pediátrico).

Se efectuó un estudio transversal analítico, el cual se realizó obteniendo datos de los archivos de los pacientes de cuidado crítico, la tasa de filtrado glomerular para clasificar a los pacientes que tenían IRA según la clasificación pRIFLE, de los cuales se obtuvieron 40 pacientes, posteriormente se realizaron tablas y se analizaron realizando análisis estadísticos, con los cuales obtuvo una prevalencia de 20.5%, predominando el sexo masculino, se observó que los pacientes que presentaron choque hipovolémico tenían una probabilidad de 23.4 veces más de desarrollar insuficiencia renal aguda, y se obtuvo la razón de prevalencia y la mortalidad de los pacientes con IRA. Además, la mortalidad específica de 35 por cada mil habitantes.

Dentro de las principales limitantes en este estudio es que durante varios meses en el hospital no se contaba con reactivo para realizar creatinina, y además no se obtuvo datos correctos sobre la excreta urinaria de los pacientes, desde el mes de marzo debido a la pandemia que afecta a nivel mundial ha disminuido la cantidad de pacientes en la unidad de cuidado crítico, por estas razones se dificultó la obtención de la muestra, la cual pudo haber sido mayor. Pero a pesar de estas limitantes si se cumplió con la muestra requerida para que este estudio tuviera significancia.

II. ANTECEDENTES

2. INSUFICIENCIA RENAL AGUDA:

La insuficiencia renal se define como un síndrome clínico caracterizado por una disminución brusca (horas a semanas) de la función renal y como consecuencia de ella, que va desde la alteración hidroelectrolítica y ácido base. La etiología es múltiple y la mortalidad es elevada.(8)(17)(18)(19) Su incidencia en pacientes hospitalizados es aproximadamente 5% y hasta de 30% en admisiones a Unidades de Cuidados Intensivos. La característica fundamental es la elevación brusca de las sustancias nitrogenadas en la sangre (azoemia) y puede acompañarse o no de oliguria. (14)(19).

La IRA suele ser el resultado de cambios hemodinámicos que inducen alteraciones regionales en el flujo vascular y en el aporte de oxígeno que afectan predominantemente la médula renal externa. Estas alteraciones dependen de la vasoconstricción intrarrenal y la congestión física de la circulación medular causada por los eritrocitos, las plaquetas y los leucocitos. También se observan alteraciones celulares como apoptosis y/o necrosis que determinan necrosis tubular. Son numerosas las causas asociadas a IRA en pacientes críticos, dentro de ellas la sepsis es la más importante.(16)

Guatemala es un país en vías de desarrollo que se encuentra en Centroamérica, donde según estudios para el año 2012 más del 50% de la población era menor de 20 años, además somos un país donde casi la mitad de su población se encuentra en el área rural, somos un país que por su riqueza en tierra una de los principales medios de ingreso es la agricultura, donde la pobreza el difícil acceso a los servicios de salud y la poca escolaridad hacen que nuestra población no sea atendida en los centros de salud y así no poder tener estadísticas sobre enfermedades prevalentes.(1)

Dentro de las principales causas de enfermedad renal en la población pediátrica en áreas rurales, se encuentra el hecho de que son sometidos a trabajos agrícolas, a deshidratación, a exposición a químicos, mala alimentación y mala higiene, lo cual aumenta los casos de infecciones urinarias, diarreas, enfermedades pulmonares, las cuales al no ser correctamente tratadas, principalmente porque son tratadas por abuelas, farmacéuticos, curanderos, y no por los servicios de salud capacitado para hacerlo, tiene como consecuencia que el paciente sea atendido en etapas donde estas morbilidades ya son complicadas en el mejor de los casos, y en otros casos los pacientes mueren. (1)(3)

Por estas razones es que en Guatemala existe una infra información sobre los corredores de salud.

Los sobrevivientes a enfermedad renal aguda debido al daño ocurrido a nivel renal pueden presentar en un futuro proteinuria, hipertensión y además la más importante enfermedad renal crónica. (7)

La insuficiencia renal crónica es una de las enfermedades crónicas que aumenta en el país año con año, encontrándose a la insuficiencia renal como una de las probables causas de insuficiencia renal crónica. (11)(20)

2.1 Epidemiología:

En el año 2,012 se realizó un estudio en Colombia donde se obtuvo como resultado que de los pacientes ingresados a intensivo el 4.7% pertenecía a pacientes menores de 16 años con insuficiencia renal aguda los cuales tuvieron una mortalidad de 43.8%. (7) En el año 2,013 un estudio realizado en la unidad de terapia intensiva del Hospital Pedro de Elizalde en Buenos Aires, Argentina, entre 2,005 y 2,009, donde se documentó que el 4.4% desarrollo insuficiencia renal aguda. (7)

En el año 2013 se realizó un estudio en el hospital Roosevelt que demostró que existió un aumento con el número de casos de pacientes que desarrollaron insuficiencia renal aguda, siendo del el 52% en pacientes de unidad de cuidado crítico, comparado con un estudio anterior realizado en la unidad de encamamiento de dicho hospital. (4)

En México en un estudio realizado por un periodo de 30 años en el Hospital Infantil de México con 408 pacientes con falla renal aguda se encontró que el 77% de los pacientes eran menores de 2 años, y de estos 33% eran neonatos; mientras que en Colombia en un estudio realizado durante 18 años con 102 pacientes con falla renal se evidencia que 26 pacientes (25.49%) eran neonatos y 76 pacientes entre lactantes y niños (74.51%) (6)

Existen estudios que han demostrado que del total de pacientes que presentaron insuficiencia renal aguda el 38% reporto recuperación total el 7% parcial y el 13% evolucionaron a insuficiencia renal crónica.(2)

Dentro de las causas determinantes de que un paciente desarrolle insuficiencia renal crónica se encuentra el hecho de que el paciente haya tenido un episodio de insuficiencia renal aguda, ya que si no son bien tratadas o no se tratan a tiempo pueden causar daño renal llegando estos pacientes a desarrollar insuficiencia renal crónica, esta se clasifica como enfermedad renal crónica de causas no tradicionales, en un estudio del año 2003 al 2014 se encontró que la incidencia de pacientes que desarrollan el estadio final de insuficiencia renal crónica en pacientes menores de 20 años fue 23.4 por millón de habitantes durante el periodo del estudio, dentro de estos la mayor incidencia está en pacientes de 10 a 14 años, en este estudio se observó que los departamentos con mayor incidencia de insuficiencia renal aguda según Fundación para el Niño Enfermo Renal (FUNDANIER) son Escuintla, Guatemala y Sacatepéquez. (21)

En un estudio realizado en Lima Perú en el año 2013, titulado Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en la unidad de cuidados intensivos, se encontró que la causa más frecuente de IRA reportada en pacientes en UCI fue el choque séptico y se asoció a una alta mortalidad. Se encontró que 95 % de casos de IRA fue ocasionado por sepsis, y el foco primario más frecuente fue el pulmonar (42,5 %).(16)

En el 2013 se realizó un estudio prospectivo y observacional en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) del Hospital Pedro de Elizalde entre 2,005 y 2,009 el cual tenía una muestra de 1496 pacientes, se obtuvieron resultados que mostraron que 66 pacientes presentaron daño renal agudo (4,4%). En el 72,8% de los casos fue de causa secundaria y en el 27,2%, por enfermedad renal primaria. La mortalidad observada fue de 44% (29 pacientes). En el análisis univariado la presencia de anuria y la necesidad de diálisis fueron significativamente mayores en los fallecidos (4).

En un estudio realizado en Pakistán se realizó en el 2,017 en el centro de nefrología pediátrica que diagnosticó a 116 niños con insuficiencia renal aguda durante 1 año, el sexo predominante fue el masculino con 60.3%. Dentro de la clasificación de insuficiencia renal el 63.8% fue de causa renal, 24.1% postrenal, y 9.5% prerrenal, la mortalidad reportada fue de 5.2%, y 15.5% desarrollaron insuficiencia renal crónica.(22)

Según un estudio en Guayaquil para el año 2,017 hubo un aumento en la incidencia de esta IRA en las unidades de cuidado intensivo (UCI) que al momento es

subdiagnosticada, con una prevalencia que oscila entre el 1% y el 44%, con un aumento en forma independiente en la estancia hospitalaria y la mortalidad.(6)

La incidencia de lesión renal aguda en la unidad de cuidados intensivos a nivel mundial se encuentra entre el 10 y el 50%, además es importante saber que aumenta la mortalidad en un 50%. (2)En un estudio realizado en Indonesia publicado en el 2019 reporto que la incidencia de insuficiencia renal aguda en niños de cuidados intensivos era de 16.77%, en Cincinnati, Ohio, Estados Unidos 30% - 50%, en Puerto Rico fue de 27.4% en las primeras 72 horas de hospitalización, y además reporto que la mortalidad en Indonesia por insuficiencia renal aguda fue del 32%, mientras que en Brasil la mortalidad fue 24.6% 10 veces más alta que en pacientes sin insuficiencia renal aguda.(23)

La mortalidad de los pacientes con insuficiencia renal aguda aumenta 5 a 10 veces más que pacientes sin dicha patología. En un estudio realizado en España se demostró que la mortalidad por IRA en la unidad de cuidados intensivos pediátricos era de 32.6%.(23)

La revista clínica de la sociedad Americana de Nefrología realizo público en el 2018 un estudio retrospectivo que revelo que la prevalencia de insuficiencia renal en niños en cuidados críticos en Canadá era del 22%, la cual era muy parecida a los resultados dados por la Assessment of World- wide AKI, Renal angina, and Epidemiology (AWARE), que mostro a través de un estudio multicéntrico multinacional que la prevalencia de insuficiencia renal agua es de 27% en pacientes de cuidado crítico.(24)

En el 2018 en México se publicó un estudio que revelo que el panorama mundial de la insuficiencia describe que uno de cada cinco adultos y uno de cada tres niños desarrollará insuficiencia renal aguda durante una hospitalización y se estima que el 29.6% de los pacientes hospitalizados desarrollaran insuficiencia renal aguda en la región.(2)

En estudios realizados en hospitales pediátricos españoles se evidencia que la insuficiencia renal aguda en unidades de cuidados intensivos es muy variable oscila entre el 2,5 al 4,5% dependiendo de las características de cada unidad. En cuidados intensivos neonatales es mayor siendo 23% y aumentando hasta el 40% en prematuros. Con la utilización de los criterios pRIFLE la incidencia de insuficiencia renal aguda se multiplica por 2 a 10 veces (6)

Actualmente el desarrollo de insuficiencia renal en pacientes que se encuentran hospitalizados en intensivos es de aproximadamente del 11 al 71% a nivel mundial por lo

que es un tema de impacto hospitalario, ya que esto deriva a mayor tiempo de estancia hospitalaria, puede llevar a complicaciones como falla multiorgánica,(18)(9) según datos obtenidos de Guatemala la incidencia anual insuficiencia renal crónica de pacientes es de 52%.(1)

2.2 Etiología:

La lesión renal aguda se produce principalmente cuando hay una agresión de factores externos que interaccionan con la respuesta individual con una susceptibilidad variable. En países desarrollados, las causas más frecuentes de lesión renal aguda en niños son la cirugía cardíaca, las sepsis y los nefrotóxicos. Apareciendo nuevas etiologías, especialmente síndrome hemolítico urémico y en adolescentes predominan las glomerulonefritis primarias y secundarias y la nefritis intersticial idiopática u originada por nefrotóxicos. (4)(6).

Se puede determinar la etiología según el enfoque diagnóstico usualmente se divide en prerrenal, postrenal e insuficiencia renal aguda intrínseca. La insuficiencia renal aguda prerrenal se debe principalmente a una disminución de la función renal fisiológica debido a una disminución de la perfusión renal, como ocurre en deshidratación, hipotensión arterial, hemorragia aguda, insuficiencia cardíaca congestiva, hipoalbuminemia severa, etc.(4)(2)(6).

La etiología de insuficiencia renal aguda en niños depende de las patologías de cada hospital y cada país, en los países desarrollados la principal causa es el síndrome hemolítico urémico. Se consideró durante algún tiempo que la hipoperfusión renal (prerrenal), la isquemia y la reperfusión eran la causa de la insuficiencia renal aguda, pero la hipoperfusión no está presente en todos los casos. Actualmente se considera que es debido a una interacción entre el agente desencadenante se lleva a cabo un proceso inflamatorio con producción y liberación de mediadores inflamatorios y antiinflamatorios, no solo a nivel renal, los trastornos que se desencadenan alteran la función glomerular y/o tubular, dando lugar a alteraciones hidroelectrolíticas.(8)(17)(18)

Uno de los principales factores de riesgo conocido es la sepsis y la falla orgánica múltiple, principalmente en países desarrollados. En cambio, en países en vías de desarrollo es secundaria a gastroenteritis, síndrome hemolítico urémico y causas infecciosas, hipovolemia, nefritis intersticial idiopática, nefrotóxicos.(9) (16)(18) (25)

Los nefrotóxicos son otro factor etiológico importante ya que se usan muy frecuentemente en los pacientes de cuidados intensivo, además es importante tener en cuenta lo antiinflamatorios no esteroideos ya que son fármacos que no solamente se utilizan en pacientes críticos sino que son utilizados con indiscreción por su fácil acceso en las farmacias, según estudios antiinflamatorios no esteroideos causan el 2,7% de IRA en niños, siendo más graves cuanto menor es el paciente.(17)

En un estudio realizado en China se observó que los factores de riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda en pacientes internados en diversos hospitales, los factores de riesgo adquiridos en la comunidad fueron diarrea, deshidratación, sepsis, infecciones respiratorias. Y para los factores de riesgo adquiridos en el hospital se encontró enfermedad cardíaca congénita, cirugía cardíaca, siendo estas el 27% de las causas, además también se encontró shock, glomerulonefritis y falla respiratoria. (26).

2.3 Clasificación:

La insuficiencia renal aguda se divide en pre renal, renal, y postrenal.

La insuficiencia renal aguda prerrenal: esta es la causa más frecuente de IRA que se produce por disminución del gasto cardíaco y volumen sanguíneo. La hipovolemia es secundaria principalmente por deshidratación, hemorragia aguda, insuficiencia cardíaca congestiva, hipotensión arterial secundaria, sepsis, hipoalbuminemia etc. Esto altera su función y disminuye el flujo sanguíneo renal, al autorregular su flujo intrarrenal y disminuye en la corteza, esto se manifiesta por bajas de diuresis, con aumento de elementos azoados y al revertir luego de una perfusión adecuada aún existe la posibilidad de daño renal. (10)(17) (27)

La insuficiencia renal aguda renal o intrínseca: Muchas veces se da secundaria a hipo perfusión mantenida que causa necrosis de tejido renal, puede darse además como consecuencia de nefrotóxicos, glomerulopatías, malformaciones renales congénitas, lesiones vasculares, nefritis intersticial, los cuales ocasionan un daño a nivel tisular agudo del parénquima renal y la localización del daño puede ser glomerular, vascular, tubular o intersticial. (10)

(17)

La insuficiencia renal aguda postrenal: Esta es usualmente un problema de tipo obstructivo que puede ocurrir en diferentes niveles: uretral, vesical o ureteral. En estos casos, también si la obstrucción persiste por periodos prolongados el paciente desarrollará insuficiencia renal aguda intrínseca. (10)(17)

**Cuadro No. 1.
CLASIFICACIÓN DE DAÑO RENAL AGUDO**

PRERRENAL	RENAL	POSTRENAL
Hipovolemia Vómitos o diarrea Hemorragia	Glomerular Glomerulonefritis	Obstrucción Cálculos renales Fibrosis
Disminución del volumen circulante efectivo Falla cardiaca Choque séptico Cirrosis	Endotelio Glomerular Vasculitis Hipertensión Maligna Tubular Necrosis tubular aguda Rabdomiólisis Mieloma	Hipertrofia prostática Ca. De próstata Ca. De cérvix Oclusión Uretral Neoplasias pélvicas Neoplasias retroperitoneales
Medicamentos IECA (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina)	Intersticial Nefritis intersticial	

Tomado de Guía de práctica clínica basada en evidencia (gpc-be) no. 34 “manejo de la lesión renal aguda” página 20.(28)

2.4 Factores de riesgo:

Usualmente las principales morbilidades para ingreso de pacientes a intensivos pediátricos son infecciones, sepsis, choque hipovolémico.(13)(29) Para fines de este estudio es necesario conocer sobre los principales factores de riesgo. Uno de los principales es el uso de antibióticos como aminoglucósidos los cuales producen daño renal, otros de los factores de riesgo en pacientes de intensivo son insuficiencia cardiaca que afecta la perfusión renal; el uso de medicamentos antifúngicos, anfotericina B. Como ya pudimos observar la sepsis es uno de los factores de riesgo más importante por la falla multiorgánica que produce, además hipotensión, y el uso concomitante de medicamentos nefrotóxicos para su tratamiento. (10)(12)(17) (28)

Dentro de los medicamentos nefrotóxicos existe factores de riesgo para desarrollar falla renal secundaria a aminoglucósido, dentro de los cuales se señalan el nivel sérico, el sexo femenino y la presencia de enfermedad hepática e hipotensión arterial. Muchas veces los antiinflamatorios no esteroideos no son tomados como riesgo, pero estos son la causa del 2,7% insuficiencia renal en niños, siendo más graves cuanto menor es el paciente. (10)(12)(27)

2.5 Síntomas y signos:

Van a depender de la forma clínica y la severidad de la IRA. Puede haber anuria, oliguria, o mantener un volumen urinario normal. Dependiendo de esto puede haber además edema, anorexia, náuseas, vómitos, síntomas y signos neurológicos, debilidad muscular, somnolencia, edema agudo de pulmón, anemia, coma, puede haber complicaciones cardiovasculares y neurológicas. (10)(27)(28)

La hemoptisis u otros datos de hemorragia o condensación pulmonar no aclarada orientan hacia un cuadro que afecte al pulmón-riñón, de etiología infecciosa o autoinmune (síndrome de Goodpasture, lupus eritematoso sistémico, granulomatosis de Wegener o poliangeitis microscópica) o simplemente tratarse de un edema agudo de pulmón o de un proceso neoplásico.(30)

La granulomatosis de Wegener presenta afectación pulmonar en un 90% de los casos; la poliangeitis microscópica en un 50%, y el síndrome de Churg-Strauss en el 70%, mientras que la afectación renal se presenta en el 80, 90 y 45% de los casos, respectivamente.(30)

2.6 Tratamiento:

Esta enfermedad al igual que otras lo más importante es la prevención, esta se logra teniendo protocolos que permitan mantener la adecuada perfusión renal, un buen manejo de líquidos, valorar la hidratación, la diuresis, evitar o tener mejor control respecto al uso de sustancias nefrotóxicas, las cuales se debe de valorar suspenderlas vigilando la tasa de filtrado glomerular etc.(17)(28)

El tratamiento tiene dos componentes: el tratamiento conservador y la terapia dialítica o intervencional.

El primer eslabón en el tratamiento de la insuficiencia renal aguda es actuar sobre la causa. En la insuficiencia prerrenal producida por deshidratación conviene administrar cristaloides (suero salino fisiológico al 0,9% o hipotónico al 0,45%, o Ringer lactato) o concentrado de hematíes en hemorragias intensas. (30)

Es importante analizar con frecuencia los iones en sangre y el pH, con especial atención al potasio. En hidrataciones cuantiosas se recomienda monitorizar la presión venosa central (es un buen objetivo: 8 mmHg = 10 cmH₂O). En los casos de sepsis la hidratación energética junto con fármacos vasoactivos (preferiblemente noradrenalina) para mantener una presión arterial media [(PAS + 2TAD)/3] superior a 60 mmHg, añadiendo una terapia antibiótica acertada y drenajes cuando estén indicados, serán las herramientas más eficaces para evitar el fallo multiorgánico y la elevadísima mortalidad.(30)

En la insuficiencia hepatorrenal la paracentesis para disminuir la presión intraabdominal, junto con administración de albúmina y terlipresina presentan los mejores resultados. En casos refractarios puede estar indicada la colocación de una derivación portosistémica transyugular intrahepática (TIPS).(8)(17)(28)

Es importante recordar que es fundamental el balance hídrico, debemos de verificar que los líquidos administrados sean igual a las pérdidas insensibles más diuresis y otras pérdidas, vigilando constantemente el peso, verificando que no haya edema. (28)(31)

Cuadro No. 2
Complicaciones de IRA y su tratamiento.

COMPLICACIÓN	TRATAMIENTO
Hipertensión arterial	Diuréticos: furosemida
Acidosis metabólica	Control equilibrio acido-base, si pH menor a 7.2 aportar bicarbonato oral o IV 1-2 mEq /Kg/día
Hiperpotasemia	suspender aporte iv de K, disminuir ingesta de K, resinas de intercambio iónico, salbutamol inhalado, Glucosa más perfusión de insulina, gluconato de calcio 10%
Hiponatremia	En IRA oligúrico restringir líquidos, IRA poliúrico reponer perdidas de Na en orina, si clínica neurológica NaCL3% iv (1-2 ml/Kg)
Metabolismo de calcio /fosforo	Restringir aportes de fosforo, quelantes del fosforo: Carbonato cálcico, si hipocalcemia sintomática gluconato de calcio al 10%

Tomado de Documento Daño renal agudo, pagina 366. (17)

Diálisis: Es un tratamiento de soporte que se utiliza cuando los niveles de uremia son elevados y paciente no puede ser tratado con tratamientos conservadores, este es basado en dos principios físicos: la difusión de solutos y el transporte colectivo (filtración). La diálisis se utiliza principalmente para el tratamiento de la uremia sintomática, sobre hidratación con edema pulmonar, hiperkalemia, acidosis metabólica refractaria al tratamiento médico y otras complicaciones de la uremia. Indudablemente, la prescripción de la diálisis es individual para cada paciente. (17)

2.7 Complicaciones:

Las complicaciones más frecuentes de los niños con IRA durante su estancia hospitalaria, sobre todo si su estado es crítico son: fallo multiorgánico (26%), disfunción cardiovascular (37%), disfunción hematológica (30%) y distress respiratorio (26%). La mortalidad de los niños críticos que presentan IRA varía entre 28 a 50%, diez veces mayor a la de los pacientes que no la desarrollan. La oliguria, la edad (neonatos y menores de 1 año) y la

sepsis son factores de riesgo asociados a mortalidad. Los pacientes que presentaron IRA, independiente de su etiología, tienen mayor riesgo de presentar enfermedad renal progresiva por lo que deben continuar con controles nefrológicos periódicos.(32)

2.8 Diagnóstico:

Se basa en el consenso de criterios sencillos, universalmente reproducibles en la práctica clínica diaria de cualquier hospital, utilizando las cifras de creatinina sérica y la diuresis. También podemos realizar exámenes de imagen como la ecografía, radiografía simple de abdomen y de tórax, y de huesos si procede, debemos considerar aquellas pruebas encaminadas a descartar patología vascular y uropatía obstructiva.(5)(33)

Existen además nuevos marcadores de daño renal, entre estos marcadores se encuentran moléculas que se producen en otras células del organismo y que son filtradas, como la cistatina C y la beta-2 microglobulina, o bien otras que se liberan por el tejido renal a la sangre o la orina. La cistatina-C es una proteína que se produce por todas las células nucleadas del organismo, que se filtra libremente en riñón y se reabsorbe completamente en los túbulos proximales. Se mide mejor por inmuno-nefelometría. No depende de la masa muscular como la creatinina y con filtrados elevados se correlaciona mejor que ésta con el FG.(34)(35)(36)

Actualmente es importante saber que en nuestro medio se utiliza para el diagnóstico y clasificación de insuficiencia renal aguda la creatinina, utilizando la fórmula de Schwartz, que incluye creatinina, constante y talla. La cual se explicará más adelante en la clasificación según estadio pRIFLE.

2.9 Criterios de clasificación de insuficiencia renal aguda:

Ha habido distintos criterios para clasificarla según el grado de compromiso de la función renal. Los más importantes son los Criterios pRIFLE (del inglés: risk, injury, failure, loss, and end stage renal disease) que toman en cuenta en forma separada: el filtrado glomerular y la diuresis y la clasificación en estadios de KDIGO que toma el valor de creatinina y diuresis. Clasificarla es útil para la evaluación clínica, la predicción de la duración de la internación, la necesidad de reemplazo de la función renal y la mortalidad.(32)

Los criterios de seguimiento de la IRA se han realizado a través de los criterios RIFLE (sigla que corresponde a Riesgo, Injuria, Falla, Perdida y Enfermedad renal en estadio terminal), creados por el grupo Acute Dialysis Quality Initiative Group (ADQI) en el año 2,004, los criterios RIFLE clasifican la IRA en sus tres grados de severidad y dos clases función, mediante los parámetros de creatinina sérica y flujo urinario (cuadro No. 3). Es necesaria una definición clara y precisa de la insuficiencia renal aguda, porque estudios recientes han demostrado que una elevación de niveles mínimos de creatinina está relacionada con un impacto dramático en el riesgo de mortalidad.(7)(28)(37)

2.9.1 Clasificación pRifle:

En pediatría podemos utilizar los criterios pRIFLE que nos permiten clasificar y estadificar el curso de la IRA, para así poder detectar tempranamente la evolución de la lesión renal para modificarla e iniciar tratamiento oportunamente.(6)(27).

Desde que se utiliza la clasificación pRifle a nivel mundial se ha mostrado un aumento de insuficiencia renal aguda. El acrónimo de pRifle es la clasificación para pediatría donde R es riesgo, I es lesión, F es falla, L es pérdida, E es enfermedad en etapa terminal. (19)(28)(37) Representan un nuevo sistema de clasificación que se desarrolla en base a evidencia científica actual y formal, así como la opinión de expertos en el tema.(7)

Los tres primeros criterios tienen una elevada sensibilidad y los dos últimos una alta especificidad. El valor pronóstico de la clasificación RIFLE ha sido validado a través de grandes estudios de cohorte, de gran heterogeneidad, en donde se ha confirmado su correlación con la mortalidad de una manera estadísticamente significativa, mostrando ser una importante herramienta pronóstica. (6)(7)(22)

Cuadro no. 3
pRIFLE

	No oligurica	Oligurica
(Risk) Riesgo	Disminución súbita (1-7 días) de TFG menor del 25/ o elevación de Cr sérica arriba de 1.5 de su basal	Disminución del volumen urinaria menor a 0.5 ml/Kg/Hr durante 8 horas
(Injury) Lesión	TFG menor de 50%, Cr sérica X 2	VU menor a 0.5 ml/Kg/hr durante 16 horas
(Failure) Insuficiencia	TFG menor o igual al 75%, Cr sérica X 3	VU menor 0.3 ml/Kg/hr durante 24 horas. Anuria durante 12 horas
(Loss) Pérdida	Lesión renal aguda persistente o irreversible de más de 4 semanas	
(End stage renal disease) ERCT	ERCT más de 3 meses	

Tomado de la tesis Frecuencia de aparición de lesión renal aguda mediante escala de pRIFLE en pacientes pediátricos de 1 mes a 18 años ingresados en el área de cuidados intensivos pediátricos del hospital Roberto Gilbert Elizalde. Julio 2016 - junio 2017, página 20.(6)

Para poder utilizar la escala de pRifle es necesario tener la tasa de filtrado glomerular, la cual se hará utilizando la fórmula de Formula de Schwartz, la cual utiliza la creatinina, una constante (K) y la talla del paciente. (28)(19)

$$TFG = K \times \text{talla (cm)} / \text{Pcr(mg/dl)}.$$

La constante K varía con la edad: 0,33 en RN pretérmino (1 año de vida), 0,45 en lactantes a término, 0,55 entre 1 y 12 años, 0,70 para mujeres adolescentes y 0,70 para varones adolescentes. (6)(7)(28)(19)

Cuadro No. 4
Valores normales de tasa de filtración
glomerular (TFG)

Edad	Rango
1-6 meses	39 -114
6 - 12 meses	49 – 157
12-19 meses	62-191
2 años a Adulto	89 – 165

Tomado de la tesis de Frecuencia de aparición de lesión renal aguda mediante escala de pRIFLE en pacientes pediátricos de 1 mes a 18 años ingresados en el área de cuidados intensivos pediátricos del hospital Roberto Gilbert Elizalde. Julio 2016 - junio 2017, página 28. (6)

Los criterios pRIFLE propuestos se basan en la reducción de despacho de creatinina estimado (ECC) calculada a partir de la fórmula Schwartz o disminución de la producción de orina basado en el peso corporal por hora. También se estableció el criterio de diuresis en ocho horas (en lugar de seis) para el estadio R y de 16 horas (en lugar de 12) para el estadio I. (1)(4)

La utilización de la escala pRIFLE en pacientes en la unidad de cuidado intensivos pediátricos permite detectar formas más tempranas de lesión renal aguda, evaluar su gravedad y predecir la estancia hospitalaria, la mortalidad y la necesidad de terapia de reemplazo renal en pacientes pediátricos (4)

En mayo de 2013 en el hospital de atención terciaria en San Juan, Puerto Rico, se realizó un estudio en la unidad de cuidados intensivos pediátrico, el cual obtuvo como resultado que la incidencia de injuria renal aguda fue de 27,4%. Fueron evaluados 266 pacientes, utilizando la escala pRIFLE, se evaluaron 73 pacientes, la cual según su clasificación de ellos 42.5% presentaban riesgo, 37% injuria y 20.5% falla. El 83,5% presentó insuficiencia renal aguda dentro de las primeras 72 horas de su ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, independientemente de la puntuación pRIFLE específica de cada paciente. (4)

Se realizó un estudio en Pakistán en el 2016, en el que se observó que los pacientes pediátricos que fueron estudiados de la unidad de cuidados intensivo según la clasificación pRIFLE se encontraron el 76.7% en falla, el 13.8% en lesión y el 9.5 en riesgo. Presentando recuperación la mayoría de los casos.(22)

III. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la prevalencia insuficiencia renal aguda en pacientes que ingresaron a unidad de cuidado crítico pediátrico de marzo 2019 a junio 2020.

Objetivos específicos:

1. Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con insuficiencia renal aguda.
2. Determinar las características clínicas y pRIFLE de los pacientes con insuficiencia renal.
3. Listar las cinco principales morbilidades de ingreso que se relacionaron con el desarrollo de insuficiencia renal aguda.
4. Calcular la razón de prevalencia de las tres principales morbilidades de los pacientes que desarrollan IRA.
5. Conocer la mortalidad específica de los pacientes con insuficiencia renal aguda

IV. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Tipo de estudio:

Estudio de investigación **transversal analítico**.

4.2 Unidad de análisis

□ *Unidad primaria de muestreo:* **Hospital Pedro de Bethancourt**. Departamento de Pediatría. La Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala.

□ *Unidad de análisis:* **Pacientes con insuficiencia renal aguda de cuidado crítico**, del departamento de Pediatría del Hospital Pedro de Bethancourt

□ *Unidad de información:* **Archivos médicos de los pacientes con insuficiencia renal aguda de cuidado crítico del departamento de pediatría**, del Hospital Pedro de Bethancourt.

4.3 POBLACION

4.3.1 POBLACIÓN

Pacientes del área de cuidado crítico del departamento de Pediatría del Hospital Pedro de Bethancourt.

4.4 MUESTRA

Muestra Probabilística aleatoria.

Pacientes del área de cuidados críticos de pediatría con insuficiencia renal aguda del Hospital Pedro de Bethancourt.

4.4.1 Cálculo de Muestra

Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo probabilístico con lo que se obtuvo un valor aceptable a partir de que el número pacientes de cuidado crítico atendidos en el Hospital Pedro de Bethancourt es de 180 por año aproximadamente, según estadísticas del Departamento de Estadísticas 2017. La prevalencia de IRA es menor de 3%.

1. El nivel de confianza (1-a). Para una seguridad del 95%, $Z = 1.96$.

2. La precisión que deseamos será de: 5% (0.05)

3. La prevalencia de pacientes con insuficiencia renal aguda es de (3%) 0.03

$$q = 1 - p = 1 - 0.03 = 0.97$$

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Dónde:

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (ya que la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada = 0.03 (promedio de prevalencia en Latinoamérica)

$q = 1 - p = 0.97$

d = precisión de un 5% (0.05)

Fórmula: $n = \frac{(1.96)^2 * (0.03) * (0.97)}{(0.05)^2} = 45$ muestra máxima

Muestra mínima de:

$$nf = \frac{n}{1+n/N} = \frac{45}{1+45/180} = \frac{45}{1.25} = 36$$

4.5 HIPOTESIS

4.5.1 Hipótesis nula

No existe asociación entre la prevalencia de insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico en los pacientes de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt de la Antigua Guatemala.

4.5.2 Hipótesis de investigación

Existe asociación entre la prevalencia de insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico en los pacientes de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt de la Antigua Guatemala.

4.6 Selección de los sujetos de estudio

Para elegir los sujetos de estudio se utilizaron los siguientes criterios

4.6.1 Criterios de inclusión:

Pacientes de área de cuidado crítico de pediatría de Hospital Pedro de Bethancourt que ingresaron con diagnóstico de insuficiencia renal aguda.

Pacientes que desarrollaron insuficiencia renal aguda en su estancia en área de cuidado crítico.

4.6.2 Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica en área de cuidado crítico de pediatría.

4.6 Definición de variables

4.6.3 Variables

- Prevalencia de insuficiencia renal aguda
- Características epidemiológicas
 - Edad
 - Sexo
 - Procedencia
- pRifle
 - Tasa de filtrado glomerular
 - Diuresis
- Razón de prevalencia
- Morbilidad
- Mortalidad específica

4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OBJETIVO	MACRO VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE Y ESCALA DE MEDICIÓN
Determinar la prevalencia de IRA en pacientes que ingresaron a unidad de cuidado crítico pediátrico de marzo 2019 a junio 2020.	PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL	Prevalencia de insuficiencia renal aguda	Es la proporción de individuos que presentan IRA en un momento, o periodo de tiempo, determinado.	$P = a/N * 100$ a: número de casos N: Población	Cualitativa, nominal
Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con insuficiencia renal aguda.	CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo o lugar.	1 - 6 meses 6 meses - 12 meses 12 mese - 48 meses 48 meses - 60 meses 60 meses - 144 meses.	Cuantitativa, continua
		Sexo	Genero del paciente	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa, nominal
Determinar las características clínicas y pRIFLE de los pacientes con insuficiencia renal aguda	pRIFLE	Procedencia	Lugar, cosa o persona de que procede alguien o algo.	1. Procedencia departamento 2. Procedencia municipio.	Cualitativa, nominal
		Tasa de filtrado glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la	Formula de Schwartz la fórmula: $Ccr(ml/min/1,73m^2)$ $= K \times talla (cm) / Pcr(mg/dl)$	Cuantitativa
				La constante K varía con la edad:	

			<p>0,33 en RN pretrémimo (1 año de vida)</p> <p>0,45 en lactantes a término,</p> <p>0,55 entre 1 y 12 años,</p> <p>0,55 para mujeres adolescentes y 0,70 para varones adolescentes</p>		
		<p>Diuresis</p>	<p>Es un fenómeno regulado por la hormona antidiurética y aldosterona, siendo esto un proceso de secreción y eliminación de orina</p>	<p>Medición de excreta en 24 horas</p>	<p>Cuantitativa, razón</p>
		<p>Morbilidad</p>	<p>Cantidad de personas que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.</p>	<p>Primeras 10 morbilidades de los pacientes con IRA</p>	<p>analítica, razón</p>
<p>Listar las 5 principales morbilidades de ingreso que se relacionan con insuficiencia renal aguda</p>					

<p>Calcular la razón de prevalencia de los 3 principales factores de riesgo de desarrollar IRA</p>		<p>Razón de Prevalencia</p>	<p>La PR se define en términos de cuántas veces es más probable que los individuos expuestos presenten la enfermedad o condición respecto a aquellos individuos no expuestos</p>	<p>Razón de Prevalencias por $RR=(a/a+b)/(c/ c+d)$</p>	<p>Cuantitativa, razón</p>
<p>Conocer la mortalidad específica de los pacientes con insuficiencia renal aguda</p>	<p>Mortalidad específica</p>		<p>Es la proporción de personas que mueren por una causa concreta en un período en una población</p>	<p>ME: tasa de mortalidad específica. FC: Número de muertes por una causa en un período y área determinadas. P: Población en el mismo período y área. $ME= (FC/P)*1000$</p>	<p>Cuantitativa, razón</p>

4.9 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de los datos.

4.9.1 Técnica

- Se presentó el proyecto de investigación para aprobación y autorización. Se solicitó permiso a la coordinación de los postgrados del Hospital Pedro de Bethancourt.
- Se obtuvo información para poder crear encuesta para obtención de datos. Posteriormente se imprimieron varios cuestionarios para poder ser realizados.

4.9.2 Procedimientos para recolectar la información

- Se obtuvieron los datos para la encuesta, por parte de la investigadora directamente de los archivos de los pacientes.

4.9.3 Instrumentos o herramientas

Encuesta sobre Prevalencia de insuficiencia renal aguda en pacientes de cuidado crítico pediátrico.

4.10 Plan de procesamiento y análisis de datos.

Se tabularon en programa de Excel los datos obtenidos en las encuestas para crear una base de datos y poder así realizar su análisis posterior. Se analizaron los resultados en cuadros y gráficas.

4.11 Análisis de datos.

- La revisión bibliográfica se realizó con la ayuda de **Microsoft Word** y el sistema de ayuda bibliográfico **Mendeley** como normas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Se analizaron los resultados determinando: variables cualitativas y cuantitativas. Se ordenaron en una base de datos según el programa de **Excel versión 10**, utilizando tablas.
- Se calculó análisis cuantitativos según **Epi-Info versión 7.2**
- Presentación de gráficas y análisis estadístico de acuerdo con los objetivos de estudio.
- Se calculó la prevalencia, ya que se obtuvo una muestra de 40 pacientes que desarrollaron insuficiencia renal aguda durante el periodo establecido, con una población total de 195 pacientes por lo que se calculó:

$$P = (a/N) * 100$$

a: total de casos

N: población en un periodo determinado

$$P = (40/ 195) * 100 = 20.5$$

□ Se realizaron tablas de 2 por 2 para poder realizar la razón de prevalencia la cual se realizó con las tres principales morbilidades.

La fórmula de razón de prevalencia es $RR = (a/ a+b) / (c/c+d)$

	Enfermedad		Total
	Si	No	
Expuesto	A	B	A+B
No expuesto	C	D	C+D

Razón de prevalencia de Bronconeumonía.

IRA	Bronconeumonía		Total
	Si	No	
Si	12	28	40
No	143	12	155

$$RR = (12/40) / (143/155) = 0.3/0.92 = 0.32$$

Razón de prevalencia de Síndrome diarreico agudo con deshidratación severa

IRA	SDA con DS		Total
	Si	No	
Si	7	33	40
No	30	125	155

$$RR = (7/40) / (30/155) = 0.175/0.193 = 0.90$$

Razón de prevalencia de Choque Hipovolémico.

IRA	Choque Hipovolémico		Total
	Si	No	
Si	6	34	40
No	1	154	155
Total	7	188	195

$$RR = (6/40)/(1/155) = 0.15/0.0064 = 23.4$$

□ Se estableció relación entre desarrollo de insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico utilizando Chi cuadrado (X^2) con 1 grado de libertad.

IRA	Choque Hipovolémico		Total
	Si	No	
Si	6	34	40
No	1	154	155
Total	7	188	195

$$\text{Grados de libertad} = (\text{filas} - 1) * (\text{columnas} - 1) = (2 - 1) * (2 - 1) = 1$$

- Cálculo de frecuencias teóricas:

$$Ft1 = (7 * 40) / 195 = 1.43$$

$$Ft2 = (7 * 155) / 195 = 5.56$$

$$Ft3 = (188 * 40) / 195 = 38.5$$

$$Ft4 = (188 * 155) / 195 = 149.3$$

- Cálculo de Chi cuadrado:

$$X^2 = \sum (f - ft)^2 / ft$$

$$X^2 = 14.6 + 0.52 + 3.73 + 0.14 = 18.99$$

- Significancia para 1 grado de libertad:

Grados de libertad	Probabilidad de un valor superior a Alfa (α)				
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6

$\alpha = 3.84$, nivel de confianza de 95%.

4.12 Alcances y límites de la investigación

4.12.1 Alcances

- Promover con este mejor manejo de pacientes con insuficiencia renal aguda, para disminuir así los días de estancia hospitalaria, y poder tener menos complicaciones a largo plazo.
- Según datos medibles y razonables, de bajo costo y de análisis razonable y factible.

4.12.2 Limitaciones

- Pocos estudios en Guatemala para poder tener una comparación de resultados más fiable.

4.13 Ética de la investigación

- Durante la realización de la investigación no se solicitó consentimiento informado para participar en el estudio, ya que se obtuvieron los datos de la ficha clínica, y de exámenes de laboratorio de rutina que se sacan a los pacientes, se tomaron datos que se obtienen de monitoreo de pacientes, y no se sometió a paciente a ningún procedimiento que ponga en riesgo su integridad, La categoría del estudio es I, en los niveles éticos de la investigación.

V. RESULTADOS:

Tabla No. 1

Características epidemiológicas de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020
n = 40

Variable	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Pordcentaje Acumulado
EDAD				
1- 6 meses	21	21	52.5	52.5
7 meses- 12 meses	8	29	20	72.5
1 a 4 años	9	38	22.5	95
5 a 9 años	1	39	2.5	97.5
10 a 13 años	1	40	2.5	100
SEXO				
Femenino	16	16	40	40
Masculino	24	40	60	100
PROCEDENCIA				
Baja Verapaz	1	1	2.5	2.5
Chimaltenango	5	6	12.5	15
Escuintla	2	8	5	20
Guatemala	10	18	25	45
Sacatepequez	21	39	52.5	97.5
San Marcos	1	40	2.5	100

Para una muestra total de 40 pacientes incluidos en el presente se distribuyeron las edades desde 1 a 6 meses hasta 10 a 13 años, de los cuales se observó mayor frecuencia de 1 a 6 meses con un 52.5%.

Según sexo se obtuvo que el 60% correspondió al sexo masculino y el 40% al sexo femenino.

En cuanto a la procedencia de los pacientes el 52.5% pertenecía al departamento de Sacatepéquez, seguido de Guatemala con 25%.

Se calculo la prevalencia de pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado critico la cual se obtuvo dividiendo la muestra de 40 pacientes entre la población total de pacientes que fue de 195, multiplicando el resultado por 100 la cual da un total de 20.5%, la cual se explica en la página 27.

Además, se obtuvo la razón de prevalencia de las 3 principales morbilidades obteniendo resultado mayor a 1 con choque hipovolémico y menor a 1 con bronconeumonía bacteriana y síndrome diarreico agudo con deshidratación severa, las cuales se encuentra el cálculo en la página 28.

Se obtiene resultado de Chi cuadrado estableciendo 1 grado de libertad y se obtiene el valor de X^2 es 18.99.

Tabla No. 2

Características clínicas y pRIFLE de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020

CRITERIO PRIFLE	SEXO		Total
	F	M	
Falla	5	11	16
Fila%	31.25%	68.75%	100.00%
Col%	31.25%	45.83%	40.00%
Lesión	6	8	14
Fila%	42.86%	57.14%	100.00%
Col%	37.50%	33.33%	35.00%
Riesgo	5	5	10
Fila%	50.00%	50.00%	100.00%
Col%	31.25%	20.83%	25.00%
TOTAL	16	24	40
Fila%	40.00%	60.00%	100.00%
Col%	100.00%	100.00%	100.00%

En la tabla No. 2 se detalla la clasificación de insuficiencia renal aguda según pRIFLE, donde se observó que el 40% de los pacientes se encontraba en falla, seguido de lesión con el 35%. Además, hubo predominio del sexo masculino clasificados en insuficiencia con el 45.83% de todos los pacientes masculinos.

Tabla No. 3

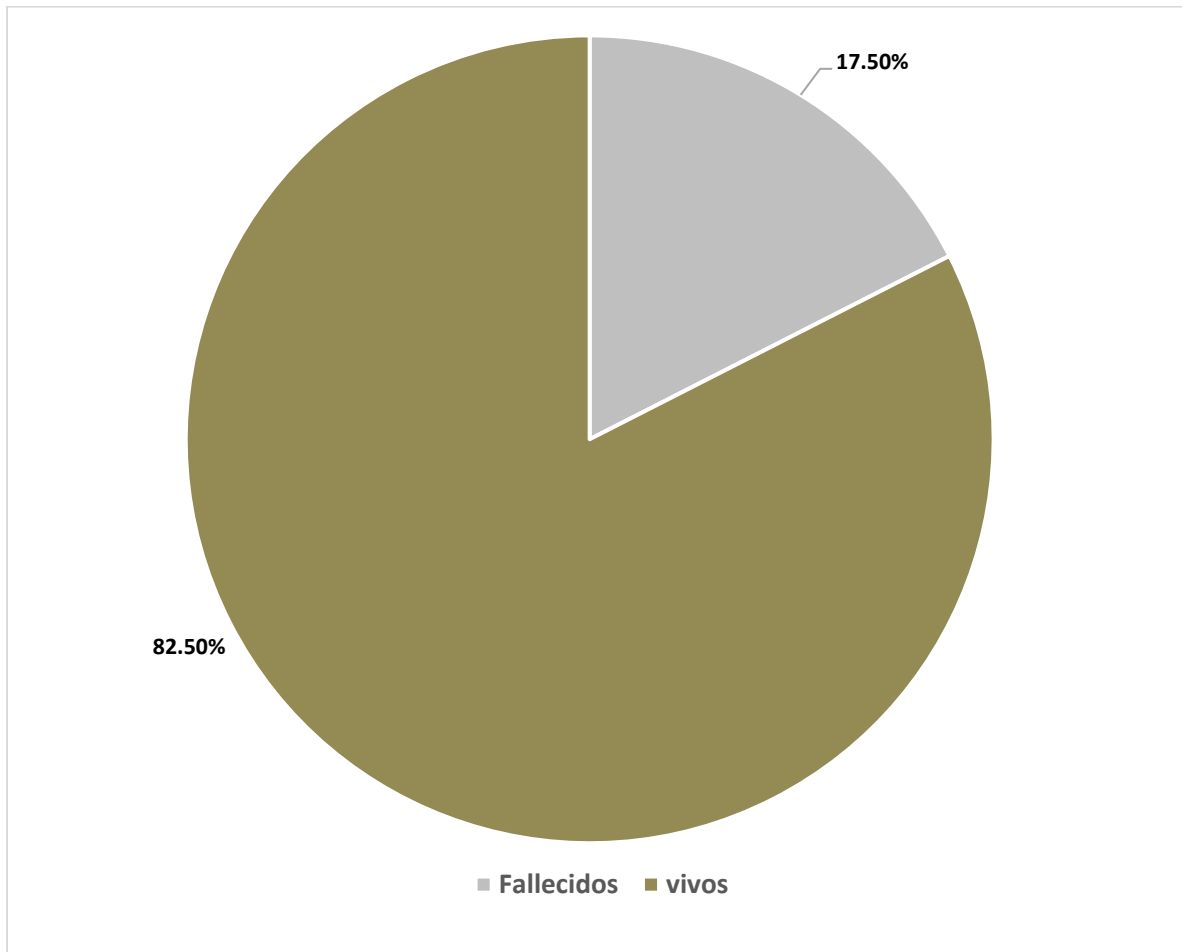
Principales morbilidades de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020

Morbilidades	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bronconeumonía Bacteriana	12	30.00%
Síndrome diarreico agudo con deshidratación severa	7	17.50%
Choque hipovolémico	6	15.00%
Neumonía Bacteriana	2	5.00%
Casi ahogamiento	1	2.50%
Otros	12	30.00%
Total	40	100.00%

En la tabla No. 3 se detallan las 5 principales morbilidades de los pacientes con insuficiencia renal aguda, observando en primer lugar a bronconeumonía bacteriana con mayor número de casos (30%), Seguido por síndrome diarreico con deshidratación severa (17.5%), y choque hipovolémico en tercer lugar (15%), dando un total entre estas tres primeras de 62.5% del total de morbilidades.

Gráfica No. 1

Mortalidad de los pacientes con insuficiencia renal aguda del área de cuidado crítico pediátrico del Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala entre el mes de marzo 2019 a junio 2020



Según la gráfica No. 1 la mortalidad de los pacientes con insuficiencia renal aguda de cuidado crítico pediátrico, del total de la muestra de 40 pacientes, fallecieron un total de 7 pacientes, que representa el 17.5% de mortalidad. Obteniendo una mortalidad específica de 35.89 por cada mil habitantes.

VI. DISCUSION Y ANALISIS:

La insuficiencia renal aguda es una morbilidad que en muchas ocasiones se pasa por alto en los pacientes que se encuentran en áreas de cuidado crítico pediátrico, debido a que se hace énfasis en los diagnósticos de ingreso y muchas veces no se realizan evaluaciones constantes de los pacientes para identificar esta morbilidad, ya que a su ingreso los pacientes pueden no presentarla, pero se ha demostrado que el hecho de ingresar a una unidad de cuidados críticos aumenta en un 5 al 30% el riesgo de desarrollar esta morbilidad. (6)(7)

El presente estudio incluyó un total de 40 pacientes que desarrollaron algún tipo de insuficiencia renal aguda el cual representó prevalencia del 20.5% de la población total, que fue de 195 pacientes de cuidado crítico. Es importante recordar que, debido al difícil acceso a los centros de salud, a las morbilidades frecuentes del país, y a que los pacientes buscan apoyo médico encontrarse ya con secuelas, o con complicaciones de las morbilidades más frecuentes, que son procesos infecciosos, diarreas, etc., los cuales suelen ser factores de riesgo para el desarrollo de insuficiencia renal aguda. Se debe remarcar que la prevalencia observada en este estudio es mayor que la observada en promedio en Latino América y México,(6)(14), es importante el registro de los datos para poder evitar así los subregistros y conocer el impacto de esta morbilidad.

Dentro de las características epidemiológicas de los pacientes de este estudio se obtuvo edad, sexo y procedencia. Las edades de los pacientes incluidos en este estudio fueron de 1 mes hasta 13 años que son los rangos de edad que está permitido en los pacientes que ingresan a cuidados intensivos, de estos se pudo observar que la moda fue de 1 mes de vida, la mediana 5.5 meses, y la media fue de 14 meses. Para una media de edad de 14 meses el intervalo de confianza del 95% de confiabilidad es [6.0,22.]

Es importante hacer notar que 72.5 % de los pacientes es menor de 12 meses, lo cual refleja el hecho de que debido que en edad temprana los pacientes aún tienen inmadurez a nivel renal, y son más propensos a los daños por medicamentos, hipovolemia, y sepsis, los cuales a la vez son factores de riesgo para desarrollo de insuficiencia renal aguda, y son morbilidades muy frecuentes en esta edad principalmente.(4) Debemos de tener en cuenta que Guatemala es un país que tiene una pirámide poblacional de forma clásica con base ancha y sima pequeña, en la que se evidencia un número alto de personas

menores a los 19 años, y a partir de esta edad el número de personas va disminuyendo, dicho comportamiento es el que se observa en este estudio, ya que las personas incluidas son menores de 18 años.(11)

Del total de pacientes de este estudio se observó que existió predominio en el sexo masculino siendo este del 60%, es importante saber de qué a pesar de que no se ha encontrado que la insuficiencia renal aguda tenga predilección por algún género, se ha encontrado en diversas literaturas revisadas que se obtiene un resultado similar, (4)(6) En Centroamérica en los estudios de Nicaragua la distribución de sexo fue 60% para sexo masculino y 40% para sexo femenino(6).

Teniendo en cuenta que la ubicación del Hospital Pedro de Bethancourt se encuentra en el departamento de Sacatepéquez, la procedencia de los pacientes del presente estudio es de 6 diferentes departamentos, dentro de estos es importante recalcar que departamento con mayor porcentaje fue Sacatepéquez con el 52.5% del total de casos, seguido de Guatemala 25%, y en tercer lugar Chimaltenango con 12.5%, el hecho de que en nuestro hospital no acudan únicamente pacientes de Sacatepéquez es debido a que las personas encuentran mayor comodidad, y seguridad al asistir a este centro, pero es importante observar que hay un gran porcentaje de personas que de diversos lugares que no son tratadas por el área que les corresponde lo que contribuye que haya un sesgo de información sobre esta morbilidad según hospitales.

Las cinco principales morbilidades de ingreso de los pacientes que desarrollan insuficiencia renal aguda son bronconeumonía bacteriana como principal morbilidad con un 30%, seguido de síndrome diarreico agudo con deshidratación severa con un 17.5%, shock hipovolémico en un 15%, neumonía 5%, casi ahogamiento 2.5%, y entre otras morbilidades 30%. Es importante saber que en cada hospital se puede diferir en diagnósticos. Se encontró que en el Hospital Infantil de México las principales enfermedades que se relacionaron con insuficiencia renal aguda fueron diarrea infecciosa 23%, seguida de bronconeumonía 17%, sepsis 13%; en Nicaragua se encontró que la principal morbilidad con un 50% es Neumonía grave, seguido por choque séptico, (4) estas morbilidades concuerdan con las encontradas en nuestro estudio, principalmente porque nuestra población es parecida.

Podemos observar que los datos obtenidos concuerdan con la bibliografía sobre las etiologías de insuficiencia renal aguda. Ya que en su mayoría menciona que causas la hipovolemia pueden ocasionar insuficiencia renal prerrenal, y es lo principal en nuestro medio debido a las infecciones diarreicas por el mal manejo de agua, la falta de higiene, la falta de educación y el difícil acceso a los servicios de salud, ya que al no recibir el tratamiento adecuado los pacientes llegan a presentar deshidratación severa ocasionando así hipovolemia.

Además, como ya se mencionó previamente existen medicamentos que son nefrotóxicos y en muchas ocasiones se utilizan para el tratamiento de enfermedades infecciosas como por ejemplo en pacientes menores de 3 meses se utilizan aminoglucósidos, y no se mantiene un monitoreo de la función renal (30).

Según datos obtenidos en el presente estudio se realizó la razón de prevalencia de las tres principales morbilidades se obtuvo valor menor a 1 con bronconeumonía, y síndrome diarreico agudo con deshidratación severa, lo cual significa los pacientes con estas morbilidades tienen menor probabilidad de desarrollar insuficiencia renal aguda, pero podemos encontrar en múltiples bibliografías que estos son factores de riesgo. Ahora bien, la razón de prevalencia para choque hipovolémico fue valor mayor a 1, lo que significa que los pacientes tienen mayor riesgo de presentar insuficiencia renal aguda, cuando tienen esta morbilidad.

Además, se procedió a establecer la relación entre desarrollar insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico, para lo cual se utilizó el cálculo de Chi cuadrado con un grado de libertad, obteniendo X^2 de 18.99, con una probabilidad de 0.05, para 1 grado de libertad la cual es 3.84, siendo el resultado de X^2 mayor que α , por lo cual se acepta la hipótesis de investigación, estableciendo que si existe relación entre desarrollo de insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico.

Conociendo lo anteriormente descrito se sabe que la hipovolemia puede ocasionar insuficiencia renal aguda por la hipoperfusión renal. Cuando la perfusión renal está comprometida, existe una respuesta fisiopatológica mediada por reacciones hormonales y estímulos nerviosos que intentarán compensar esta situación y condicionarán la disminución del flujo urinario. Por lo general, la IRA prerrenal se asocia a oliguria, esto

constituye una respuesta apropiada a la situación de hipoperfusión renal y suele ser reversible cuando la causa se resuelve. Sin embargo, si la causa que genera la hipoperfusión renal se prolonga en el tiempo o es muy severa, desencadenaría un daño hipóxico en las células tubulares renales, con pérdida de polaridad, necrosis y apoptosis celular que daría lugar a una lesión conocida como necrosis tubular aguda. (10)(33)

Estos datos obtenidos se correlacionan con la bibliografía, además de con diversos estudios, ya que se conoce que muchos de los casos de insuficiencia renal aguda son debidos a hipovolemia, esta es causada por diversas morbilidades,(4)(6) pero debido a las características epidemiológicas de nuestro país se sabe que los síndromes diarreicos mal tratados son la principal causa de choque hipovolémico, teniendo en cuenta que los pacientes progresan a esto debido al difícil acceso a los servicios de salud para muchos de ellos y a la poca educación que algunos tienen, ya que desconocen como poder evitar estas morbilidades y así mismo desconocen el tratamiento y los signos de alarma, llegando a consultar a los centros asistenciales tardíamente.(11)(28)

Se observó que del total de los 40 pacientes que desarrollaron insuficiencia renal que se clasificaron según los criterios pRIFLE, el 40% se encontró en falla, el 35% lesión, y 25% riesgo; lo cual concuerda con estudios realizados a nivel de Centro América y México, ya que se ha encontrado que al momento de captar a los pacientes el mayor porcentaje se encuentra con falla, haciendo esto más probable que el paciente presente repercusiones a largo plazo, las cuales en algunas ocasiones se han observado a los 5 años posteriores al insulto.(4)(4)(7). Se obtuvo del total de pacientes de sexo masculino el 45.8% presentó falla, el 33.3% lesión y el 20.83% riesgo. Para el sexo femenino se observó que el 37.5% presentó lesión, el 31.25% falla y el 31.25% riesgo.

Otro dato importante que se pudo obtener de este estudio fue la mortalidad ya que se obtuvo una mortalidad específica de 35.89 por cada 1000 habitantes. Y una mortalidad para los pacientes del estudio de 17.5% del total de pacientes de la muestra, y una de los cuales el 28.57% pertenecían a Sacatepéquez, el 28.57% también a Guatemala, siendo el restante 42.6% a los departamentos de San Marcos, Escuintla y Chimaltenango. Además, es impórtate que se observó mayor mortalidad en el sexo masculino. Lo cual comprueba lo encontrado en la bibliografía sobre el aumento de la mortalidad, algo importante es que el porcentaje de mortalidad obtenido del estudio es alto, ya que en

países como Pakistán se observó el 5.2% de mortalidad(22), mientras que en Brasil la mortalidad fue de un 24.6%,10 veces más alta que en pacientes con insuficiencia renal aguda, en Indonesia se observó un 32%(23).

En Argentina la mortalidad observada fue de 44% (4). Mientras que en España se demostró que la mortalidad por IRA en la unidad de cuidados intensivos pediátricos era de 32.6%.(23). Es importante observar que nuestra mortalidad fue aún mayor en comparación con la reportada en un estudio de Pakistán en el 2017; lo cual demuestra la importancia de nuestro estudio ya que podemos observar el impacto negativo que tiene la insuficiencia renal aguda aumentando de 10 hasta 50 veces más la mortalidad en los pacientes de cuidado crítico. Y por lo que es importante la detección y tratamiento oportuno de esta morbilidad.

Conociendo los resultados obtenidos en nuestro estudio es importante conocer que a pesar de la prevalencia obtenida esta pudo ser aún mayor, ya que dentro de las limitantes se encuentra que durante la realización del mismo hubieron varios meses donde no se contó con reactivo para creatinina en nuestro hospital, y la medición de la diuresis no fue la adecuada, por lo que hubieron varios casos que no se pudieron tomar en cuenta, además es importante recalcar que desde el mes de marzo se vio afectada la cantidad de pacientes que ingresaron a cuidado crítico debido a la pandemia que afecta actualmente a Guatemala, por lo que eso también limitó la cantidad de pacientes, pero a pesar de ello se logró obtener la muestra requerida para el presente estudio.

Se considera que la presente tesis tiene validez interna debido a que la muestra es mayor de 30 pacientes (n=40), la recolección de datos fue realizada por un único investigador. Los resultados presentados anteriormente pueden generalizarse a otras poblaciones de pacientes pediátricos de otros hospitales, lo que quiere decir que el estudio puede reproducirse debido a la importancia de los datos obtenidos se sugiere que se realicen estudios posteriores teniendo en cuenta mayor cantidad de pacientes, no solamente los pacientes de cuidado crítico sino también los del encamamiento, ya que así se puede tomar medidas para la prevención y el tratamiento de esta morbilidad, debido a las consecuencias a largo plazo que los pacientes pueden presentar.

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1. La prevalencia insuficiencia renal aguda en pacientes que ingresaron a unidad de cuidado crítico pediátrico de marzo 2019 a junio 2020 fue de 20.5%.
- 6.1.2 Las características epidemiológicas de los 40 pacientes con insuficiencia renal aguda corresponden a 60% pacientes de sexo masculino y 40% femenino. La edad predominante fueron pacientes de 1 a 6 meses 52.5%, de 7 a 12 meses 20%, de 1 a 4 años 22.5%, de 5 a 9 años 2.5% y de 10 a 13 años 2.5%. Según procedencia 2 departamentos de 6 hacen el 77.5% del total siendo Sacatepéquez con 52.5 y Guatemala con 25%.
- 6.1.3 Las características clínicas y pRIFLE de los pacientes con insuficiencia renal se obtuvo que 40% se encontró en falla predominando en el sexo masculino, seguido de lesión con 35% y riesgo con 25%.
- 6.1.4 Las cinco principales morbilidades de ingreso que se relacionaron con el desarrollo de insuficiencia renal aguda fueron Bronconeumonía bacteriana con 30%, síndrome diarreico agudo con deshidratación severa con 17.5%, choque hipovolémico con 15%, neumonía bacteriana con 5% y casi ahogamiento con 2%.
- 6.1.5 La razón de prevalencia de los tres principales factores de riesgo de desarrollar IRA; se encontró que fue menor de 1 con bronconeumonía y síndrome diarreico agudo, y fue mayor a 1 con choque hipovolémico considerando mayor probabilidad de desarrollar IRA, al tener choque hipovolémico.
- 6.1.6 Se concluye que en base al análisis estadístico de $X^2 = 18.99$, con un grado de libertad, y un $\alpha = 3.84$, se demostró que si hay relación entre desarrollo de insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico.
- 6.1.7 La mortalidad específica de los pacientes con insuficiencia renal aguda fue de 35.89 por cada 1000 habitantes.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Hacer énfasis en programas eficaces para la prevención y detección temprana de enfermedades diarreicas a nivel primario y sobre medidas de higiene para evitarlas.
- 6.2.2 Dar capacitación constante al personal asistencial de los centros de salud sobre el manejo adecuado de pacientes con deshidratación severa, o choque hipovolémico, y la oportuna referencia a un Centro asistencial de mayor resolución.
- 6.2.3 Establecer protocolos para detección y tratamiento integral de pacientes con insuficiencia renal aguda para poder evitar complicaciones posteriores.
- 6.2.4 Realizar estudios posteriores donde se pueda estudiar y dar seguimiento a los pacientes diagnosticados con insuficiencia renal aguda, y poder evidenciar las complicaciones que estos pacientes desarrollan a largo plazo.
- 6.2.5 Reportar todos los casos de insuficiencia renal aguda para poder tener así mejores datos estadísticos y que no exista un subregistro de casos, y así poder crear estrategias a nivel nacional para poder disminuir esta morbilidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jullian V. Guatemala: Analisis de situacion del pais [Internet]. Vol. 91, Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. Guatemala; 2014. p. 399–404. Available from: <https://onu.org.gt/wp-content/uploads/2016/04/Estudio-de-Situacion-Guatemala.compressed.pdf>
2. Chávez Iñiguez JS, García García G, Lombardi R. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en latinoamérica. *Gac Med Mex*. 2018;154:S6–14.
3. García Trabanino, R., Cerdas, M., Madero, M., Guzmán C. Nefropatía mesoamericana: revisión breve basada en el segundo taller del Consorcio para el estudio de la Epidemia de Nefropatía en Centroamérica y México (CENCAM). *Nefrol Latinoam*. 2017;14(1):39–45.
4. Castro Chavez L. Insuficiencia renal aguda en intensivo pediátrico. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. Universidad de San Carlos De Guatemala; 2017.
5. Manotas H, Ibarra M, Arteaga Á, Romero A, Sanchez J. Lesión renal aguda en niños críticos. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2018;18(4):207–11.
6. Pazmiño Palacios JL. Frecuencia de aparición de lesión renal aguda mediante escala de pRIFLE en pacientes pediátricos de 1 mes a 18 años ingresados en el área de cuidados intensivos pediátricos del hospital Roberto Gilbert Elizalde. Julio 2016 - junio 2017. Universidad católica de Santiago de Guayaquil; 2018.
7. Ampié Gutiérrez J. Aplicación de criterios p-RIFLE a pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos número 2 , del Hospital Infantil Manu el de Jesús Rivera “ La Mascota ”, 1 ero de Julio - 31 de Diciembre 2014 . Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, Recinto universitario Ruben Dario; 2015.
8. Cerqueira D de P, Tavares JR, Machado RC. Factores de predicción de la insuficiencia renal y el algoritmo de control y tratamiento. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2014;22(2):211–7. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692014000200211&lng=en&tlng=en
9. Venegas Justiano JY, Hurtado Arestegui A. Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2013;26(3):121–7.
10. Arakaki M, Manuel J. Insuficiencia renal aguda. *Rev Med Hered* [Internet]. 2003;14(1):36–47. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2003000100006
11. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Guatemala. Análisis de la situación Epidemiológica de enfermedades no transmisibles Guatemala 2015 [Internet]. Ministerio de Salus Pública y Asistencia Social de Guatemala. Guatemala; 2015. Available from: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones/Semanas Situacional/asis ent 2015.pdf>

12. Francisco C, Quintana M. Fallo Renal Agudo: caracterización y factores predisponentes en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos. *Asoc Med Interna Guatemala*. 2013;17(3):13–21.
13. Departamento de estadística y resgitros medicos HP de B. Estadística intensivo pediatria, Hospital Pedro de Bethancourt. Guatemala; 2017.
14. Durán Nah JJ, Bojórquez Molina L. Prevalencia y factores de riesgo asociados a insuficiencia renal aguda en una unidad de cuidados intensivos. *Asoc Mex Med Crit y Ter* [Internet]. 2001;15(6):208–13. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2001/ti016c.pdf>
15. C. Rey, P. Touza JAM. Daño renal agudo grave en niños críticos: epidemiología y factores pronósticos. *Elsevier Espana*. 2015;83(6):367–75.
16. Venegas Justiniano JY, Hurtado Aréstegui A. Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Rev Soc Peru Med Interna* [Internet]. 2013;26(3):121–7. Available from: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/spmi/v26n3/pdf/a05v26n3.pdf>
17. Antón Gamero M, Fernández Escribano A. Daño Renal Agudo. *Rev la Soc Española Pediatría* [Internet]. 2014;1(1):355–71. Available from: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/22_dano_renal_agudo.pdf
18. Moreno A, Insuasty MI, Londoño D, D´Achiardi R, Garcia P. 1. Características clínicas de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de San Ignacio con insuficiencia renal aguda y factores asociados con mortalidad. *Acta Medica Colomb*. 2011;36(4):168–72.
19. Medeiros M, Arizpe RM. Enfermedad renal en niños. Un problema de salud pública. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2011;68(4):259–61.
20. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Enfermedad Renal Crónica de Causas No Tradicionales (El Salvador): Abordeja integral para la prevencion y atencion de la enfermedad renal tubulointersticial cronica de Centroamerica [Internet]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador; 2013. Available from: <http://www.paho.org/resscad/images/stories/GUATEMALA/PRESENTACIONES/tema 7 ppt 1 carlos orantes ercnt els.pdf?ua=1>
21. Cerón A, Fort MP, Morine CM, Lou-meda R. Chronic kidney disease among children in Guatemala. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;36(20):376–82.
22. Tresa V, Yaseen A, Lanewala AA, Hashmi S, Khatri S, Ali I, et al. Etiology, clinical profile and short-term outcome of acute kidney injury in children at a tertiary care pediatric nephrology center in Pakistan. *Ren Fail*. 2017;39(1):26–31.
23. Rakhmawati U, Murni IK, Rusmawatingtyas D. Predictors of mortality in children with acute kidney injury in intensive care unit. *Paediatr Indones*. 2019;59(2):92–7.
24. Sutherland SM. Long-term consequences of acute kidney injury in children. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13(5):677–8.

25. Moreno A, Insuasty MI, Londoño D, D`Achiardi R, Garcia P. Características clínicas de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de San Ignacio con insuficiencia renal aguda y factores asociados con mortalidad. *Acta Medica Colomb* [Internet]. 2011;36(4):168–72. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482011000400002&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.org.co/pdf/amc/v36n4/v36n4a02.pdf
26. Xu X, Nie S, Zhang A, Mao J, Liu HP, Xia H, et al. Acute kidney injury among hospitalized children in China. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13(12):1791–800.
27. Hidalgo Galicia AL, Renovales Salinas MG, Cruz Aquino D, Romo JC, Bretón Andrade R, Andrade Veneros G. Guías clínicas de los padecimientos mas frecuentes en nefrología pediátrica. Mexico; 2018.
28. Flores Paz JB, Figueroa Estrada VH, Solís Hurtado JO, Sánchez Polo JV, Cipriano Maldonado EO. Guía de práctica clínica basada en evidencia (GPC-BE) No. 34 “Manejo de la lesión renal aguda” [Internet]. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Guatemala; 2016. Available from: http://www.igssgt.org/images/gpc-be/medicina_interna/GPC-BE-No-34-Manejo-de-la-Lesion-Renal-Aguda.pdf
29. Alkandari O, Eddington KA, Hyder A, Gauvin F, Ducruet T, Gottesman R, et al. Acute kidney injury is an independent risk factor for pediatric intensive care unit mortality, longer length of stay and prolonged mechanical ventilation in critically ill children: A two-center retrospective cohort study. *Crit Care*. 2011;15(3):1–12.
30. Gaínza De Los Rios JF. Insuficiencia Renal Aguda. *Nefrol al dia*. 2012;1(1):309–34.
31. MARTÍN GOVANTES J. Insuficiencia Renal Aguda. *An Pediatr Contin*. 2006;4(3):151–8.
32. Martin S, Vacarezza S, Toledo I, Balestracci A, Alvarado C. Injuria renal aguda. *Rev Nefrol Diálisis y Traspl* [Internet]. 2019;39(2):134–48. Available from: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/438>
33. Moyano Peregrín C, Ojeda López R, García Montemayor V, Pendón Ruiz de Mier V, Soriano Cabrera S. Insuficiencia renal aguda. *Med* [Internet]. 2019;12(79):4662–71. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.med.2019.05.020>
34. Malhotra R, Kashani KB, Macedo E, Kim J, Bouchard J, Wynn S, et al. A risk prediction score for acute kidney injury in the intensive care unit. *Nephrol Dial Transplant*. 2017;32(5):814–22.
35. Ciccía E, Devarajan P. Pediatric acute kidney injury: Prevalence, impact and management challenges. Vol. 10, *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. 2017. p. 77–84.
36. Ostermann M, Joannidis M. Acute kidney injury 2016: Diagnosis and diagnostic workup. Vol. 20, *Critical Care*. 2016.
37. Altamirano Guerrero W, Arias Pacheco C, Saltos Sánchez S, Rodríguez Quinde M, Segale Bajaña Á. Clasificación RIFLE vs AKIN para pronóstico de insuficiencia

renal aguda durante la sepsis en pacientes hospitalizados en UCI en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Ecuador; 2012.

VIII. Anexos
Anexo 1



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



**PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN PACIENTES DE CUIDADO
CRÍTICO PEDIÁTRICO.**

BOLETA No. _____

Registro: _____ Procedencia _____ Sexo: _____

Edad: _____ Talla: _____

Diagnóstico de ingreso: _____

Tratamiento: _____

Diagnósticos actuales: _____

Tasa de filtrado para la edad: _____

Creatinina ingreso: _____

Creatinina Actual: _____

Tasa de filtrado inicio: _____

Tasa de filtrado actual: _____

Excreta urinaria: _____

Criterio pRifle: _____

	No oligúrica	Oligúrica
(Risk) Riesgo	Disminución súbita (1-7 días) de TFG menor del 25/ o elevación de Cr sérica arriba de 1.5 de su basal	Disminución del volumen urinaria menor a 0.5 ml/Kg/Hr durante 8 horas
(Injury) Lesión	TFG menor de 50%, Cr sérica X 2	VU menor a 0.5 ml/Kg/hr durante 16 horas
(Failure) Insuficiencia	TFG menor o igual al 75%, Cr sérica X 3	VU menor 0.3 ml/Kg/hr durante 24 horas. Anuria durante 12 horas
(Loss) Pérdida	Lesión renal aguda persistente o irreversible de más de 4 semanas	
(End stage renal disease) ERCT	ERCT más de 3 meses	

Firma: _____ Fecha: _____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "PREVALENCIA DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN PACIENTES DE CUIDADO CRÍTICO PEDIATRICO", para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que le confiere la ley cuando sea cualquier otro motivo diferente al señalado, lo que conduzca a la reproducción o comercialización total o parcial.