

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**



TRABAJO TERMINAL

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE:

PEDIATRIA

PRESENTA

RICARDO GATICA HERRERA

ASESOR DE TRABAJO TERMINAL:

DRA. JULIETA CONCEPCION PACHECO SIMON

**“INCIDENCIA, FACTORES DE RIESGO Y TIPO DE LESIÓN RENAL AGUDA
EN LA PRIMERA SEMANA DE VIDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN
TERAPIA INTENSIVA/ INTERMEDIA NEONATAL EN EL HOSPITAL
GENERAL TIJUANA”**

Mexicali, Baja California, Febrero de 2024

Carta de Dictamen de la Evaluación Escrita del Examen de Grado

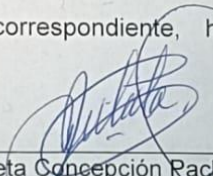


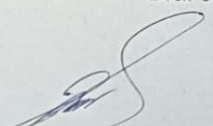
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

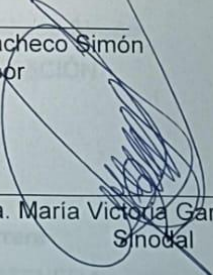
CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL TRABAJO TERMINAL

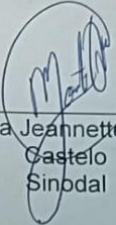
Mexicali, B.C., a 01 de marzo de 2024.


Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "INCIDENCIA, FACTORES DE RIESGO Y TIPO DE LESIÓN RENAL AGUDA EN LA PRIMERA SEMANA DE VIDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN TERAPIA INTENSIVA/ INTERMEDIA NEONATAL EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA", que para obtener el Diploma de **Especialidad en Pediatría**, presenta el C. Ricardo Gatica Herrera, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto aprobar por unanimidad.


Dra. Julieta Concepción Pacheco Simón
Presidente asesor


Dr. Sergio Israel Mendoza Robles
Secretario

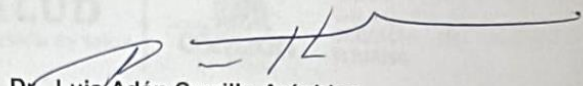

Dra. María Victoria García Noriega
Sinodal


Dra. Martha Jeannette Velázquez
Castelo
Sinodal


Dra. Denisse Salas Perfecto Quezada
Sinodal

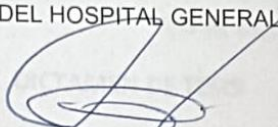
Hoja de firmas de autoridades del Hospital General Tijuana

Autorización del Trabajo Terminal



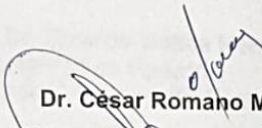
Dr. Luis Adán Carrillo Aréchiga

DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA



Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



Dr. César Romano Montalvo

JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA



Dra. María Victoria García Noriega

TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRIA



Dra. Julieta Concepción Pacheco Simón

ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN



Ricardo Gatica Herrera

SUSTENTANTE DEL EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA

Dictamen aprobatorio de Tesis, por parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital General Tijuana



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: CEI HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA

ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS
Tijuana, Baja California a 26 de enero 2024

DICTAMEN DE TESIS

Título: "Incidencia, factores de riesgo y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida en pacientes hospitalizados en terapia intensiva/intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana"

Nombre del Residente: **Dr. Ricardo Gatica Herrera**
Opta por el grado: Especialidad en Pediatría
Director de Tesis: Dra. Julieta Concepción Pacheco Simón

Después de una evaluación rigurosa por parte de todos los miembros del Comité de Ética en Investigación (CEI) de la tesis antes mencionada, se concluye:

DICTAMEN:

SE APRUEBA SIN CORRECCIONES
SE APRUEBA CON CORRECCIONES
NO SE APRUEBA

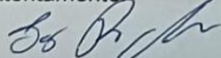
COMENTARIOS GENERALES:

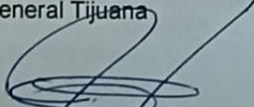
Ninguno

COMENTARIOS ESPECÍFICOS:

Se avala esta decisión por parte del Comité de Ética en Investigación y el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana.

Atentamente:


Mtra. Alicia Sánchez Ramírez
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana


Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital General Tijuana



HOSPITAL GENERAL
DE TIJUANA, B.C.

26 ENE 2024

APROBADO
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA
SECRETARÍA DE SALUD

Agradecimientos

"Quiero expresar mi profundo agradecimiento, sin jerarquías, a mi familia, cuyo apoyo incondicional ha sido mi sostén en este viaje académico. Agradezco sinceramente a mis respetados maestros, cuya inspiración y orientación me han guiado hasta este punto. También agradezco a mis estimados compañeros, cuya camaradería y colaboración han enriquecido este trayecto y espero continuar encontrándonos en el camino que hemos elegido recorrer juntos."

Dedicatoria

"A mi amada familia, quienes han sido mi firme apoyo a lo largo de mi trayectoria académica y especialización, permitiéndome avanzar y mantener vivos mis sueños. Su amor incondicional ha sido mi motor. Los amo profundamente."

Abreviaturas

LRA (Lesión renal aguda)

Índice

Contenido

Agradecimientos	ii
Dedicatoria	iii
Abreviaturas	iv
Contenido	v
Resumen	viii
1. Introducción	1
2. Marco Teórico	1
3. Antecedentes	4
4. Planteamiento del Problema	5
5. Justificación	6
6. Hipótesis y Objetivos	7
6.1. Hipótesis nula	7
6.2. Hipótesis alterna	7
6.3. Objetivo general	7
6.4. Objetivos específicos	7
7. Materiales y Métodos	8
7.1. Diseño del estudio	8
7.2. Descripción de la población	8
7.3. Cálculo del tamaño de muestra	8
7.4. Criterios de selección	9
7.4.1. Criterios de inclusión	9
7.4.2. Criterios de exclusión	9
7.4.3. Criterios de eliminación	9
7.5. Variables	10
7.5.1. Variables dependientes	10
7.5.2. Variables independientes	10
7.5.3. Operacionalización de las variables	11

7.6. Análisis estadístico	14
7.7. Aspectos éticos	15
8. Resultados	18
9. Discusión	21
10. Conclusiones	22
11. Bibliografía	23
12. Anexos	27
a. Carta de aceptación asesoría del trabajo de investigación	27
b. Carta de aceptación del titular del curso del trabajo de investigación	28
c. Solicitud de revisión al comité de ética e investigación	29
d. Dictamen de comité de investigación aprobado	30
e. Dictamen de comité de ética en investigación aprobado	31
f. Hoja de recolección de datos	32
g. Lista de medicamentos nefrotóxicos	34
h. Tabla de filtración glomerular basado en edad gestacional	35
i. Tabla de creatinina sérica basado en edad gestacional	35
j. Clasificación KDIGO lesión renal aguda neonatal	36
k. Tablas y graficas	37

RESUMEN

“Incidencia, factores de riesgo y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida en pacientes hospitalizados en terapia intensiva/ intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana”

Introducción: Los neonatos que requieren ingreso a la terapia intensiva/intermedia neonatal presentan varias comorbilidades y requieren un manejo integral. La Lesión Renal Aguda (LRA) durante este período se asocia con un aumento en la morbimortalidad pediátrica. Estudios previos sugieren que una vigilancia rigurosa de la función renal, el uso de medicamentos nefrotóxicos y otras comorbilidades puede reducir la incidencia de esta patología. **Objetivo general:** Identificar los factores de riesgo presentes en lesión renal aguda en la primera semana de vida de los pacientes ingresados a las terapias neonatales del Hospital General de Tijuana. **Material y metodo:** se realizó un estudio transversal simple, donde participaron 65 recién nacidos que ameritaron ingreso a la terapia intensiva/intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana, B.C. de los cuales se seleccionaron pacientes con Lesión renal aguda (LRA) desarrollada en la primera semana de vida. Se midieron variables sociodemográficas, factores de riesgo de LRA y Clasificación KDIGO. Se realizó estadística descriptiva según tipo de variable obtenido dentro de el paquete estadístico SPSSv26. **Resultados:** De los 65 neonatos ingresados en terapia intensiva o intermedia, el 46.15% (30) fueron femeninos y el 53.85% (35) masculinos. El factor de riesgo más predominante fue el prenatal, afectando al 41.5% (27) de los neonatos. Según la clasificación de KDIGO, el 10.8% (7) presentaron AKIN I. La etiología pre-renal, con FeNa <1%, se observó en el 6.2% (4) de los neonatos, siendo la condición más común, de los cuales el 10.77% (7) desarrollaron sepsis en la primera semana de vida. **Conclusiones:** La exclusión y clasificación de pacientes en la terapia neonatal del Hospital General de Tijuana resalta la importancia de identificar factores de riesgo prevalentes, como antecedentes prenatales y tipos de lesión renal aguda. Este estudio destaca la relevancia de comprender estas condiciones en el contexto hospitalario local para mejorar la atención y el tratamiento de neonatos con riesgo de desarrollar lesiones renales agudas.

Palabras clave: Lesión renal aguda, terapia intensiva, factores de riesgo.

1. Introducción:

La atención a neonatos ingresados en unidades de terapia intensiva/intermedia neonatal implica la gestión de diversas comorbilidades y un tratamiento integral. En este contexto, la Lesión Renal Aguda (LRA) representa un factor crítico asociado a un incremento significativo en la morbimortalidad pediátrica. Investigaciones anteriores enfatizan que una vigilancia rigurosa de la función renal, el control adecuado del uso de medicamentos nefrotóxicos, así como la gestión efectiva de otras comorbilidades, pueden desempeñar un papel fundamental en la prevención y mitigación de esta condición patológica durante el período neonatal.

2. Marco teórico

Proporción de pacientes que requieren ingreso en unidades de cuidados intensivos e intermedios neonatales y sus causas.

Los avances en las técnicas de acceso a recursos y la capacitación del personal han provocado un considerable aumento en las últimas cinco décadas, a nivel mundial, del ingreso de pacientes a unidades de cuidados críticos neonatales. Entre las comorbilidades generales se destacan el muy bajo peso al nacer y el riesgo de desarrollar sepsis neonatal temprana.

Según estadísticas internacionales, alrededor de 1 de cada 10 recién nacidos en países de la Unión Europea requiere ingreso a terapia neonatal. De igual manera, en Estados Unidos de América, se ha observado un incremento en la incidencia variable de admisiones a estas terapias, fluctuando entre un 10.9% y un 37% (1, 2, 3).

Según los registros de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), la población hispana representa aproximadamente el 18.7% de la población de EE. UU. (4). Esta población tiene un porcentaje de admisión a Unidades de Cuidados

Intensivos Neonatales (UCIN) que oscila entre el 8.62% y el 9.08%, similar al ingreso exclusivamente de mexicanos, que está entre el 9.77% y el 11.05% (5).

A pesar del aumento en el número de pacientes ingresados en UCIN, se ha observado un incremento en pacientes con diagnósticos leves a moderados, como dificultad respiratoria, hipoglucemia, sospecha de infección e hiperbilirrubinemia. Esto ha causado una reducción en la morbilidad y mortalidad, pero ha aumentado el riesgo de lesiones o incidentes asociados a la atención médica (6).

Durante nuestra revisión bibliográfica, no encontramos artículos sobre la incidencia de ingresos en unidades de terapia neonatal en México. Sin embargo, en términos de morbimortalidad, un estudio en un hospital de tercer nivel informa una mortalidad del 3.5% en UCIN, relacionada inversamente con las semanas de gestación (7), cifra menor al promedio global en países desarrollados.

Respecto a la Lesión Renal Aguda (LRA) neonatal, la definición más aceptada, basada en la modificación de KDIGO, considera aumentos en creatinina sérica y diuresis horaria. Esta afección se asocia de manera independiente con la morbimortalidad neonatal (8,9). A nivel mundial, se informa una incidencia del 30%, siendo más alta en neonatos entre las 22 y 29 semanas de gestación con un 48%, seguida por los mayores de 36 semanas con un 37% (8).

Se han detectado varios factores de riesgo, incluyendo causas prenatales como insuficiencia placentaria y bajo peso al nacer; perinatales como exposición a sustancias nefrotóxicas y asfixia; y postnatales como prematurez, bajo peso, errores metabólicos, enfermedades cardíacas congénitas, sepsis, entre otros (9-10). Estudios señalan que los factores principales de la Lesión Renal Aguda son la sepsis neonatal y la asfixia perinatal, aumentando tanto la morbimortalidad como la incidencia de esta condición (8,11,12).

La Lesión Renal Aguda (LRA) se asocia a la morbimortalidad en pacientes críticos, afectando otros órganos y sistemas, incluyendo la incidencia de hemorragia intraventricular, días de ventilación mecánica y el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica (8, 12, 13).

En la mayoría de los casos, la LRA tiende a ser leve (grado I) y suele recuperarse completamente en 7 días, presentándose principalmente durante los primeros 10 días de hospitalización (14). Si la LRA es severa (grado III), entre un 3% y un 7% de los casos requieren terapia de sustitución renal, con una mortalidad promedio del 10% (8, 9, 14, 15), llegando al 17% en países en desarrollo debido al acceso limitado a este tratamiento (16).

El estudio 'Baby NINJA', centrado en la prevención de la LRA inducida por fármacos nefrotóxicos, mostró una reducción del 6.8% en la exposición a estos medicamentos y una disminución del 30.9% al 11% en la incidencia de LRA por fármacos (17). Este estudio se ha convertido en un pilar en la gestión actual, enfocado en modificar factores médicamente prevenibles.

El tratamiento médico incluye soporte, manejo de síntomas, corrección de la causa subyacente y desequilibrios secundarios, con frecuencia basado en diuréticos y terapia de reemplazo renal (18).

Desarrollo de la función renal en neonatos

El riñón se desarrolla en tres etapas durante la gestación: pronefros, mesonefros y metanefros, comenzando aproximadamente a las 8 semanas después de la fecha de la última menstruación (SDG) (19, 20). La formación de nefronas funcionales comienza alrededor de las 20 semanas de gestación, culminando su desarrollo a las 34-36 semanas de gestación (20). Situaciones de estrés y la prematuridad pueden afectar el número de nefronas funcionales (20). En neonatos a término, la tasa de filtración glomerular es, en la mayoría de los casos, de 20 ml/min/1.73 m², siendo mucho menor en los bebés pretérmino (21).

El estándar de oro para medir la filtración glomerular es la inulina (20, 21). Sin embargo, al no ser fácilmente accesible, se utilizan mediciones de filtración de creatinina. La Asociación Americana de Pediatría ha establecido estándares basados en SDG y días de vida extrauterina, calculados mediante la recolección de orina durante 12 horas y un

modelo matemático de regresión lineal (se adjunta tabla) (22).

3. Antecedentes

El término 'falla renal aguda' fue descrito por primera vez a principios del siglo XX como la enfermedad de Bright aguda, una subclasificación de la enfermedad renal terminal albuminúrica (23). Aunque esta fue la primera definición efectiva, no se puede descartar que hubiera términos relacionados previos como oliguria, nefritis, ischuria renalis, entre otros (24). La definición formal de falla renal aguda surgió posterior a las grandes guerras, con un enfoque específico en el choque hipovolémico. Con el avance de tecnologías y la capacidad de medir la función renal, la comunidad médica llegó a un consenso sobre la falla renal aguda a finales de la Segunda Guerra Mundial (25).

Tras establecer la definición de enfermedad renal crónica como una lesión renal que persiste al menos durante tres meses, surgió la posibilidad de una condición reversible que no requiere tratamiento sustitutivo de la función renal, lo que brindó oportunidades para el tratamiento y la detección temprana (26).

La lesión renal aguda se define actualmente como una disminución de la función renal que implica daño estructural y/o pérdida de función. Es una condición multifactorial y la mayoría de los pacientes tienen una etiología mixta. Se clasifica en etiologías pre-renales, postrenales/obstructivas y renales (intrínsecas) (27). El enfoque actual de la LRA se basa en la disminución repentina del filtrado glomerular, que se manifiesta como un aumento en los niveles séricos de creatinina y/o una reducción en la diuresis horaria dentro de un intervalo de tiempo (28).

En el caso de los neonatos, el término más estandarizado para la Lesión Renal Aguda (LRA) se basa en la clasificación de KDIGO, que evalúa el aumento de creatinina sérica y la disminución de la diuresis horaria para determinar su gravedad. Esta afección está independientemente asociada con la morbilidad neonatal y presenta factores de riesgo durante el período perinatal, incluyendo factores prenatales, intranatales y postnatales (8,9).

Es importante destacar que la definición de lesión renal aguda neonatal se ajusta según los días de vida y semanas de gestación, lo cual es crucial considerando la fisiología neonatal. Esto permite una detección temprana de pacientes en riesgo de padecer este

tipo de lesión. El manejo de la LRA neonatal consiste en brindar soporte y evitar factores de riesgo prevenibles, como el uso de medicamentos nefrotóxicos, tanto en pacientes con lesión como en su prevención, evitando su uso excesivo.

4. Planteamiento del problema

El ingreso a las unidades de cuidados intensivos neonatales ha aumentado en las últimas décadas debido al avance tecnológico, representando una carga significativa para pacientes, familiares y personal médico. En Estados Unidos, alrededor del 10% de los recién nacidos hispanos requieren este tipo de atención. Las principales causas de ingreso a estas unidades son la sepsis neonatal y la asfixia perinatal, condiciones que no solo presentan una alta morbimortalidad sino que también están asociadas al desarrollo de la lesión renal aguda neonatal, aumentando la tasa de mortalidad neonatal. A pesar de que la mayoría de los casos de lesión renal aguda se resuelven en la semana posterior a su presentación con tratamiento de soporte, un porcentaje significativo de pacientes (hasta un 7%) necesita tratamiento sustitutivo de la función renal, lo que aumenta el riesgo de padecer enfermedad renal crónica, a menudo sin seguimiento adecuado.

El subdiagnóstico de esta afección resulta en una atención y manejo insuficiente, aunque se ha demostrado que una vigilancia rigurosa de los medicamentos nefrotóxicos puede reducir significativamente tanto la incidencia como la gravedad de la lesión renal aguda neonatal, lo cual nos lleva a realizar la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia de lesión renal aguda en neonatos hospitalizados en terapia intensiva/intermedia en el Hospital General de Tijuana durante su primera semana de vida, y cuáles son los factores de riesgo asociados que contribuyen significativamente a su desarrollo?

5. Justificación

La lesión renal aguda en neonatos hospitalizados en unidades de cuidados intensivos/intermedios representa tanto una amenaza para su salud como un factor crítico en la morbimortalidad pediátrica. Con una incidencia mundial del 30% y la presencia de factores modificables, como el uso excesivo de fármacos nefrotóxicos, es crucial establecer una vigilancia estrecha en la función renal neonatal. Esto puede prevenir complicaciones tempranas y tardías, como hemorragia intraventricular, prolongación de la ventilación mecánica y el riesgo de enfermedad renal crónica.

Esta investigación busca aportar conocimientos sobre la lesión renal aguda neonatal y medidas preventivas en la primera semana de vida. Identificar una alta incidencia de medicamentos nefrotóxicos permitirá explorar alternativas y ajustar esquemas según la función renal. Además, la información obtenida mejorará la comprensión y reducirá los efectos adversos de la lesión renal aguda durante y después de la hospitalización. Dada la escasez de literatura nacional, los resultados podrían contribuir a fomentar prácticas basadas en evidencia en nuestra población.

La viabilidad de este estudio es alta, ya que no requiere recursos adicionales al personal y registros médicos del hospital. Además, el centro cuenta con profesionales capacitados para llevar a cabo la investigación de manera eficiente.

6. Hipótesis y objetivos

6.1 Hipótesis nula

HO: No existe diferencia significativa en la incidencia, factores de riesgo y tipos de lesión renal aguda en la primera semana de vida entre los pacientes hospitalizados en terapia intensiva/intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana.

6.2 Hipótesis alterna

H1: Existe una diferencia significativa en la incidencia, factores de riesgo y tipos de lesión renal aguda en la primera semana de vida entre los pacientes hospitalizados en terapia intensiva/intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana.

6.3 Objetivo General

Objetivo general: Identificar los factores de riesgo presentes en lesión renal aguda en la primera semana de vida de los pacientes ingresados a las terapias neonatales del Hospital General de Tijuana.

6.4 Objetivos específicos

- Describir incidencia de LRA desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana.
- Describir incidencia de LRA desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana según género.
- Describir los factores de riesgo asociados a LRA desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana.
- Describir incidencia de LRA según su clasificación por KDGO desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana.
- Describir incidencia de LRA según semanas de gestación desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana.
- Describir incidencia de LRA según su etiología desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN en el Hospital General de Tijuana.

➤ Describir incidencia de LRA desarrollada en la primera semana de vida en pacientes ingresados a UCIN que desarrollaron sepsis neonatal en el Hospital General de Tijuana.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Diseño del estudio

Transversal simple (observacional; descriptivo; transversal).

7.2 Descripción de la población

Pacientes neonatos ingresados a la unidad de cuidados intensivos (terapia intermedia / terapia intensiva neonatal), con expedientes completos, ambos géneros en el Hospital General Tijuana, en los meses de septiembre a octubre del 2023.

Periodo de estudio

Periodo comprendido entre septiembre y octubre del 2023

Tipo de muestra y técnica de muestreo

Muestreo aleatorio simple

Plan de análisis estadístico:

Se realizará estadística descriptiva sobre los datos y valores obtenidos para cada variable, mediante el programa SPSSv26. No se aplicó fórmula para calcular el tamaño de la muestra ya que el estudio es censal.

Limitantes del estudio:

Entre las limitaciones de mi estudio se encuentra un número de muestra pequeña, los datos del paciente incompletos en expediente, consentimientos no firmados por los padres, neonatos nacidos en otras unidades.

7.3 Calculo de tamaño de la muestra

Número= 9 pacientes

7.4 Criterios de selección

- Pacientes neonatos, de cualquier género, que ameriten su ingreso a la unidad de cuidados intensivos o intermedios neonatales en septiembre y octubre del 2023.

7.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes que cumplieron con la clasificación KDIGO para lesión renal aguda en la primera semana de vida.

7.4.2 Criterios de exclusión

- Aquellos que presentaron expedientes incompletos y fallecieron en menos de 24 horas intrahospitalario.

7.4.3 Criterios de eliminación

- Aquellos nacidos en otra unidad y que los padres no firmaron consentimiento informado.

7.5. Variables

7.5.1 Variables dependientes

- Lesión renal aguda

7.5.2 Variables independientes

- Fecha y hora de nacimiento
- Género
- Semanas de gestación al nacimiento
- Peso al nacer
- Uso de medicamentos nefrotóxicos
- Diuresis horaria
- Creatinina sérica
- Fracción de excreción de urea
- Fracción de excreción de sodio
- Aporte aminérgico
- Uso de diurético en la primera semana de vida
- Motivo de ingreso a UCIN
- Filtrado Glomerular
- Desarrollo de sepsis neonatal
- Desarrollo de lesión renal aguda

7.5.3 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Indicador
Fecha y hora de nacimiento	Día y hora la cual nace el recién nacido	Registro en el expediente de la fecha y hora de nacimiento del recién nacido	Cualitativa nominal	Día/mes/año Hora de nacimiento:
Genero	Condición biológica que distingue a las personas en hombres y mujeres	Género al que pertenece el paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Hombre 2. Mujer
Semanas de gestación al nacimiento	Tiempo cronológico de vida cumplido por el recién nacido al momento del nacimiento.	<p>Recién nacido postérmino: >42 SDG</p> <p>Recién nacido de término: 37-41.6 SDG</p> <p>Recién nacido prematuro: extremo: <28 SDG</p> <p>Recién nacido muy prematuro: 28-31.6 SDG.</p> <p>Recién nacido moderadamente prematuro: 32- 33.6 SDG</p> <p>Recién nacido pretérmino tardío: 34-36.6 SDG</p>	Cuantitativa nominal discreta	1. Prematuro 2. Pretermino tardío 3. Término
Peso al nacer	Peso de un recién nacido inmediatamente después del nacimiento	<p>Registro en el expediente del valor del peso del recién nacido.</p> <p>Macrosómico: Peso >4,000g</p> <p>Peso adecuado: 2,500- 3,999 g</p> <p>Peso bajo al nacer: 2,500 g</p> <p>Muy bajo peso al nacer: <1,500 g</p> <p>Peso extremadamente bajo al nacer: <1,000 g</p>	Cuantitativa nominal continua	1. Macrosómico 2. Peso adecuado 3. Peso bajo al nacer 4. Peso muy bajo 5. Peso extremadamente bajo
Medicamentos nefrotóxicos	Medicamentos / fármacos que interfieren con el túbulo - intersticio renal en forma aguda o crónica, al igual que fármacos cuya eliminación es principalmente por filtración glomerular.	<p>Medicamentos altamente nefrotóxicos: ver anexo.</p> <p>Alta exposición a medicamentos nefrotóxicos: 3 o más medicamentos nefrotóxicos administrados al mismo tiempo dentro de 24 horas.</p> <p>Menos 3 días consecutivos</p>	Cualitativa nominal	<p>Uso de medicamentos nefrotóxicos</p> <p>1. Si 2. No</p> <p>Alta exposición a medicamentos</p>

		de amino glucósidos IV o vancomicina		
Diuresis horaria	Cantidad de mililitros orinados en horas transcurridas por el peso del paciente.	Mililitros orinados por kilogramo de peso en 24 horas	Cuantitativa nominal	ml/kg/hr
Creatinina sérica	Producto de desecho del metabolismo normal de los músculos, filtrado por los riñones	Valor registrado en mg/dl por laboratorio al tercer, séptimo día de estancia intrahospitalaria, y/o previo a su egreso	Cuantitativa nominal	mg/dL
Fracción de excreción de sodio	Es la proporción de sodio que es excretada por la orina, en relación con la sanguínea	FENA = (Na orina / Na plasma) / (Cr orina / Cr plasma) * 100 Na urinario y sérico: mEq/L Creatina sérica y urinaria: mg/dl	Cuantitativa nominal	Relación porcentual: % FENa <1%: Pre-renal FENa 1-4%: intrínseca/ renal FENa >4%: Post-renal obstructiva)
Aporte aminérgico	Medicamentos los cuales su mecanismo de acción directo fomentan un adecuado gasto cardiaco, ya sea inotrópico, cronotrópico y/o vasoactivo.	Registro en el expediente clínico de vasopresores o inotrópicos.	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Uso de diurético en la primera semana de vida	Medicamento el cual su efecto principal es el aumento de la secreción y excreción de orina	Registro en el expediente clínico de diuréticos	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Motivo de ingreso a UCIN	Diagnostico principal por el cual se decide su ingreso a UCIN	Registro en el expediente clínico como causa principal de ingreso a terapia	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
Filtrado glomerular	Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman.	Filtrado glomerular calculado mediante la fórmula de Schwartz: FG= k x talla / creatinina sérica K= 0.33 RN pretérmino K= 0.45 RN termino	Cuantitativa nominal	ml/min/1.73 m ²

<p>Desarrollo sepsis neonatal</p>	<p>Situación clínica derivada de la invasión de un agente infeccioso en el torrente sanguíneo que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida</p>	<p>Registro en el expediente clínico desarrollo de sepsis neonatal temprana o tardía</p>	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>	<p>1. Si 2. No</p>
<p>Desarrollo de lesión renal aguda</p>	<p>Disminución súbita o pérdida de la función renal, caracterizada por acumulación de productos de desecho</p>	<p>Lesión renal aguda neonatal Grado 1: - Aumento de creatina sérica ≥ 0.3 mg-dl dentro de 48 horas o aumento de creatinina sérica $\geq 1.5-1.9$ del valor de referencia dentro de 7 días - Diuresis horaria < 0.5 ml/kg/hr de 6 a 12 horas Grado 2: - Aumento de creatina sérica $\geq 2-2.9$ del valor de referencia dentro de 7 días - Diuresis horaria < 0.5 ml/kg/hr ≥ 12 horas Grado 3: - Aumento de creatina sérica ≥ 3 del valor de referencia, ≥ 2.5 mg/dl, o tratamiento sustitutivo Diuresis horaria < 0.3 ml/kg/hr ≥ 24 horas o anuria por ≥ 12 horas</p>	<p>Cuantitativa nominal dicotómica</p>	<p>1. Si 2. No</p>

7.6. Plan de análisis estadístico

Se midieron variables sociodemográficas, causas subyacentes, factores de riesgo de LRA y clasificación KDIGO. Se realizó estadística descriptiva sobre los datos y valores obtenidos para cada variable, mediante el programa SPSSv26.

7.7 Aspectos éticos

De acuerdo con el **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud**, en su Título primero, capítulo I, artículo 17, la presente investigación es una **investigación sin riesgo**.

Los objetivos, alcances y resultados del estudio serán de conocimiento para la comunidad académica y la población en general.

Los investigadores se apegarán a la pauta 12 de la confidencialidad de la declaración de Helsinki al tomar medidas para proteger la confidencialidad de dichos datos, omitiendo información que pudiese revelar la identidad de las personas, limitando el acceso a los datos, o por otros medios.

La confidencialidad de la información se asegurará al no realizar mención o registro de los datos personales de cada paciente, asignando únicamente un folio numérico para cada caso con fines de interpretación de la información. Estos datos no serán compartidos por ningún motivo. Se resguardará la información a lo largo de la investigación, manteniendo bajo contraseña en una computadora portátil que es de uso personal y único del encargado del tesista.

Previa autorización del Comité Local de Investigación en Salud, y cumpliendo lo establecido en la normativa institucional en relación con la Investigación en Salud y Seres Humanos, los investigadores garantizan que el estudio tiene apego a la reglamentación de Ley General de Salud lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.

HOSPITAL GENERAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y
POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD DESGLOSE
PRESUPUESTAL PARA PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Título del Protocolo de Investigación:
“Incidencia, factores de riesgo y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida en pacientes hospitalizados en terapia intensiva/ intermedia neonatal en el Hospital General de Tijuana”

Nombre del Investigador Responsable		
<u> Gatica </u> Apellido paterno	<u> Herrera </u> Materno	<u> Ricardo </u> Nombre (s)

Presupuesto por Tipo de Gasto		
Gasto de Inversión	Especificación	Costo
Equipo de cómputo:	<ul style="list-style-type: none"> Laptop USB 	\$ 21,000.00 \$ 250.00
Gasto Corriente	Especificación	Costo
Artículos, materiales y útiles diversos:	<ul style="list-style-type: none"> 2 paquete de hojas blancas 1 paquetes de plumas 50 vasos vacutainer 	\$ 240.00 \$ 50.00 \$1000.00
Subtotal Gasto Corriente		\$ 22,540.00

	Total	\$ 22,540.00
--	--------------	---------------------

Cronograma

Cronograma de actividades															
	Noviembre- Diciembre 2022			Enero- Abril 2023			Marzo – Agosto 2023			Septiembre –Octubre 2023			Noviembre- Diciembre 2023		
1.- Búsqueda bibliográfica	R	R	R												
2.- Diseño del protocolo				R	R	R									
3.- Aprobación del protocolo							R	R	R						
4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos										R	R	R			
5.- Análisis de datos y elaboración de tesis													R	R	R

- R= Realizado

- P= Pendiente

8. Resultados

Durante el periodo de septiembre a octubre de 2023, se llevó a cabo un estudio en el Hospital General de Tijuana para investigar la incidencia de Lesión Renal Aguda (LRA) en neonatos durante su primera semana de vida. Se analizó un total de 79 pacientes ingresados en terapia intensiva/intermedia neonatal.

Se incluyeron 65 neonatos, lo que representa el 82.3% del total de pacientes. Estos pacientes formaron parte del estudio y se analizaron para comprender la incidencia y desarrollo de LRA durante su primera semana de vida. Del total, se excluyeron 6 pacientes (7.6%) debido a expedientes incompletos o fallecimiento intrahospitalario en menos de 24 horas. Además, 8 pacientes (10.1%) fueron eliminados del estudio por falta de consentimiento informado de los padres o por haber nacido en otros hospitales. (Tabla 1).

La gráfica 1 muestra la incidencia de Lesión Renal Aguda (LRA) en la primera semana de vida en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) en el Hospital General de Tijuana, segmentada por género. Se observa un total de 65 neonatos, de los cuales el 46.15% (30) corresponden a pacientes femeninos y el 53.85% (35) a pacientes masculinos. Entre estos neonatos, se registraron 9 casos de lesión Renal aguda durante la primera semana de vida. De estos casos, 4 neonatos corresponden al género femenino, representando un 13.33 % de la incidencia en pacientes femeninos, y 5 neonatos al género masculino, representando un porcentaje del 14.29 % de la incidencia en pacientes masculinos.

La Tabla 2 muestra los factores de riesgo asociados al desarrollo de LRA durante la primera semana de vida en neonatos. Se observa que, de un total de 65 neonatos, se identificaron diferentes factores de riesgo: 41.5% (27) relacionados con factores prenatales, 18.5% (12) con factores natales o perinatales, y 10.8% (7) con factores postnatales. Los principales factores prenatales incluyeron DM2/HTA (4.6%), preeclampsia (12.3%), toxicomanías (10.8%), bajo peso (13.8%), y un 58.5% sin factores de riesgo específicos. Respecto a los factores natales, se destacaron la hipoxia y asfixia neonatal (7.7%), medicamentos nefrotóxicos (10.8%), y un 81.5% sin factores de riesgo identificables. Los factores postnatales incluyeron sepsis (10.8%) y un 89.2% sin factores de riesgo específicos. Similarmente, la presencia de factores natales como hipoxia y asfixia neonatal, así como el uso de medicamentos nefrotóxicos, también mostraron una asociación significativa ($p = 0.000$) con la LRA. En contraste, aunque la sepsis postnatal mostró una tendencia, esta asociación no alcanzó significación estadística ($p = 0.054$). La mayor incidencia de LRA se observó en pacientes con factores prenatales, seguido por factores natales y postnatales.

La lesión renal aguda (LRA) según su clasificación por KDIGO desarrollada durante la primera semana de vida descrita en la tabla 3 analiza de un total de 65 neonatos, el 10.8% (7) fueron clasificados como AKIN I, mientras que el 1.5% (1 neonato) se clasificó como AKIN II y otro 1.5% (1 neonato) como AKIN III. La mayoría, con un 86.2% (56 neonatos), no presentó LRA según los criterios de clasificación de KDIGO.

La Tabla 4 muestra la incidencia de lesión renal aguda (LRA) según las semanas de gestación en neonatos durante la primera semana de vida, donde se observó que el 4.6% (3 neonatos) correspondía a las categorías de muy prematuro, pretermino tardío y término. La mayoría, con un 86.2% (56 neonatos), no presentó LRA durante este período de estudio.

La incidencia de lesión renal aguda (LRA) según su etiología mencionada en la tabla 5 donde observamos que el 6.2% (4 neonatos) presentó LRA de etiología pre-renal (FeNa <1%). Además, se identificó que el 3.1% (2 neonatos) tenía LRA de origen renal (FeNa entre 1-4%), y el 4.6% (3 neonatos) correspondía a LRA de origen post-renal (FeNa >4%). La mayoría, con un 86.2% (56 neonatos), no presentó LRA durante este período de estudio.

La incidencia de sepsis en pacientes con lesión renal aguda (LRA) durante la primera semana de vida en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) fue del 10.77%, con un total de 7 pacientes. Además, 2 neonatos, lo que equivale al 3.08% del total, no presentaron sepsis a pesar de tener LRA. (Grafica 2).

Estos resultados proporcionan una visión general de la muestra de estudio y la proporción de pacientes que fueron considerados en el análisis de LRA en la primera semana de vida en la unidad de terapia intensiva/intermedia neonatal del Hospital General de Tijuana.

9. Discusión

La investigación realizada en el Hospital General de Tijuana durante septiembre y octubre de 2023 tuvo como objetivo examinar la incidencia de Lesión Renal Aguda (LRA) en neonatos durante su primera semana de vida en la unidad de terapia intensiva/intermedia neonatal. Se identificaron y analizaron varios factores asociados al desarrollo de la LRA, abarcando desde aspectos prenatales hasta natales y postnatales.

Se encontró una considerable cantidad de neonatos con diferentes factores de riesgo, especialmente asociados con condiciones prenatales y natales. Además, se identificó la presencia de LRA en un número significativo de neonatos, pero la mayoría de los casos no se relacionaron con factores específicos prenatales, natales o postnatales.

Los resultados de este estudio proporcionan una visión general de los posibles desencadenantes y factores de riesgo asociados al desarrollo de LRA en neonatos durante su primera semana de vida en la unidad de terapia intensiva/intermedia neonatal del Hospital General de Tijuana. Estos hallazgos podrían contribuir a una mejor comprensión de esta condición en este grupo de pacientes, aunque es necesario realizar investigaciones adicionales para confirmar estos resultados y comprender mejor las complejidades relacionadas con la LRA neonatal.

10. Conclusiones

Los avances tecnológicos han llevado a un aumento significativo en la admisión de neonatos en las unidades de cuidados intensivos neonatales, especialmente aquellos con menores pesos al nacer, menor tiempo de gestación y mayores comorbilidades. Esta tendencia ha contribuido al incremento de la incidencia de Lesión Renal Aguda (LRA) neonatal, un factor que se correlaciona con un aumento en la morbimortalidad general, desarrollo de sepsis neonatal, mayor necesidad de ventilación mecánica y apoyo aminérgico, entre otros aspectos.

Nuestra investigación se centró en identificar los factores de riesgo predominantes en nuestra población. Observamos que el diagnóstico de asfixia/hipoxia perinatal y el desarrollo de sepsis neonatal fueron los más prominentes. A pesar de la menor prevalencia de diagnóstico de sepsis en el grupo de pacientes sin LRA, notamos una alta exposición a medicamentos nefrotóxicos, un factor prevenible por el personal de salud.

Encontramos una incidencia del 10.8%, inferior al promedio internacional del 30%. Clasificamos la LRA según FeNa, con un 6.2% de casos prerrenales, un 3.1% intrínsecos y un 4.6% postrenales. Es importante mencionar que la incidencia de LRA puede variar según la población y los métodos de investigación utilizados.

Las limitaciones de nuestro estudio incluyen el enfoque en pacientes dentro de sus primeros 7 días de vida y la restricción a neonatos nacidos en nuestra unidad hospitalaria. Es esencial destacar la ausencia de estudios de incidencia de LRA neonatal reportados en nuestro país, dependiendo en gran medida de datos extrapolados de estudios de otras naciones. Para una atención más específica a nuestra población, se requieren investigaciones propias y un acceso más amplio a las nuevas tecnologías. Además, son necesarios estudios a largo plazo para evaluar las secuelas documentadas internacionalmente.

11. Bibliografía

1. Kim, Y., Ganduglia-Cazaban, C., Chan, W., Lee, M., & Goodman, D. C. (2021). Trends in neonatal intensive care unit admissions by race/ethnicity in the United States, 2008-2018. *Scientific reports*, 11(1), 23795. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03183-1>
2. Harrison, W., & Goodman, D. (2015, September 1). Epidemiologic Trends in Neonatal Intensive Care, 2007-2012. *JAMA Pediatrics*, 169(9), 855. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.1305>
3. Braun, D., Braun, E., Chiu, V., Burgos, A. E., Gupta, M., Volodarskiy, M., & Getahun, D. (2020, June 18). Trends in Neonatal Intensive Care Unit Utilization in a Large Integrated Health Care System. *JAMA Network Open*, 3(6), e205239. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.5239>
4. Bureau, U. C. (2023, May 25). *Decennial Census (2020, 2010, 2000)*. Census.gov. <https://www.census.gov/data/developers/data-sets/decennial-census.html>
5. Driscoll A. K. (2023). Maternal Characteristics and Infant Outcomes by Hispanic Subgroup and Nativity: United States, 2021. *National vital statistics reports : from the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System*, 72(2), 1–11.
6. Haidari, E. S., Lee, H. C., Illuzzi, J. L., Phibbs, C. S., Lin, H., & Xu, X. (2021). Hospital variation in admissions to neonatal intensive care units by diagnosis severity and category. *Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association*, 41(3), 468–477. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00775-zv>
7. Hernando-Becerra, G., de Luna-Sánchez, I. G., Acuña-Carrillo, P., Rendón- Macías, M. E., Bernárdez-Zapata, I., Iglesias-Leboreiro, J., & Villa-Bahena, S. (2021). Mortalidad hospitalaria en una unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital privado. *Revista Mexicana De Pediatría*, 88(1), 5–
<https://doi.org/10.35366/99412>
8. Jetton, J. G., Boohaker, L. J., Sethi, S. K., Wazir, S., Rohatgi, S., Soranno, D. E., Chishti, A. S., Woroniecki, R., Mammen, C., Swanson, J. R., Sridhar,


- S., Wong, C. S., Kupferman, J. C., Griffin, R. L., Askenazi, D. J., Selewski, D. T., Sarkar, S., Kent, A., Fletcher, J., . . . Wintermark, P. (2017, November). Incidence and outcomes of neonatal acute kidney injury (AWAKEN): a multicentre, multinational, observational cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 1(3), 184–194. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(17\)30069-x](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(17)30069-x)
9. Starr, M. C., Charlton, J. R., Guillet, R., Reidy, K., Tipple, T. E., Jetton, J. G., Kent, A. L., Abitbol, C. L., Ambalavanan, N., Mhanna, M. J., Askenazi, D. J., Selewski, D. T., Harer, M. W., & Neonatal Kidney Collaborative Board (2021). Advances in Neonatal Acute Kidney Injury. *Pediatrics*, 148(5), e2021051220. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-051220>
10. Coleman, C., Tambay Perez, A., Selewski, D. T., & Steflik, H. J. (2022, April 7). Neonatal Acute Kidney Injury. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.842544>
11. Gohiya, P., Nadkarni, J., & Mishra, M. (2022, January). Study of neonatal acute kidney injury based on KDIGO criteria. *Pediatrics & Neonatology*, 63(1), 66–70. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2021.08.009>
12. Askenazi, D. J., Ambalavanan, N., & Goldstein, S. L. (2009, February). Acute kidney injury in critically ill newborns: What do we know? What do we need to learn? *Pediatric Nephrology*, 24(2), 265–274. <https://doi.org/10.1007/s00467-008-1060-2>
13. Fan, Y., Ye, J., Qian, L., Zhao, R., Zhang, N., Xue, L., Qiao, L., & Jiang, L. (2019, January 1). Risk factors and outcomes of acute kidney injury in ventilated newborns. *Renal Failure*, 41(1), 995–1000. <https://doi.org/10.1080/0886022x.2019.1665546>
14. Pantoja-Gómez, O. C., Realpe, S., Cabra-Bautista, G., Restrepo, J. M., Prado, O. L., Velasco, A. M., Martínez, G. E., Leal, S., Vallejo, A., & Calvache, J. A. (2022, March 15). Clinical course of neonatal acute kidney injury: multi-center prospective cohort study. *BMC Pediatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03200-w>

15. Gallo, D., de Bijl-Marcus, K. A., Alderliesten, T., Lilien, M., & Groenendaal, F. (2021). Early Acute Kidney Injury in Preterm and Term Neonates: Incidence, Outcome, and Associated Clinical Features. *Neonatology*, *118*(2), 174–179. <https://doi.org/10.1159/000513666>
16. Sethi, S. K., Wazir, S., Sahoo, J., Agrawal, G., Bajaj, N., Gupta, N. P., Mirgunde, S., Balachandran, B., Afzal, K., Shrivastava, A., Bagla, J., Krishnegowda, S., Konapur, A., Sultana, A., Soni, K., Nair, N., Sharma, D., Khooblal, P., Pandey, A., . . . Raina, R. (2022, May 16). Risk factors and outcomes of neonates with acute kidney injury needing peritoneal dialysis: Results from the prospective TINKER (The Indian PCRRT-ICONIC Neonatal Kidney Educational Registry) study. *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, *42*(5), 460–469. <https://doi.org/10.1177/08968608221091023>
17. Stoops, C., Stone, S., Evans, E., Dill, L., Henderson, T., Griffin, R., Goldstein, S. L., Coghill, C., & Askenazi, D. J. (2019, December). Baby NINJA (Nephrotoxic Injury Negated by Just-in-Time Action): Reduction of Nephrotoxic Medication-Associated Acute Kidney Injury in the Neonatal Intensive Care Unit. *The Journal of Pediatrics*, *215*, 223-228.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2019.08.046>
18. Starr, M. C., & Menon, S. (2021, February 17). Neonatal acute kidney injury: a case-based approach. *Pediatric Nephrology*, *36*(11), 3607–3619. <https://doi.org/10.1007/s00467-021-04977-1>
19. Moritz, K. M., & Wintour, E. M. (1999). Functional development of the meso- and metanephros. *Pediatric nephrology (Berlin, Germany)*, *13*(2), 171–178. <https://doi.org/10.1007/s004670050587>
20. Filler, G., Bhayana, V., Schott, C., & Díaz-González de Ferris, M. E. (2020, September 18). How should we assess renal function in neonates and infants? *Acta Paediatrica*, *110*(3), 773–780. <https://doi.org/10.1111/apa.15557>
21. Baum, M. (2016, April). Neonatal nephrology. *Current Opinion in Pediatrics*, *28*(2), 170–172. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000325>

22. Su, S. W., & Stonestreet, B. S. (2010). Core concepts: Neonatal glomerular filtration rate. *NeoReviews*, 11(12). <https://doi.org/10.1542/neo.11-12-e714>
23. Eknoyan, G. (2002). Emergence of the concept of acute renal failure. *American Journal of Nephrology*, 22(2–3), 225–230. <https://doi.org/10.1159/000063766>
24. Eknoyan, G. (2008). Emergence of the concept of Acute Kidney Injury. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 15(3), 308–313. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2008.04.010>
25. Cullen, & Caldwell, C. (1822). *First lines of the practice of physic* (2nd ed., rev. and enl.). Parker.
26. Himmelfarb, J., & Ikizler, T. A. (2007). Acute kidney injury: changing lexicography, definitions, and epidemiology. *Kidney international*, 71(10), 971–976. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002224>
27. Makris, K., & Spanou, L. (2016). Acute Kidney Injury: Definition, Pathophysiology and Clinical Phenotypes. *The Clinical biochemist. Reviews*, 37(2), 85–98.
28. Kellum, J. A., Lameire, N., Aspelin, P., Barsoum, R. S., Burdmann, E. A., Goldstein, S. L., Herzog, C. A., Joannidis, M., Kribben, A., Levey, A. S., MacLeod, A. M., Mehta, R. L., Murray, P. T., Naicker, S., Opal, S. M., Schaefer, F., Schetz, M., & Uchino, S. (2012). Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*, 2(1), 1-138. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>
29. Goswami, E., Ogden, R. K., Bennett, W. E., Goldstein, S. L., Hackbarth, R., Somers, M. J. G., Yonekawa, K., & Misurac, J. (2019). Evidence-based development of a nephrotoxic medication list to screen for acute kidney injury risk in hospitalized children. *American journal of health-system pharmacy: AJHP: official journal of the American Society of Health-System Pharmacists*, 76(22), 1869–1874. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz203>.
30. Su, S. W., & Stonestreet, B. S. (2010). Core Concepts: Neonatal Glomerular Filtration Rate. *NeoReview*, 11 (12), e714- e 721. <https://doi.org/10.1541/neo.11-12-e714>
31. Su, S. W., & Stonestreet, B. S. (2010). Core Concepts: Neonatal Glomerular Filtration Rate. *NeoReview*, 11 (12), e714- e 721. <https://doi.org/10.1541/neo.11-12-e714>
32. Jetton, J. G., & Askenazi, D. J. (2014). Acute kidney injury in the neonate. *Clinics in perinatology*, 41(3), 487–502. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2014.05.001>

12. Anexos

a. Anexo: Carta de aceptación asesoría del trabajo de investigación.

 **BAJA CALIFORNIA**
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud

ENTIDAD: Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California.
SECCIÓN: Hospital General Tijuana.
SUBSECCIÓN: Departamento de Enseñanza

**CARTA DE ACEPTACIÓN
DEL ASESOR/A TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Tijuana, B. C., 17 de junio de 2023.

**Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital General de Tijuana**

Presente.

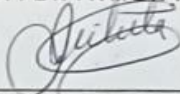
Por este medio le informo que he aceptado asesorar al médico/a residente Ricardo Gatica Herrera, de la especialidad pediatría, en su trabajo de investigación titulado:
"Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal".

Reconozco los compromisos que representa ser asesor o asesora, los cuales enumero a continuación y los acepto:

- a) Mantener en todo momento una relación profesional, de respeto, honestidad y apoyo académico con el/la médico residente.
- b) En coordinación con el/la titular de curso, supervisar el cronograma de actividades, elegir los escenarios de vinculación académica, interna o externa, que sean más convenientes, así como promover los espacios para llevar a cabo la orientación necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación del médico residente.
- c) Mantener comunicación constante con el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana, para la realización y seguimiento de las actividades administrativas y académicas que requiera el/la médico residente.
- d) En colaboración con el titular de curso, ser responsable directo, ante el Departamento de Enseñanza e Investigación y el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Tijuana, de las actividades de la estudiante o el estudiante.
- e) Garantizar la calidad académica y ética del trabajo de investigación.
- f) Supervisar el trabajo de investigación hasta su culminación.
- g) Revisar y aprobar (si cumple con los criterios establecidos) la versión final del trabajo de investigación.


Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.


ATENTAMENTE



Dra. Julieta Concepcion Pacheco Simon
Nombre y firma

Ax Pioneros #1005, Palacio Federal, 3er. Piso, Centro Cívico y Comercial Mexicali, B.C., C.P. 21000.

 **SALUD**
SECRETARÍA DE SALUD

 **2022 Flores**
SECRETARÍA DE SALUD

b. Anexo: carta de aceptación del titular del curso del trabajo de investigación.

 **BAJA CALIFORNIA**
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud

ENTIDAD: Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California.
SECCIÓN: Hospital General Tijuana.
SUBSECCIÓN: Departamento de Enseñanza

**CARTA DE ACEPTACIÓN
DEL TITULAR DE CURSO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Tijuana, B. C., 17 de junio de 2023.

**Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital General de Tijuana**

Presente.

Por este medio le informo que he aceptado supervisar al médico/a residente Ricardo Gatica Herrera, de la especialidad pediatría, en su trabajo de investigación titulado:
"Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal".

Reconozco los compromisos que representa ser tutor o tutora, asesor o asesora, los cuales enumero a continuación y los acepto:

- a) Mantener en todo momento una relación profesional, de respeto, honestidad y apoyo académico con el/la médico residente
- b) En coordinación con el/la asesor/a, supervisar el cronograma de actividades, elegir los escenarios de vinculación académica, interna o externa, que sean más convenientes, así como promover los espacios para llevar a cabo la orientación necesaria para el desarrollo del trabajo de investigación del médico residente.
- c) Mantener comunicación constante con el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana, para la realización y seguimiento de las actividades administrativas y académicas que requiera el/la médico residente
- d) Ser responsable directo, ante el Departamento de Enseñanza e Investigación y el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Tijuana, de las actividades de la estudiante o el estudiante.
- e) Garantizar la calidad académica y ética del trabajo de investigación.
- f) Supervisar el trabajo de investigación hasta su culminación.
- g) Revisar y aprobar (si cumple con los criterios establecidos) la versión final del trabajo de investigación.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Dra. María Victoria García Noriega
Nombre y firma

Ave. Centenario No. 10851, Zona Río Tijuana, C.P. 22010, tel. 684-0078 al 80 Ext. 2449

 **SALUD**
SECRETARÍA DE SALUD

 **2022** Ricardo Gatica

c. Anexo: carta de solicitud de revisión al comité de ética e investigación.



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud

ENTIDAD: Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California.
SECCIÓN Hospital General Tijuana.
SUBSECCIÓN Departamento de Enseñanza

Tijuana, Baja California a 17 de junio de 2023

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL TIJUANA**

Por medio del presente oficio les solicito cordialmente la revisión de mi protocolo de investigación titulado "Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal".

Este proyecto está siendo asesorado por Dra. Julieta Concepcion Pacheco Simon y mi titular de curso es Dra. Maria Victoria Garcia Noriega, quienes han avalado el protocolo de investigación para la revisión inicial del Comité de Ética e Investigación de esta unidad hospitalaria, siendo un requisito para mi titulación de la especialidad Pediatría.

Agradezco de antemano sus atenciones, quedando en espera de sus observaciones o validación del proyecto.

Ricardo Gatica Herrera
Pediatría

Dra. María Victoria García Noriega
Titular de curso

Dra. Julieta Concepcion Pacheco Simon
Asesor del trabajo de investigación (a)



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



2022
Ricardo Flores
VOTÓ

d. Anexo: Dictamen comité de investigación "APROBADO".



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN: Comité Investigación

ASUNTO: Dictamen CI

Tijuana, Baja California a 28 de Septiembre de 2023

DR. RICARDO GATICA HERRERA

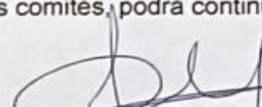
Investigador principal

Por este conducto informamos a Usted (es) que, posterior a una revisión detallada de la documentación relacionada con el trabajo de investigación "Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primer semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal del Hospital General Tijuana" (V.2) el Comité de Investigación del Hospital General Tijuana emitió la siguiente dictaminación durante la sesión efectuada el 13 de Septiembre de 2023.

DICTAMINACIÓN: APROBADO.

Dicho lo anterior se remite su proyecto al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Tijuana, para su respectiva revisión y dictaminación. Una vez que se cuente con dictamen aprobatorio por ambos comités, podrá continuar con su investigación.

P.A.


Dr. Clemente Humberto Zúñiga Gil
Presidente Comité de Investigación
Hospital General Tijuana

C.c.p. Minutario de Comité de Investigación
C.c.p. Comité de Ética en Investigación Hospital General Tijuana



Av. Centenario No. 10851 Zona Rio, Tijuana, B.C. C.P. 22010 Tel. 684-00-78,79 ext. 2449

Av. Pioneros #1005, Palacio Federal, 3er. Piso, Centro Cívico y Comercial Mexicali, B.C., C.P. 21000




SALUD
SECRETARÍA DE SALUD




2023
Francisco VILA

e. Anexo: Dictamen comité de Ética en Investigación "APROBADO".

 **BAJA CALIFORNIA**
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud

 Con el **corazón**
por delante.

ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN: Comité de Ética en Investigación
001800

ASUNTO: Dictamen CEI
Tijuana, Baja California a 25 de Octubre 2023

DR. RICARDO GATICA HERRERA
Investigador principal

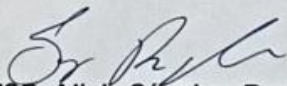
Por este conducto informamos a Usted (es) que, posterior a una revisión detallada de la documentación relacionada con el protocolo de investigación "**Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primer semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal del Hospital General Tijuana**", el Comité de Ética en Investigación del Hospital General Tijuana -con registro: CONBIOÉTICA-02-CEI-001-20170526-, emitió la siguiente dictaminación durante la sesión efectuada el 20 de octubre de 2023.


DICTAMINACIÓN: APROBADO
Vigencia de aprobación: 1 año a partir de la fecha

En este sentido, se le informa que, los documentos aprobados fueron los siguientes:

1. Protocolo en extenso investigación "**Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primer semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/intermedia neonatal del Hospital General Tijuana**", Versión V.2 en español


Dada la presente aprobación, usted se compromete a notificar oportunamente en caso de realizar modificaciones o enmiendas a los documentos previamente aprobados, así como a cualquier circunstancia significativa respecto a la seguridad de los sujetos de estudio en cualquier momento de la investigación. Quedaremos en espera de presentación de informes parcial y/o final.



MSP. Alicia Sánchez Ramírez
Presidente
Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana

 HOSPITAL GENERAL
DE TIJUANA, B. C.
25 OCT 2023
DESPACHADO
COMITE DE ETICA E INVESTIGACION

C.c.p. CEI

Av. Centenario No. 10851 Zona Rio, Tijuana, B.C. C.P. 22010 Tel. 684-00-78,79 ext. 2449
Av. Pioneros #1005, Palacio Federal, 3er. Piso, Centro Cívico y Comercial Mexicali, B.C., C.P. 21000

 **SALUD**
SECRETARÍA DE SALUD

 2023
Francisco
VILLA

f. Anexo: Hoja de recolección de datos.

“Incidencia y tipo de lesión renal aguda en la primera semana de vida y sus factores de riesgo asociados en la terapia intensiva/ intermedia neonatal del Hospital General Tijuana”

No. folio: _____ **Edad gestacional:** _____ semanas
Fecha de nacimiento: _____

<p>Genero <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino</p> <p>Peso al nacer _____g Talla al nacer _____cm</p> <p>Creatinina inicial _____mg/dl</p> <p>Filtrado glomerular por Schwartz al tercer día de vida _____</p> <p>Comorbilidades prenatales</p> <p>Motivo de ingreso a UCIN/ terapia intermedia:</p> <p>Desarrollo sepsis neonatal <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Aporte aminérgico durante la primera semana de vida <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Cual:</p> <p>Diurético durante la primera semana de vida <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Cual:</p>	<p>Medicamentos nefrotóxicos: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Cuales:</p> <p>Tiempo individual de uso</p> <p>Uso concomitante de dos nefrotóxicos por más de 24 horas (<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Uso de aminoglucósidos o vancomicina por más de 3 días seguidos <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Segunda toma de creatinina _____mg/dl</p> <p>Filtrado glomerular por Schwartz al séptimo día de vida _____</p> <p>Desarrollo LRA en su primera semana de vida <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>
---	--

FENa al momento de identificarse lesión renal aguda:	Diuresis horaria por día
<input type="radio"/> NaS:	1. ml/kg/hr
<input type="radio"/> NaU:	2. ml/kg/hr
<input type="radio"/> CrS:	3. ml/kg/hr
<input type="radio"/> CrU:	4. ml/kg/hr
FENa:	5. ml/kg/hr
	6. ml/kg/hr
	7. ml/kg/hr

g. Anexo: Lista de medicamentos nefrotóxicos:

Aciclovir, amikacina, ampicilina, anfotericina liposomal, anfotericina B, aspirina, captopril, caboplatino, celecoxib, cidofovir, cisplatino, colistimetato, ciclosporina, deferasirox, diatrizoato de meglumina, diatrizoato de sodio, enalapril, enalaprilato, foscarnet, ganciclovir, gentamicina, ibuprofeno, ifosfomida, indometacina, iodixanol, iohexol, iopamidol, iopromida, ioversol, ioxaglato de meglumina, ioxaglato de sodio, ioxilano, ketorolaco, lisinopril, litio, losartán, mesalamina, metotrexate, mitomicina, nafcicilina, naproxeno, pamidronato di sódico, pentamidina, piperacilina, piperacilina/ tazobactam, polimixina B, sirolimus, sulfasalazina, tacrolimus, tenofovir, ticarcilina/ ácido clavulánico, tobramicina, topiramato, valaciclovir, valsartán, vancomicina, ácido zoledrónico, zonisamida (29).

h. Anexo: Tabla de filtrado glomerular basado en edad gestacional.

Filtrado glomerular (ml/min/1.73 m2) basado en edad gestacional (30)

EDAD POSTNATAL	25-28 SDG	29-35 SDG	36-42 SDG
SEMANA 1	11.0 ± 5.4	15.3 ± 5.6	40.6 ± 14.8
SEMANA 2-8	15.5 ± 6.2	28.7 ± 13.8	65.8 ± 24.8
>8 SEMANAS	47.4 ± 21.5	51.4	95.7 ± 21.7

i. Anexo: Tabla de filtrado glomerular basado en edad gestacional.

Creatinina sérica (mg/dL) valores basados de acuerdo a la edad gestacional (31)

EDAD POSTNATAL	25-28 SDG	29-35 SDG	36-42 SDG
SEMANA 1	1.4 ± 0.8	1.4 ± 0.8	0.5 ± 0.1
SEMANA 2-8	0.9 ± 0.5	0.7 ± 0.3	0.4 ± 0.1
>8 SEMANAS	0.4 ± 0.2	0.35	0.4 ± 0.1

j. Anexo: Clasificación KDIGO Lesión renal aguda neonatal.

Clasificación KDIGO Lesión Renal Aguda Neonatal (32)

Estadio	Creatinina serica	Diuresis horaria
1	Aumento de creatina sérica ≥ 0.3 mg-dl dentro de 48 horas o aumento de creatinina sérica $\geq 1.5-1.9$ del valor de referencia dentro de 7 días	Diuresis horaria < 0.5 ml/kg/hr de 6 a 12 horas
2	Aumento de creatina sérica $\geq 2-2.9$ del valor de referencia dentro de 7 días	Diuresis horaria < 0.5 ml/kg/hr ≥ 12 horas
3	Aumento de creatina sérica ≥ 3 del valor de referencia, ≥ 2.5 mg/dl, o tratamiento sustitutivo de la función renal	Diuresis horaria < 0.3 ml/kg/hr ≥ 24 horas o anuria por ≥ 12 horas

k. Anexo: Tablas y graficas

TABLA 1. Incidencia de LRA desarrollada en la primera semana de vida.

	N	%
Incluidos	65	82.3
Pacientes Excluidos	6	7.6
Eliminados	8	10.1
Total	79	100.0

Fuente: elaboración propia con información extraída de expediente en el Hospital General de Tijuana en 2023.

GRAFICA 1

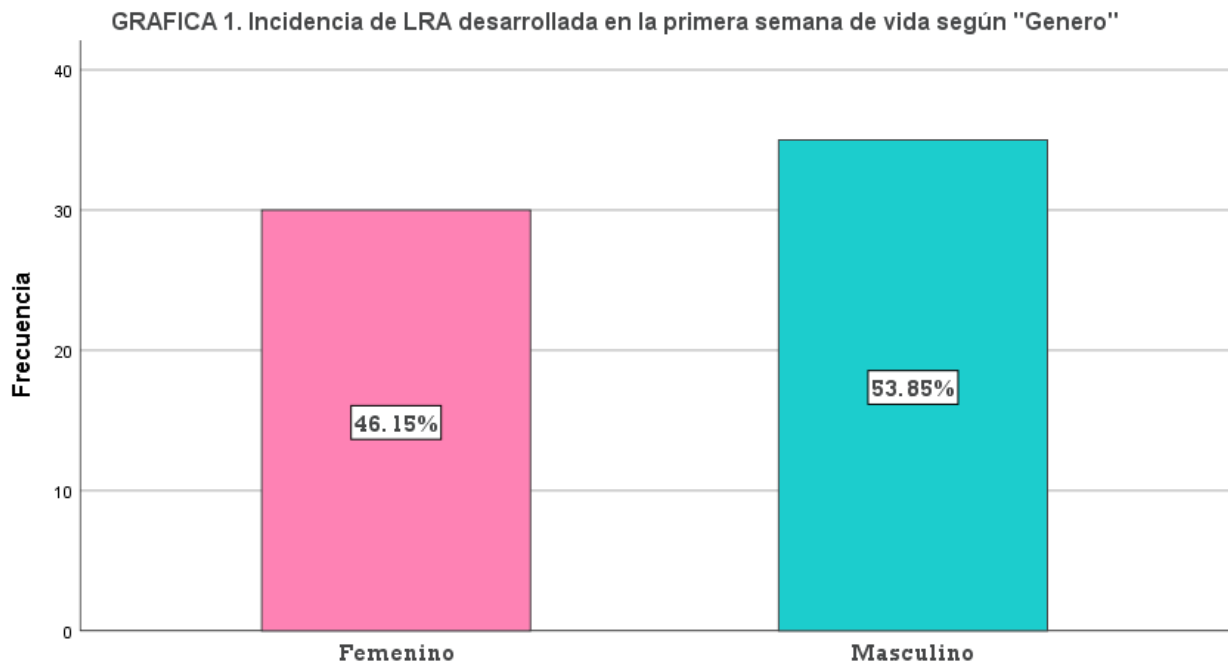


Tabla 2. Factores de riesgo asociado a la LRA desarrollada en la primera semana de vida

FACTORES DE RIESGO		N	%	X ²
PRE-NATALES	DM2/HTA	3	4.6	p = 0.000
	Preclamsia	8	12.3	
	Toxicomanías	7	10.8	
	Bajo peso	9	13.8	
	Sin factores de riesgo	38	58.5	
NATALES	Hipoxia y asfixia neonatal	5	7.7	p = 0.000
	Medicamentos nefrotóxicos	7	10.8	
	Sin factores de riesgo	53	81.5	
POST- NATALES	Sepsis	7	10.8	p = 0.054
	Sin factores de riesgo	58	89.2	
TOTAL	Pre-natales	27	41.5	
	Natales o perinatales	12	18.5	
	Post-natales	7	10.8	
	Sin factores de riesgo	19	29.2	
TOTAL		65	100	

Fuente: elaboración propia con información extraída de expediente en el Hospital General de Tijuana en 2023. X² = chi cuadrada

Tabla 3. Incidencia de LRA según su clasificación por KDIGO desarrollada en la primera semana de vida.

		N	%
CLASIFICACIÓN	AKIN I	7	10.8
	AKIN II	1	1.5
	AKIN III	1	1.5
	Sin LRA	56	86.2
Total		65	100.0

Fuente: elaboración propia con información extraída de expediente en el Hospital General de Tijuana en 2023.

Incidenca de LRA segun su clasificacion por KDIGO desarrollada en la primera semana de vida

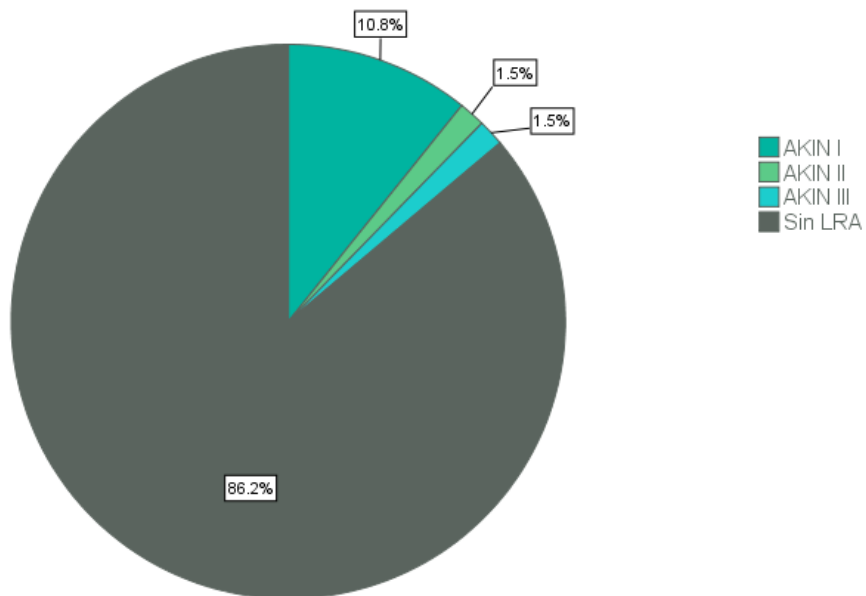


TABLA 4. Incidencia de LRA según semanas de gestación desarrollada en la primera semana de vida

	N	%	
Semanas de Gestación	Muy prematuro	3	4.6
	Pretermino tardío	3	4.6
	Termino	3	4.6
	Sin LRA	56	86.2
Total	65	100.0	

Fuente: elaboración propia con información extraída de expediente en el Hospital General de Tijuana en 2023.

Incidencia de LRA según semanas de gestación desarrollada en la primera semana de vida.

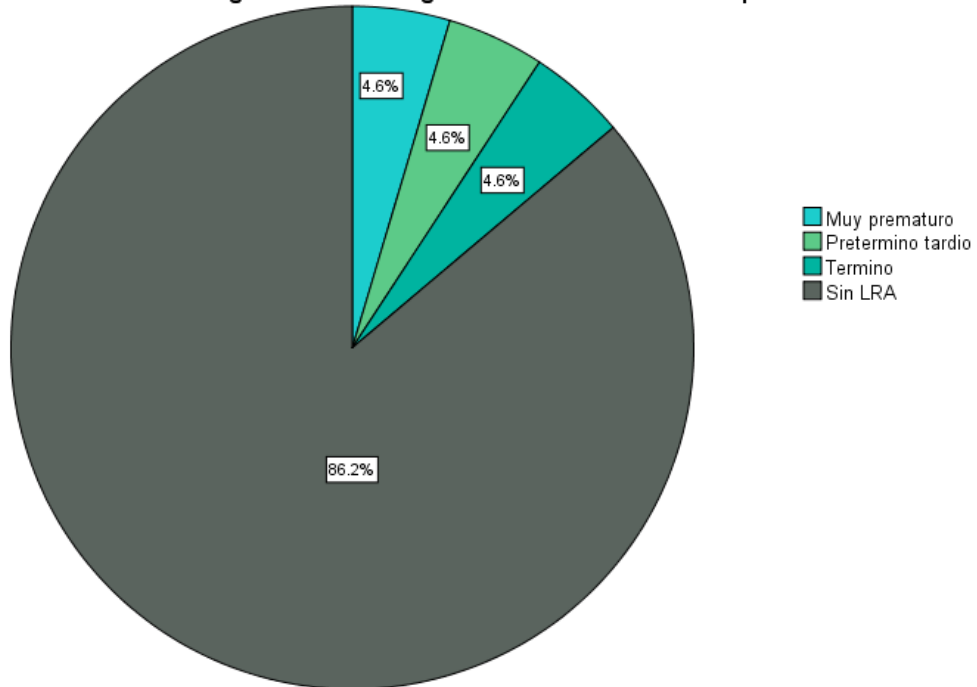
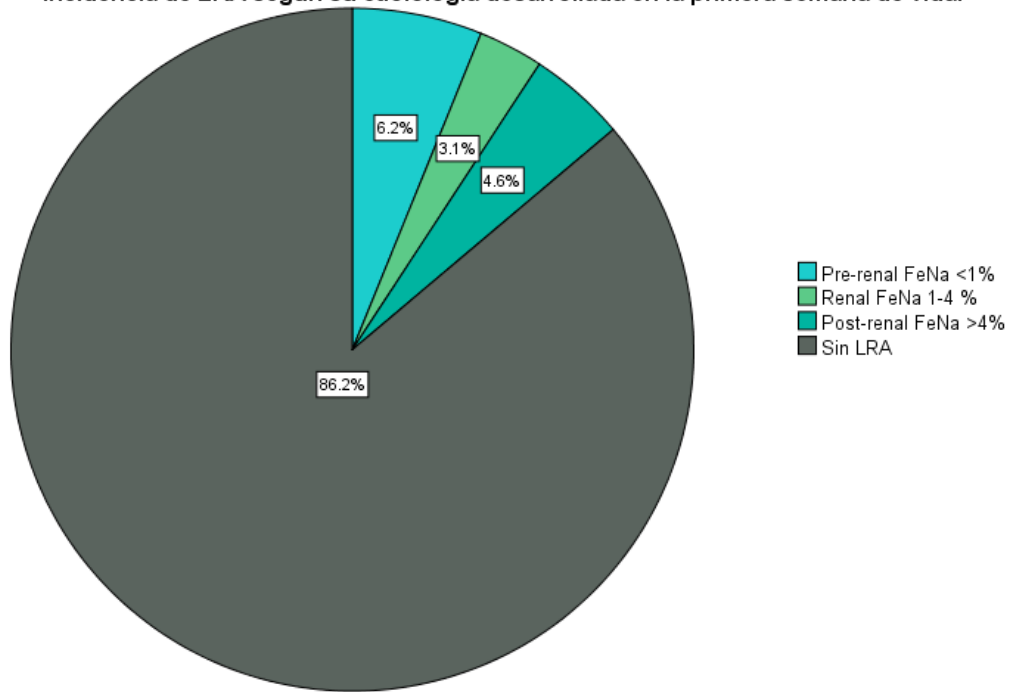


TABLA 5. Incidencia de LRA según su etiología desarrollada en la primera semana de vida.

	N	%
Pre-renal (FeNa <1%)	4	6.2
Renal (FeNa 1-4%)	2	3.1
Post-renal (FeNa >4%)	3	4.6
Sin LRA	56	86.2
Total	65	100

Fuente: elaboración propia con información extraída de expediente en el Hospital General de Tijuana en 2023.

Incidencia de LRA según su etiología desarrollada en la primera semana de vida.



Incidencia de LRA en pacientes ingresados a UCIN que desarrollaron Sepsis en la primer semana de vida.

