

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

“TAMIZAJE ECOCARDIOGRÁFICO COMO REDUCTOR DE ENTEROCOLITIS  
NECROTIZANTE EN PREMATUROS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
NEONATALES EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA  
2019-2024”

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:**

PEDIATRÍA

**AUTOR:**

M.C. TATIANA LISET MENDOZA SUXE

**ASESOR:**

M.C. MARCO ANTONIO BARRANTES BRIONES

MÉDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

ORCID: 0000-0002-2747-5204

**Cajamarca – 2025**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Tatiana Liset Mendoza Suxe  
DNI. 47845223  
Escuela Profesional/Unidad UNC: Unidad de Segunda Especialización – Residentado Médico
2. Asesor: MC. Marco Antonio Barrantes Briones  
Facultad/ Unidad UNC: Facultad de Medicina
3. Grado Académico o título Profesional: Segunda Especialidad – **Pediatría**
4. Tipo de Investigación: Trabajo Académico
5. Título de Proyecto de Investigación: **"TAMIZAJE ECOCARDIOGRÁFICO COMO REDUCTOR DE ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE EN PREMATUROS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA 2019-2024"**
6. Fecha de Evaluación: 11/04/2025
7. Software Antiplagio: TURNITIN
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 19%
9. Código Documento: oid: 3117:448214845
10. Resultado de la Evaluación de Similitud: **APROBADO**

Cajamarca, 14 de abril del 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
*Dr. MC. Wildez A. Guevara Ortiz*  
DIRECTOR

## **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

### **1. Título del trabajo de investigación:**

TAMIZAJE ECOCARDIOGRÁFICO COMO REDUCTOR DE ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE EN PREMATUROS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATALES DEL HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA 2019-2024

### **2. Nombre del autor del trabajo:**

M.C. Tatiana Liset Mendoza Suxe

### **3. Especialidad:**

Pediatría

### **4. Nombre del asesor del trabajo:**

M.C. Marco Antonio Barrantes Briones.

Médico especialista en Pediatría

Médico asistente nombrado en el Hospital Regional Docente de Cajamarca.

Docente de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Cajamarca.

### **5. Tipo, área y línea de investigación:**

**Tipo:** Investigación Cuantitativa, observacional analítico, cohorte retrospectiva.

**Área:** Salud Neonatal

**Línea:** Salud Preventiva

### **6. Régimen de investigación:**

Libre

### **7. Institución donde se desarrollará el proyecto:**

Hospital Regional Docente de Cajamarca

### **8. Localidad donde se desarrollará el proyecto:** Cajamarca

### **9. Duración total del proyecto:** 12 meses

### **10. Fecha de inicio y de término:** 01 de junio de 2025 al 30 de diciembre de 2025

**11. Cronograma de actividades:**

N°	DENOMINACIÓN	2025											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
01	Diseño y elaboración del proyecto de tesis	X	X	X									
02	Presentación del proyecto de tesis			X									
03	Aprobación del proyecto de tesis				X								
04	Elaboración de los instrumentos de investigación				X	X							
05	Aplicación de instrumentos de investigación						X	X	X	X			
06	Procesamiento y análisis de datos										X	X	
07	Redacción de informe final											X	
08	Revisión y reajuste del informe final											X	
09	Presentación del informe final												X
10	Aprobación del informe final												X

**11. Recursos disponibles:**

- Historias clínicas
- Base de datos de ecocardiografías del servicio de Cardiología pediátrica del Hospital Regional Docente de Cajamarca.

**12. Presupuesto:**

RUBROS	PARCIAL	TOTAL
A) RECURSO HUMANO:	S/.	S/.
ASESOR	500.00	500.00
EXPERTO ESTADISTICO	500.00	500.00
B) BIENES:	S/.	S/.
MATERIAL DE ESCRITORIO	100.00	100.00
LAPICEROS	30.00	30.00
CORRECTOR	10.00	10.00
C) SERVICIOS	S/.	S/.
MOVILIDAD	150.00	150.00
VIÁTICOS	150.00	150.00
IMPRESIONES	150.00	150.00
FOTOCOPIAS	150.00	150.00
OTROS	150.00	150.00
		S/ 1 890.00

**TOTAL:**

S/ 1 890.00

**13. Financiamiento:** Financiamiento total por investigador.

## **CAPÍTULO II: PLAN DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

En la población de recién nacidos prematuros, la enterocolitis necrotizante es una entidad que presenta una mortalidad y morbilidad significativa con secuelas a largo plazo que afectan el desarrollo y crecimiento posterior.

Jones, Ian H. et al. (1) describe en una revisión sistemática que la mortalidad general por enterocolitis necrotizante puede alcanzar un 23.5%, siendo los neonatos prematuros de menos de mil gramos de peso llegar al 50.9%. De los neonatos que llegan a sobrevivir presentan alteración intestinal significativa con repercusión a largo plazo entre un 15 a un 35%.

Kelleher, S.T., McMahon, C.J. y James, A. (2) mencionan que la incidencia de enterocolitis necrotizantes en neonatos pretérminos con cardiopatía congénita, especialmente aquellos con persistencia del conducto arterioso llegan a ser entre el 3 y 5 % de los casos. Esta incidencia está asociada a cambios en el flujo intestinal como consecuencia de la fisiopatología del ductus persistente en la fase de diástole cardíaca.

### **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Es el tamizaje ecocardiográfico un reductor de casos de enterocolitis necrotizante en neonatos prematuro del servicio de unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Regional de Cajamarca durante el año 2019 al 2024?

### **2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN: GENERAL Y ESPECÍFICOS:**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Establecer si el tamizaje ecocardiográfico es un reductor de casos de enterocolitis necrotizante en neonatos prematuros del servicio de unidad de cuidados intensivos neonatales en un hospital de la Región Cajamarca durante el año 2019 al 2024.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar relación entre el bajo peso al nacer y la enterocolitis necrotizante en prematuros del servicio de unidad de cuidados intensivos neonatales en un hospital de la Región Cajamarca durante el año 2019 al 2024.
- Identificar asociación entre prematuros con APGAR < 7 y el ductus arterioso persistente en neonatos prematuros del servicio de unidad de cuidados

intensivos neonatales en un hospital de la Región Cajamarca durante el año 2019 al 2024.

#### **2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:**

La mortalidad neonatal es un tema de salud pública importante en nuestro medio, actualmente se ha evidenciado una reducción en las notificaciones de muerte neonatal, excepto en algunas regiones de nuestro país que mantienen tasas altas de mortalidad, como la región Cajamarca. La principal causa de mortalidad neonatal es debido a complicaciones asociados a la prematuridad, siendo mayor en neonatos con menor edad gestacional. Dentro de las complicaciones por prematuridad se encuentran las cardiopatías congénitas, como el ductus persistente. Siendo de vital importancia su diagnóstico para el inicio precoz del tratamiento y con ello la disminución de complicaciones hemodinámicas.

#### **2.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN:**

No existe un registro o base estadística de los diagnósticos completos en los neonatos fallecidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, es usual encontrar un único diagnóstico como causa de muerte. Se considerará únicamente las historias que cuente evaluación cardiológica pediátrica, el cual se empezó a realizar desde el año 2019.

#### **2.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

Se mantendrá la confidencialidad al no revelar la información personal de los pacientes implicados al no ser mencionados en la investigación. El principio de no maleficencia se verá reflejado en el estudio al asegurar que no ocurra daño o perjuicio en los participantes, pues no se trabajará directamente con ellos sino se revisará únicamente historias clínicas.

### **3.0. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:**

Dumitrascu Biris, Ioana et al. (3) refiere en su investigación retrospectiva durante un periodo de 13 años que los recién nacidos prematuros con cardiopatía congénita (ductus arterioso persistente) tuvieron un mayor riesgo de enterocolitis necrotizante con un odds ratio de 2,42.

En una revisión de Miller, Laura E et al (4) indica que la realización de ecografía realizada en la unidad de cuidados intensivos neonatales donde se realiza la evaluación inicial y seguimiento de enfermedades de importancia en el neonato prematuro como el

ductus arterioso persistente que llega a la inestabilidad hemodinámica que puede llegar a provocar enterocolitis necrotizante.

Xiong T et al (5) realizaron una revisión sistemática de 98 metaanálisis de ensayos controlados aleatorios con respecto a las intervenciones prenatales y posnatales para prevenir la enterocolitis necrotizante y en la cual las se obtuvieron revisiones con evidencia moderada expuso una disminución de casos de enterocolitis necrotizante después de emplear tratamiento farmacológico con ibuprofeno en comparación con el empleo de indometacina para cierre farmacológico de ductus persistente ( con riesgo relativo de 0.64 y con intervalo de confianza de 95%: 0,45–0,93; con 16 ensayos; 948 lactantes), siendo un factor implicado en la patogénesis de enterocolitis necrotizante.

Diez S, Tielech L, Weiss C, Halbfass J, Müller H, Besendörfer M (6) mencionan en su estudio retrospectivo de análisis univariable de factores clínicos donde prematuros con conducto arterioso persistente mostraron una disminución de la perfusión sanguínea intestinal en comparación a neonatos sin conducto arterioso persistente asociado.

Además, efectuaron una revisión de estudios retrospectivo realizado en una población de neonatos prematuros con signos clínicos de enterocolitis necrotizante tratados en un centro perinatal durante un periodo de 11 años, desde enero de 2008 hasta julio de 2019. El diagnóstico de hipoperfusión intestinal en neonatos con ductus arterioso persistente se realizó sobre la base de ecografía y Doppler. En todos estos pacientes, se pudo observar un impacto en el flujo diastólico intestinal (flujo diastólico final reducido o incluso invertido). (6)

Kordasz, Marcin et al. (7) expone en su estudio retrospectivo multicéntrico que el riesgo de enterocolitis necrotizantes grave es tres veces mayor en neonatos prematuros con conducto arterioso persistente, lo que conlleva a un riesgo de mortalidad de cinco veces más en neonatos con esta patología. Mientras que prematuros con enfermedad de arterias coronarias el riesgo es tres veces mayor para causa de enterocolitis necrotizante grave.

Haefeli, Stephanie et al. (8) efectuaron un estudio de casos y controles retrospectivo donde incluyeron neonatos prematuros nacidos entre diciembre de 2004 y junio de 2018 y tratados en el Hospital Infantil Universitario de Berna, Suiza donde se concluyó que en aquellos con conducto arterioso persistente incrementaban la mortalidad por enterocolitis necrotizante.

### 3.2. BASES TEÓRICAS:

#### - Tamizaje Ecocardiográfico

El tamizaje ecográfico cardiaco es una prueba que utiliza ondas sonoras para recrear imágenes del corazón en tiempo real. Permite evaluar la estructura y función de las cámaras, las válvulas, las paredes y los vasos sanguíneos del corazón. (Ver anexo 1 y 2). (9)

El examen comienza realizando los siguientes planos y ejes:

**A. Planos axiales ascendentes.** Se posiciona transductor a nivel de epigastrio, se muestra una imagen cardiaca con la estructura normal dividida en cuatro cámaras, y además la trayectoria de la arteria aorta y pulmonar en su tramo de salida. Al realizar una rotación del transductor se obtiene una imagen definida de la división de la arteria pulmonar hasta conducto arterioso. (9)

**A.1. Eje corto.** Utilizando el transductor en rotación en noventa grados, en epigastrio podemos observar una imagen de las cámaras cardíacas de forma. Así en esta visión al dirigir el transductor hacia la punta del corazón, permitirá en observar un eje corto de la arteria aorta, venas cava y arteria pulmonar. (9)

**B. Plano Sagital:** Al obtener una imagen de las cavidades cardíacas, rotando el transductor en dirección al tracto de salida de la arteria aorta, con un ángulo entre diez y veinte grados se puede identificar el arco de la aorta, arco del ductus arterioso y las venas cava superior e inferior. (9)

**B.1.Eje corto.** El transductor al girar en noventa grados, en la salida de arteria aorta se llega a observar las cámaras ventriculares hasta llegar al ápex del corazón. Con este eje se puede visualizar válvula bicúspide y sus músculos papilares y, válvulas auriculoventriculares en dirección superior. (9)

**C. Eje corto de grandes vasos. Continuando en el mismo eje anterior y superior** en dirección al ápex del corazón, se identifica la salida de la arteria aorta del ventrículo derecho y su bifurcación. Con las imágenes obtenidas con el eje corto, las patologías obstructivas en el trayecto de salida de la aorta son diagnosticadas con mayor facilidad. (9)

**D. Arco aórtico.** No se cataloga como un plano ecocardiográfico tradicional. A nivel de la horquilla esternal, en un corte longitudinal con un giro a la izquierda respecto a la columna vertebral, permite visualizar una sección de la aurícula derecha, el trayecto de la aorta ascendente, cayado y aorta descendente en su porción torácica. Además,

permite observar las arterias subclavias, la arteria carótida común izquierda y tronco braquiocefálico. La importancia de esta ventana facilita el diagnóstico de cardiopatías cianóticas importantes como la transposición de grandes vasos, coartación de aorta o disección del cayado de la aorta (9)

**E. Arco ductal.** En esta ventana, el transductor es desplazado hacia la derecha, se identifica el trayecto de salida de la arteria pulmonar desde el ventrículo derecho, la cual se comunica con el istmo de la arteria aorta por el conducto arterioso. Es de importancia diagnóstica para patologías obstructivas del ventrículo derecho y en caso de estenosis del conducto arterioso. (9)

**F. Eje largo de venas cavas.** Se observa la llegada de las venas cava inferior y superior a la aurícula derecha. Además, permite observar la vena umbilical en posición intrahepática, el seno venoso y la vena cava inferior en una sección longitudinal. Es de importancia diagnóstica en síndromes de isomorfismo del corazón. (9)

### **Biometría de las estructuras de corazón**

Actualmente se emplea como parámetro Z-score como medida de dispersión con respecto a una media. Como parte fundamental de la ecocardiografía, las medidas del corazón y sus otras cámaras y vasos deben encontrarse en parámetros aceptables de acuerdo al Z-score. (9)

Según Bueno N. (10) refiere que las malformaciones cardíacas con gran riesgo, catalogadas como dependientes del conducto arterioso, causan alteración hemodinámica aguda en los neonatos prematuros, debido a la hipoperfusión pulmonar o aortica, causando la insuficiente oxigenación de sangre llevando a la hipoxia. En estas patologías dependientes del conducto arterioso encontramos a la agenesia o atresia de aorta, hipoplasia de aurícula y ventrículo izquierdo, arco de la aorta interrumpido o coartación de aorta severa que se manifiestan tempranamente con signos de hipoperfusión severa con shock tipo cardiogénico y alteración del medio interno con severa acidosis.

Los signos ecocardiográficos que se relacionan con dependencia del conducto arterioso al nacimiento del flujo pulmonar son:

- En el conducto arterioso se visualiza flujo reverso, con sensibilidad y especificidad elevada para inferir la necesidad de tratamiento inicial.
- Alteración en las válvulas de la arteria aorta y pulmonar, con hipoplasia pulmonar progresiva.

-Alteración en el ángulo que une la aorta con el conducto arterioso asociado a patología obstructiva en el tracto de salida del ventrículo derecho con o sin arteria pulmonar hipoplásica. (10)

## **- Enterocolitis Necrotizante (ECN)**

### **1. Definición:**

La enterocolitis necrotizante es una patología inflamatoria intestinal aguda, con etiología no clara en neonatos prematuros. Esta entidad causada por necrosis por hipoperfusión del tejido de la pared gastrointestinal, afectando principalmente a nivel de íleon terminal y en colon ascendente, progresando hasta la perforación intestinal y peritonitis en casos graves. (11)

### **2. Anatomía patológica y patogenia**

La afectación anatómica frecuente en esta patología es el íleon terminal y el colon proximal, sin embargo, en casos severos el compromiso es todo el trayecto gastrointestinal. La anatomía patológica de las piezas a la macroscopía puede identificarse en: segmentos de gangrena de tejido intestinal, neumatosis intestinal, perforación intestinal y hallazgos de sepsis. (11)

En la microscopia del tejido se identifica mucosa intestinal edematizada, signos inflamatorios agudos, proliferación bacteriana, presencia de gas, tejido necrótico transmural y presencia de microhemorragias. La causa aun es incierta, aunque se considera una enfermedad con múltiples etiologías, siendo la prematuridad un factor importante de riesgo que eleva la mortalidad. Debido a la inmadurez tejido intestinal y alteraciones en la motilidad, ocasionando que alteraciones en la permeabilidad vascular que conlleva a la proliferación bacteriana por traslocación. (11)

La característica de la etiopatogenia se basa en tres componentes principales: hipoperfusión del tejido intestinal (daño), paso de bacterias de la flora intestinal y un sustrato (alimentación enteral). Este último factor implica un debate que conlleva a la comparación entre la alimentación enteral con leche materna y fórmulas maternizadas. Posteriormente gracias a nuevas investigaciones, se evidencia que la nutrición con leche materna previene casos de enterocolitis necrotizante gracias al aporte de elementos que fortalecen el sistema inmune (anticuerpos) disminuyendo la progresión de un proceso inflamatorio agudo. (11)

Además, logra que exista un pH intestinal ácido que evita el crecimiento de bacterias no patógenas, así como factores de crecimiento que ayudan a la restauración de la mucosa dañada, con lo cual mejora de forma generalizada el sistema inmune del huésped. (11)

### **3. Factores de riesgo asociados (11)**

#### **A. Factores de riesgo prenatales**

- Consumo de sustancias ilícitas como clorhidrato de cocaína durante la gestación.
- Estudio de flujo sanguíneo diastólico invertido o ausente en arteria umbilical por Doppler.
- No empleo de corticoesteroides en etapa prenatal.

#### **B. Factores de riesgo innatos del recién nacido**

- Prematurez.
- Pequeño para edad gestacional.
- Antecedente de depresión al nacer o asfixia perinatal.
- Raza étnica afrodescendiente.

#### **C. Factores de riesgo consecuentes a cuidados o tratamientos del neonato.**

- Nutrición enteral con fórmulas maternizada.
- Antecedente de onfalocclisis.
- Administración de indometacina.

#### **D. Factores de riesgo por patologías en el neonato**

- Malformación congénita cardíaca.
- Conducto arterioso persistente
- Policitemia neonatal.

### **4. Cuadro clínico**

El cuadro de enterocolitis necrotizante puede iniciar del tercer al décimo día de vida, siendo poco frecuente su aparición a las 24 horas de vida o incluso hasta los tres meses. Los signos y síntomas son variadas de acuerdo a la severidad. (ver tabla 1) (11).

Los criterios para clasificar la severidad que se emplean son de acuerdo a la clasificación de Bell (ver Tabla 2). En esta clasificación evalúa la semiología inicial, la severidad de los síntomas y signos, estado hemodinámico del paciente y signos en estudios imagenológicos mediante radiología convencional. (11)

## **DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE (12)**

### **Definición**

Es la entidad cardiológica más habitual en el neonato, con una incidencia en incremento asociada a la sobrevivencia de cada vez neonatos con prematuridad extrema. La incidencia en general es de ocho por cada mil nacidos pretérminos vivos. (12)

### **Fisiopatología**

El cierre es causado en respuesta al incremento de la concentración de oxígeno en sangre que conlleva a una disminución de los niveles de prostaglandinas E2. En consecuencia, puede dividirse en dos fases de cierre: un cierre funcional debido a que la musculatura lisa realiza una contracción con acortamiento y posteriormente engrosamiento de esta, conllevando a una protuberancia de la capa íntima con aspecto de cojinetes. La contracción del músculo liso a nivel de conducto arterioso, genera disminución de la concentración de oxígeno derivando en la liberación de factores proinflamatorios y factores de crecimiento endoteliales que permiten el cierre estructural total a partir de las dos o tres semanas desde el nacimiento por formación de tejido fibrótico que termina siendo el ligamento arterioso. (12)

### **Etiopatogenia**

Los neonatos prematuros poseen factores que favorecen a una alta incidencia de conducto arterioso persistente: músculo liso con menor poder de contractibilidad, falta de capacidad para regular el avance de isquemia y cambios en la capa íntima, vasodilatación exagerada en respuesta a prostaglandinas y óxido nítrico, con una respuesta vasoconstrictora menor en respuesta al oxígeno. (12)

Otros factores asociados son: bajo peso y menor edad gestacional, el no uso de corticoides para maduración, el síndrome de distrés respiratorio del neonato, debido a que la administración de surfactante exógeno la altera la resistencia vascular pulmonar. Además, otro factor importante son volúmenes totales altos (superiores a ciento cincuenta mililitros por kilogramo al día durante la primera semana de vida), la administración de diuréticos como furosemida incrementan la producción de

prostaglandina de origen renal. Otros factores como sepsis también han sido estudiadas. (12)

### **Complicaciones (13)**

Como consecuencia la inversión del flujo sanguíneo (shunt de Izquierda a Derecha), conlleva a complicaciones:

1.- Al incrementar el flujo sanguíneo hacia el pulmón, esto determina la aparición de edema pulmonar y por ende congestión asociado a una reducción en la distensibilidad pulmonar alterando la relación ventilación-perfusión. Esto trae como consecuencia la retención de dióxido de carbono con incremento de la necesidad de oxígeno y la necesidad de apoyo ventilatorio asistido. (13)

2.- Como consecuencia de la desviación del flujo sistémico, el gasto cardiaco se ve alterado, disminuyendo la perfusión de órganos blancos. La hipoperfusión tisular conlleva a: oliguria o anuria, hipoperfusión del tejido intestinal, inestabilidad hemodinámica (insuficiencia cardiaca o shock), perfusión cerebral alterada. (13)

### **3.3. MARCO CONCEPTUAL:**

**Enterocolitis necrotizante:** entidad asociada a hipoperfusión intestinal que conlleva a muerte del tejido de la mucosa intestinal provocando un proceso inflamatorio que en estados severos llevan a la perforación intestinal. (14)

**Ductus arterioso persistente:** Es un vaso que en la etapa fetal comunica la arteria pulmonar con la arteria aorta. (15)

**Recién Nacido Prematuro:** neonato nacido antes de las 37 semanas de gestación. (16)

**Peso al nacer:** es aquella medida tomada inmediatamente después del nacimiento. (17)

**Test APGAR:** Conjunto de parámetros clínicos que valoran la adaptación del neonato al nacer al minuto, a los cinco minutos y a los diez minutos de vida. Los parámetros son: tono muscular, esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, reflejos, color de la piel con una puntuación del 0 al 10. (18)

**Tamizaje:** Cribado elaborado de forma sencilla y reproducible en una población asintomática, se emplea para identificar patologías en algunos individuos sin sintomatología. (19)

**Ecocardiografía:** examen auxiliar imagenológica que emplea el uso de ondas sonoras para visualizar las estructuras del corazón y vasos asociados. (20)

#### **4.0. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES:**

##### **4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS NULA:**

**Hipótesis de investigación (Hi):** Reduce el tamizaje ecocardiográfico los casos de enterocolitis necrotizantes en neonatos prematuros de UCI Neo de un hospital de la región Cajamarca.

**Hipótesis nula (Ho):** No reduce el tamizaje ecocardiográfico los casos de enterocolitis necrotizante en neonatos prematuros de UCI NEO de un hospital de la región Cajamarca.

#### 4.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
Edad gestacional al nacer	número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y el día del parto	<p>RNPOST-TÉRMINO: es un recién nacido posttérmino mayor de 42 semanas.</p> <p>RNAT: es un recién nacido a término, 37-42 semanas.</p> <p>RNPT: es un recién nacido pretérmino</p> <p>RNPT MODERADO: es un recién nacido pretérmino entre 31 a 36 semanas y 6 días.</p> <p>RNPT EXTREMO: es un recién nacido pretérmino menor de 31 semanas.</p>	5
Enterocolitis necrotizante	enfermedad que aparece en recién nacidos, especialmente en prematuros, y que consiste en inflamación que causa destrucción (necrosis) de cantidades variables de intestino. Estadificación de Bell.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa I: ECN sospechada.</li> <li>• Etapa II: ECN probada.</li> <li>• Etapa III: ECN avanzada o severa.</li> </ul>	3
Ductus arterioso persistente.	Persistencia, después de nacer, de la comunicación que habitualmente existe entre el sistema arterial pulmonar y la aorta durante la	<p>&lt;1.5 mm no significativo</p> <p>&gt;1.5 mm significativo</p>	2

	vida fetal cuyo grado de repercusión hemodinámico son de acuerdo al diámetro interno del Ductus en su extremo pulmonar más estrecho		
Peso al nacer	Peso en gramos del recién nacido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNBP: es un recién nacido de bajo peso, es decir, menor a los 2.500 gramos.</li> <li>• RNMUYBP: es un recién nacido de muy bajo peso, es decir, menor de 1.500 gramos.</li> <li>• RNEXTREMOBP: es un recién nacido de extremo bajo peso, es decir, menor de 1.000 gramos.</li> <li>• RNALTOPESO: es un recién nacido que pese &gt;4.000 gramos.</li> </ul>	4
APGAR	Valora la viabilidad de un recién nacido en los primeros minutos de vida. Criterios evaluados: Apariencia, Pulso, Gesticulación, Actividad y Respiración.	<p>Normal: 7 a 10 puntos</p> <p>Depresión moderada: 4 a 6 puntos</p> <p>Depresión severa: 0 a 3 puntos</p>	3
Ecocardiografía antes de las 72 horas de vida.	Valora la realización de ecocardiografía antes de las 72 horas de vida.	<p>Si</p> <p>No</p>	2

<b>Signos ecocardiográficos de sospecha para cardiopatía congénita</b>	Valora signos durante el tamizaje ecocardiográfico que indiquen sospecha de cardiopatía congénita	<b>Corazón: Asimetría, soplo, tamaño anormal, posición anormal y patrón doppler alterad.</b> <b>Vasos: Numero anormal, tamaño alterado, trayecto y alineación anormal, patrón doppler alterado.</b>	10
--	---	--	----

## **5.0. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:**

**5.1. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:** La presente investigación es de tipo cuantitativa observacional, analítica, transversal y retrospectivo ya que se recaudará datos en un solo momento, siendo su nivel de tipo estudio de cohorte.

### **5.2. TÉCNICAS DE MUESTREO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

El tipo de muestreo será no probabilístico, de acuerdo a los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión:**

- Neonatos prematuros nacidos en el hospital regional de Cajamarca durante el año 2023
- Neonatos prematuros de menos de 34 semanas.
- Neonatos hospitalizados en el servicio de UCI NEO del HRDC.
- Neonatos que presentaron clínica compatible de NEC durante la primera semana de vida.
- Neonatos con estudios de ecocardiografía durante la primera semana de vida.
- Neonatos que iniciaron nutrición enteral durante la primera semana de vida.

#### **Criterios de exclusión:**

- Neonatos prematuros mayores de 34 semanas.
- Neonatos referidos de otros hospitales de la región Cajamarca.
- Neonatos sin estudios de ecocardiografía durante la primera semana de vida.
- Neonatos que recibieron AINES durante la primera semana de vida.
- Neonatos que iniciaron nutrición enteral después de la primera semana de vida.

### **5.3. FUENTES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

La fuente principal de recolección será a través de historias clínicas de pacientes y la base de datos de ecocardiografía en neonatos prematuros nacidos en el hospital regional docente de Cajamarca desde el año 2019 al 2024.

### **5.4. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:**

El procesamiento de los datos será a través del programa estadístico Stata. para el análisis bivariado se usará la prueba Chi Cuadrado para verificar la significancia estadística y se calculará el Riesgo Relativo (RR) para cuantificar la existencia de relación.

## 6.0. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Jones, Ian H. et al. Contemporary Outcomes for Infants with Necrotizing Enterocolitis—A Systematic Review. *The Journal of Pediatrics*, Volume 220, 86 - 92.e3
2. Kelleher, S.T., McMahon, C.J. y James, A. Enterocolitis necrotizante en niños con cardiopatía congénita: una revisión de la literatura. *Pediatr Cardiol* 42, 1688–1699 (2021).
3. Dumitrascu Biris, Ioana et al. "Mortalidad y morbilidad en lactantes prematuros con cardiopatías congénitas". *Acta paediatrica* (Oslo, Noruega: 1992) Vol. 111,1 (2022): 151-156.
4. Miller, Laura E et al. "Ultrasonido en el punto de atención en la UCI neonatal". *Opinión actual en pediatría* Vol. 32,2 (2020): 216-227.
5. Xiong T, Maheshwari A, Neu J, Ei-Saie A, Pammi M. Una visión general de las revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorios para la prevención de la enterocolitis necrosante en lactantes prematuros. *Neonatología*. 2020;117(1):46-56.
6. Diez S, Tievesch L, Weiss C, Halbfass J, Müller H, Besendörfer M. Características clínicas de la enterocolitis necrosante en pacientes prematuros con y sin conducto arterioso persistente y en pacientes con cardiopatía congénita. *Front-Pediatr*. 2020; 8:257.
7. Kordasz M, Racine M, Szavay P, et al. Factores de riesgo de mortalidad en lactantes prematuros con enterocolitis necrosante: un análisis multicéntrico retrospectivo. *Eur J Pediatr*. 2022;181(3):933-939.
8. Haefeli S, Kordasz M, Tsai C, et al. Factores de riesgo para la enterocolitis necrotizante en bebés con conducto arterial permeable. Un análisis pareado emparejado retrospectivo. *Front-Pediatr*.2020; 8:179.
9. Muñoz H, Enríquez G, et al. Diagnóstico de cardiopatías congénitas: ecografía de cribado, ecocardiografía fetal y medicina de precisión. *Rev. Med. Clin. CONDES* - 2023; 34(1) 44-56.
10. Bueno DN. Cardiopatías congénitas: Signos que predicen complicaciones cardiovasculares postnatales [Internet]. *Siacardio.com*. 2020 [citado el 12 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.siacardio.com/consejos/pedriatia/cardiologia-fetal/cardiopatas-congenitas-signos-que-predicen-complicaciones-cardiovasculares-postnatales/>

11. Instituto Nacional Materno Perinatal. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de enterocolitis necrotizante. [Internet]2023[citado el 5 de febrero de 2023]. Disponible en: [https://www.inmp.gob.pe/uploads/file/Revistas/Neo2023/11\\_GU%C3%8DA%20DE%20PR%C3%81CTICA%20CL%C3%8DNICA%20PARA%20EL%20DIAGN%C3%93STICO%20Y%20TRATAMIENTO%20DE%20ENTEROCOLITIS%20NECROTIZANTE.pdf](https://www.inmp.gob.pe/uploads/file/Revistas/Neo2023/11_GU%C3%8DA%20DE%20PR%C3%81CTICA%20CL%C3%8DNICA%20PARA%20EL%20DIAGN%C3%93STICO%20Y%20TRATAMIENTO%20DE%20ENTEROCOLITIS%20NECROTIZANTE.pdf)
12. Escalona P. ENTEROCOLITIS NECROTISANTE. Rev. méd. sinerg. [Internet] 2028 [consultado el 5 de marzo de 2023]. pp:3-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2018/rms184a.pdf>
13. Association for European Paediatric and Congenital Cardiology , International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). Guía ESC 2020 para el tratamiento de las cardiopatías congénitas del adulto. Rev Esp Cardiol. 2021; 74:371-710.1016
14. Kessler U, Hau EM, Kordasz M, Haefeli S, Tsai C, Klimek P et al.La cardiopatía congénita aumenta la mortalidad en neonatos con enterocolitis necrosante. Frente Pediatr 2018,6:312
15. Bonilla Cabana, Estefanie, Ramírez Sandí, Larisa, Rojas Masís, Paulina, Zúñiga, Alemán Braulio. Enterocolitis necrotizante. Med. leg. Costa Rica [Internet]. 2020 Dic [citado 11 de febrero de 2025]; 37(2 ): 63-70. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152020000200063&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152020000200063&lng=en).
16. Lindsay F. Eilers, William B. Kyle, Hugh D. Allen, Athar M. Qureshi; Conducto arterioso persistente. Pediatr Rev noviembre 2021; 42 (11): 632–634.
17. González R., et al. Ductus arterioso persistente: Resultados inmediatos y alejados en Neonatos de pre término tratados quirúrgicamente. Rev Chil Cardiol 2024; 43: 111-124.
18. Tolentino-Izquierdo A, Tong MA, Romaní-Romaní F. Asociación entre la calidad de atención prenatal y el bajo peso al nacer en Perú. An Fac med. 2024; 85(3):268-276.
19. Rozycki, Henry J y Miheret Yitayew. "La puntuación de Apgar en la investigación clínica: para qué, cómo y quién la utiliza". Revista de medicina perinatal 2022; 51,4, 580-585.

20. Rubens-Figueroa, Jesús De et al. "Cribado cardiaco neonatal en México, una herramienta para el diagnóstico precoz de cardiopatías críticas". "Tamizaje neonatal cardiaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas." *Gaceta médica de México* vol. 158,2 (2022): 65-68.

21. Montoya Claramunt, Irene et al. "La ecocardiografía funcional y sus aplicaciones clínicas en neonatología". *Ecocardiografía Funcional y sus aplicaciones clínicas en Neonatología.* *Andes pediátrica: Revista Chilena de Pediatría* vol. 92,1 (2021): 122-130.

22. Reyes HMU, Mendoza CSM. Tamizaje prenatal de cardiopatías congénitas: evaluación cardiaca fetal básica. *Acta Med.* 2024;22(4):296-301. doi:10.35366/117519.

## 7.0. ANEXOS:

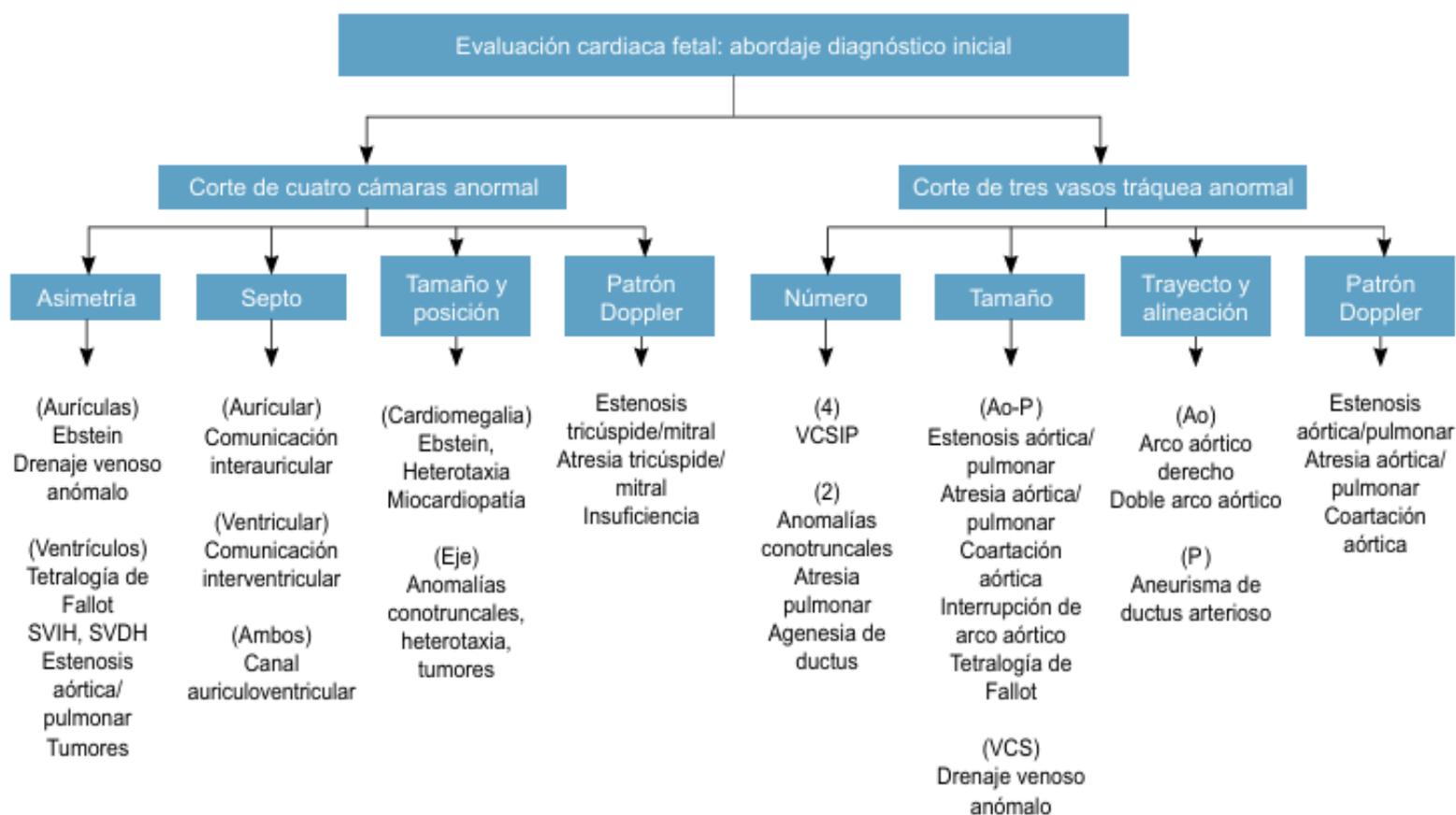
### ANEXO 1: CRIBADO DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

<b>Estructuras analizadas en cuatro cámaras y tractos de salida</b>
<b>Situs y visión general</b>
<b>Posición fetal</b>
-Estómago y corazón a izquierda
-Área cardíaca un tercio del tórax
-Corazón a izquierda
-Eje cardíaco $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$
-Cuatro cámaras
-Ritmo regular
-Sin hidropericardio
<b>Aurículas</b>
Dos aurículas de tamaño similar
-Flap de foramen ovale abre a izquierda
-Septum primum
-Al menos dos venas pulmonares en aurícula izquierda
<b>Ventrículos</b>
Dos ventrículos de tamaño similar
-Banda moderadora en ventrículo derecho
-Septum interventricular
<b>Unión atrio ventricular y válvulas</b>
<b>Cruz del corazón</b>
-Dos válvulas AV que abren libres
Válvula tricúspide más apical que mitral
<b>Grandes vasos</b>
Aorta tiene un arco del cual salen ramas, generalmente sale de VI
Pulmonar Un tronco que se divide en dos, generalmente sale de VD

Siglas: AV: arterioventricular; VI válvula izquierda; VD: Válvula derecha.

## ANEXO 2: Algoritmo de abordaje diagnóstico inicial de cardiopatías congénitas (21)

**Figura 3:** Algoritmo de abordaje diagnóstico inicial de cardiopatías congénitas.  
 SVIH = síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico. SVDH = síndrome de ventrículo derecho hipoplásico. VCSIP = vena cava superior izquierda persistente. Ao = aorta. P = arteria pulmonar. VCS = vena cava superior.



### Anexo N°3: TABLA 1

Gastrointestinales	Sistémicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distensión abdominal.</li> <li>- Tensión abdominal.</li> <li>- Intolerancia a la alimentación.</li> <li>- Vaciamiento gástrico retardado.</li> <li>- Vómitos biliosos.</li> <li>- Sangre oculta en heces, rectorragia.</li> <li>- Cambio en el patrón evacuatorio.</li> <li>- Diarrea.</li> <li>- Masa abdominal.</li> <li>- Eritema o induración de la pared abdominal.</li> <li>- Íleo.</li> <li>- Ascitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Letargia.</li> <li>- Apnea.</li> <li>- Distrés respiratorio.</li> <li>- Hipo/Hiperglucemia.</li> <li>- Pobre perfusión/SOC.</li> <li>- Coagulación intravascular diseminada</li> <li>- Oliguria.</li> <li>- Bradicardia.</li> <li>- Hemocultivos positivos.</li> </ul>

### Anexo N°4: TABLA 2

Tabla 1-1. Criterios modificados de estadificación de Bell para ECN, en recién nacidos				
Estadio	Clasificación del ECN	Signos sistémicos	Signos abdominales	Signos radiológicos
IA	Sospecha	Inestabilidad de la temperatura, apnea, bradicardia, letargo	Retención gástrica, distensión abdominal, emesis, hemopositivo de heces	Dilatación normal o intestinal, íleo leve
IB	Sospecha	Igual al anterior	Hemo-positivo de heces	Igual al anterior
IIA	Definitivo leve	Igual al anterior	Igual al anterior, además de ausencia de sonidos intestinales con o sin dolor abdominal	Dilatación, intestinal, íleo, neumatosis intestinal
IIB	Definitivo moderado	Igual al anterior, más acidosis metabólica leve y trombocitopenia	Igual al anterior, además de sonidos intestinales ausentes, dolor definido, con o sin celulitis abdominal o masa del cuadrante inferior derecho	Igual al IIA, más ascitis
IIIA	Definitivo avanzado. Intestino intacto	Igual al IIB, más hipotensión, bradicardia, apnea grave, acidosis respiratoria y metabólica combinada, DIC y neutropenia	Igual al anterior, además de signos de peritonitis, sensibilidad marcada y distensión abdominal	Igual al IIA, más ascitis
IIIB	Definitivo avanzado. Intestino perforado	Igual al IIIA	Igual al IIIA	Igual al anterior, más neumoperitoneo

DIC: Coagulación intravascular diseminada Fuente: Adaptado y traducido al español de Neu, 1996

## CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE MEDICINA

UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**“TAMIZAJE ECOCARDIOGRÁFICO COMO REDUCTOR DE CASOS DE ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE EN PREMATUROS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATALES DEL HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA 2019-2024”**

### Cuestionario de recolección de datos

- N°HC: \_\_\_\_\_
- Sexo: F ( ) M ( ) Edad Gestacional al nacer: ( ) semanas
- Peso al nacer: \_\_\_\_\_ APGAR: 1' ( ) 5' ( )
- Tiempo hospitalizado en UCINEO: ( ) días
  
- ¿Tiene ECOCARDIOGRAFIA antes de las 72 horas de vida? (SI) (NO)
  
- ¿Qué signos ecocardiográficos se encontraron para sospechar en cardiopatía congénita? N= NORMAL A= ANORMAL  
Corazón: Asimetría ( ) Soplo ( ) Tamaño ( ) Posición ( ) Patrón Doppler ( )  
Vasos: Numero ( ) Tamaño ( ) trayecto y alineación ( ) Patrón Doppler ( )
  
- ¿Quién realizó la ecocardiografía?  
Cardiólogo pediatra ( ) Cardiólogo ( ) Neonatólogo ( ) Pediatra ( )  
Radiólogo ( ) Otros: \_\_\_\_\_
  
- ¿Tiene diagnóstico de ductus arterioso persistente? (SI) (NO)
  
- ¿Tamaño de diámetro de ductus arterioso persistente? ( ) mm
  
- ¿EL ductus arterioso persistente identificado es hemodinámicamente significativo? (SI) (NO)
  
- ¿A qué día de vida se hizo el diagnostico o sospecha? \_\_\_\_\_ días

- **¿Presenta diagnóstico de Enterocolitis necrotizante? (SI) (NO)**
- **¿Qué signos clínicos de enterocolitis necrotizante presenta?**
  - **Distensión abdominal ( )**
  - **Emesis ( )**
  - **Sangre en heces ( )**
  - **Ruidos hidroaéreos ( )**
  - **Abdomen tenso a la palpación ( )**
  - **Masa palpable en cuadrante inferior derecho ( )**
  - **Retención gástrico ( )**
  - **Inestabilidad de la temperatura ( )**
  - **Apnea ( )**
  - **Bradycardia ( )**
  - **Hipoactividad ( )**
  - **Llenado capilar mayor a 3 segundos ( )**
- **¿En qué estadio de Bell de Enterocolitis Necrotizante se clasifica?**
- **(IA) (IB) (IIA) (IIB) (IIIA) (IIIB)**
- **Se resolvió con tratamiento médico: (SI) (NO)**
- **¿Se resolvió con tratamiento quirúrgico?: (SI) (NO)**
- **¿Provocó fallecimiento de Paciente?: (SI) (NO)**