



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Prevalencia y factores asociados a displasia de cadera mediante
tamizaje ecográfico universal con método de Graf en recién
nacidos del hospital de Chancay, Perú, julio a diciembre 2026

Prevalence and associated factors of dysplasia of the hip through
universal ultrasound screening using the Graf method in
newborns at hospital de Chancay, Peru, July to December 2026

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

AUTOR

JUAN PABLO SALAZAR LANDAURO

ASESOR

LINDON GUSTAVO TRUJILLO SOTO

LIMA – PERÚ

2026



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	SALAZAR LANDAURO JUAN PABLO
2.	

(Agregar filas adicionales si hay más autores)

Pertencientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Prevalencia y factores asociados a displasia de cadera mediante tamizaje ecográfico universal con método de Graf en recién nacidos del hospital de Chancay, Perú, julio a diciembre 2026**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	TRUJILLO SOTO LINDON GUSTAVO	MEDICINA	ASESOR
2.			

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **16%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3558181385** fecha de entrega: **03-05-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 09 de mayo del 2026**


Firma del asesor
N° DNI: 16025120
ORCID: 0000-0002-3142-7221

Firma del Co-asesor
N° DNI:
ORCID:

2. RESUMEN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) comprende alteraciones de la articulación coxofemoral que, si no se detectan tempranamente, pueden ocasionar secuelas funcionales y tratamientos más complejos. El tamizaje ecográfico universal antes del alta podría mejorar la identificación precoz en contextos sin programa institucional establecido.

Objetivo: Determinar la asociación entre factores de riesgo seleccionados (sexo femenino, presentación podálica, antecedente familiar de primer grado con DDC y prematuridad) y cadera inmadura/patológica definida como Graf IIa o más severa, y estimar la prevalencia de DDC definida como Graf IIc o más severa en recién nacidos menores de 1 semana evaluados en el Hospital de Chancay durante julio-diciembre de 2026.

Diseño: Estudio observacional analítico de corte transversal con recolección prospectiva.

Población y muestra: Recién nacidos vivos menores de 1 semana que cumplan criterios de selección y cuenten con consentimiento informado. Se empleará muestreo no probabilístico consecutivo hasta alcanzar 396 recién nacidos.

Procedimientos y técnicas: Se realizará ecografía bilateral de caderas antes del alta, entre 24 y 72 horas de vida, con transductor lineal de alta frecuencia y método estático de Graf. Se registrarán ángulos alfa y beta, tipo de Graf por cadera y factores clínico-obstétricos.

Análisis estadístico: Se estimarán razones de prevalencia crudas y ajustadas mediante regresión de Poisson con varianza robusta. La prevalencia de DDC se reportará con intervalo de confianza al 95% exacto binomial.

Palabras clave: displasia de la cadera; ultrasonografía; recién nacido

3. INTRODUCCIÓN

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) corresponde a un espectro de alteraciones de la articulación coxofemoral que incluye inmadurez acetabular, displasia acetabular, inestabilidad, subluxación y luxación de la cadera (1,2). Su importancia clínica radica en que las alteraciones no diagnosticadas pueden progresar hacia limitación funcional, alteración de la marcha, dolor, discrepancia de longitud de miembros inferiores y artrosis temprana, con necesidad de tratamientos ortopédicos o quirúrgicos más complejos (1,3).

La evaluación clínica neonatal continúa siendo indispensable; sin embargo, su sensibilidad puede ser limitada, especialmente cuando no existen signos evidentes de inestabilidad. La ecografía de cadera permite valorar estructuras cartilaginosas y la morfología acetabular durante los primeros meses de vida, antes de que la radiografía sea plenamente útil como método de tamizaje (4). En ese contexto, el método ecográfico de Graf constituye una técnica estandarizada para clasificar la madurez de la cadera infantil mediante la medición de los ángulos alfa y beta en un plano coronal neutro (2,5).

El rendimiento del tamizaje ecográfico depende de la calidad técnica de la imagen, de la correcta identificación del plano estándar y de la reproducibilidad de las mediciones. Por ello, la documentación mínima de imágenes y el control de calidad son componentes relevantes cuando se implementa una estrategia institucional de detección temprana (2,8). Una evaluación ecográfica sistemática antes del alta puede generar información útil para reconocer caderas inmaduras o patológicas y orientar la referencia o el seguimiento oportuno.

Entre los factores de riesgo descritos se encuentran el sexo femenino, la presentación podálica, el antecedente familiar de primer grado con DDC y la prematuridad, aunque su magnitud puede variar de acuerdo con la población, el momento de evaluación y la estrategia de tamizaje empleada (7,9-11). Los programas de tamizaje selectivo se concentran en recién nacidos con factores de riesgo o hallazgos clínicos, mientras que el tamizaje universal busca evaluar a todos los recién nacidos dentro de una población definida (3,6,9).

En países como Austria y Alemania se han implementado estrategias de tamizaje ecográfico universal, con impacto en la detección temprana y en la reducción de procedimientos tardíos asociados a la DDC (3,6). En Chile existe una estrategia poblacional basada en radiografía de pelvis a los 3 meses (4). En el Perú no existe un programa nacional de tamizaje ecográfico universal, por lo que la solicitud de ecografía suele depender de la sospecha clínica, de la disponibilidad local y de la presencia de factores de riesgo.

En el Hospital de Chancay no se cuenta con información local que permita estimar la magnitud de la DDC neonatal ni valorar si los factores de riesgo reconocidos internacionalmente se asocian con cadera inmadura o patológica en recién nacidos evaluados antes del alta. Esta ausencia de datos limita la planificación de estrategias institucionales de detección, seguimiento y referencia, especialmente en un establecimiento donde el flujo regular de tamizaje ecográfico aún no está establecido como práctica asistencial universal.

Por ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿qué factores de riesgo seleccionados (sexo femenino, presentación podálica, antecedente familiar de primer grado con DDC y prematuridad) se asocian con cadera inmadura/patológica,

definida como clasificación de Graf IIa o más severa, en recién nacidos menores de 1 semana evaluados mediante ecografía bilateral antes del alta en el Hospital de Chancay durante julio-diciembre de 2026, y cuál es la prevalencia de DDC definida como clasificación de Graf IIc o más severa en esta población? El estudio permitirá generar evidencia local para orientar futuras decisiones institucionales sobre tamizaje, seguimiento y referencia temprana de la DDC.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la asociación entre factores de riesgo seleccionados (sexo femenino, presentación podálica, antecedente familiar de primer grado con displasia del desarrollo de la cadera y prematuridad) y cadera inmadura/patológica, definida como clasificación de Graf IIa o más severa, en recién nacidos menores de 1 semana evaluados mediante ecografía bilateral antes del alta en el Hospital de Chancay durante julio-diciembre de 2026.

Objetivos específicos

Estimar la prevalencia de displasia del desarrollo de la cadera, definida como clasificación de Graf IIc o más severa (IIc, D, III o IV), en recién nacidos menores de 1 semana evaluados mediante ecografía bilateral antes del alta en el Hospital de Chancay durante julio-diciembre de 2026.

Describir las características ecográficas de ambas caderas, incluyendo ángulo alfa, ángulo beta y tipo de Graf, en los recién nacidos evaluados.

Determinar la frecuencia de compromiso unilateral y bilateral de la displasia del desarrollo de la cadera en los recién nacidos evaluados.

Estimar razones de prevalencia crudas y ajustadas para los factores de riesgo seleccionados asociados con cadera inmadura/patológica.

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio

Estudio observacional analítico de corte transversal con recolección prospectiva de datos. La medición de exposiciones y desenlaces se realizará durante la hospitalización neonatal, antes del alta, sin asignación de intervención ni modificación del tratamiento indicado por el equipo asistencial.

b) Población

La población de estudio estará conformada por recién nacidos vivos del Hospital de Chancay, ubicado en Chancay, Lima, Perú, durante julio-diciembre de 2026. El ámbito de ejecución incluirá los servicios de Neonatología y Radiología, en coordinación con el equipo asistencial responsable del recién nacido.

Criterios de inclusión: recién nacidos vivos menores de 1 semana durante el periodo de estudio; posibilidad de realizar ecografía bilateral de caderas antes del alta, preferentemente entre 24 y 72 horas de vida; y consentimiento informado firmado por la madre, padre o apoderado.

Criterios de exclusión: recién nacidos con inestabilidad hemodinámica o condición clínica que impida la ecografía; malformaciones mayores o síndromes conocidos que alteren la evaluación de las caderas; estudios ecográficos incompletos o imágenes no interpretables; y negativa al consentimiento informado.

c) Muestra

La unidad de análisis y de muestreo será el recién nacido. El marco muestral estará constituido por el registro diario de recién nacidos vivos del Hospital de Chancay que cumplan criterios de selección durante julio-diciembre de 2026.

El tamaño muestral se calculó para un estudio observacional analítico de corte transversal, mediante comparación de dos proporciones para el desenlace cadera inmadura/patológica (Graf IIa o más severa). Se tomó como exposición de referencia el sexo femenino, por ser un factor de riesgo frecuente y clínicamente relevante. Se asumió una frecuencia esperada del desenlace de 12% en expuestos y 4% en no expuestos, nivel de confianza de 95%, potencia de 80% y razón expuestos: no expuestos de 1:1. El tamaño mínimo calculado fue de 360 recién nacidos; al adicionar 10% por pérdidas o registros incompletos, la muestra final será de 396 recién nacidos. Se empleará muestreo no probabilístico consecutivo hasta alcanzar el tamaño muestral. El detalle se presenta en el Anexo 5.

d) Definición operacional de variables

El desenlace principal para el análisis de asociación será cadera inmadura/patológica, definida a nivel del recién nacido como la presencia de al menos una cadera con clasificación de Graf IIa o más severa (IIa, IIc, D, III o IV) en la ecografía bilateral antes del alta. El desenlace secundario de prevalencia será DDC, definida como presencia de al menos una cadera con clasificación de Graf IIc o más severa (IIc, D, III o IV).

Las exposiciones principales serán sexo femenino, presentación podálica al parto, antecedente familiar de primer grado con DDC y prematuridad. Las variables ecográficas por cadera incluirán ángulo alfa, ángulo beta y tipo de Graf. También se registrarán variables descriptivas como edad gestacional, peso al nacer, vía del

parto, edad al examen y lateralidad del compromiso. La tabla de operacionalización se presenta en el Anexo 3.

e) Procedimientos y técnicas

El reclutamiento será consecutivo. Diariamente se revisará el censo de nacimientos y la condición clínica del recién nacido. Luego de verificar los criterios de selección, se invitará a participar a la madre, padre o apoderado. Después de la firma del consentimiento informado, se realizará la ecografía bilateral y se completará la ficha de recolección de datos con información de la historia clínica, registro obstétrico, entrevista breve y hallazgos ecográficos.

La ecografía será realizada por el investigador principal antes del alta, preferentemente entre 24 y 72 horas de vida, como parte de la estrategia de tamizaje implementada en el marco del presente proyecto. Se utilizará un ecógrafo Vinno 6 con transductor lineal de alta frecuencia de 4,5 a 13,0 MHz. Se empleará gel conductor y material de limpieza del transductor entre evaluaciones. Las imágenes se almacenarán en formato DICOM o JPEG en el ecógrafo y en un dispositivo externo protegido.

Se empleará el método estático de Graf. El recién nacido será evaluado en decúbito lateral, alternando ambos lados, con pelvis estable y en ambiente térmico adecuado. Se obtendrá el plano coronal neutro con visualización de la línea del ilion y de los puntos anatómicos necesarios para medir los ángulos alfa y beta. En cada cadera se registrarán ángulo alfa, ángulo beta y tipo de Graf. Se guardará, como mínimo, una imagen del plano estándar sin medición y una imagen con trazado de líneas y medición por cada cadera.

Para control de calidad se utilizará un checklist del plano estándar antes de medir. Se revisará semanalmente un subconjunto aproximado de 10% de estudios mediante re-medición intraobservador y, cuando sea posible, segunda lectura por médico radiólogo, documentando discrepancias relevantes. Si una imagen no permite una medición confiable, se repetirá la toma durante la misma evaluación si el estado del recién nacido lo permite; de lo contrario, se registrará como estudio no evaluable.

Ante hallazgos compatibles con DDC, especialmente Graf IIc o más severa, el resultado será comunicado al equipo tratante de Neonatología y se seguirá el circuito institucional para referencia y seguimiento por Ortopedia y Traumatología. El estudio no asignará tratamiento; la conducta clínica corresponderá al equipo asistencial según disponibilidad y criterios institucionales.

f) Aspectos éticos del estudio

El proyecto será presentado para evaluación y aprobación por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Además, se gestionará la autorización para su ejecución por la dirección del Hospital de Chancay. Al involucrar recién nacidos, el estudio se regirá por los principios de la Declaración de Helsinki y por los principios de respeto por las personas, beneficencia/no maleficencia y justicia.

La ecografía de caderas es un procedimiento no invasivo, sin radiación ionizante y de riesgo mínimo. Podría generar incomodidad leve por la posición o el contacto con el gel; si el recién nacido presenta irritabilidad marcada o intolerancia al posicionamiento, se interrumpirá el examen y se priorizará su bienestar. La

participación será voluntaria y la negativa no afectará la atención médica del recién nacido.

Se solicitará consentimiento informado escrito a la madre, padre o apoderado antes de la inclusión. Se explicará el objetivo del estudio, procedimientos, riesgos mínimos, potencial beneficio de detección temprana, confidencialidad, voluntariedad y derecho a retirarse en cualquier momento. La información se registrará con un código único; la base de datos y las imágenes estarán protegidas con contraseña y acceso restringido. Los resultados se presentarán de forma agregada, sin identificación individual. El estudio será autofinanciado por el investigador principal, sin compensación económica para los participantes y sin conflictos de interés declarados.

g) Plan de análisis

La unidad de análisis será el recién nacido. Se registrarán datos por cadera y se construirán variables a nivel del recién nacido: cadera inmadura/patológica (Graf IIa o más severa en al menos una cadera), DDC (Graf IIc o más severa en al menos una cadera) y lateralidad. La base será revisada para identificar duplicados, inconsistencias y valores fuera de rango, especialmente en los ángulos alfa y beta.

Las variables categóricas se resumirán con frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables numéricas, como edad gestacional, peso al nacer, edad al examen y ángulos alfa y beta, se describirán con media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según la distribución. Se describirá la distribución de tipos de Graf por cadera y por recién nacido. La prevalencia de DDC definida como Graf IIc o más severa se reportará con intervalo de confianza al 95% exacto binomial.

Para el análisis bivariado, el desenlace cadera inmadura/patológica se comparará con cada factor de riesgo mediante prueba de chi cuadrado o prueba exacta de Fisher, según corresponda. Para el análisis multivariado, se estimarán razones de prevalencia ajustadas mediante regresión de Poisson con varianza robusta, incluyendo sexo femenino, presentación podálica, antecedente familiar de primer grado con DDC y prematuridad. Se reportarán razones de prevalencia crudas y ajustadas, intervalos de confianza al 95% y valor de p. El nivel de significancia será 0,05. Los datos faltantes se describirán por variable; si son menores de 5%, se realizará análisis de casos completos. Se utilizará IBM SPSS Statistics 31.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Pediatric developmental dysplasia of the hip: clinical practice guideline. Rosemont (IL): AAOS; 2022.
2. Graf R. Hip Sonography: Diagnosis and Management of Infant Hip Dysplasia. 2nd ed. Berlin Heidelberg: Springer; 2006. doi:10.1007/3-540-30958-6.
3. Thallinger C, Pospischill R, Ganger R, Radler C, Krall C, Grill F. Long-term results of a nationwide general ultrasound screening system for developmental disorders of the hip: the Austrian hip screening program. *J Child Orthop.* 2014;8(1):3-10. doi:10.1007/s11832-014-0555-6.
4. Sepúlveda MF, Valenzuela D, Castillo H, et al. Developmental dysplasia of the hip screening programme in Chile. *EFORT Open Rev.* 2021;6(3):212-219. doi:10.1302/2058-5241.6.200240.
5. Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the neonate: the effect on treatment rate and prevalence of late cases. *Pediatrics.* 1994;94(1):47-52.
6. von Kries R, Ihme N, Oberle D, et al. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *Lancet.* 2003;362(9399):1883-1887. doi:10.1016/S0140-6736(03)14957-4.
7. Shaw BA, Segal LS; Section on Orthopaedics. Evaluation and referral for developmental dysplasia of the hip in infants. *Pediatrics.* 2016;138(6):e20163107. doi:10.1542/peds.2016-3107.
8. Orak MM, Onay T, Gümüştaş SA, et al. The reliability of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip: how accurate are the measurements? *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2015;49(4):364-371.
9. Han J, Shi J, Zeng Y, et al. Progress in screening strategies for neonatal developmental dysplasia of the hip. *Front Surg.* 2022;9:995949. doi:10.3389/fsurg.2022.995949.

10. Nandhagopal T, Nandini R, May K. Developmental Dysplasia of the Hip. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.

11. Krauss J, Takahashi MS, Samet J. Developmental dysplasia of the hip: ultrasound evaluation. *Pediatr Radiol*. 2025. doi:10.1007/s00247-025-06334-y.

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Materiales y logística

Financiamiento: estudio autofinanciado por el investigador principal.

Ítem	Detalle	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
Papelería e impresión	Consentimientos, fichas, hojas de control y copias	1 lote	200	200
Útiles	Lapiceros, fólderes, clips y resaltadores	1 lote	80	80
Almacenamiento de imágenes	Disco duro externo 1 TB	1	300	300
Respaldo adicional	USB 64-128 GB	2	40	80
Insumos de ecografía	Gel ecográfico y papel toalla	1 lote	120	120
Movilidad	Traslados por coordinaciones y turnos de ecografía	6 meses	60	360
Comunicación	Internet, datos y llamadas para coordinación	6 meses	20	120
Impresión final	Empastado, encuadernación y copias finales	1	200	200
Total referencial	Sin considerar software			1460
Software	IBM SPSS Statistics: licencia institucional/universitaria	1	0	0

Cronograma de actividades, 2026-2027

Actividad	May-Jun	Jul-Dic	Dic	Ene 2027
Coordinaciones hospitalarias y autorización	X			

Actividad	May-Jun	Jul-Dic	Dic	Ene 2027
Aprobación ética/administrativa	X			
Estandarización del método de Graf y piloto	X			
Diseño final de ficha y base de datos	X			
Recolección de datos		X		
Monitoreo de calidad		X		
Cierre, depuración y validación de base			X	
Análisis estadístico			X	X
Redacción de resultados y discusión				X
Revisión con asesor, ajustes y entrega				X

8. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación ecográfica de Graf

Tipo Graf	Interpretación	Ángulo alfa (°)	Ángulo beta (°)	Conducta orientativa en tamizaje
I	Cadera madura/normal	≥ 60	-	Sin seguimiento por ecografía si clínica normal
IIa	Cadera inmadura fisiológica	50-59	-	Seguimiento según criterio clínico y edad
IIb	Displasia en mayores de 12 semanas	50-59	-	No corresponde al RN inmediato; requiere evaluación
IIc	Displasia estable/inestable	43-49	< 77	Referencia a Ortopedia

Tipo Graf	Interpretación	Ángulo alfa (°)	Ángulo beta (°)	Conducta orientativa en tamizaje
D (IId)	Cadera descentrándose/subluxación	43-49	>77	Referencia prioritaria a Ortopedia
III	Cadera subluxada	<43	-	Referencia prioritaria; la morfología manda
IV	Cadera luxada	<43	-	Referencia prioritaria; la morfología manda

Alfa: ángulo entre la línea basal del ilion y el techo óseo acetabular. Beta: ángulo entre la línea basal y el techo cartilaginoso/labrum.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos

Código del participante: _____ Fecha: ____/____/2026 Hora: ____:____
 Servicio: Neonatología Alojamiento conjunto Otro: _____
 Ecografía realizada: Sí No Motivo si no: _____

A. Datos del recién nacido

Variable	Registro
Fecha y hora de nacimiento	____/____/2026 ____:____
Edad al examen	____ horas
Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino
Peso al nacer	____ g
Edad gestacional	____ semanas
Prematuridad	<input type="checkbox"/> Sí (<37 semanas) <input type="checkbox"/> No
Tipo de gestación	<input type="checkbox"/> Única <input type="checkbox"/> Múltiple
Orden de nacimiento si gestación múltiple	____
Presentación al parto	<input type="checkbox"/> Cefálica <input type="checkbox"/> Podálica <input type="checkbox"/> Transversa
Vía del parto	<input type="checkbox"/> Vaginal <input type="checkbox"/> Cesárea
Apgar	1 min: ____ 5 min: ____
Complicaciones neonatales relevantes	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí: _____

Variable	Registro
Condición que impida ecografía	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí: _____
Alta prevista	<input type="checkbox"/> <48 h <input type="checkbox"/> 48-72 h <input type="checkbox"/> >72 h

B. Factores de riesgo

Variable	Registro
Antecedente familiar de primer grado con DDC	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No sabe
Familiar afectado	<input type="checkbox"/> Madre <input type="checkbox"/> Padre <input type="checkbox"/> Hermano(a)
Presentación podálica	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí
Oligohidramnios, si consta	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No consta
Primigesta, si consta	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No consta
Pie equino varo/metatarso aducto	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No consta
Torticollis congénita	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No consta
Examen físico de cadera	Ortolani: <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> - Barlow: <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -
Pliegues asimétricos	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No evaluado
Otros	_____

C. Ecografía de cadera mediante método de Graf

Equipo: Vinno 6. Transductor lineal: 4,5-13,0 MHz. Posición: decúbito lateral.

Checklist de plano estándar: línea del ilion recta labrum visible techo óseo y cartilaginoso definidos cabeza femoral centrada sin rotación/oblicuidad.

Cadera	Ángulo alfa (°)	Ángulo beta (°)	Tipo de Graf	Imagen sin medición	Imagen con medición
Derecha	_____	_____	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> IIa <input type="checkbox"/> IIb <input type="checkbox"/> IIc <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Izquierda	_____	_____	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> IIa <input type="checkbox"/> IIb <input type="checkbox"/> IIc <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Clasificación a nivel de recién nacido: DDC (Graf IIc+ en al menos una cadera): Sí No. Cadera inmadura/patológica (Graf >= IIa en al menos una cadera): Sí No. Lateralidad: unilateral bilateral no aplica.
 Acción: Consejería Control Referir a Ortopedia. Observaciones:

Operador: _____ Firma: _____
 Fecha/hora: ____/____/2026 ____:____

Nota: En caso de Graf IIc o más severa (IIc, D, III o IV), se comunicará el hallazgo al equipo tratante y se seguirá el circuito institucional para referencia y seguimiento por Ortopedia y Traumatología.

Anexo 3. Tabla de operacionalización de variables

Nombre de la variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Forma de registro
Cadera inmadura/patológica (Graf >= IIa)	Presencia de al menos una cadera con clasificación Graf IIa, IIc, D, III o IV en la ecografía bilateral antes del alta.	Dependiente principal; categórica	Nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
DDC (Graf IIc+)	Presencia de al menos una cadera con clasificación Graf IIc, D, III o IV en la ecografía bilateral antes del alta.	Dependiente secundaria; categórica	Nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
Sexo femenino	Sexo biológico femenino del recién nacido según registro clínico.	Independiente; categórica	Nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
Presentación podálica	Presentación podálica al parto según registro obstétrico.	Independiente; categórica	Nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí

Nombre de la variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Forma de registro
Antecedente familiar de primer grado con DDC	Antecedente de DDC en madre, padre o hermano(a), según entrevista o historia clínica.	Independiente; categórica	Nominal politómica	0 = No; 1 = Sí; 9 = No sabe
Prematuridad	Edad gestacional menor de 37 semanas al nacimiento.	Independiente; categórica	Nominal dicotómica	0 = No; 1 = Sí
Tipo de Graf por cadera	Clasificación ecográfica según Graf basada en ángulos y morfología acetabular por cadera.	Descriptiva; categórica	Ordinal	I, IIa, IIb, IIc, D, III, IV
Ángulo alfa por cadera	Medición del ángulo alfa en grados en el plano coronal neutro estándar de Graf.	Descriptiva; numérica	De razón	Valor en grados
Ángulo beta por cadera	Medición del ángulo beta en grados en el plano coronal neutro estándar de Graf.	Descriptiva; numérica	De razón	Valor en grados
Lateralidad	Compromiso unilateral o bilateral según hallazgos ecográficos a nivel del recién nacido.	Descriptiva; categórica	Nominal politómica	0 = Ninguna; 1 = Unilateral; 2 = Bilateral
Edad gestacional	Edad gestacional estimada por	Covariable; numérica	De razón	Semanas

Nombre de la variable	Definición operacional	Tipo	Escala	Forma de registro
	obstetricia o neonatología.			
Peso al nacer	Peso al nacer registrado por neonatología.	Covariable; numérica	De razón	Gramos
Vía del parto	Tipo de parto registrado en la historia clínica.	Covariable; categórica	Nominal dicotómica	0 = Vaginal; 1 = Cesárea
Edad al examen	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la ecografía.	Covariable; numérica	De razón	Horas

Nota: Para el objetivo principal de asociación se usará el desenlace cadera inmadura/patológica (Graf \geq IIa). Para el objetivo secundario de prevalencia se usará DDC (Graf IIc+).

Anexo 4. Consentimiento informado para participación en investigación

Título del estudio: Factores asociados y prevalencia de displasia del desarrollo de la cadera mediante tamizaje ecográfico universal con método de Graf en recién nacidos del Hospital de Chancay, Perú, julio-diciembre 2026.

Institución ejecutora: Hospital de Chancay (Chancay, Lima, Perú).

Investigador principal: Juan Pablo Salazar Landauro. Teléfono: [REDACTED].
Correo: [REDACTED]

Asesor: Dr. Lindon Gustavo Trujillo Soto.

Comité de Ética: Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y autorización institucional del Hospital de Chancay, según corresponda.

1. Invitación y propósito: Se le invita a que su recién nacido(a) participe en un estudio de investigación cuyo objetivo es determinar factores asociados con cadera inmadura/patológica y estimar la prevalencia de DDC mediante ecografía bilateral con el método de Graf antes del alta hospitalaria.

2. Procedimientos: Si usted acepta, a su bebé se le realizará una ecografía de ambas caderas entre 24 y 72 horas de vida, antes del alta. La ecografía usa ultrasonido y no emplea radiación. El bebé será colocado de lado por breves minutos para evaluar cada cadera. El examen dura aproximadamente 5 a 10 minutos. Se registrarán datos clínicos básicos y factores de riesgo como sexo, presentación podálica, antecedente familiar y prematuridad. Se guardarán imágenes ecográficas necesarias para documentar la evaluación.

3. Riesgos e incomodidades: La ecografía es un procedimiento no invasivo y de riesgo mínimo. Puede generar incomodidad leve por la posición o el gel frío. Si el bebé presenta irritabilidad o no tolera la posición, el examen se detendrá y se priorizará su bienestar.

4. Beneficios: Su bebé podría beneficiarse de la detección temprana de hallazgos compatibles con DDC. Si se identifica una alteración relevante, especialmente Graf IIc o más severa, el resultado será comunicado al equipo tratante y se seguirá el circuito institucional de referencia y seguimiento por Ortopedia y Traumatología. El estudio no asigna tratamientos.

5. Confidencialidad: Los datos se registrarán con un código. Los nombres y datos personales no se incluirán en la base de análisis. El documento que vincule el código con la identidad se guardará por separado y bajo custodia del investigador principal. Las imágenes se almacenarán identificadas solo con el código del participante en un dispositivo con acceso restringido. Los resultados se presentarán de forma agrupada.

6. Participación voluntaria y retiro: Usted puede negarse a participar o retirar su consentimiento en cualquier momento sin que esto afecte la atención médica de su bebé.

7. Costos, compensación y conflictos de interés: No habrá costos adicionales ni compensación económica. El investigador declara no tener conflictos de interés relacionados con el estudio.

8. Preguntas y contactos: Si tiene preguntas sobre el estudio, puede comunicarse con el investigador principal. Para consultas o quejas sobre sus derechos como participante, puede contactar al Comité de Ética correspondiente.

9. Declaración de consentimiento: Declaro que he leído o me han leído la información anterior, he podido hacer preguntas y las respuestas fueron satisfactorias. Autorizo voluntariamente la participación de mi recién nacido(a) en este estudio y recibiré una copia de este consentimiento firmado.

Nombre del recién nacido(a): _____ Fecha de nacimiento: ____/____/2026

Nombre del padre/madre/apoderado: _____ DNI: _____

Firma del padre/madre/apoderado: _____ Fecha: ____/____/2026

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento: _____

Firma del investigador: _____ Fecha: ____/____/2026

Anexo 5. Cálculo del tamaño de muestra

Parámetro	Valor
Diseño	Estudio observacional analítico de corte transversal
Método de cálculo	Comparación de dos proporciones independientes
Desenlace usado para el cálculo	Cadera inmadura/patológica (Graf IIa o más severa)
Exposición de referencia	Sexo femenino
Frecuencia esperada del desenlace en expuestos	12%
Frecuencia esperada del desenlace en no expuestos	4%
Nivel de confianza	95%
Potencia	80%
Razón expuestos:no expuestos	1:1
Tamaño muestral mínimo	360 recién nacidos
Pérdidas o registros incompletos considerados	10%
Tamaño muestral final	396 recién nacidos
Tipo de muestreo	No probabilístico consecutivo

El cálculo se plantea sobre el desenlace cadera inmadura/patológica (Graf \geq IIa), por ser el desenlace definido para el objetivo principal de asociación y por su mayor frecuencia esperada en el periodo neonatal. El valor de 396 considera un escenario conservador para reducir el riesgo de insuficiencia muestral ante pérdidas o registros incompletos.

Anexo 6. Diccionario de datos y codificación básica

Campo	Código/registro	Observación
codigo	Texto alfanumérico	No incluir nombres ni DNI en la base analítica
sexo_fem	0 = No; 1 = Sí	Masculino se codifica como 0

Campo	Código/registro	Observación
podalica	0 = No; 1 = Sí	Según registro obstétrico
ante_fam_ddc	0 = No; 1 = Sí; 9 = No sabe	Madre, padre o hermano(a)
prematureo	0 = No; 1 = Sí	Sí cuando edad gestacional <37 semanas
graf_der / graf_izq	I, IIa, IIb, IIc, D, III, IV	Clasificación por cadera
alpha_der / alpha_izq	Número en grados	Rango esperado 0-90
beta_der / beta_izq	Número en grados	Rango esperado 0-90
ddc_iic_mas	0 = No; 1 = Sí	Sí si al menos una cadera es IIc, D, III o IV
graf_ii_a_mas	0 = No; 1 = Sí	Sí si al menos una cadera es IIa, IIc, D, III o IV
lateralidad_ii_a_mas	0 = Ninguna; 1 = Unilateral; 2 = Bilateral	Según desenlace Graf >= IIa

Anexo 7. Checklist de calidad del plano ecográfico

Criterio de calidad	Sí	No	Observación
Línea del ilion recta y horizontal en el plano coronal neutro			
Labrum visible			
Techo óseo acetabular identificado			
Techo cartilaginoso identificado			
Cabeza femoral centrada y adecuadamente visualizada			
Ausencia de oblicuidad o rotación evidente			
Imagen sin medición guardada			

Criterio de calidad	Sí	No	Observación
Imagen con trazado y medición guardada			

El checklist será usado antes de registrar la medición definitiva. Si un criterio esencial no se cumple, se repetirá la imagen si el estado del recién nacido lo permite.