

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**“Asociación entre bajo peso al nacer y desarrollo psicomotor alterado al  
año de vida en niños del Hospital La Caleta, 2019–2023”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO  
CIRUJANO**

**AUTOR:**

Bach. Chávez Paredes, Juan Isac  
ORCID: 0009-0007-0403-4397

**ASESOR:**

MC Mg. Aréstegui Ramos, Carlos  
ORCID: 0000-0002-4292-8363

**Nuevo Chimbote - Perú**

**2026**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**REVISADO Y V°B° DE:**



**MC Mg. Aréstegui Ramos, Carlos**  
**ASESOR**  
**DNI: 21470139**  
**ORCID: 0000-0002-4292-8363**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**REVISADO Y V°B° DE:**

**MC Esp. Armando Deivi More Valladares**  
**PRESIDENTE**  
**DNI: 40665865**  
**ORCID: 0000-0002-5708-1660**

**MC Esp. Ricardo Salazar Ramírez**  
**SECRETARIO**  
**DNI: 16703360**  
**ORCID: 0000-0002-8941-7368**

**MC Mg. Carlos Aréstegui Ramos**  
**INTEGRANTE (ASESOR)**  
**DNI: 21470139**  
**ORCID: 0000-0002-4292-8363**

## ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUTENTACIÓN DE LA TESIS

En el Distrito de Nuevo Chimbote, en la Universidad Nacional de Santa, en el  
Aula Magna 01, siendo las 18:00 horas del  
día 30 de Enero de 2026, dando cumplimiento a la Resolución N°  
033-2026-UNS-FC, se reunió el Jurado Evaluador presidido por Dr. Armando  
Deivi More Valladares, teniendo como miembros a Dr. Ricardo Salazar  
Pomínez (secretario) (a), y Dr. Carlos Areátegui Ramos (integrante),  
para la sustentación de tesis a fin de optar el título de Médico cirujano,  
realizado por el, (la), (los) tesista (as) Juan Isac Chávez Paradas.

quien (es) sustentó (aron) la tesis Intitulada:  
Asociación entre bajo peso al nacer y desarrollo  
neuromotor alterado al año de vida en niños del Hospital  
La Calita, 2019 - 2023.

Terminada la sustentación, el (la), (los) tesista (as)s respondió (ieron) a las preguntas formuladas  
por los miembros del jurado.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y  
sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como  
Regular, asignándole un calificativo de 16 (dieciséis) puntos, según  
artículo 111° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa,  
vigente (Resolución N° 337-2024-CU-R-UNS)

Siendo las 18:30 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando  
los miembros del Jurado en señal de conformidad

Nombre: Armando Deivi More Valladares

Presidente

DNI: 40665865

ORCID: 0000-0002-5708-1660

Nombre: Ricardo Salazar Pomínez

Secretario

DNI: 10703360

ORCID: 0000-0002-8941-7368

Nombre: Carlos Areátegui Ramos

Integrante

DNI: 21470139

ORCID: 0000-0002-4292-8363

Distribución: Integrantes J.E ( ), tesistas ( ) y archivo (02).





## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: **Juan Chavez**  
Título del ejercicio: **INFORME\_TESIS\_1**  
Título de la entrega: **"ASOCIACIÓN ENTRE BAJO PESO AL NACER Y DESARROLLO PSICOMOTRIZ EN NIÑOS DE 3 AÑOS DE EDAD"**  
Nombre del archivo: **TOF\_JCP\_181225.pdf**  
Tamaño del archivo: **959.17K**  
Total páginas: **75**  
Total de palabras: **19,038**  
Total de caracteres: **108,708**  
Fecha de entrega: **23-ene-2026 09:43p. m. (UTC-0500)**  
Identificador de la entrega: **2862451787**



# "ASOCIACIÓN ENTRE BAJO PESO AL NACER Y DESARROLLO PSICOMOTOR ALTERADO AL AÑO DE VIDA EN NIÑOS DEL HOSPITAL LA CALETA, 2019-2023"

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	4%	2%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://redi.ufasta.edu.ar">redi.ufasta.edu.ar</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.neurologia.com">www.neurologia.com</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://www.ins.gob.pe">www.ins.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://www.mdpi.com">www.mdpi.com</a> Fuente de Internet	<1%

[repositorio.unsaac.edu.pe](https://repositorio.unsaac.edu.pe)

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser la fuerza que sostiene mi vida, por acompañarme en cada paso y protegerme en los momentos más difíciles.

A mis abuelos, especialmente a María, por su fe inquebrantable en mí y por el amor que me brindó hasta su último día.

A mi madre, Carmen, por su esfuerzo constante, su dedicación y su apoyo incondicional, que han sido pilar fundamental en mi formación.

A mis tías, Carla y Silvia, por su compañía permanente y por el aliento diario que me sostuvo y motivó a seguir adelante.

A Domenika y María José, por las alegrías que me animaron y acompañaron a lo largo de estos años.

Juan Chávez Paredes

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi profundo agradecimiento a Dios, por concederme la salud, la claridad y la fortaleza necesarias para culminar este proyecto académico.

A mi familia, por la confianza que me brindó en cada etapa de esta carrera.

A Josselin, por su compañía constante, por ser mi confidente en los momentos más difíciles y más felices, y por brindarme ánimo y sostén en cada desafío que encontré durante mi formación.

A Christian Chávez, el hermano mayor que me regaló la vida, gracias por todo su apoyo continuo y ánimos para cumplir mis objetivos.

A mi asesor, el Dr. Carlos Aréstegui Ramos, por su orientación, paciencia y por ayudarme a dar forma a cada una de mis ideas, permitiendo el adecuado desarrollo de este proyecto.

Al Hospital La Caleta, por brindarme las facilidades necesarias y acogerme con calidez para llevar a cabo la presente investigación.

Y a mi querida universidad, por proporcionarme las herramientas y la formación que hicieron posible mi crecimiento académico y profesional, permitiéndome acercarme al sueño de convertirme en médico.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	15
2. OBJETIVOS .....	15
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
3. HIPÓTESIS .....	17
4. JUSTIFICACIÓN .....	17
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
1. ANTECEDENTES.....	19
2. MARCO CONCEPTUAL.....	21
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>26</b>
1. PLAN DE MUESTREO .....	26
1.1. POBLACIÓN GENERAL .....	26
1.2. POBLACIÓN OBJETIVO.....	26
1.3. POBLACIÓN ACCESIBLE .....	26
1.4. UNIDADES DE ANÁLISIS .....	26
1.5. MARCO MUESTRAL .....	26
1.6. TIPO DE MUESTREO .....	26
1.7. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	26
1.8. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO .....	27
1.9. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	27
1.10. CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	27
1.11. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	28
2. MÉTODO.....	28
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	28
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
1. RESULTADOS.....	35
2. DISCUSIÓN.....	43
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
1. CONCLUSIONES .....	46
2. RECOMENDACIONES .....	46
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO VII: ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

### **Tabla 1**

Operacionalización de variables .....	28
---------------------------------------	----

### **Tabla 2**

Características prenatales y postnatales de los niños evaluados al año de vida en el Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	36
--	----

### **Tabla 3**

Frecuencia de desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	37
--	----

### **Tabla 4**

Áreas del desarrollo psicomotor alteradas al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	37
---	----

### **Tabla 5**

Edad gestacional según desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	38
---	----

### **Tabla 6**

Factores prenatales y postnatales asociados al desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	39
---	----

### **Tabla 7**

Asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	39
--	----

### **Tabla 8**

Asociación ajustada entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.....	41
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **Figura 1**

Tamaño de muestra calculado para estudio de cohortes ..... 26

### **Figura 2**

Esquema de diseño de estudio..... 27

### **Figura 3**

Flujograma del proceso de selección de HC..... 35

### **Figura 4**

Asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023..... 40

## ÍNDICE DE ANEXOS

### **Anexo 1**

Ficha de recolección de datos .....	74
-------------------------------------	----

### **Anexo 2**

Test Peruano de Evaluación del Desarrollo .....	75
---	----

### **Anexo 3**

Autorización para la ejecución de trabajo de investigación en el Hospital La Caleta.....	76
--	----

## RESUMEN

**Introducción:** El bajo peso al nacer (< 2500 g) se considera un factor de riesgo para alteraciones del neurodesarrollo temprano, aunque su efecto independiente de la prematuridad permanece poco estudiado en el contexto peruano.

**Objetivo:** Determinar la asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.

**Métodos:** Estudio observacional, analítico, de cohorte retrospectiva. Se incluyeron 154 niños con evaluación completa al año de vida mediante el Test Peruano de Evaluación del Desarrollo (TPED). Se estimaron razones de riesgo crudas (RR) y ajustadas (RRa) mediante regresión de Poisson con varianza robusta, ajustando por edad gestacional, sexo, tipo de parto, tipo de embarazo, ruptura prematura de membranas (RPM) y trastornos hipertensivos del embarazo (THE).

**Resultados:** La incidencia de desarrollo psicomotor alterado fue 30,5 % (47/154). El bajo peso al nacer mostró asociación significativa en el análisis bivariado (RR 2,77; IC 95 % 1,56-4,93;  $p < 0,001$ ), pero no en el multivariado (RRa 0,52; IC 95 % 0,26-1,04;  $p = 0,065$ ). Cada semana adicional de edad gestacional redujo el riesgo en 10 % (RRa 0,90; IC 95 % 0,83-0,98;  $p = 0,014$ ). La RPM se asoció independientemente con mayor riesgo (RRa 3,26; IC 95 % 1,14-9,36;  $p = 0,028$ ).

**Conclusión:** Tras el ajuste multivariado, el bajo peso al nacer no se asoció de forma independiente con el desarrollo psicomotor alterado al año de vida. La edad gestacional y la ruptura prematura de membranas fueron los determinantes principales del desenlace en esta muestra.

**Palabras clave:** bajo peso al nacer, desarrollo psicomotor, prematuridad, ruptura prematura de membranas, cohorte retrospectiva, Perú.

## ABSTRACT

**Introduction:** Low birth weight (< 2500 g) is considered a risk factor for early neurodevelopmental impairment, although its effect independent of prematurity remains poorly studied in the Peruvian context.

**Objective:** To determine the association between low birth weight and altered psychomotor development at one year of age in children at Hospital La Caleta, during the 2019–2023 period.

**Methods:** Observational, analytic, retrospective cohort study. A total of 154 children with a complete assessment at one year of age using the Peruvian Developmental Screening Test (TPED) were included. Crude (RR) and adjusted (aRR) risk ratios were estimated using Poisson regression with robust variance, adjusting for gestational age, sex, type of delivery, type of pregnancy, premature rupture of membranes (PROM), and hypertensive disorders of pregnancy (HDP).

**Results:** The incidence of altered psychomotor development was 30.5% (47/154). Low birth weight showed a significant association in the bivariate analysis (RR 2.77; 95% CI 1.56–4.93;  $p < 0.001$ ), but not in the multivariate analysis (aRR 0.52; 95% CI 0.26–1.04;  $p = 0.065$ ). Each additional week of gestational age reduced the risk by 10% (aRR 0.90; 95% CI 0.83–0.98;  $p = 0.014$ ). PROM was independently associated with an increased risk (aRR 3.26; 95% CI 1.14–9.36;  $p = 0.028$ ).

**Conclusion:** After multivariate adjustment, low birth weight was not independently associated with altered psychomotor development at one year of age. Gestational age and premature rupture of membranes were the main determinants of the outcome in this population.

**Keywords:** low birth weight, psychomotor development, prematurity, premature rupture of membranes, retrospective cohort, Peru.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El desarrollo psicomotor durante la primera infancia representa un proceso neurobiológico crítico que integra la maduración neurológica con la adquisición de habilidades funcionales, cuya alteración temprana predice compromisos motores, cognitivos y socioemocionales a largo plazo (Min-ming et al., 2022; Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation et al., 2023; Zhang et al., 2020). La evidencia global actual sostiene que el bajo peso al nacer, definido como un peso inferior a 2500 gramos, actúa como un determinante central de estas alteraciones, exacerbado por la inmadurez fisiológica y la vulnerabilidad a injurias perinatales (Kono & on behalf of the Neonatal Research Network of Japan, 2021; Siqueira & Leandro, 2012; Tommiska et al., 2020). Estudios recientes han validado el uso de biomarcadores clínicos, como la evaluación de los movimientos generales y la trayectoria del crecimiento de la circunferencia cefálica, como predictores robustos de retrasos en el neurodesarrollo en esta población (Caesar et al., 2023; Gima & Nakamura, 2022; Kwong et al., 2022).

La fisiopatología del daño neurológico en neonatos con bajo peso al nacer es multifactorial e involucra complicaciones severas como la hemorragia intraventricular, la displasia broncopulmonar y la enterocolitis necrotizante, las cuales impactan directamente en la arquitectura cerebral y la funcionalidad motora posterior (Briana & Malamitsi-Puchner, 2021; Brüttsch et al., 2016; Chavesta Carrillo & Lucero, 2023; Lee, 2011; Maduray et al., 2019). Adicionalmente, la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y la falla de medro postnatal interactúan negativamente con el desarrollo, donde parámetros antropométricos al nacer, como la longitud corporal y el perímetro cefálico, correlacionan significativamente con el desempeño psicomotor futuro (Agustines et al., 2000; Egashira et al., 2019; Gu et al., 2017; Neubauer et al., 2007). Estas condiciones biológicas, sumadas a deficiencias nutricionales y metabólicas, configuran un perfil de alto riesgo que requiere vigilancia especializada durante el primer año de vida (Avan et al., 2015; de León Gutierrez et al., 2024; Mbusa-Kambale et al., 2018).

Las secuelas del desarrollo psicomotor alterado en sobrevivientes de bajo peso al nacer trascienden la infancia temprana, manifestándose como déficits en la coordinación motora, parálisis cerebral y dificultades en el aprendizaje escolar y la integración social (Baumann et al., 2020; Kato et al., 2016; Švandová et al., 2022). La literatura confirma que incluso en

ausencia de daño neurológico mayor, estos niños presentan un rendimiento motor inferior y problemas afectivos en comparación con sus pares nacidos a término, lo que subraya la necesidad de evaluaciones longitudinales estandarizadas (Cameron et al., 2005; Da Conceição Guiliche et al., 2025; Dewey et al., 2011; Gil-Madrona et al., 2021; Hernández-Vásquez et al., 2023a). Además, la identificación de factores de riesgo específicos mediante herramientas de tamizaje es esencial para mitigar la carga de discapacidad (Vuttipittayamongkol et al., 2024).

En el Perú, la prevalencia de bajo peso al nacer asociada intrínsecamente a la calidad de la atención prenatal, donde la frecuencia inadecuada de controles y la falta de suplementación de micronutrientes son determinantes críticos (Caira-Chuquineyra et al., 2023; Silva-Vite & Angulo-Bazán, 2025; Tolentino-Izquierdo et al., 2024). Factores geográficos como la altitud y condiciones socioeconómicas adversas en regiones andinas y costeras modulan la relación entre el peso al nacer y el neurodesarrollo (Hernández-Vásquez et al., 2023a; Nehemias Chui Betancur et al., 2024). Instrumentos validados en la población peruana, como el Test de Desarrollo Motor Grueso (TGMD-3) y el Baby Pediatric Symptom Checklist (BPSC), han permitido detectar brechas significativas en el desarrollo motor y socioemocional, vinculadas a la desnutrición y la anemia infantil (Capacoila-Ito et al., 2024; Chaponan-Lavalle et al., 2023; Mamani-Ramos et al., 2023; Retiz, 2024).

A nivel local, en entornos urbano-marginales como los atendidos por el Hospital La Caleta en Chimbote, la problemática se agudiza por factores ambientales y psicosociales. La evidencia sugiere que la participación familiar en la estimulación temprana y la calidad del entorno doméstico son variables modificables que pueden atenuar el impacto biológico del bajo peso al nacer (Segura Velásquez et al., 2022; Terrazzo-Luna et al., 2024). Sin embargo, la interacción compleja entre el bajo nivel socioeconómico, la educación materna y la falta de programas de intervención oportuna perpetúa el ciclo de retraso psicomotor (Garibotti, 2013; Hines et al., 2020; Upadhyay et al., 2022). A pesar de la vasta evidencia transversal, existe un vacío de conocimiento sobre la evolución longitudinal de estos pacientes en el contexto hospitalario local específico, lo que limita la formulación de estrategias preventivas eficaces. Por consiguiente, y ante la necesidad de integrar variables clínicas y socioambientales para un diagnóstico situacional preciso, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir las características prenatales y postnatales de los niños evaluados al año de vida en el Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
2. Estimar la incidencia de desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
3. Identificar las áreas del desarrollo psicomotor alteradas al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
4. Comparar la edad gestacional al nacimiento entre niños con y sin desarrollo psicomotor alterado al año de vida en el Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
5. Identificar los factores prenatales y postnatales asociados al desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
6. Analizar la asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.
7. Evaluar la asociación ajustada entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida mediante un modelo multivariado en niños atendidos en el Hospital La Caleta durante el período 2019–2023.

## **3. HIPÓTESIS**

**H<sub>1</sub>:** El bajo peso al nacer se asocia con el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.

**H<sub>0</sub>:** El bajo peso al nacer no se asocia con el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023.

## **4. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se fundamenta en tres ejes críticos. Desde la perspectiva teórica, el estudio contextualiza la relación neurobiológica entre el bajo peso al nacer y la inmadurez funcional del SNC, subsanando el vacío de conocimiento local sobre la interacción específica de factores biológicos y ambientales en el desarrollo infantil. En

cuanto, a la relevancia social, los hallazgos permitirán focalizar las intervenciones sanitarias en la población vulnerable del Hospital La Caleta, optimizando la detección precoz de riesgos para mitigar la carga de discapacidad futura en la comunidad de Chimbote. Finalmente, en el ámbito metodológico, la aplicación de un diseño de cohorte retrospectiva aporta rigor analítico al controlar variables confusoras clínicas y perinatales, superando las limitaciones de los estudios descriptivos previos y estableciendo evidencia sólida para la toma de decisiones clínicas.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 1. ANTECEDENTES

Kim et al. (2024), en el estudio “*Resultados neonatales a corto plazo y neurodesarrollativos a largo plazo de niños nacidos a término con bajo peso al nacer*”, evaluaron el impacto del bajo peso al nacer (< 2500 g) sobre los desenlaces neonatales y el desarrollo neurocognitivo entre los 5 y 7 años. Se realizó un estudio de cohorte poblacional en Corea del Sur, incluyendo 830 806 nacimientos a término ( $\geq 37$  semanas) entre 2013 y 2015, de los cuales 31 700 (3,8%) presentaron bajo peso al nacer. El análisis mediante modelos de riesgos proporcionales de Cox mostró que los niños con bajo peso al nacer tenían mayor riesgo de retraso global del desarrollo, retraso motor y cognitivo, trastornos del espectro autista, TDAH y convulsiones epilépticas o febriles. Los autores concluyen que incluso en gestaciones a término, el bajo peso al nacer constituye un determinante significativo de vulnerabilidad neurodesarrollativa, enfatizando la necesidad de seguimiento temprano y consejería parental.

Battajon et al. (2023), en el estudio “*Resultados neurodesarrollativos de prematuros con muy bajo peso al nacer en la infancia preescolar: estudio de cohorte prospectivo*”, evaluaron prematuros con muy bajo peso al nacer (<1500 g) desde el nacimiento hasta la infancia preescolar. La cohorte incluyó 207 niños (edad gestacional media: 28,9 semanas; peso promedio: 1097,2 g). Se realizaron evaluaciones a los 2 años con Bayley III y a los 4 años con WPPSI-III y Movement Assessment Battery for Children-2. A los 4 años, el 58,4% de los niños previamente sin discapacidad presentó alteraciones en pruebas verbales y destrezas manuales (puntería, agarre y equilibrio), con reducción significativa en la velocidad de procesamiento ( $p < 0,001$ ). Los autores concluyen que los prematuros con muy bajo peso presentan déficits emergentes en coordinación oculomotora y velocidad de procesamiento, limitando el rendimiento escolar y sugiriendo la importancia de seguimiento especializado temprano.

Morales-Luengo et al. (2021), en el estudio “*Desarrollo psicomotor en prematuros tardíos a los cinco años de edad: comparación con recién nacidos a término mediante ASQ3*”, evaluaron el riesgo de déficit del desarrollo psicomotor en prematuros tardíos (PT) a los 5 años comparado con recién nacidos a término (RNT). Se realizó un estudio observacional comparativo en un hospital de tercer nivel, incluyendo PT nacidos en 2010 y dos RNT por cada PT. A los 5 años, los padres completaron ASQ-3 y se determinó un punto de corte

para riesgo de déficit del desarrollo psicomotor mediante análisis ROC. Los resultados mostraron que, aunque los puntajes globales y por dominios fueron ligeramente inferiores en PT, no existieron diferencias significativas frente a RNT. El crecimiento intrauterino restringido (CIR) fue el único factor asociado a riesgo de déficit del desarrollo psicomotor en análisis multivariante. Los autores concluyen que no se evidencia una diferencia significativa en el riesgo de déficit del desarrollo psicomotor entre PT y RNT, aunque factores como CIR afectan negativamente el desarrollo.

Upadhyay et al. (2019), en el estudio “*Resultados cognitivos y motores en niños con bajo peso al nacer: revisión sistemática y metaanálisis de estudios de Asia del Sur*”, analizaron el impacto del bajo peso al nacer sobre el desarrollo cognitivo y motor infantil mediante revisión sistemática y metaanálisis (19 estudios; n=5999). Se calcularon las diferencias medias ponderadas (DMP) y los riesgos relativos agrupados. Los niños con bajo peso al nacer presentaron déficits cognitivos DMP -4,56; IC95%: -6,38 a -2,74) y motores (DMP -4,16; IC95%: -5,42 a -2,89). Los recién nacidos con peso <2000 g evidenciaron afectaciones mayores en cognición (DMP -7,23) y motricidad (DMP -6,45). Concluyen que el bajo peso al nacer, especialmente <2000 g, se asocia con deterioro sustancial del desarrollo neurocognitivo y motor en la primera década de vida, recomendando intervenciones tempranas en esta población vulnerable.

Gutiérrez Cruz et al. (2019), en el estudio “*Desarrollo psicomotor en prematuros tardíos a los dos años de edad: comparación con recién nacidos a término mediante dos herramientas diferentes*”, identificaron dificultades en el desarrollo neurológico a los 2 años mediante la escala Brunet-Lézine revisada y ASQ-3. Los prematuros tardíos obtuvieron puntuaciones inferiores en lenguaje y desarrollo postural, mientras que las niñas mostraron mejores resultados en desarrollo global, coordinación oculomotriz y sociabilidad. El ASQ-3 detectó diferencias significativas en comunicación y sociabilidad. La prematuridad y el sexo masculino fueron factores de riesgo; la correlación entre ambas herramientas en el dominio del lenguaje fue alta ( $r=0,7$ ;  $p < 0,001$ ). Los autores concluyen que los prematuros tardíos presentan menor desarrollo del lenguaje, siendo el ASQ-3 útil para la detección temprana.

Díaz Navarro (2022), en la tesis “*Factores predictivos del retraso psicomotor en menores de 12 meses en un centro de salud de Piura en el periodo 2019*”, identificó factores maternos y fetales asociados al retraso psicomotor en lactantes <12 meses mediante estudio transversal, observacional, analítico y retrospectivo en 207 historias clínicas (HC) del programa de control de crecimiento y desarrollo (CRED). La prematuridad ( $\chi^2=45$ ;  $p < 0,001$ ),

ruptura prematura de membranas (RPM) ( $\chi^2=10$ ;  $p=0,002$ ) y trastornos hipertensivos del embarazo (THE) ( $\chi^2=10,8$ ;  $p=0,001$ ) se asociaron fuertemente con retraso psicomotor. Concluye que prematuridad y RPM son los factores predictivos más frecuentes, con riesgo 15 veces mayor en prematuros y 3 veces mayor cuando existe RPM.

Vásquez Cuentas (2018), en el estudio "*Bajo peso al nacer y prematuridad asociados al trastorno en el desarrollo psicomotor en niños. Hospital Santa Isabel del Porvenir, 2013–2017*", determinó la asociación entre bajo peso al nacer y prematuridad con retraso psicomotor en niños de 6–36 meses mediante estudio observacional, analítico, retrospectivo y de casos y controles (118 casos, 236 controles). El bajo peso al nacer no alcanzó significancia estadística, mientras que la prematuridad se asoció significativamente con retraso psicomotor (OR=2,63;  $p < 0,046$ ; IC95%: 1,02–6,78). Concluye que la prematuridad incrementa el riesgo de retraso psicomotor independientemente del bajo peso al nacer.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

El desarrollo psicomotor se fundamenta en modelos neuroconstructivistas y la concepción de A.R. Luria, que postulan que la maduración funcional del SNC depende de la interacción dinámica entre la integridad biológica y la estimulación ambiental (Solovieva et al., 2016). En niños con bajo peso al nacer, se observa una "*disociación de maduraciones*", donde la vulnerabilidad neurológica altera la sincronía de adquisiciones motoras y cognitivas (Oudgenoeg-Paz et al., 2017). La evidencia reciente subraya que la trayectoria del desarrollo no es lineal y está fuertemente condicionada por la plasticidad cerebral frente a factores postnatales como la nutrición y el cuidado materno (Chaponan-Lavalle et al., 2023; Pieltain et al., 2007; Yanuarti et al., 2014).

Las dimensiones del desarrollo psicomotor abarcan el dominio motor (grueso y fino), el dominio cognitivo, el lenguaje y la esfera socioemocional (Chun-hua et al., 2021; Min-ming et al., 2022). Estudios longitudinales indican que el bajo peso al nacer impacta de manera diferencial estas áreas; mientras que el déficit motor puede ser evidente tempranamente, las alteraciones en las funciones ejecutivas, la atención y la conducta adaptativa suelen manifestarse con mayor latencia y variabilidad según el género y la severidad del RCIU (Blasco et al., 2020; Pal et al., 2019; Yang et al., 2025; Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation et al., 2023).

En el contexto específico del sistema sanitario peruano, la valoración normativa de estas dimensiones se instrumenta a través del Test Peruano de Evaluación del Desarrollo (TPED), herramienta oficial que permite el tamizaje de hitos en el comportamiento motor, viso-motor, del lenguaje y personal-social durante los primeros 30 meses de vida (MINSA, 2017). A diferencia de estándares internacionales de alta especificidad para habilidades motoras gruesas, como el TGMD-3, cuya confiabilidad intra-evaluador y validez de constructo han sido robustamente demostradas en diversas poblaciones (Allen et al., 2017; Carballo-Fazanes et al., 2021; Estevan et al., 2017; Lopes et al., 2018), el TPED ofrece una ventaja de validez ecológica y accesibilidad operativa en los servicios de atención primaria y hospitalaria del país (Iceta & Yoldi, 2002). No obstante, la literatura contemporánea advierte sobre la necesidad de contrastar su capacidad discriminativa frente a escalas multidominio más complejas, como las Escalas de Desarrollo Mental de Griffiths (GMDS) o adaptaciones regionales recientes como el TADI-2, las cuales han evidenciado una mayor sensibilidad para detectar asincronías sutiles en el desarrollo neuropsicológico (Bedrii & Yablon, 2022; Edwards et al., 2025; Ferreira-Vasques & Lamônica, 2018; Schonhaut et al., 2024).

La pertinencia del TPED en la evaluación de lactantes con antecedentes de bajo peso al nacer reside en la observación clínica directa por parte del profesional de salud, superando las limitaciones de sesgo de reporte inherentes a cuestionarios parentales como el Ages & Stages Questionnaire (ASQ-3), cuya sensibilidad, aunque validada en entornos urbanos de Lima, puede fluctuar dependiendo del nivel educativo del cuidador (Gudiel-Hermoza et al., 2021; Schonhaut B et al., 2009). Sin embargo, existe un vacío epistémico crítico: mientras que instrumentos globales como el Bayley Infant Neurodevelopmental Screener o el Denver II son ampliamente utilizados para predecir secuelas a largo plazo en cohortes de alto riesgo (Rodríguez et al., 2020; Yamaguchi et al., 2021), la evidencia sobre la eficacia diagnóstica del TPED específicamente en neonatos con complicaciones derivadas del bajo peso, tales como hemorragia intraventricular o leucomalacia periventricular, es escasa y carece de estudios longitudinales que validen sus propiedades psicométricas en esta población vulnerable (Castillo et al., 2025; De la Cerna-Luna et al., 2025; Zea-Vera et al., 2019).

Según la literatura, el bajo peso al nacer no es un evento aislado, sino el resultado de la interacción compleja entre la RCIU y la prematuridad, condiciones exacerbadas por factores maternos como la edad extrema, la hipertensión y el estado nutricional deficiente (Radoń-Pokracka et al., 2015; Ramírez Pérez et al., 2020; Rasyid & Bakri, 2016).

Desde la perspectiva de la teoría de los Orígenes del Desarrollo de la Salud y la Enfermedad (DOHaD), el bajo peso al nacer constituye una injuria temprana que programa la fisiología del individuo, incrementando el riesgo de mortalidad neonatal y morbilidad crónica en la adultez, actuando como un indicador sensible de bienestar humano y desigualdad social (Kaur et al., 2016; Milani et al., 2025; Montaña-Pérez et al., 2019; Ward, 2015). Asimismo, modelos ecológicos destacan la influencia de determinantes contextuales como la altitud geográfica, la urbanización y el estatus socioeconómico en la prevalencia de esta condición (Barreto et al., 2019; Hernández-Vásquez et al., 2023b; Rodríguez López et al., 2021).

La evaluación del bajo peso al nacer se estructura en dimensiones antropométricas y clínico-demográficas. La dimensión antropométrica es crítica para estimar la severidad de la desnutrición fetal y el riesgo metabólico, analizando la proporcionalidad corporal más allá del peso global (Ezeaka et al., 2003; Naik et al., 2003). Por otro lado, la dimensión clínica y demográfica abarca los antecedentes obstétricos y el perfil de salud materno, los cuales son predictores directos del resultado perinatal y permiten estratificar el riesgo de secuelas neurológicas y conductuales tempranas (Pontello et al., 2008; Taksande et al., 2007).

Los indicadores operativos para la dimensión antropométrica incluyen medidas sucedáneas al peso de alta sensibilidad, tales como la circunferencia del muslo, la circunferencia media del brazo (CMB) y el perímetro torácico, así como la longitud del pie, los cuales han demostrado correlación significativa con el peso al nacer y utilidad diagnóstica en entornos de recursos limitados (Mullany et al., 2007; Taksande et al., 2007). En la dimensión clínica, los indicadores clave comprenden la calidad del control prenatal, la ganancia de peso gestacional, la adiposidad visceral materna y la presencia de anemia o infecciones, variables que modulan la trayectoria de crecimiento fetal (Alsayeed et al., 2023; Caira-Chuquineyra et al., 2023; Elfane et al., 2021; Kawale et al., 2022; Kretzer et al., 2020; Mapandin et al., 2021; Palacios et al., 2020; Sindiani et al., 2023; Wachamo et al., 2019).

La relación causal entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado no es lineal, sino que está intrínsecamente mediada por una constelación de covariables biológicas y ambientales que actúan como factores de confusión críticos. La literatura reciente establece que la edad gestacional y la RCIU son determinantes primarios que deben diferenciarse analíticamente; mientras la prematuridad (<32 semanas) impone riesgos asociados a la inmadurez sistémica, la RCIU ejerce efectos deletéreos independientes sobre la citoarquitectura cerebral y la salud mental a largo

plazo(Baumgartel et al., 2020; Cortez Ferreira et al., 2023; Dooley et al., 2023; Padilla et al., 2011; Procianoy et al., 2009; Sacchi et al., 2021). Asimismo, patologías maternas como los THE, la diabetes gestacional y la corioamnionitis clínica introducen variabilidad significativa en los resultados neuroevolutivos, exacerbando la vulnerabilidad neonatal a través de mecanismos inflamatorios e hipóxicos (Brand et al., 2021; Kono & on behalf of the Neonatal Research Network of Japan, 2021; Tsamantioti et al., 2022).

En la etapa neonatal, la presencia de morbilidades graves constituye un potente mediador del pronóstico funcional. La evidencia confirma que la hemorragia intraventricular (grados III-IV) y las lesiones de sustancia blanca, detectables mediante neuroimagen avanzada, alteran el crecimiento talámico y predicen déficits motores y cognitivos específicos, independientemente del peso al nacer(Guo et al., 2022; Karimova, 2020; Martini et al., 2023; Rodríguez-Barrios et al., 2025; Sato et al., 2021). De igual forma, la displasia broncopulmonar, la enterocolitis necrotizante quirúrgica y la sepsis neonatal actúan como variables intervinientes que potencian el daño neurológico y retrasan la adquisición de hitos psicomotores(Gallini et al., 2021; Humberg et al., 2020; Xu et al., 2023; Yazici et al., 2022). Adicionalmente, factores biológicos como el sexo masculino y la microcefalia persistente se asocian consistentemente con una mayor susceptibilidad a resultados adversos(Egashira et al., 2019; Lidzba et al., 2016).

El entorno postnatal y las condiciones socioecológicas ejercen un rol modulador decisivo sobre la trayectoria del desarrollo. El crecimiento compensatorio (catch-up growth), particularmente de la circunferencia cefálica y la longitud corporal, es un predictor robusto de recuperación neurocognitiva, condicionado por el manejo nutricional temprano y el balance hormonal (Buck & Montgomery, 2022; Carver, 2005; Chincarini et al., 2024). Sin embargo, este potencial recuperativo es frecuentemente limitado por determinantes sociales como el bajo nivel socioeconómico, la escasa educación materna y la exposición a contaminantes ambientales o tabaquismo (activo y pasivo), los cuales correlacionan negativamente con el coeficiente intelectual y las habilidades motoras(Corrêa et al., 2022; Cozzani, 2023; Ding & Song, 2025; Ghimire et al., 2021; Huang et al., 2020; Martinson & Choi, 2019; Prince et al., 2021; Voss et al., 2012; H.-L. Wang et al., 2019).

Finalmente, la interacción dinámica entre el riesgo biológico y la calidad del ambiente familiar subraya la necesidad de análisis multivariados complejos. Estudios actuales demuestran que la estimulación en el hogar, el equilibrio ocupacional de los padres y el soporte social pueden mitigar los efectos del bajo peso al nacer, funcionando como factores protectores proximales (Balakrishnan et al., 2011; Dür et al., 2022; Gil-Madrona et al.,

2021; Inoue et al., 2021; Li et al., 2022; Upadhyay et al., 2021; Yasumitsu-Lovell et al., 2021). Por consiguiente, para estimar con precisión el riesgo psicomotor, es imperativo utilizar modelos predictivos, incluyendo algoritmos de aprendizaje automático, que integren estas variables de confusión y permitan una estratificación del riesgo personalizada y eficaz (Avena et al., 2014; Caçola & Bobbio, 2010; de Souza et al., 2012; Deng et al., 2016; González et al., 2016; Martins & Dias, 2010; Ong et al., 2001; Porsnok et al., 2022; Raz et al., 2012; Squarza et al., 2017; Waynforth, 2023).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **1. PLAN DE MUESTREO**

#### **1.1. POBLACIÓN GENERAL**

Niños que cumplieron 12 meses de edad y fueron evaluados en establecimientos de salud del distrito de Chimbote, Perú.

#### **1.2. POBLACIÓN OBJETIVO**

Niños nacidos en el Hospital La Caleta, Chimbote, con evaluación del desarrollo psicomotor al año de vida, durante el período 2019–2023.

#### **1.3. POBLACIÓN ACCESIBLE**

Niños nacidos en el Hospital La Caleta entre 2019 y 2023, con registro de peso al nacer y evaluación completa mediante TPED al cumplir 12 meses en el servicio de CRED, disponible en los archivos del hospital.

#### **1.4. UNIDADES DE ANÁLISIS**

HC individual del niño.

#### **1.5. MARCO MUESTRAL**

Registro de nacimientos cruzado con el registro de atenciones del consultorio de CRED del Hospital La Caleta, correspondientes al periodo 2019–2023.

#### **1.6. TIPO DE MUESTREO**

No probabilístico por conveniencia.

#### **1.7. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se calculó un tamaño muestral mínimo de 128 niños (64 expuestos y 64 no expuestos) con base en una frecuencia esperada de alteración del desarrollo psicomotor del 20 % en el grupo expuesto y del 4 % en el grupo no expuesto (Rodríguez Molina et al., 2002). Se establecieron  $\alpha = 0,05$ ,  $\beta = 0,20$  y una razón expuestos:no expuestos 1:1. No se aplicó corrección de Yates (ver Figura 1).

## Figura 1

### *Tamaño de muestra calculado para estudio de cohortes*

#### [1] Tamaños de muestra. Estudios de cohorte:

##### Datos:

Riesgo en expuestos:	20,000%
Riesgo en no expuestos:	4,000%
Riesgo relativo a detectar:	5,000
Razón no expuestos/expuestos:	1,00
Nivel de confianza:	95,0%

##### Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Expuestos	No expuestos	Total
80,0	64	64	128

\*Tamaños de muestra para aplicar el test  $\chi^2$  sin corrección por continuidad.

*Nota.* Cálculos realizados con Epidat 4.2.

## 1.8. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

De un total de 250 HC potenciales, se seleccionaron 154 mediante muestreo no probabilístico, clasificándolos en dos cohortes según el factor de exposición:

- **Cohorte Expuesta:** Recién nacidos con bajo peso al nacer (< 2500 g).
- **Cohorte No Expuesta:** Recién nacidos con peso normal al nacer ( $\geq$  2500 g).

La información sobre el desenlace se obtuvo mediante la revisión de los registros del servicio de CRED y el resultado del TPED aplicado al primer año de vida.

## 1.9. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra final analizada estuvo constituida por 154 niños: 79 en el grupo expuesto y 75 en el grupo no expuesto. Si bien se planificó una razón 1:1, la recolección consecutiva de casos resultó en una proporción real de 1.05:1.

## 1.10. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Recién nacidos en el Hospital La Caleta durante el período de estudio (2019–2023).
- Lactantes que acudieron a su control de CRED en la institución al cumplir los 12 meses de edad, con un rango de tolerancia de  $\pm$  30 días.
- Pacientes con HC disponible en el archivo hospitalario o sistema electrónico.

### 1.11. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Diagnóstico confirmado de cromosomopatías o malformaciones congénitas mayores, registradas en la HC.
- Antecedente de asfixia perinatal severa o infecciones del SNC diagnosticadas antes de la evaluación del año.
- HC ilegibles o con ausencia de registro de las variables principales: peso al nacer o resultado del TPED.

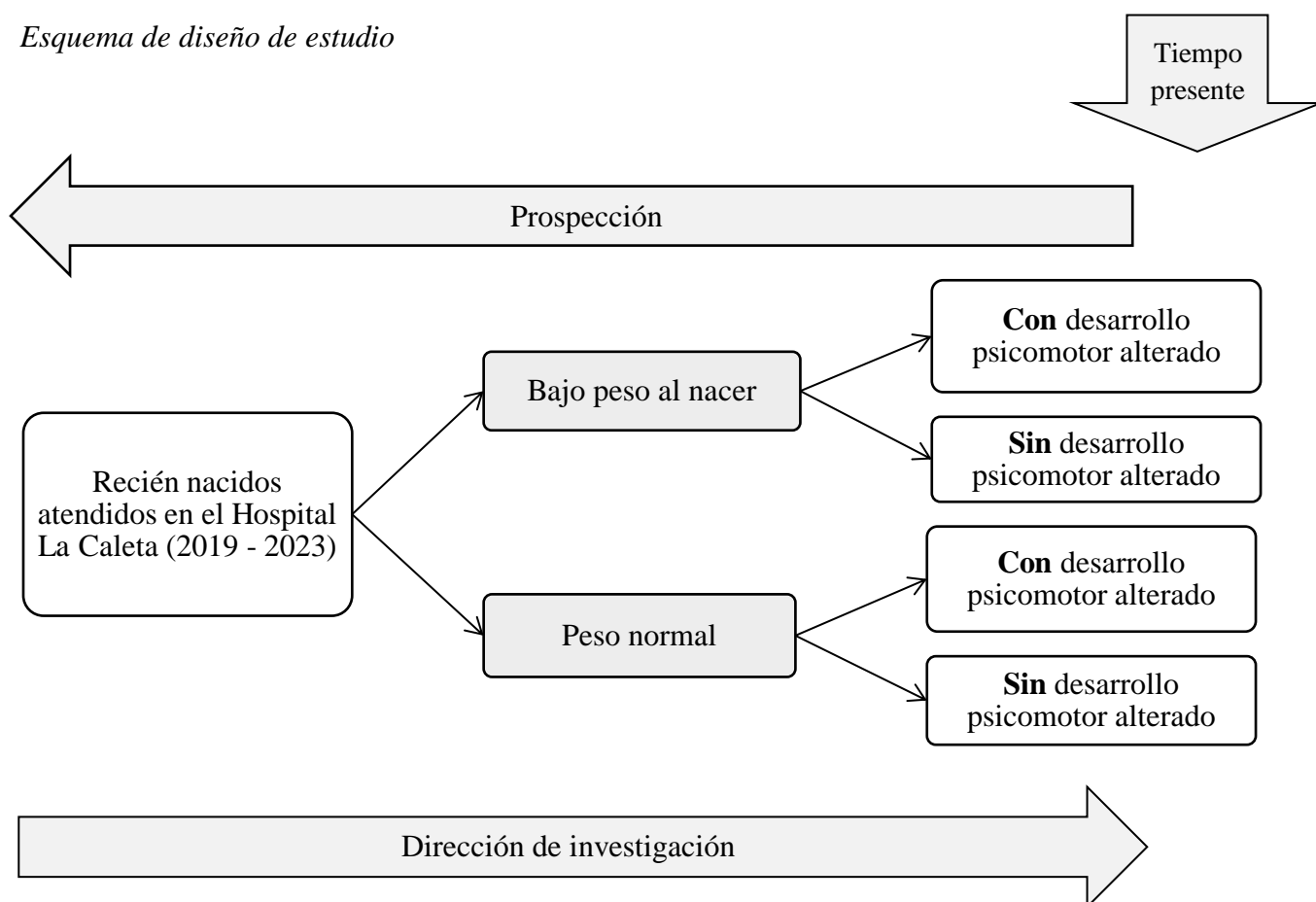
## 2. MÉTODO

### 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El estudio corresponde a un diseño observacional, analítico, de cohorte retrospectiva. Se clasifica como retrospectivo dado que tanto la exposición como el desenlace ya ocurrieron al momento de iniciar la investigación, reconstruyéndose la secuencia temporal a través de los registros documentales (ver Figura 2)

**Figura 2**

*Esquema de diseño de estudio*



*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 1***Operacionalización de variables*

Variables	Dimensión	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo	Escala
Desarrollo psicomotor alterado	Estado del Neurodesarrollo	Diagnóstico final del TPED	Desviación significativa del curso esperado del neurodesarrollo, manifestada por retraso en la adquisición de habilidades motoras, cognitivas o socio-afectivas respecto a los hitos de la edad (Avaria, 2022; Dornelas et al., 2015; Heras Figueroa et al., 2025; Jara-Fuentes & Lepe-Martínez, 2023).	Se verifica el resultado del TPED en la Ficha de CRED al cumplir 12 meses. Categorías: Si: "Riesgo" o "Trastorno". No: "Desarrollo normal".	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Bajo peso al nacer	Antropometría neonatal	Peso en gramos	Recién nacido con un peso inferior a 2500 gramos, independientemente de su edad gestacional (Grbic et al., 2024; Gueye et al., 2023).	Se registra el peso en gramos de la HC y se categoriza según punto de corte: Expuesto (< 2500 g) o No expuesto ( $\geq 2500$ g).	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Edad gestacional	Madurez biológica	Semanas completas (Capurro/Ecografía)	Duración del embarazo calculada desde la FUM o por ecografía	Se registra el número de semanas completas de	Cuantitativa	De Razón (Continua)

			temprana(Bonilha et al., 2023).	gestación al momento del parto según consta en la HC.		
Sexo	Fenotipo biológico	Genitales externos	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres al nacer(Haley et al., 2023).	Se registra el sexo consignado en la HC. Categorías: Masculino / Femenino.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Tipo de parto	Vía obstétrica	Vía de nacimiento	Procedimiento mediante el cual se extrae el feto(Desai & Tsukerman, 2025; Sung et al., 2025).	Se registra la vía de finalización del embarazo. Categorías: Vaginal / Cesárea.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Tipo de embarazo	Pluralidad fetal	Número de fetos	Cantidad de fetos gestados simultáneamente en el útero(Root & Tonismae, 2025).	Se identifica el número de productos de la gestación. Categorías: Simple / Múltiple.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Ruptura Prematura de Membranas (RPM)	Patología obstétrica	Diagnóstico clínico	Solución de continuidad de las membranas corioamnióticas antes del inicio del trabajo de parto(Dayal et al., 2025; Jiang et al., 2025).	Se verifica el diagnóstico médico de RPM en la HC materna. Categorías: Sí / No.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)

Trastorno Hipertensivo del Embarazo (THE)	Patología obstétrica	Diagnóstico clínico	Espectro de condiciones hipertensivas que aparecen en el embarazo, generalmente después de las 20 semanas (incluye hipertensión gestacional, preeclampsia, eclampsia e hipertensión crónica con o sin superposición)(«Gestational Hypertension and Preeclampsia», 2020; Radparvar et al., 2024).	Se verifica el diagnóstico médico de cualquier tipo de THE en la HC materna. Categorías: Sí / No.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Consumo de alcohol	Hábitos nocivos	Registro en Anamnesis	Ingesta de bebidas alcohólicas por la madre durante la gestación(Peltier et al., 2025; Shitie et al., 2023).	Se verifica el antecedente de consumo declarado en la HC. Categorías: Sí / No.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)
Consumo de tabaco	Hábitos nocivos	Registro en Anamnesis	Uso de productos de tabaco (fumadora activa) durante la gestación(Juliá-Burchés et al., 2024; X. Wang et al., 2024).	Se verifica el antecedente de consumo declarado en la HC. Categorías: Sí / No.	Cualitativa	Nominal (Dicotómica)

*Nota.* Variable Dependiente: Desarrollo psicomotor alterado; Variable Independiente: Bajo peso al nacer.

*Abreviaturas.* EG = edad gestacional; HC = historia clínica; FUM = fecha de última menstruación.

## 2.2. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de análisis documental de fuentes secundarias, abarcando las HC perinatales y los registros del consultorio de CRED de los niños nacidos en el Hospital La Caleta durante el periodo 2019–2023. El proceso se ejecutó en cuatro etapas secuenciales.

Previo al inicio del trabajo de campo, se gestionó la autorización institucional para el acceso irrestricto a los archivos pasivos y sistemas digitales del hospital, garantizando el cumplimiento de las normas éticas de manejo de datos.

Se procedió a la revisión sistemática de los libros de registro de sala de partos y centro quirúrgico para identificar la población de nacidos vivos en el periodo de estudio. Con este listado base, se realizó la búsqueda de las HC físicas y se verificó en el sistema de citas la asistencia al control CRED de los 12 meses. Se aplicaron estrictamente los criterios de inclusión y exclusión, descartando aquellas fichas con datos ilegibles, inconsistentes o que carecieran de las variables trazadoras (peso al nacer o evaluación del TPED).

De las unidades seleccionadas, se extrajo la información utilizando la Ficha de Recolección de Datos (ver Anexo 1). Se registraron las variables: bajo peso al nacer (independiente), desarrollo psicomotor (dependiente) y las covariables (sexo, edad gestacional, tipo de parto, tipo de embarazo, RPM, THE y hábitos nocivos). Respecto al TPED, se transcribió el diagnóstico final consignado por el profesional de salud en la HC ("*Normal*", "*Riesgo*" o "*Trastorno*"), sin realizar reinterpretaciones ni reclasificaciones diagnósticas por parte del investigador.

Finalizada la recolección, se ejecutó un proceso de depuración de la base de datos (data cleaning) para verificar la coherencia interna y plausibilidad biológica de los valores. Los registros validados fueron digitalizados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2024 para su posterior exportación al paquete estadístico.

## 2.3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Se utilizó una Ficha de Recolección de Datos (ver Anexo 1), elaborada ad hoc para el estudio y adaptada a partir del modelo propuesto por Díaz (2022). Este instrumento

permitió la transcripción sistemática de la información contenida en las HC y los registros de CRED.

Respecto al resultado del TPED (ver Anexo 2), el dato se registró tal como fue consignado por el profesional de salud (enfermera/médico) en la HC.

## **2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

El procesamiento, codificación y análisis de la información se realizaron utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 25.0, empleándose Microsoft Excel 2024 para la tabulación preliminar. Inicialmente, se evaluó el supuesto de normalidad en las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Dado que los datos no siguieron una distribución normal, las variables numéricas se describieron mediante medidas de tendencia central y dispersión no paramétricas, reportándose la mediana y el rango intercuartílico (RIC: percentiles 25–75). Por su parte, las variables cualitativas o categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Para el análisis inferencial bivariado, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ) con el fin de determinar la independencia entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado, aplicándose la prueba Exacta de Fisher en aquellas tablas de contingencia con frecuencias esperadas menores a cinco. La magnitud de la asociación cruda se estimó calculando la Razón de Riesgos (RR o Riesgo Relativo) junto con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %). Se consideró estadísticamente significativo todo valor de probabilidad ( $p$ ) menor a 0,05.

Para el análisis multivariado, orientado a determinar la asociación independiente entre las variables ajustando por confusores, se construyó un Modelo de Regresión de Poisson utilizando el módulo de Modelos Lineales Generalizados (GLM). Este modelo se configuró con una función de enlace logarítmico (Log-link) y estimadores de varianza robusta (tipo Sandwich) para corregir la posible sobredispersión de los datos y obtener estimaciones precisas de la RR ajustada (RRa). Se incluyó el bajo peso al nacer como variable independiente principal, ajustando el modelo simultáneamente por las covariables seleccionadas *a priori* según criterio epidemiológico: edad gestacional, sexo, tipo de parto, tipo de embarazo, RPM y THE.

La bondad de ajuste del modelo se evaluó mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC), obteniéndose un valor de 199,57, y la prueba Ómnibus de la razón de verosimilitud, la cual resultó estadísticamente significativa ( $\chi^2(7) = 21,99$ ;  $p = 0,003$ ), demostrando que el modelo propuesto tiene una capacidad predictiva superior al modelo nulo. Asimismo, se verificó la ausencia de sobredispersión mediante el índice de la Desvianza escalada sobre sus grados de libertad, cuyo valor fue de 0,61 (inferior a 1). Cabe precisar que las covariables 'consumo de alcohol' y 'consumo de tabaco' debieron ser excluidas de la estimación multivariada final debido a la ausencia de variabilidad en la muestra.

## **2.5. ÉTICA DE INVESTIGACIÓN**

El protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Nacional del Santa. Asimismo, se obtuvo la autorización institucional de la Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación (UADI) del Hospital La Caleta para el acceso a los archivos clínicos (ver Anexo 3).

El estudio se adhirió estrictamente a los principios bioéticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. En cumplimiento de la Ley N.º 29733 (Ley de Protección de Datos Personales) y su reglamento, se garantizó la confidencialidad de la información mediante la técnica de disociación de datos, sustituyendo los identificadores personales (nombres, HC) por un código alfanumérico en la base de datos final.

Conforme al artículo 25 de la Ley General de Salud (Ley N.º 26842), la información extraída de las HC fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos. Dado el diseño retrospectivo del estudio, basado en fuentes secundarias y considerado de "*riesgo mínimo*" al no implicar intervención directa sobre los pacientes, el Comité de Ética aprobó la dispensa del consentimiento informado, bajo el compromiso de confidencialidad suscrito por el investigador.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. RESULTADOS

Se revisaron 242 HC entre 2019 y 2023. Se excluyeron 96 registros (39.7%). De estos, 29 (12.0%) fueron inelegibles: 11 por cromosomopatías o malformaciones congénitas mayores (4.5%) y 18 por asfixia perinatal severa o infecciones del SNC (7.4%), condiciones que imposibilitaron la evaluación del desarrollo psicomotor al año. Se excluyeron además 67 HC (27.7%) por información insuficiente o no validable: ausencia de datos de peso al nacer ( $n = 10$ ), falta de evaluación del desarrollo psicomotor al año ( $n = 48$ ), registros clínicos incompletos ( $n = 9$ ). No se documentaron datos ausentes en las variables analizadas; no se realizó imputación adicional (ver Figura 3).

En la Tabla 2 se describen las características de la cohorte según el desenlace al año de vida. La mediana de la edad gestacional al nacer fue significativamente menor en el grupo con desarrollo psicomotor alterado (35 semanas; RIC: 32–38) en comparación con el grupo de desarrollo normal (38 semanas; RIC: 35–40). Respecto a la incidencia del desenlace según las covariables, no se observaron diferencias sustanciales por sexo: el 31,8 % de los varones y el 29,0 % de las mujeres presentaron alteración del desarrollo.

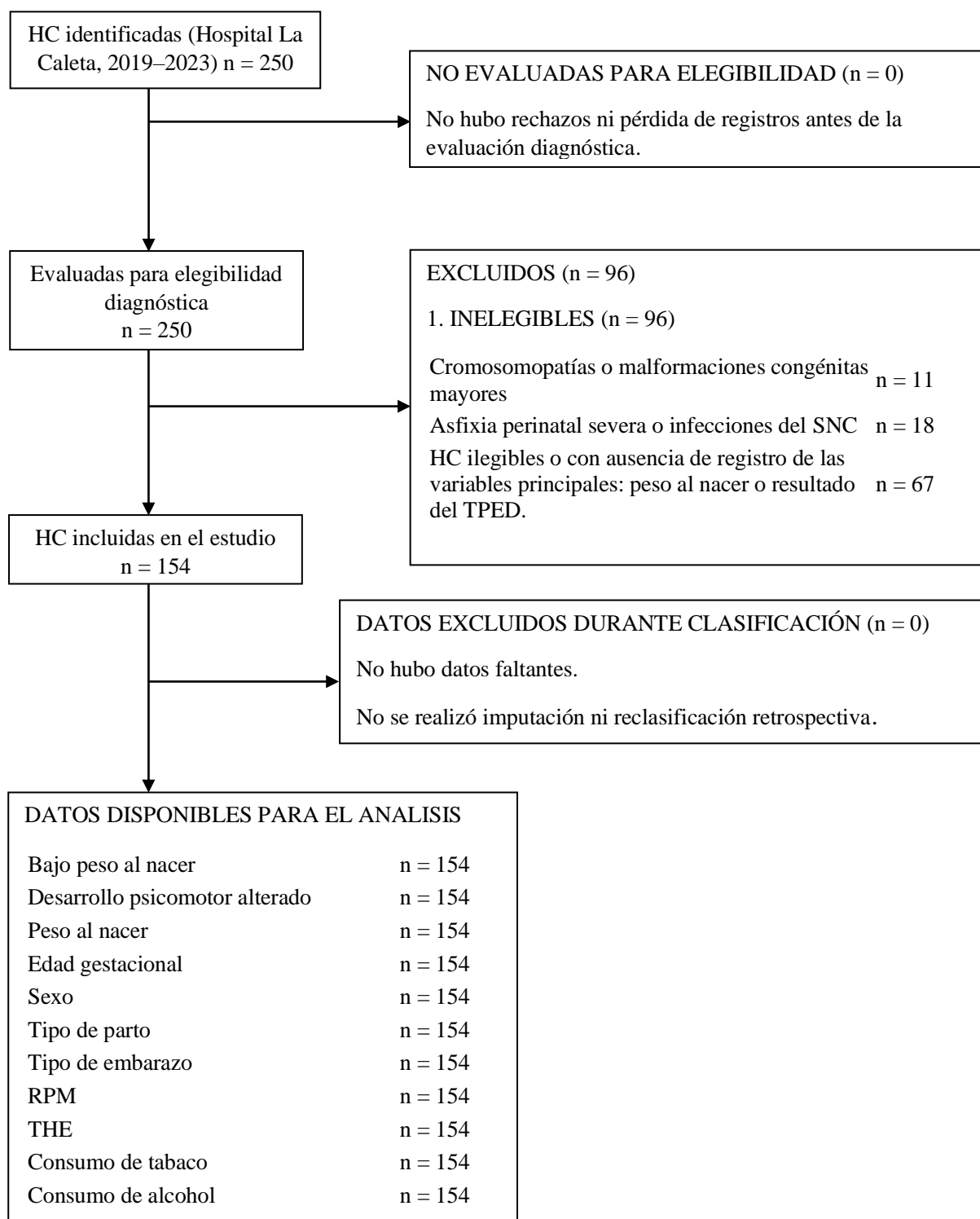
En contraste, el peso al nacer mostró un gradiente de riesgo evidente: la frecuencia de desarrollo alterado fue del 15,8 % en niños con peso adecuado, elevándose al 41,3 % en bajo peso, 57,1 % en muy bajo peso y 100,0 % en el caso de extremo bajo peso al nacer.

En relación con los antecedentes obstétricos, la vía de parto por cesárea presentó una frecuencia de alteración del 32,0 %, cifra similar a la del parto vaginal (27,5 %). Por otro lado, la incidencia de desarrollo alterado fue mayor en los embarazos múltiples (38,5 %) comparado con los embarazos únicos (29,8 %).

En cuanto a las patologías maternas, el 52,0 % de los niños nacidos de madres con THE desarrollaron la alteración, frente al 26,4 % de aquellos sin este antecedente. Finalmente, respecto a la RPM, se observó una frecuencia del evento del 12,0 % en el grupo expuesto. No se registraron casos de exposición materna a tabaco o alcohol.

**Figura 3**

*Flujograma del proceso de selección de HC.*



*Nota.* Selección de HC sin pérdidas ni imputación de datos.

*Abreviaturas.* HC = historia clínica; SNC = sistema nervioso central; CRED = control de crecimiento y desarrollo; TPED = test peruano de evaluación del desarrollo; RPM = ruptura prematura de membranas; THE = trastorno hipertensivo del embarazo.

**Tabla 2**

*Características prenatales y postnatales de los niños evaluados al año de vida en el Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

	Desarrollo psicomotor alterado				Total
	Sí (n = 47)		No (n = 107)		
Edad gestacional					
(Mediana, RIC)	35	(32-38)	38	(35-40)	37 (34-39)
Sexo					
Masculino	27	(31.8%)	58	(68.2%)	85
Femenino	20	(29.0%)	49	(71.0%)	69
Peso al nacer					
Adecuado	12	(15.8%)	64	(84.2%)	76
Bajo peso	26	(41.3%)	37	(58.7%)	63
Muy bajo peso	8	(57.1%)	6	(42.9%)	14
Extremadamente bajo peso	1	(100.0%)	0	(0.0%)	1
Tipo de parto					
Vaginal	14	(27.5%)	37	(72.5%)	51
Cesárea	33	(32.0%)	70	(68.0%)	103
Tipo de embarazo					
Simple	42	(29.8%)	99	(70.2%)	141
Múltiple	5	(38.5%)	8	(61.5%)	13
Ruptura prematura de membranas					
Sí	3	(12.0%)	22	(88.0%)	25
No	44	(34.1%)	85	(65.9%)	129
Trastorno hipertensivo del embarazo					
Sí	13	(52.0%)	12	(48.0%)	25
No	34	(26.4%)	95	(73.6%)	129
Consumo de tabaco durante el embarazo					
Sí	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0
No	47	(30.5%)	107	(69.5%)	154
Consumo de alcohol durante el embarazo					
Sí	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0
No	47	(30.5%)	107	(69.5%)	154

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

*Abreviaturas.* RIC = rango intercuartílico (P25 – P75).

**Tabla 3**

*Incidencia de desarrollo psico motor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

<b>Estado del Desarrollo</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Alterado	47	30.5
Normal	107	69.5
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico basado en el resultado del TPED a los 12 meses.

En la Tabla 3, la incidencia de desarrollo psicomotor alterado en la muestra estudiada fue del 30,5 % (47 de 154 niños), cifra que representa casi una tercera parte de la cohorte. Por el contrario, la mayoría de los evaluados (69,5 %) mostró un desarrollo normativo acorde a los hitos esperados para su edad cronológica.

**Tabla 4**

*Áreas del desarrollo psicomotor alteradas al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

<b>Área del desarrollo (Test Peruano de Evaluación del. Desarrollo del Niño)</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Motor postural	29	61.7%
Viso–motor	3	6.4%
Lenguaje	12	25.5%
Social	3	6.4%
Inteligencia	0	0%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Las categorías son mutuamente excluyentes según el déficit predominante registrado.

En la Tabla 4, al analizar las dimensiones específicas del desarrollo, se observó que, entre los 47 casos con desarrollo psicomotor alterado, el déficit predominante correspondió al área motora postural, representando el 61,7 % del total de los afectados, seguido del área de lenguaje con un 25,5 %. Las áreas visomotora y personal-social presentaron una menor afectación, ambas con una frecuencia del 6,4 %.

**Tabla 5**

*Edad gestacional según desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

	Desarrollo psicomotor alterado		Valor p
	Si (n = 47)	No (n = 107)	
<b>Edad gestacional (semanas)</b>			
Mediana (RIC)	35 (33–35)	38 (35–40)	<0.001
Rango (Mín. – Máx.)	28–40	30–41	

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Diferencia evaluada mediante la prueba U de Mann-Whitney debido a la distribución no normal de los datos (Shapiro-Wilk  $p < 0,05$ ).

Estadísticos de prueba:  $U = 1484,0$ ;  $Z = -4,074$ .

*Abreviaturas.* RIC = rango intercuartílico (P25 – P75).

En la Tabla 5, existe una diferencia estadísticamente significativa en la madurez al nacimiento entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ). Los niños que presentaron desarrollo psicomotor alterado tuvieron una mediana de edad gestacional de 35 semanas (RIC: 33–35), significativamente menor en comparación con aquellos que lograron un desarrollo normal, cuya mediana fue de 38 semanas (RIC: 35–40). Este hallazgo evidencia que los pacientes con el desenlace desfavorable nacieron, en promedio, tres semanas antes que el grupo control.

En la Tabla 6 se presentan las asociaciones crudas entre las covariables y el desenlace. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo psicomotor alterado y el sexo ( $p = 0,71$ ), el tipo de parto ( $p = 0,56$ ) o el tipo de embarazo ( $p = 0,52$ ), observándose que los intervalos de confianza para el RR en estas variables incluyen la unidad.

Por el contrario, las patologías maternas mostraron significancia estadística. Los hijos de madres con THE presentaron un riesgo casi dos veces mayor de sufrir alteraciones psicomotoras en comparación con los no expuestos ( $RR = 1,97$ ; IC 95 %: 1,23–3,17;  $p = 0,01$ ). Respecto a la RPM, los datos mostraron una asociación significativa ( $p = 0,02$ ); sin embargo, el RR obtenido fue de 0,35, lo que matemáticamente sugeriría un efecto inverso o protector en esta muestra específica, hallazgo que debe interpretarse con cautela debido al reducido número de casos en el grupo expuesto ( $n=3$ ).

**Tabla 6**

*Factores prenatales y postnatales asociados al desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

	Desarrollo psicomotor alterado				x²	P	RR	IC (95%)	
	Si (n = 47)		No (n = 107)					Inferior	Superior
Sexo									
Masculino	27	(31.8%)	58	(68.2%)	0.14	0.71	1.10	0.68	1.78
Femenino	20	(29.0%)	49	(71.0%)					
Tipo de parto									
Vaginal	14	(27.5%)	37	(72.5%)	0.34	0.56	1.17	0.69	1.98
Cesárea	33	(32.0%)	70	(68.0%)					
Tipo de embarazo									
Simple	42	(29.8%)	99	(70.2%)	0.42	0.52	1.29	0.62	2.69
Múltiple	5	(38.5%)	8	(61.5%)					
Ruptura prematura de membranas									
Sí	3	(12.0%)	22	(88.0%)	4.83	0.02*	0.35	0.12	1.04
No	44	(34.1%)	85	(65.9%)					
Trastorno hipertensivo del embarazo									
Sí	13	(52.0%)	12	(48.0%)	6.49	0.01*	1.97	1.23	3.17
No	34	(26.4%)	95	(73.6%)					

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ).

(\*) Significancia estadística  $p < 0,05$ .

*Abreviaturas.* RR = riesgo relativo; IC 95% = intervalo de confianza al 95%.

**Tabla 7**

*Asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

		Desarrollo psicomotor alterado		Total $\chi^2$	P	RR	IC (95%)	
		Si (n = 47)	No (n = 107)				Inferior	Superior
<b>Bajo peso al nacer</b>	Expuesto	35 (44.3%)	44 (55.7%)	79	14.53	<0.001	2.77	1.56
	No expuesto	12 (16.0%)	63 (84.0%)	75				

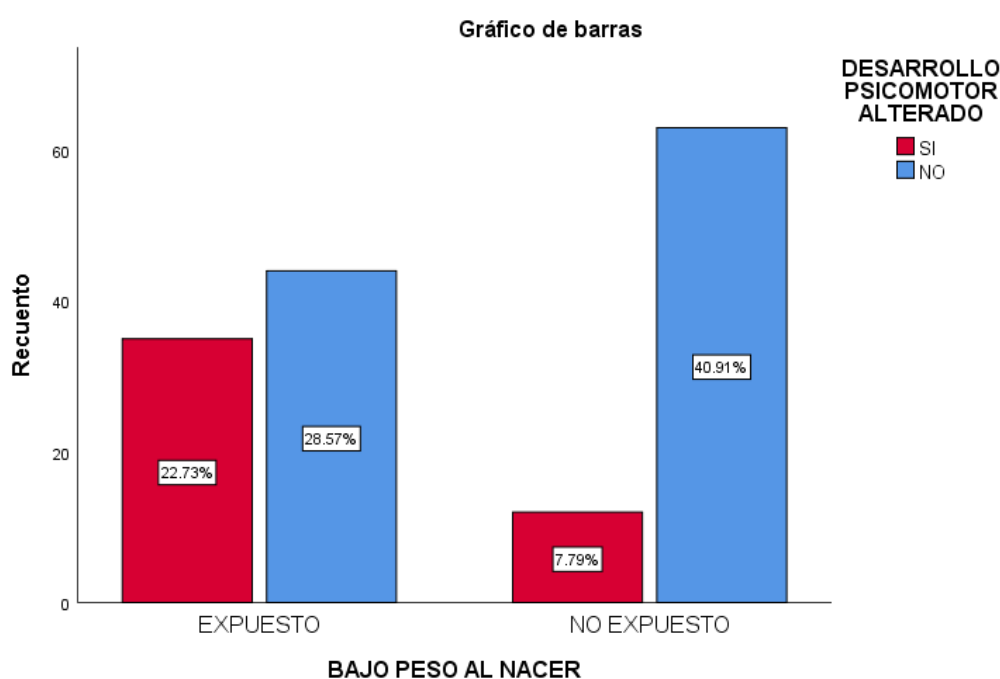
*Nota.* Fuente: Elaboración propia. Prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ).

*Abreviaturas.* RR = riesgo relativo. IC 95% = intervalo de confianza al 95%.

En la Tabla 7, se encontró una fuerte asociación estadística entre la variable de exposición y el desenlace. La incidencia de desarrollo psicomotor alterado fue significativamente mayor en el grupo de niños con bajo peso al nacer (44,3 %) en comparación con el grupo de peso normal (16,0 %). El RR de 2,77 indica que los niños con bajo peso tuvieron 2,77 veces más riesgo de presentar alteraciones en el desarrollo al año de vida en comparación con los niños de peso adecuado ( $p < 0,001$ ) (ver Figura 4).

#### Figura 4

*Asociación entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*



*Nota.* Los valores en las barras indican la frecuencia absoluta y el porcentaje del total de la muestra.

En el modelo multivariado (Tabla 8), la edad gestacional se comportó como factor protector independiente: cada semana adicional redujo el riesgo de alteración en un 10 % ( $RRa = 0,90$ ;  $p = 0,014$ ). Por el contrario, la RPM incrementó el riesgo en 3,26 veces ( $IC\ 95\ %: 1,14-9,36$ ;  $p = 0,028$ ). Tras el ajuste, el bajo peso al nacer perdió significancia estadística ( $p = 0,065$ ), al igual que el sexo, tipo de parto, tipo de embarazo y THE ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 8**

*Asociación ajustada entre el bajo peso al nacer y el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta, durante el período 2019–2023*

Variable	$\beta$	EE	Wald	p	RRa	IC 95%	
						Inferior	Superior.
<b>Edad gestacional</b>	-0.106	0.0043	6.067	0.014*	0.90	0.83	0.98
<b>Sexo</b>							
Masculino	-0.171	0.235	0.528	0.467	0.84	0.53	1.34
<b>Bajo peso al nacer</b>							
Expuesto	-0.660	0.357	3.410	0.065	0.52	0.26	1.04
<b>Tipo de parto</b>							
Cesárea	0.007	0.288	<0.001	0.980	1.01	0.57	1.77
<b>Tipo de embarazo</b>							
Múltiple	-0.001	0.408	<0.001	0.998	1.00	0.45	2.23
<b>Ruptura prematura de membranas</b>							
Si	1.183	0.537	4.840	0.028*	3.26	1.14	9.36
<b>Trastorno hipertensivo del embarazo</b>							
Si	-0.434	0.273	2.530	0.112	0.65	0.38	1.10

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Datos procesados mediante Modelo Lineal Generalizado (Familia Poisson, enlace Log).

(\*) Significancia estadística  $p < 0,05$ .

*Abreviaturas.*  $\beta$  = coeficiente de regresión; EE = error estándar; RRa = riesgo relativo ajustado; IC 95% = intervalo de confianza al 95%.

## 2. DISCUSIÓN

El presente estudio de cohorte retrospectiva, realizado en 154 niños atendidos en el Hospital La Caleta (2019–2023), determinó una incidencia de desarrollo psicomotor alterado del 30,5 % al año de vida. El análisis multivariado mediante regresión de Poisson con varianza robusta identificó dos determinantes independientes: la edad gestacional como factor protector (RRa 0,90) y la RPM como factor de riesgo (RRa 3,26). Un hallazgo central de esta investigación fue la pérdida de significancia estadística del bajo peso al nacer tras el ajuste multivariado, lo que sugiere que su impacto biológico sobre el neurodesarrollo no es directo, sino que está mediado por la vía final común de la prematuridad y la inmadurez sistémica.

La frecuencia de alteración psicomotora hallada (30,5 %) es consistente con los rangos reportados en poblaciones hospitalarias de riesgo biológico, que oscilan entre el 20 % y el 40 % en países de ingresos medios (Oña et al., 2024; Sakharova et al., 2017). Un rasgo distintivo en nuestra cohorte fue el predominio del déficit motor postural (18,8 %), superior a las alteraciones del lenguaje o visomotoras. La literatura contemporánea identifica este "*fenotipo postural*" como un marcador precoz de disfunción en las vías corticoespinales y los ganglios basales, frecuentemente subdiagnosticado en los tamizajes rutinarios de atención primaria (Leisman et al., 2014). Estudios recientes vinculan estas desviaciones axiales con una "*disociación de maduraciones*", donde la competencia motora gruesa se ve comprometida antes que las funciones cognitivas debido a la mayor vulnerabilidad de la sustancia blanca periventricular encargada del control motor (Bortagarai et al., 2021; Chen et al., 2025).

La asociación inversa y significativa entre la edad gestacional y el riesgo de alteración psicomotora (RRa 0,90) valida la hipótesis de que la madurez fisiológica es el determinante preeminente del neurodesarrollo en esta muestra. Nuestros datos corroboran la evidencia internacional que sostiene que cada semana adicional *in utero* confiere un beneficio neuroprotector mensurable, optimizando la mielinización y la organización sináptica (Egashira et al., 2019; Nagy et al., 2022). Biológicamente, esto se explica porque la interrupción de la gestación, incluso en etapas tardías, detiene la organogénesis cerebral final y aumenta la susceptibilidad a injurias hipóxico-isquémicas (Rose et al., 2013).

Respecto a la RPM, esta variable exhibió un comportamiento estadístico complejo: mientras el análisis bivariado sugirió erróneamente un efecto protector (debido probablemente a factores de confusión no controlados en el cruce simple), el ajuste multivariado reveló su verdadero carácter patogénico, triplicando el riesgo de alteración (RRa 3,26). Este hallazgo es coherente con la fisiopatología del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Fetal (*Fetal Inflammatory Response Syndrome* - FIRS). La literatura establece que la RPM, incluso sin corioamnionitis clínica evidente, induce una cascada de citocinas proinflamatorias que atraviesan la barrera hematoencefálica fetal, lesionando selectivamente la glía y predisponiendo a secuelas neurológicas a largo plazo (Clark & Varner, 2011).

Por otro lado, la pérdida de significancia estadística del bajo peso al nacer ( $p = 0,065$ ) y los THE en el modelo ajustado indica que su efecto es indirecto. Esto coincide con metaanálisis recientes que demuestran que la RCIU y la preeclampsia afectan el cerebro del neonato principalmente al precipitar el parto pretérmino (Abdelmageed et al., 2024; Atkinson et al., 2025). En otras palabras, en nuestra cohorte, la inmadurez cronológica (edad gestacional) pesó más que el déficit antropométrico (peso) en la predicción del desenlace funcional (Kato et al., 2016).

Estos hallazgos convergen con la evidencia de Upadhyay et al. (2019) y Kim et al. (2024), quienes ratifican que el bajo peso, incluso en neonatos a término, constituye un determinante de vulnerabilidad motora y cognitiva. No obstante, la primacía de la edad gestacional sobre el peso observada en nuestro modelo multivariado se alinea con lo reportado por Vásquez Cuentas (2018) en Trujillo y Morales-Luengo et al. (2021) en España; ambos autores sostienen que la prematuridad y la restricción del crecimiento intrauterino superan al déficit ponderal como predictores de riesgo. En el contexto nacional, la fuerte asociación hallada entre el retraso psicomotor, la RPM y los THE ( $p < 0.05$ ) guarda relación con los resultados de Díaz Navarro (2022) en Piura, reafirmando que estas patologías prenatales triplican el riesgo de secuelas. Finalmente, el predominio de la afectación motor postural en nuestra cohorte (18.8%) valida las observaciones de Battajon et al. (2023) y Gutiérrez Cruz et al. (2019), quienes identifican este dominio como el área de mayor compromiso en prematuros y niños de bajo peso, subrayando la necesidad de un seguimiento especializado temprano.

En cuanto a las covariables demográficas, la ausencia de asociación significativa con el sexo (31,8 % en niños vs. 29,0 % en niñas) contrasta con la teoría clásica de la vulnerabilidad masculina ("*efecto género*"), aunque coincide con estudios que sugieren que las diferencias

sexuales en el desarrollo motor pueden manifestarse en ventanas temporales posteriores a los 12 meses (Khalaf et al., 2015). Del mismo modo, la vía del parto (cesárea vs. vaginal) no influyó en el desenlace, lo cual respalda la evidencia de que la cesárea *per se* no es un factor de riesgo ni protector para el desarrollo psicomotor cuando se controlan las indicaciones médicas subyacentes (Minguez-Milio et al., 2011).

Se deben reconocer ciertas limitaciones al interpretar estos resultados. Primero, el muestreo no probabilístico y la restricción a HC con datos completos en el servicio de CRED introducen un potencial sesgo de selección. Es plausible que los neonatos con complicaciones neurológicas más severas hayan fallecido o sido referidos a centros de mayor complejidad, lo que podría subestimar la verdadera magnitud de las asociaciones (sesgo de supervivencia).

Segundo, el diagnóstico de alteración psicomotora se basó en el registro secundario del TPED realizado por personal asistencial, y no en una re-evaluación con herramientas de gold standard (como Bayley-III) aplicadas por investigadores cegados. Si bien el TPED es el instrumento normativo oficial, su sensibilidad para detectar déficits sutiles es menor que la de escalas diagnósticas complejas (Ramírez Pérez et al., 2020)

Tercero, variables socioeconómicas críticas (nivel educativo materno, ingresos familiares, estimulación temprana en el hogar) no estuvieron disponibles en las fuentes documentales para el ajuste estadístico. La literatura es contundente respecto al rol modulador del ambiente sobre el neurodesarrollo (Araujo et al., 2017), por lo que nuestros resultados reflejan principalmente el riesgo biológico perinatal, sin poder aislar el efecto de la privación social. Finalmente, las variables de consumo de alcohol y tabaco no pudieron incluirse en el modelo multivariado debido a la nula variabilidad en los registros (subregistro clínico), impidiendo evaluar el impacto de los teratógenos sociales.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **1. CONCLUSIONES**

1. El bajo peso al nacer mostró una asociación significativa con el desarrollo psicomotor alterado al año de vida en niños del Hospital La Caleta durante el período 2019-2023.
2. En el análisis multivariado, donde se incluye variables perinatales, el bajo peso al nacer no mantuvo asociación con el desarrollo psicomotor alterado al año de vida, lo que sugiere que dicha relación es multifactorial.
3. Los niños con desarrollo psicomotor alterado presentaron una menor edad gestacional al nacer y una mayor frecuencia de antecedentes de ruptura prematura de membranas y trastornos hipertensos del embarazo en comparación con el grupo sin alteración.
4. La incidencia de desarrollo psicomotor alterado al año de vida en la cohorte evaluada fue del 30.5%.
5. El perfil de afectación mostró un predominio de déficit en el área de comportamiento motor postural, seguida del área de lenguaje, manteniéndose conservadas las áreas visomotor y social.
6. La edad gestacional al nacimiento fue significativamente menor en los niños que presentaron desarrollo psicomotor alterado al año de vida en comparación con aquellos con desarrollo normal, evidenciándose que el nacimiento a menor edad gestacional se asoció con un peor desempeño psicomotor en esta población.
7. La edad gestacional se identificó como el principal factor protector y la ruptura prematura de membranas como factor de riesgo independiente.

### **2. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios con mayor tamaño muestral (multicéntricos) para incrementar la precisión de los estimadores y reducir la amplitud de los intervalos de confianza, especialmente en subgrupos de baja prevalencia como la ruptura prematura de membranas.
- Priorizar en los programas de seguimiento del Hospital La Caleta a los niños con antecedentes de prematuridad y ruptura prematura de membranas, dado su mayor impacto independiente en el neurodesarrollo comparado con el peso al nacer.

- Utilizar en futuras investigaciones instrumentos de diagnóstico estandarizado (Gold Standard) para superar las limitaciones de sensibilidad de las pruebas de tamizaje (TPED) en la detección de alteraciones sutiles.
- Incluir determinantes socioeconómicos y ambientales en los modelos multivariados para controlar la confusión residual y evaluar el impacto de factores psicosociales sobre el riesgo biológico.

## CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelmageed, W. A., Lapointe, A., Brown, R., Gorgos, A., Luu, T. M., Beltempo, M., Altit, G., & Dayan, N. (2024). Association between maternal hypertension and infant neurodevelopment in extremely preterm infants. *Journal of Perinatology*, 44(4), 539-547. <https://doi.org/10.1038/s41372-024-01886-7>
- Agustines, L. A., Lin, Y. G., Rumney, P. J., Lu, M. C., Bonebrake, R., Asrat, T., & Nageotte, M. (2000). Outcomes of extremely low-birth-weight infants between 500 and 750 g. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 182(5), 1113-1116. <https://doi.org/10.1067/mob.2000.105386>
- Allen, K. A., Bredero, B., Van Damme, T., Ulrich, D. A., & Simons, J. (2017). Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3) with the Use of Visual Supports for Children with Autism Spectrum Disorder: Validity and Reliability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(3), 813-833. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-3005-0>
- Alsayed, A., Salama, H., Sayed, G., Abdullah, L., Al-Obaidly, S., Al-Qubaisi, M., & Mansour, A. (2023). Socioeconomic risk factors for low birth weight newborns: A population-based study. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 16(2), 287-291. <https://doi.org/10.3233/NPM-221169>
- Araujo, L. B., Mélo, T. R., & Israel, V. L. (2017). Low birth weight, family income and paternal absence as risk factors in neuropsychomotor development. *Journal of Human Growth and Development*, 27(3), 272-280. <https://doi.org/10.7322/jhgd.124072>
- Atkinson, J. A., Gordon, H. G., Tong, S., Walker, S. P., Mehdipour, P., Lindquist, A. C., & Hastie, R. M. (2025). Hypertensive disorders of pregnancy and childhood neurodevelopment: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Medicine*, 22(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004558>

- Avan, B. I., Raza, S. A., & Kirkwood, B. R. (2015). An epidemiological study of urban and rural children in Pakistan: Examining the relationship between delayed psychomotor development, low birth weight and postnatal growth failure. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 109(3), 189-196.  
<https://doi.org/10.1093/trstmh/tru162>
- Avana, B. I., Razab, S. A., & Kirkwoodc, B. R. (2014). An epidemiological study of urban and rural children in Pakistan: Examining the relationship between delayed psychomotor development, low birth weight and postnatal growth failure. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 109(3), 189-196.  
<https://doi.org/10.1093/trstmh/tru162>
- Avaria, M. D. L. Á. (2022). Aproximación clínica al retardo del desarrollo psicomotor y discapacidad intelectual. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(4), 379-386.  
<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.06.003>
- Balakrishnan, A., Stephens, B. E., Burke, R. T., Yatchmink, Y., Alksninis, B. L., Tucker, R., Cavanaugh, E., Collins, A. M., & Vohr, B. R. (2011). Impact of very low birth weight infants on the family at 3months corrected age. *Early Human Development*, 87(1), 31-35.  
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2010.09.374>
- Barreto, C. T. G., Tavares, F. G., Theme-Filha, M., & Cardoso, A. M. (2019). Factors Associated with Low Birth Weight in Indigenous Populations: A systematic review of the world literature. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 19(1), 7-23.  
<https://doi.org/10.1590/1806-93042019000100002>
- Battajon, N., Bechini, C., De Osti, F., Galletti, A., Frigo, A. C., & Lago, P. (2023). Neurodevelopmental outcomes of very low birth weight preterms in preschool childhood: A prospective cohort study. *Italian Journal of Pediatrics*, 49(1), 56.  
<https://doi.org/10.1186/s13052-023-01467-y>

- Baumann, N., Tresilian, J., Bartmann, P., & Wolke, D. (2020). Early Motor Trajectories Predict Motor but not Cognitive Function in Preterm- and Term-Born Adults without Pre-existing Neurological Conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3258. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093258>
- Baumgartel, K., Jensen, L., White, S. W., Wong, K., Straker, L., Leonard, H., Finlay-Jones, A., & Downs, J. (2020). The contributions of fetal growth restriction and gestational age to developmental outcomes at 12 months of age: A cohort study. *Early Human Development*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.104951>
- Bedrii, N. M., & Yablon, O. S. (2022). Implementation of the adapted Griffiths scale in the Ukrainian pediatric area. *Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics*, 2022(1), 17-21. <https://doi.org/10.15574/PP.2022.89.17>
- Blasco, P. M., Acar, S., Guy, S., Saxton, S., Duvall, S., & Morgan, G. (2020). Executive Function in Infants and Toddlers Born Low Birth Weight and Preterm. *Journal of Early Intervention*, 42(4), 321-337. <https://doi.org/10.1177/1053815120921946>
- Bonilha, E. D. A., Lira, M. M. T. D. A., Freitas, M. D., Aly, C. M. C., Santos, P. C. D., Niy, D. Y., & Diniz, C. S. G. (2023). Gestational age: Comparing estimation methods and live births' profile. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 26, e230016. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230016>
- Bortagarai, F. M., de Moraes, A. B., dos Santos Pichini, F., & de Souza, A. P. R. (2021). Risk factors for fine and gross motor development in preterm and term infants. *CODAS*, 33(6), 1-8. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020254>
- Brand, J. S., Lawlor, D. A., Larsson, H., & Montgomery, S. (2021). Association between Hypertensive Disorders of Pregnancy and Neurodevelopmental Outcomes among Offspring. *JAMA Pediatrics*, 175(6), 577-585. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.6856>

- Briana, D. D., & Malamitsi-Puchner, A. (2021). Low-grade intraventricular hemorrhage of preterm infants: Neurodevelopmental and motor outcome. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 34(4), 646-652. <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1610741>
- Brütsch, S., Burkhardt, T., Kurmanavicius, J., Bassler, D., Zimmermann, R., Natalucci, G., & Ochsenbein-Kölble, N. (2016). Neurodevelopmental outcome in very low birthweight infants with pathological umbilical artery flow. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 101(3), F212-F216. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307820>
- Buck, C. O., & Montgomery, A. M. (2022). Long-Term Impact of Early Nutritional Management. *Clinics in Perinatology*, 49(2), 461-474. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2022.02.014>
- Caçola, P., & Bobbio, T. G. (2010). Low birth weight and motor development outcomes: The current reality. *Revista Paulista de Pediatria*, 28(1), 70-76. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000100012>
- Caesar, R. A., Boyd, R. N., Cioni, G., Ware, R. S., Doherty, J., Jackson, M. P., Salthouse, K. L., Colditz, P. B., & PREMTIME Study Group. (2023). Early detection of developmental delay in infants born very preterm or with very low birthweight. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 65(3), 346-357. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15381>
- Caira-Chuquineyra, B., Fernandez-Guzman, D., Giraldez-Salazar, H., Urrunaga-Pastor, D., & Bendezu-Quispe, G. (2023). Association between inadequate prenatal care and low birth weight of newborns in Peru: Evidence from a peruvian demographic and health survey. *Heliyon*, 9(4), e14667. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14667>
- Cameron, E. C., Maehle, V., & Reid, J. (2005). The Effects of an Early Physical Therapy Intervention for Very Preterm, Very Low Birth Weight Infants: A Randomized

- Controlled Clinical Trial. *Pediatric Physical Therapy*, 17(2), 107-119.  
<https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000163073.50852.58>
- Capacoila-Ito, R. B., Cayllahua-Quispe, O. L., & Puño-Quispe, L. (2024). *Comparación del desarrollo psicomotor y estado nutricional en preescolares peruanos*.
- Carballo-Fazanes, A., Rey, E., Valentini, N. C., Rodríguez-Fernández, J. E., Varela-Casal, C., Rico-Díaz, J., Barcala-Furelos, R., & Abelairas-Gómez, C. (2021). Intra-rater (Live vs. Video assessment) and inter-rater (expert vs. Novice) reliability of the test of gross motor—Third edition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041652>
- Carver, J. D. (2005). Nutrition for Preterm Infants After Hospital Discharge. *Advances in Pediatrics*, 52, 23-47. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2005.03.002>
- Castillo, M. V., Toso, A., Domínguez, A., Sandino, D., Ferreira, C. V., Herrera, T., Fontana, Y., Baltra, E., Rado, S., Genes, L., & Tapia, J. L. (2025). Factors associated with Periventricular Leukomalacia in very low birth weight infants. A multicenter study in the NEOCOSUR Network. *Andes Pediatrica*, 96(2), 225-234.  
<https://doi.org/10.32641/andespediatr.v96i2.5131>
- Chaponan-Lavalle, A., Randich, K. H., & Araujo-Castillo, R. V. (2023). Association between supplementation with vitamin A, iron and micronutrients with adequate psychomotor development in children from 9 to 36 months in Peru. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 24, 101456. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2023.101456>
- Chavesta Carrillo, L., & Lucero, P. (2023). Frecuencia y causas de reingresos hospitalarios de pacientes adultos internados. *Methodo Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas*, 8(1). [https://doi.org/10.22529/me.2023.8\(1\)04](https://doi.org/10.22529/me.2023.8(1)04)
- Chen, Y. T., Lei, S.-F., Tang, C.-H., Lin, H.-M., Weng, Y.-T., Yeh, C.-Y., Hsu, K.-C., Wu, Y.-L., & Kuo, H.-T. (2025). Motor skills as early indicators for cognitive development in

- preterm infants with very low birth weight. *Pediatrics & Neonatology*, 66(6), 548-553.  
<https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2025.01.010>
- Chincarini, G., Walker, D. W., Wong, F., Richardson, S. J., Cumberland, A., & Tolcos, M. (2024). Thyroid hormone analogues: Promising therapeutic avenues to improve the neurodevelopmental outcomes of intrauterine growth restriction. *Journal of Neurochemistry*, 168(9), 2335-2350. <https://doi.org/10.1111/jnc.16124>
- Chun-hua, J., Jun, H., Yun, L. I., Ying, Z., Ping-li, Z., Min, C., Wen-xian, Y. U., Lan, X. U., Li-ping, Z., Yong-Mei, P., Ting-ting, Z., & Hong, J. (2021). Longitudinal follow-up study on neuropsychiatric development of low birth weight infants at different gestational ages within two years old. *Chinese Journal of Child Health Care*, 29(11), 1228.  
<https://doi.org/10.11852/zgetbjzz2020-2016>
- Clark, E. A. S., & Varner, M. (2011). Impact of preterm PROM and its complications on long-term infant outcomes. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 54(2), 358-369.  
<https://doi.org/10.1097/GRF.0b013e318217ee18>
- Corrêa, M. L., da Silva, B. G. C., Wehrmeister, F. C., Horta, B. L., Gonçalves, H., Anselmi, L., Barros, F., & Menezes, A. M. B. (2022). Maternal smoking during pregnancy and intelligence quotient of offspring aged 18 and 30 years: Evidence from two birth cohorts in southern Brazil. *Preventive Medicine*, 156.  
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2022.106983>
- Cortez Ferreira, M., Mafra, J., Dias, A., Santos Silva, I., & Taborda, A. (2023). Impact of early-onset fetal growth restriction on the neurodevelopmental outcome of very preterm infants at 24 months: A retrospective cohort study. *BMC Pediatrics*, 23(1).  
<https://doi.org/10.1186/s12887-023-04361-y>
- Cozzani, M. (2023). Inequalities at birth: Stable socioeconomic differences in birth outcomes in three British cohorts. *Genus*, 79(1). <https://doi.org/10.1186/s41118-023-00191-z>

- Da Conceição Guiliche, E., De Oliveira Campos, J., Gonzaga Pereira, J., Eugênio Tchamo, M., Gois Leandro, C., Pedro José Saranga, S., & Costa-Silva, J. H. (2025). Birth weight impacts physical and motor performance of school-aged children in Matola, Mozambique. *Scientific Reports*, 15(1), 29735. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94200-0>
- Dayal, S., Jenkins, S. M., & Hong, P. L. (2025). Preterm and Term Prelabor Rupture of Membranes (PPROM and PROM). En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532888/>
- De la Cerna-Luna, R., Chacon-Obregon, W., Carpio-Samaniego, P. D., Igei-Chiney, A., & Taype-Rondan, A. (2025). Characteristics of preterm infants in pediatric rehabilitation at a referral hospital in Peru. *Boletin Medico Del Hospital Infantil de Mexico*, 82(1), 44-53. <https://doi.org/10.24875/BMHIM.24000113>
- de León Gutierrez, O. E., Triana Pérez, I., Alemán Martínez, T., Hernández Alemán, D. M., de León Gutierrez, O. E., Triana Pérez, I., Alemán Martínez, T., & Hernández Alemán, D. M. (2024). Desarrollo neuropsicomotor en lactantes prematuros y bajo peso al nacer. *Revista Cubana de Pediatría*, 96. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312024000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312024000100017&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- de Souza, C. G., de Abreu, L. C., Valenti, V. E., Reis, A. O. A., Gallo, P. R., Fonseca, F. L. A., Radziavicius, F. R. C., & Siqueira, A. A. F. (2012). Weight and neuro-psycho-motor development in children discharged from neonatal intensive care unit. *HealthMED*, 6(5), 1552-1560.
- Deng, Y., Xiong, F., Wu, M.-M., & Yang, F. (2016). A follow-up on first-year growth and development of 61 very low birth weight preterm infants. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za*

- Zhi = Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, 18(6), 482-487.  
<https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2016.06.003>
- Desai, N. M., & Tsukerman, A. (2025). Vaginal Delivery. En *StatPearls*. StatPearls Publishing.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559197/>
- Dewey, D., Creighton, D. E., Heath, J. A., Wilson, B. N., Anseeuw-Deeks, D., Crawford, S. G., & Sauve, R. (2011). Assessment of Developmental Coordination Disorder in Children Born With Extremely Low Birth Weights. *Developmental Neuropsychology*, 36(1), 42-56. <https://doi.org/10.1080/87565641.2011.540535>
- Ding, X., & Song, Y. (2025). Maternal education and early childhood outcomes in China. *Economics of Education Review*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2025.102660>
- Dooley, N., Healy, C., Cotter, D., Clarke, M., & Cannon, M. (2023). The persistent effects of foetal growth on child and adolescent mental health: Longitudinal evidence from a large population-based cohort. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 32(10), 2067-2076. <https://doi.org/10.1007/s00787-022-02045-z>
- Dornelas, L. D. F., Duarte, N. M. D. C., & Magalhães, L. D. C. (2015). Neuropsychomotor developmental delay: Conceptual map, term definitions, uses and limitations. *Revista Paulista de Pediatria (English Edition)*, 33(1), 88-103. [https://doi.org/10.1016/S2359-3482\(15\)30035-X](https://doi.org/10.1016/S2359-3482(15)30035-X)
- Dür, M., Röschel, A., Oberleitner-Leeb, C., Herrmanns, V., Pichler-Stachl, E., Mattner, B., Pernter, S.-D., Wald, M., Urlesberger, B., Kurz, H., Frischer, T., Zwiauer, K., Matter, I. S., & Berger, A. (2022). Associations Between Parental Occupational Balance, Subjective Health, and Clinical Characteristics of VLBW Infants. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.816221>
- Edwards, M., Armijo, I., Schonhaut, L., Pardo, M., Valdés, A., & Godoy, M. I. (2025). Test for the Developmental Assessment of Young Children (TADI): Further evidence on the

- validity in a population sample. *Andes Pediatrica*, 96(1), 83-92.  
<https://doi.org/10.32641/andespediatr.v96i1.5276>
- Egashira, T., Hashimoto, M., Shiraishi, T., Shichijo, A., Egashira, M., Mizukami, T., & Takayanagi, T. (2019). A longer body length and larger head circumference at term significantly influences a better subsequent psychomotor development in very-low-birth-weight infants. *Brain and Development*, 41(4), 313-319.  
<https://doi.org/10.1016/j.braindev.2018.11.012>
- Elfane, H., El-Jamal, S., Sahel, K., Mziwira, M., El Ayachi, M., & Belahsen, R. (2021). Study of the association of the nutritional profile of pregnant women with the birth weight of newborns in Morocco. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 72(4), 427-434.  
<https://doi.org/10.32394/rpzh.2021.0189>
- Estevan, I., Molina-García, J., Queralt, A., Álvarez, O., Castillo, I., & Barnett, L. (2017). Validity and reliability of the Spanish version of the Test of Gross Motor Development-3. *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 69-81. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0045>
- Ezeaka, V. C., Egri-Okwaji, M. T., Renner, J. K., & Grange, A. O. (2003). Anthropometric measurements in the detection of low birth weight infants in Lagos. *The Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 10(3), 168-172.
- Ferreira-Vasques, A. T., & Lamônica, D. A. C. (2018). Instrumentalized evaluation for diagnosis of developmental disorders in childhood: A new Brazilian reality. *CODAS*, 30(6).  
<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018056>
- Gallini, F., Coppola, M., De Rose, D. U., Maggio, L., Arena, R., Romano, V., Cota, F., Ricci, D., Romeo, D. M., Mercuri, E. M., & Vento, G. (2021). Neurodevelopmental outcomes in very preterm infants: The role of severity of Bronchopulmonary Dysplasia. *Early Human Development*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105275>

- Garibotti, G. (2013). Child psychomotor development and its relationship with socio-demographic and family stimulation factors in children from Bariloche, Argentina. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 111(5), 384-390.  
<https://doi.org/10.5546/aap.2013.eng.384>
- Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. (2020). *Obstetrics & Gynecology*, 135(6), e237-e260.  
<https://doi.org/10.1097/AOG.00000000000003891>
- Ghimire, P. R., Mooney, J., Fox, L., & Dubois, L. (2021). Smoking cessation during the second half of pregnancy prevents low birth weight among australian born babies in regional New South Wales. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073417>
- Gil-Madrona, P., Romero-Martínez, S. J., & Roz-Faraco, C. C. (2021). Physical, Perceptual, Socio-Relational, and Affective Skills of Five-Year-Old Children Born Preterm and Full-Term According to Their Body Mass Index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3769. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073769>
- Gima, H., & Nakamura, T. (2022). Association between General Movements Assessment and Later Motor Delay (excluding Cerebral Palsy) in Low-Birth-Weight Infants. *Brain Sciences*, 12(6), 686. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060686>
- González, H. J. P., Solovieva, Y., Rojas, L. Q., Meza, V. R., & Arce, R. M. J. (2016). Proposal for psychomotor development in newborns with low weight according to A.R. Luria's conception. *Psychology in Russia: State of the Art*, 9(4), 152-162.  
<https://doi.org/10.11621/pir.2016.0412>
- Grbic, D., Supic, Z. T., Todorovic, J., Nesic, D., Karic, S., Jurisic, A., Kocic, S., Bukumiric, Z., Cirkovic, A., & Jankovic, S. (2024). Factors associated with low birth weight in low-income populations in the Western Balkans: Insights from the multiple indicator cluster

- survey. *Frontiers in Public Health*, 12, 1394060.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1394060>
- Gu, H., Wang, L., Liu, L., Luo, X., Wang, J., Hou, F., Nkomola, P. D., Li, J., Liu, G., Meng, H., Zhang, J., & Song, R. (2017). A gradient relationship between low birth weight and IQ: A meta-analysis. *Scientific Reports*, 7(1), 18035. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18234-9>
- Gudiel-Hermoza, A., Gudiel-Hermoza, J., & Guillén-Pinto, D. (2021). Adaptación, validación y puntos de corte del Cuestionario de edades y etapas-3ra edición (ASQ-3) en español, en una zona urbana de Lima-Perú. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 84(2), 83-93.  
<https://doi.org/10.20453/rnp.v84i2.3995>
- Gueye, M., Sow, A., Boiro, D., Ibrahim, Y. M., Bathily, A. C., Amane, B., Sylla, A., Faye, P. M., & Ndiaye, O. (2023). Height and weight development of low-birth-weight infants at 9 months. *Archives de Pédiatrie*, 30(2), 100-103.  
<https://doi.org/10.1016/j.arcped.2022.11.013>
- Guo, L.-M., Zhao, M., Cai, Y., Li, N., Xu, X.-Q., zhang, X., Zhang, J.-L., Xie, Q.-L., Li, S.-S., Chen, X.-Q., Cui, S.-D., & Lu, C. (2022). Microstructural changes of white matter assessed with diffusional kurtosis imaging in extremely preterm infants with severe intraventricular hemorrhage. *Frontiers in Pediatrics*, 10.  
<https://doi.org/10.3389/fped.2022.1054443>
- Gutiérrez Cruz, N., Torres Mohedas, J., Carrasco Marina, M. L., Olabarrieta Arnal, I., Martín Del Valle, F., & García, M. L. (2019). Desarrollo psicomotor en prematuros tardíos a los dos años de edad: Comparación con recién nacidos a término mediante dos herramientas diferentes. *Revista de Neurología*, 68(12), 503. <https://doi.org/10.33588/rn.6812.2018360>
- Haley, C., Tilea, A., Stroumsa, D., Moravek, M. B., Dalton, V. K., & Crissman, H. P. (2023). Determining the Sex Assigned at Birth of Transgender and Nonbinary Populations in

- Administrative Claims Databases Utilizing Diagnostic and Procedure Codes. *Transgender Health*, 8(2), 130-136. <https://doi.org/10.1089/trgh.2021.0127>
- Heras Figueroa, K. F., Gualoto Meza, A. E., Banegas Ulloa, F. I., & Jimbo Jerez, J. G. (2025). Literature review on psychomotor development in infancy: Areas, factors and warning signs. *Centro Sur*, 9(1). <https://doi.org/10.37955/cs.v9i1.375>
- Hernández-Vásquez, A., Bartra Reátegui, A., & Vargas-Fernández, R. (2023a). Altitude and Its Association with Low Birth Weight among Children of 151,873 Peruvian Women: A Pooled Analysis of a Nationally Representative Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1411. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021411>
- Hernández-Vásquez, A., Bartra Reátegui, A., & Vargas-Fernández, R. (2023b). Altitude and Its Association with Low Birth Weight among Children of 151,873 Peruvian Women: A Pooled Analysis of a Nationally Representative Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1411. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021411>
- Hines, C. T., Padilla, C. M., & Ryan, R. M. (2020). The Effect of Birth weight on Child Development Prior to School Entry. *Child Development*, 91(3), 724-732. <https://doi.org/10.1111/cdev.13355>
- Huang, L., Tian, F.-Y., Fan, L., He, Y.-H., Peng, D., Xie, C., Tao, L., Yuan, S.-X., Jia, D.-Q., & Chen, W.-Q. (2020). Appetite during the second and third trimesters mediates the impact of prenatal environmental tobacco smoke exposure on symmetric full-term low birth weight. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 33(9), 1544-1553. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1522299>
- Humberg, A., Spiegler, J., Fortmann, M. I., Zemlin, M., Marissen, J., Swoboda, I., Rausch, T. K., Herting, E., Göpel, W., Härtel, C., Wieg, C., Kribs, A., von der Wense, A., Weller,

- U., Höhn, T., Olbertz, D. M., Felderhoff-Müser, U., Rossi, R., Teig, N., ... Dawczynski, K. (2020). Surgical necrotizing enterocolitis but not spontaneous intestinal perforation is associated with adverse neurological outcome at school age. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58761-6>
- Iceta, A., & Yoldi, M. E. (2002). Psychomotor development of the child and its evaluation in primary care. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 25(SUPPL. 2), 35-43.
- Inoue, M., Nemoto, A., Naito, A., Shiozawa, Y., & Kobayashi, A. (2021). Factors affecting psychosocial development of very low birth weight infants at 18 and 36 months of age. *Japan Journal of Nursing Science*, 18(3). <https://doi.org/10.1111/jjns.12412>
- Jara-Fuentes, N., & Lepe-Martínez, N. (2023). Relación entre el desarrollo psicomotor y funciones ejecutivas en la primera infancia de niños/as de 3 a 5 años. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 31(3), 55-61. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol31300055>
- Jiang, Y., Zhang, Y., Li, Y., Zhao, K., Zhao, Y., & Che, Y. (2025). Determinants for premature rupture of membranes: A prospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(1), 633. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07748-0>
- Juliá-Burchés, C., Martínez-Varea, A., Morales-Roselló, J., & Diago-Almela, V. (2024). Impact of Maternal Smoking on Obstetric and Neonatal Outcomes in Twin Pregnancies: A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(23), 7329. <https://doi.org/10.3390/jcm13237329>
- Karimova, L. K. (2020). Intraventricular hemorrhage—Modern concepts of pathogenesis, risk factors, diagnostics and treatment (literature review). *Rossijskij Osteopaticeskij Zurnal*, 1-2, 158-167. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2020-1-2-158-167>
- Kato, T., Mandai, T., Iwatani, S., Koda, T., Nagasaka, M., Fujita, K., Kurokawa, D., Yamana, K., Nishida, K., Taniguchi-Ikeda, M., Tanimura, K., Deguchi, M., Yamada, H., Iijima,

- K., & Morioka, I. (2016). Extremely preterm infants small for gestational age are at risk for motor impairment at 3years corrected age. *Brain and Development*, 38(2), 188-195. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2015.07.008>
- Kaur, A., Thapar, K., Chhabra, G. S., & Jaslean, -. (2016). Morbidity and Mortality of Very Low Birth Weight Babies in a Tertiary Level NICU. *Journal of Nepal Paediatric Society*, 35(3), 257-263. <https://doi.org/10.3126/jnps.v35i3.13984>
- Kawale, S., Shinde, M., Shinde, P., & Prof, A. (2022). Study of Sociodemographic Factors Affecting Low Birth Weight Babies in Tertiary Care Centre. *National Journal of Community Medicine*, 10, 634-640.
- Khalaf, S. Y. A., O'Neill, S. M., O'Keeffe, L. M., Henriksen, T. B., Kenny, L. C., Cryan, J. F., & Khashan, A. S. (2015). The impact of obstetric mode of delivery on childhood behavior. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 50(10), 1557-1567. <https://doi.org/10.1007/s00127-015-1055-9>
- Kim, H. Y., Cho, G. J., Ahn, K. H., Hong, S.-C., Oh, M.-J., & Kim, H.-J. (2024). Short-term neonatal and long-term neurodevelopmental outcome of children born term low birth weight. *Scientific Reports*, 14(1), 2274. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52154-9>
- Kono, Y. & on behalf of the Neonatal Research Network of Japan. (2021). Neurodevelopmental outcomes of very low birth weight infants in the Neonatal Research Network of Japan: Importance of neonatal intensive care unit graduate follow-up. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 64(7), 313-321. <https://doi.org/10.3345/cep.2020.01312>
- Kretzer, D. C., Matos, S., Von Diemen, L., De Azevedo Magalhães, J. A., Schöffel, A. C., Goldani, M. Z., Da Silva Rocha, A., & Bernardi, J. R. (2020). Anthropometrical measurements and maternal visceral fat during first half of pregnancy: A cross-sectional survey. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20(1), 576. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03258-3>

- Kwong, A. K. L., Doyle, L. W., Olsen, J. E., Eeles, A. L., Lee, K. J., Cheong, J. L. Y., & Spittle, A. J. (2022). Early motor repertoire and neurodevelopment at 2 years in infants born extremely preterm or extremely-low-birthweight. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(7), 855-862. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15167>
- Lee, J. H. (2011). An update on necrotizing enterocolitis: Pathogenesis and preventive strategies. *Korean Journal of Pediatrics*, 54(9), 368. <https://doi.org/10.3345/kjp.2011.54.9.368>
- Leisman, G., Braun-Benjamin, O., & Melillo, R. (2014). Cognitive-motor interactions of the basal ganglia in development. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8, 16. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00016>
- Li, M., Zhou, T., Zhang, J., & Peng, Y. (2022). Factors related to neurobehavioral development in 18-month-old infants with low birth weight in Shanghai. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 34(8), 780-786. <https://doi.org/10.19428/j.cnki.sjpm.2022.22167>
- Lidzba, K., Rodemann, S., Goelz, R., Krägeloh-Mann, I., & Bevot, A. (2016). Growth in very preterm children: Head growth after discharge is the best independent predictor for cognitive outcome. *Early Human Development*, 103, 183-188. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.09.016>
- Lopes, V. P., Saraiva, L., & Rodrigues, L. P. (2018). Reliability and construct validity of the test of gross motor development-2 in Portuguese children. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(3), 250-260. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2016.1226923>
- Maduray, T., Mamdoo, F., & Masekela, R. (2019). A retrospective study on the prevalence, severity and outcomes of intraventricular haemorrhage in infants with a low birth weight in a quaternary hospital in a low- to middle-income country. *South African Journal of Child Health*, 13(2), 56-62. <https://doi.org/10.7196/SAJCH.2019.v13i2.1529>
- Mamani-Ramos, A. A., Damian-Núñez, E. F., Torres-Cruz, F., Dextre-Mendoza, C. W., Alcarraz-Curi, M., Quisocala-Ramos, J. A., Mamani-Cari, Y. A., Roncal-Serpa, F. R.,

- Quispe-Cruz, H., Paucar-Panca, A., & Montoya-Castillo, P. M. (2023). Propiedades psicométricas de la versión peruana del Test de Desarrollo Motor Grueso – Tercera Edición (Psychometric properties of the Peruvian version of the Gross Motor Development Test—Third Edition). *Retos*, 50, 1180-1187.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v50.100031>
- Mapandin, A., Yetti R, E., & Wulan Handayani, S. (2021). Faktor Risiko Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di RSUD Lakipadada Kabupaten Tana Toraja. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 4(2), 321-329.  
<https://doi.org/10.56338/mppki.v4i2.1500>
- Martini, S., Lenzi, J., Paoletti, V., Maffei, M., Toni, F., Fetta, A., Aceti, A., Cordelli, D. M., Zuccarini, M., Guarini, A., Sansavini, A., & Corvaglia, L. (2023). Neurodevelopmental Correlates of Brain Magnetic Resonance Imaging Abnormalities in Extremely Low-birth-weight Infants. *Journal of Pediatrics*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2023.113646>
- Martins, M. F. O., & Dias, S. S. (2010). Developmental impact of very low birth weight on childhood disability: A parametric and semiparametric binary choice model approach. *American Journal of Mathematical and Management Sciences*, 30(3-4), 217-242.  
<https://doi.org/10.1080/01966324.2010.10737786>
- Martinson, M. L., & Choi, K. H. (2019). Low birth weight and childhood health: The role of maternal education. *Annals of Epidemiology*, 39, 39-45.e2.  
<https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2019.09.006>
- Mbusa-Kambale, R., Mihigo-Akonkwa, M., Francisca-Isia, N., Zigabe-Mushamuka, S., Bwija-Kasengi, J., Nyakasane-Muhimuzi, A., Battisti, O., & Mungo-Masumbuko, B. (2018). Somatic growth from birth to 6 months in low birth weight, in Bukavu, South Kivu, Democratic Republic of the Congo. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 66(4), 245-253. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2017.11.011>

- Milani, L., Farina, E., Armaroli, P., Spadea, T., Ferracin, E., Onorati, R., Buscema, F., Versino, E., Di Girolamo, C., Dansero, L., Ricceri, F., & Catalano, A. (2025). Association between birth weight and mortality in adulthood in a cohort from North-West Italy. *Public Health*, 248, 105932. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2025.105932>
- Minguez-Milio, J. A., Alcázar, J. L., Aubá, M., Ruiz-Zambrana, Á., & Minguez, J. (2011). Perinatal outcome and long-term follow-up of extremely low birth weight infants depending on the mode of delivery. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 24(10), 1235-1238. <https://doi.org/10.3109/14767058.2011.552990>
- Min-ming, L. I., Ting-ting, Z., Jing, Z., & Yong-mei, P. (2022). Correlation between head circumference and neurobehavioral development of low birth weight infants in Shanghai. *Chinese Journal of Child Health Care*, 30(10), 1058. <https://doi.org/10.11852/zgetbjzz2021-1521>
- MINSA. (2017, octubre 7). *Norma Técnica de Salud para el Control del Crecimiento y Desarrollo de la Niña y el Niño Menores de Cinco Años*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/190581-537-2017-minsa>
- Montaño-Pérez, C. M., Cázarez-Ortiz, M., Juárez-Astorga, A., Ramírez-Moreno, M. A., Montaño-Pérez, C. M., Cázarez-Ortiz, M., Juárez-Astorga, A., & Ramírez-Moreno, M. A. (2019). Morbilidad y mortalidad en recién nacidos menores de 1,000 gramos en una institución pública de tercer nivel en México. *Revista mexicana de pediatría*, 86(3), 108-111. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0035-00522019000300108&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0035-00522019000300108&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Morales-Luengo, F., Salamanca-Zarzuela, B., & Fernández Colomer, B. (2021). Psychomotor development in late premature newborns at five years. Comparison with term newborns using the ASQ3®. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 94(5), 301-310. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2020.04.019>

Mullany, L. C., Darmstadt, G. L., Khatry, S. K., LeClerq, S. C., & Tielsch, J. M. (2007).

Relationship between the surrogate anthropometric measures, foot length and chest circumference and birth weight among newborns of Sarlahi, Nepal. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(1), 40-46. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602504>

Nagy, B. E., Gáll, J. M., & Szele, A. S. (2022). Predictor variables of neurodevelopmental characteristics at 2 years among low birth weight and preterm children: A 2-year follow-up study. *Early Child Development and Care*, 192(15), 2355-2369. <https://doi.org/10.1080/03004430.2021.2012173>

Naik, D. B., Kulkarni, A. P., & Aswar, N. R. (2003). Birth weight and anthropometry of newborns. *The Indian Journal of Pediatrics*, 70(2), 145-146. <https://doi.org/10.1007/BF02723742>

Navarro, D., & Antonio, M. (2022). *Factores predictivos del retraso psicomotor en menores de 12 meses en un centro de salud de Piura en el periodo 2019*. <https://repositorio.upao.edu.pe/item/745a2f06-e7e3-4a92-be0f-b658a8208a84>

Nehemias Chui Betancur, H., Callohuanca Llanos, M. S., Pérez Argollo, K., Darío Callohuanca Ávalos, E., Trigos Sánchez, L. M., Elmer Hanco Monroy, D., & Roque Huanca, B. (2024). Socioeconomic factors associated with low birth weight in the Andean region of Peru. *O Mundo da Saúde*, 48. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202448e16602024I>

Neubauer, A.-P., Voss, W., & Kattner, E. (2007). Outcome of extremely low birth weight survivors at school age: The influence of perinatal parameters on neurodevelopment. *European Journal of Pediatrics*, 167(1), 87-95. <https://doi.org/10.1007/s00431-007-0435-x>

Ong, L. C., Boo, N. Y., & Chandran, V. (2001). Predictors of neurodevelopmental outcome of Malaysian very low birthweight children at 4 years of age. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 37(4), 363-368. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2001.00694.x>

- Oña, M. N. O., Chango, M. X. C., Aguilar, T. E. R., Pacheco, M. J. A., & Nugra, S. M. H. (2024). Alterations in neurodevelopment and brain damage in neonates. *Sapienza*, 5(SI1). <https://doi.org/10.51798/sijis.v5iSI1.675>
- Oudgenoeg-Paz, O., Mulder, H., Jongmans, M. J., Van Der Ham, I. J. M., & Van Der Stigchel, S. (2017). The link between motor and cognitive development in children born preterm and/or with low birth weight: A review of current evidence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 382-393. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.06.009>
- Padilla, N., Falcón, C., Sanz-Cortés, M., Figueras, F., Bargallo, N., Crispi, F., Eixarch, E., Arranz, A., Botet, F., & Gratacós, E. (2011). Differential effects of intrauterine growth restriction on brain structure and development in preterm infants: A magnetic resonance imaging study. *Brain Research*, 1382, 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.01.032>
- Pal, A., Manna, S., & Dhara, P. C. (2019). Comparison between the motor function of school-aged children with normal birth weight and children with low birth weight: A cross-sectional study. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 61(3), 374-385. <https://doi.org/10.24953/turkjped.2019.03.009>
- Palacios, M. X. S., Guapisaca, B. S. A., Cano, I. C. M., & Martínez, F. E. L. (2020). Factors associated with low weight at birth in a group of ecuadorian neonates. *Investigacion Clinica (Venezuela)*, 61, 128-133.
- Peltier, M. R., Verplaetse, T. L., Bici, V., Mokwuh, A. A., Chavez, C. L. J., Zakiniaez, Y., Kohler, R., Garcia-Rivas, V., Banini, B. A., Zhou, H., Raval, N. R., Pittman, B., & McKee, S. A. (2025). Alcohol use during pregnancy: The impact of social determinants of health on alcohol consumption among pregnant women. *Biology of Sex Differences*, 16(1), 49. <https://doi.org/10.1186/s13293-025-00731-6>

- Pieltain, C., Habibi, F., & Rigo, J. (2007). Apports nutritionnels précoces, hypotrophie acquise et devenir du prématuré. *Archives de Pédiatrie*, 14, S11-S15.  
[https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(07\)80005-4](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(07)80005-4)
- Pontello, D., Ianni, A., Driul, L., Della Martina, M., Veronese, P., Chiandotto, V., Furlan, R., Macagno, F., & Marchesoni, D. (2008). Prenatal risk factors for intraventricular hemorrhage, neonatal death and impaired psychomotor development in very low birth weight infants. *Minerva Ginecologica*, 60(3), 223-229.
- Porsnok, D., Sirtbaş, G., Yardımcı-Lokmanoğlu, B. N., & Mutlu, A. (2022). Early Spontaneous Movements and Postural Patterns in Infants With Extremely Low Birth Weight. *Pediatric Neurology*, 129, 55-61. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2022.01.007>
- Prince, P., Umman, M., Fathima, F., & Johnson, A. (2021). Secondhand smoke exposure during pregnancy and its effect on birth outcomes: Evidence from a retrospective cohort study in a tertiary care hospital in Bengaluru. *Indian Journal of Community Medicine*, 46(1), 102-106. [https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM\\_464\\_20](https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM_464_20)
- Procianoy, R. S., Koch, M. S., & Silveira, R. C. (2009). Neurodevelopmental outcome of appropriate and small for gestational age very low birth weight infants. *Journal of Child Neurology*, 24(7), 788-794. <https://doi.org/10.1177/0883073808331087>
- Radoń-Pokracka, M., Huras, H., & Jach, R. (2015). [Intrauterine growth restriction—Diagnosis and treatment]. *Przegląd Lekarski*, 72(7), 376-382.
- Radparvar, A. A., Vani, K., Fiori, K., Gupta, S., Chavez, P., Fisher, M., Sharma, G., Wolfe, D., & Bortnick, A. E. (2024). Hypertensive Disorders of Pregnancy. *JACC: Advances*, 3(3), 100864. <https://doi.org/10.1016/j.jacadv.2024.100864>
- Ramírez Pérez, E., Neme García, A., De La Cruz González, J. C., & García Rojas, E. (2020). Factores de riesgo sociodemográficos y maternos asociados al retraso psicomotor en

- infantes menores de dos años en Tabasco. *Revista Ciencias de la Salud*, 18(3).  
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9792>
- Rasyid, H., & Bakri, S. (2016). Intra-uterine Growth Retardation and Development of Hypertension. *Acta Medica Indonesiana*, 48(4), 320-324.
- Raz, S., Debastos, A. K., Newman, J. B., & Batton, D. (2012). Intrauterine growth and neuropsychological performance in very low birth weight preschoolers. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(2), 200-211.  
<https://doi.org/10.1017/S1355617711001767>
- Retiz, O. (2024). Validación del Baby Pediatric Symptom Checklist en español con infantes peruanos en contexto de vulnerabilidad socioeconómica. *Revista de Psicología Clínica Con Niños y Adolescentes*, 11(3). <https://doi.org/10.21134/rpcna.2024.11.3.6>
- Rodríguez López, S., Tumas, N., Ortigoza, A., De Lima Friche, A. A., & Diez-Roux, A. V. (2021). Urban social environment and low birth weight in 360 Latin American cities. *BMC Public Health*, 21(1), 795. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10886-7>
- Rodríguez Molina, A., Rodríguez Pargas, A., Maurenza González, G., & de la Cruz Cardoso, M. A. (2002). Repercusión del bajo peso al nacer en la morbilidad durante el primer año de vida. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 6(2), 138-145.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1025-02552002000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-02552002000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Rodriguez, V. J., Zegarac, M., La Barrie, D. L., Parrish, M. S., Matseke, G., Peltzer, K., & Jones, D. L. (2020). Validation of the Bayley Infant Neurodevelopmental Screener among HIV-Exposed Infants in Rural South Africa. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 85(4), 507-516. <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000002479>
- Rodríguez-Barrios, C., Gutiérrez-Rosa, I., Lubián-Gutiérrez, M., Trimarco, E., Jafrasteh, B., Lubián-López, S., & Benavente-Fernández, I. (2025). Severity of Germinal Matrix-

- Intraventricular Hemorrhage Impacts Thalamic Growth and Neurodevelopmental Outcomes in Preterm Infants: A Longitudinal Magnetic Resonance Study. *Pediatric Neurology*, 167, 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2025.03.015>
- Root, E., & Tonismae, T. (2025). Multiple Birth Delivery. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK599524/>
- Rose, O., Blanco, E., Martinez, S. M., Sim, E. K., Castillo, M., Lozoff, B., Vaucher, Y. E., & Gahagan, S. (2013). Developmental scores at 1 year with increasing gestational age, 37-41 weeks. *Pediatrics*, 131(5), e1475-e1481. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3215>
- Sacchi, C., O’Muircheartaigh, J., Batalle, D., Counsell, S. J., Simonelli, A., Cesano, M., Falconer, S., Chew, A., Kennea, N., Nongena, P., Rutherford, M. A., Edwards, A. D., & Nosarti, C. (2021). Neurodevelopmental Outcomes following Intrauterine Growth Restriction and Very Preterm Birth. *J. Pediatr.*, 238, 135-144.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.07.002>
- Sakharova, E. S., Keshishian, E. S., Alyamovskaya, G. A., & Ziborova, M. I. (2017). Premature birth as a medical and social healthcare problem. Part 2. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*, 62(4), 37-42. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-4-37-43>
- Sato, J., Vandewouw, M. M., Bando, N., Branson, H. M., O’Connor, D. L., Unger, S. L., & Taylor, M. J. (2021). White matter alterations and cognitive outcomes in children born very low birth weight. *NeuroImage: Clinical*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2021.102843>
- Schonhaut B, L., Salinas A, P., Armijo R, I., Schönstedt G, M., Álvarez L, J., & Manríquez O, M. (2009). Validation of a parent completed developmental screening questionnaire. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(6), 513-519.
- Schonhaut, L., Edwards, M., Pardo, M., & Valdés, A. (2024). Properties of the Test of Early Learning and Development, second edition “TADI”, in the context of scale validation

- policies for children under 6 years of age in Chile and Latin America. *Andes Pediatrica*, 95(4), 353-363. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v95i4.5149>
- Segura Velásquez, P. D. M., Díaz Manchay, R. J., Vega Ramírez, A. S., Rodríguez Cruz, L. D., Huyhua Gutierrez, S. C., & Tejada Muñoz, S. (2022). Participación de la familia en la estimulación psicomotriz de lactantes mayores en una zona urbano-marginal. *Cultura de los Cuidados*, 62. <https://doi.org/10.14198/cuid.2022.62.15>
- Shitie, A., Birhanu, A., Worku, A., & Melese, E. (2023). Alcohol use and associated factors among pregnant women during the mid-pandemic of COVID-19 at Debre Tabor Comprehensive Specialized Hospital, South Gondar Zone, Ethiopia. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121221149535. <https://doi.org/10.1177/20503121221149535>
- Silva-Vite, C. E., & Angulo-Bazán, Y. (2025). Asociación entre atenciones prenatales y bajo peso al nacer en el Perú: Un análisis poblacional (2022). *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 18(2). <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2025.182.2764>
- Sindiani, A., Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan, \* Corresponding Author: Amer Sindiani, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan. E-mail: amsindiani0@just.edu.jo, Awadallah, E., Department of Public Health, Faculty of Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan, Alshdaifat, E., Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Yarmouk University, Irbid, Jordan, Melhem, S., Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan, Kheirallah, K., & Department of Public Health, Faculty of Medicine, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan. (2023). The relationship between maternal health and neonatal low birth weight in Amman, Jordan: A

- case-control study. *Journal of Medicine and Life*, 16(2), 290-298.  
<https://doi.org/10.25122/jml-2022-0257>
- Siqueira, A. K. M. D., & Leandro, C. G. (2012). Baixo peso ao nascer e proficiência motora em crianças: Uma revisão sistemática. *Revista de Nutrição*, 25(6), 775-784.  
<https://doi.org/10.1590/S1415-52732012000600009>
- Solovieva, Y., Quintanar, L. R., González, H. J. P., Meza, V. R., & Arce, R. M. J. (2016). Proposal for psychomotor development in newborns with low weight according to A.R. Luria's conception. *Psychology in Russia: State of the Art*, 9(4), 152-162.  
<https://doi.org/10.11621/pir.2016.0412>
- Squarza, C., Picciolini, O., Gardon, L., Ravasi, M., Giannì, M. L., Porro, M., Bonzini, M., Gangi, S., & Mosca, F. (2017). Seven years cognitive functioning and early assessment in extremely low birth weight children. *Frontiers in Psychology*, 8(JUL).  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01257>
- Sung, S., Mikes, B. A., Martingano, D. J., & Mahdy, H. (2025). Cesarean Delivery. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546707/>
- Švandová, L., Ptáček, R., Vňuková, M., Ptáčková, H., Anders, M., Bob, P., Weissenberger, S., Marková, D., Sebalo, I., Raboch, J., & Goetz, M. (2022). Cognitive and Socioemotional Development at 5 and 9 Years of Age of Children Born with Very Low Birth Weight and Extremely Low Birth Weight in the Czech Republic. *Medical Science Monitor*, 28.  
<https://doi.org/10.12659/MSM.935784>
- Taksande, A., Vilhekar, K. Y., Chaturvedi, P., Gupta, S., & Deshmukh, P. (2007). Predictor of Low Birth Weight Babies by Anthropometry. *Journal of Tropical Pediatrics*, 53(6), 420-423. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmm052>
- Terrazzo-Luna, E. G., Coronel-Capani, J., Evanan-Yalle, L. M., Yauri-Huiza, Y., Pacheco-Baldeón, E., Càrdenas-Solano, J., & Hassan, A. K. (2024). Harnessing recreational games

- to enhance psychomotor skill development in 5-year-old children: Insights from Educational Institution in Huancavelica, Peru. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(9), 1286-1296. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.09252>
- Tolentino-Izquierdo, A., Tong Diaz De La Vega, M. A., & Romani-Romani, F. (2024). Asociación entre la calidad de atención prenatal y el bajo peso al nacer en Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*, 85(3), 268-276. <https://doi.org/10.15381/anales.v85i3.27974>
- Tommiska, V., Lano, A., Kleemola, P., Klenberg, L., Lehtonen, L., Löppönen, T., Olsen, P., Tammela, O., Fellman, V., & for the Finnish ELBW Cohort Study Group (FinELBW). (2020). Analysis of neurodevelopmental outcomes of preadolescents born with extremely low weight revealed impairments in multiple developmental domains despite absence of cognitive impairment. *Health Science Reports*, 3(3), e180. <https://doi.org/10.1002/hsr2.180>
- Tsamantioti, E., Lisonkova, S., Muraca, G., Örtqvist, A. K., & Razaz, N. (2022). Chorioamnionitis and risk of long-term neurodevelopmental disorders in offspring: A population-based cohort study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 227(2), 287.e1-287.e17. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.03.028>
- Upadhyay, R. P., Naik, G., Choudhary, T. S., Chowdhury, R., Taneja, S., Bhandari, N., Martinez, J. C., Bahl, R., & Bhan, M. K. (2019). Cognitive and motor outcomes in children born low birth weight: A systematic review and meta-analysis of studies from South Asia. *BMC Pediatrics*, 19(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1408-8>
- Upadhyay, R. P., Taneja, S., Ranjitkar, S., Mazumder, S., Bhandari, N., Dua, T., Shrestha, L., & Strand, T. A. (2021). Factors determining cognitive, motor and language scores in low birth weight infants from North India. *PLoS ONE*, 16(5 May). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251387>

- Upadhyay, R. P., Taneja, S., Strand, T. A., Sommerfelt, H., Hysing, M., Mazumder, S., Bhandari, N., Martines, J., Dua, T., Kariger, P., & Bahl, R. (2022). Early child stimulation, linear growth and neurodevelopment in low birth weight infants. *BMC Pediatrics*, 22(1), 586. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03579-6>
- Vásquez Cuentas, S. E. (2018). Bajo peso al nacer y prematuridad asociados al trastorno en el desarrollo psicomotor en niños. Hospital Santa Isabel del Porvenir. 2013 – 2017. *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25369>
- Voss, W., Jungmann, T., Wachtendorf, M., & Neubauer, A. P. (2012). Long-term cognitive outcomes of extremely low-birth-weight infants: The influence of the maternal educational background. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 101(6), 569-573. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2012.02601.x>
- Vutti Pittayamongkol, P., Lokeskrawee, T., Lawanaskol, S., Patumanond, J., & Wannapaschaiyong, P. (2024). Risk factors for suspected developmental delay in low-birth-weight infants: A study from referral center in northern Thailand. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 183(10). <https://doi.org/10.23736/S0393-3660.23.05389-5>
- Wachamo, T. M., Bililign Yimer, N., & Bizuneh, A. D. (2019). Risk factors for low birth weight in hospitals of North Wello zone, Ethiopia: A case-control study. *PLOS ONE*, 14(3), e0213054. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213054>
- Wang, H.-L., Zhao, N., Liu, R., Guo, L.-Q., Zhao, D.-D., Yan, H., Zhang, L., Dang, S.-N., & Yan, H. (2019). Modifying effect of maternal education level on association between the number of prenatal care visits and neonatal low birth weight. *Journal of Xi'an Jiaotong University (Medical Sciences)*, 40(1), 144-148. <https://doi.org/10.7652/jdyxb201901028>
- Wang, X., Gao, X., Chen, D., Chen, X., Li, Q., Ding, J., Yu, F., Zhu, X., Zhang, N., & Chen, Y. (2024). The effect of active and passive smoking during pregnancy on birth outcomes: A

- cohort study in Shanghai. *Tobacco Induced Diseases*, 22(July), 1-7.  
<https://doi.org/10.18332/tid/188866>
- Ward, W. P. (2015). Birth Weight as an Indicator of Human Welfare. En J. Komlos & I. R. Kelly (Eds.), *The Oxford Handbook of Economics and Human Biology* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 621-631). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199389292.013.33>
- Waynforth, D. (2023). A Machine Learning Algorithm Predicting Infant Psychomotor Developmental Delay Using Medical and Social Determinants. *Reproductive Medicine*, 4(2), 106-117. <https://doi.org/10.3390/reprodmed4020012>
- Xu, Y., Chen, Z., Dorazio, R. M., Bai, G., Du, L., & Shi, L. (2023). Risk factors for bronchopulmonary dysplasia infants with respiratory score greater than four: A multi-center, prospective, longitudinal cohort study in China. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45216-x>
- Yamaguchi, B., Silva, A. Z., Araujo, L. B., Guimarães, A. T. B., & Israel, V. L. (2021). Psychomotor evaluation of children attending Child Education Centers in the south of Brazil. *Early Child Development and Care*, 191(11), 1707-1714.  
<https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1672165>
- Yang, J. Y., Youn, Y. M., Kang, J. I., Han, Y. J., Lee, D. K., & Shim, S.-Y. (2025). Gestational age-specific sex difference in neurological outcomes of very low birth weight preterm infants—A nationwide study. *Scientific Reports*, 15(1), 39939.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-23735-z>
- Yanuarti, H. P., Rusmil, K., & Effendi, S. H. (2014). Environment as a risk factor in delayed development in premature, low-birthweight and mild asphyxia children. *Pediatrics International*, 56(5), 720-725. <https://doi.org/10.1111/ped.12333>
- Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation, Shcherbakova, V. P., Regional Perinatal Center, Yaroslavl, Russian Federation, Mozzhukhina, L. I., Yaroslavl

- State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation, Stroyeva, L. E., Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation, Kalgina, S. E., Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation, Regional Perinatal Center, Yaroslavl, Russian Federation, Kiselnikova, O. V., & Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation. (2023). The association between the tendency of the head circumference growth trajectory in neonates (1 month) and the psychomotor development of extremely preterm infants at the age of 3 years. *Russian Journal of Woman and Child Health*, 6(2), 157-163. <https://doi.org/10.32364/2618-8430-2023-6-2-157-163>
- Yasumitsu-Lovell, K., Thompson, L., Fernell, E., Eitoku, M., Suganuma, N., & Gillberg, C. (2021). Birth month and infant gross motor development: Results from the Japan Environment and Children's Study (JECS). *PLoS ONE*, 16(5 May). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251581>
- Yazici, A., Buyuktiryaki, M., Simsek, G. K., Kanmaz Kutman, H. G., & Canpolat, F. E. (2022). Factors associated with neurodevelopmental impairment in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 26(5), 1279-1285. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202203\\_28224](https://doi.org/10.26355/eurrev_202203_28224)
- Zea-Vera, A., Turín, C. G., Rueda, M. S., Guillén-Pinto, D., Medina-Alva, P., Tori, A., Rivas, M., Zegarra, J., Castañeda, A., Cam, L., & Ochoa, T. J. (2019). Intraventricular hemorrhage and periventricular leukomalacia in low birth-weight neonates in three hospitals in Lima, Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 36(3), 448-453. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.363.3922>
- Zhang, M., Gazimbi, M. M., Chen, Z., Zhang, B., Chen, Y., Yu, Y., & Tang, J. (2020). Association between birth weight and neurodevelopment at age 1–6 months: Results from the Wuhan Healthy Baby Cohort. *BMJ Open*, 10(1), e031916. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031916>

## CAPÍTULO VII: ANEXOS

### Anexo 1

Variable	Código / Respuesta
Número de HC	_____
Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa)	___/___/___
Sexo	(0) Femenino (1) Masculino
Peso al nacer	_____ g
Bajo peso al nacer (<2500 g)	(0) No expuesto (1) Expuesto
Clasificación OMS del peso al nacer	(0) Adecuado ( $\geq 2500$ g) (1) Bajo peso (1500-2499 g) (2) Muy bajo peso (1000-1499 g) (3) Extremadamente bajo peso (<1000 g)
Edad gestacional al nacer	_____ semanas
Tipo de parto	(0) Vaginal (1) Cesárea
Tipo de embarazo	(0) Simple (1) Múltiple
RPM	(0) No (1) Sí
THE	(0) No (1) Sí
Consumo materno de alcohol	(0) No (1) Sí
Consumo materno de tabaco	(0) No (1) Sí
Desarrollo psicomotor alterado según TPED	(0) No (1) Sí
Área(s) alterada(s) según TPED	(0) Ninguna (1) Motor postural (2) Viso-motor (3) Lenguaje (4) Social (5) Inteligencia
Observaciones	

*Nota.* Ficha de recolección de datos empleada para registrar las variables prenatales y postnatales y el resultado del TPED al año de vida a partir de las HC del Hospital La Caleta, 2019-2023.

# Anexo 2

TEST PERUANO DEL DESARROLLO DE LA NIÑA O NIÑO DE 1 A 30 MESES DE EDAD

FECHA	1 MES	2 MESES	3 MESES	4 MESES	5 MESES	6 MESES	7 MESES	8 MESES	9 MESES	10 MESES	11 MESES	12 MESES	15 MESES	18 MESES	21 MESES	24 MESES	30 MESES
<b>A</b> Control de cabeza y tronco sentado																	
<b>B</b> Control de cabeza y tronco en posición de gateo																	
<b>C</b> Control de cabeza y tronco de mancha																	
<b>D</b> Uso del brazo y mano																	
<b>E</b> Visión																	
<b>F</b> Audición																	
<b>G</b> Lenguaje comprensivo																	
<b>H</b> Lenguaje expresivo																	
<b>I</b> Comportamiento Social																	
<b>J</b> Alimentación, vestido e higiene																	
<b>K</b> Juego																	
<b>L</b> Inteligencia y aprendizaje																	

Nota. Test Peruano de Evaluación del Desarrollo (TPED).

Doe: 036 64842  
EXP: 02164571

**Ministerio de Salud  
HOSPITAL "LA CALETA"  
CHIMBOTE**

HOJA DE ENVÍO DE TRÁMITE GENERAL: 82.353/25

INTERESADO: Universidad Tecnológica de la Costa

ASUNTO: Positivo Rotorario

PASE (1)	PASE (2)	FECHA	REMITIDO POR (3)
UADI	(2) (6)	04/09/25	
	(2) (3) (6)	5/9/25	

**CLAVE (MOTIVO DE PASE)**

1) APROBACIÓN	9) POR CORRESPONDERLE	11) ARCHIVAR
2) ATENCIÓN	7) PARA CONVERSAR	12) ACCIÓN INMEDIATA
3) SU CONOCIMIENTO	8) ACOMPAÑAR	13) PREPARAR CONTENIDO
4) OPINIÓN	9) SEGÚN SOLICITADO	14) PROV. RESOLUCIÓN
5) INFORME	10) TOMAR NOTA DE VOL.	15) VER OBSERVACIONES

OBSERVACIONES: REC. N° 45 SEP. 2025

(1) USE CODIGO (2) USE CLAVE (3) USE INICIALES

Decanatural N° 331-2023 -UNS-FC., cuyo autor es:

- Juan Isac Chávez Paredes Cód. N° 0201824024

Motivo por el cual, pido a usted, les brinde las facilidades necesarias para el desarrollo y ejecución del trabajo de investigación.

Con la seguridad de su apoyo y comprensión, le reitero mi consideración y estima personal

Atentamente

Dr. José S. Castillo Vásquez  
Director de la EPMH

hcl Tel: 998 611972

Escuela Profesional de Medicina Humana: Av. Central S/N° - Urb. Buenos Aires (Campus II)  
Teléfonos: 310445 - 1127 - emph@uns.edu.pe

Home no responde 12/09/25

www.uns.edu.pe

Nota. Autorización para la ejecución de trabajo de investigación en el Hospital La Caleta.