

# ARTÍCULO DE REVISIÓN

1. Facultad de Medicina Humana, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
  - a. Estudiante de medicina humana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7836-6241>

## Correspondencia:

María del Pilar Zavala Guillen

✉ [zavalaguillenmariadelpilar@gmail.com](mailto:zavalaguillenmariadelpilar@gmail.com)

Citar como: Zavala M. Relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo en lactantes. *Rev peru ginecol obstet.* 2025;71(4). DOI: <https://doi.org/10.31403/rpgo.v71i2826>

# Relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo en lactantes

## Relationship between maternal malnutrition and neurodevelopmental delay in infants

María del Pilar Zavala Guillen<sup>1,a</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31403/rpgo.v71i2826>

### RESUMEN

El neurodesarrollo infantil es especialmente vulnerable a las deficiencias nutricionales durante la gestación, etapa en la que el cerebro depende completamente del aporte materno para su estructuración y maduración. El objetivo fue identificar la relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo en lactantes. Se realizó una revisión sistemática mediante la búsqueda de artículos científicos relacionados al tema. Se utilizó la pregunta PEO: ¿Cuál es la relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo de lactantes? Población: Lactante, Exposición: Malnutrición materna, Outcome (resultado): Retraso en el neurodesarrollo. Las fuentes de búsqueda fueron PubMed, Scopus, Scielo y Google Scholar. Se seleccionaron artículos publicados desde 2020 hasta 2025. De 178 artículos encontrados se descartaron 149 artículos por no cumplir con nuestros criterios de inclusión, 29 contuvieron información sobre el tema, de los cuales 19 fueron utilizados como base teórico-conceptual y 10 fueron utilizados para la revisión sistemática. La nutrición materna durante la gestación es un determinante clave del neurodesarrollo, asociándose una adecuada calidad dietaria con mejores resultados y la malnutrición con un mayor riesgo de retraso.

**Palabras clave:** Lactante, Fenómenos fisiológicos maternos nutricionales, trastornos del neurodesarrollo (fuente: DeCS)

### ABSTRACT

Infant neurodevelopment is especially vulnerable to nutritional deficiencies during gestation, a stage in which the brain depends entirely on maternal nourishment for its structuring and maturation. The objective was to identify the relationship between maternal malnutrition and neurodevelopmental delay in infants. A systematic review was conducted by searching for scientific articles related to the topic. The research question used was: What is the relationship between maternal malnutrition and neurodevelopmental delay in infants? Population: Infants, Exposure: Maternal malnutrition, Outcome: Neurodevelopmental delay. The search sources were PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar. Articles published between 2020 and 2025 were selected. Of the 178 articles found, 149 were excluded for not meeting our inclusion criteria. 29 contained information on the topic, of which 19 were used as a theoretical and conceptual framework, and 10 were used for the systematic review. Maternal nutrition during pregnancy is a key determinant of neurodevelopment, with adequate dietary quality associated with better outcomes and malnutrition with a higher risk of developmental delay.

**Keywords:** Infant, Maternal Nutritional Physiological Phenomena, Neurodevelopmental Disorders (source: MeSH)

### INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término malnutrición hace referencia a las carencias, excesos o desequilibrios en la ingesta calórica o de nutrientes<sup>(1)</sup>. En el contexto del embarazo, este desequilibrio nutricional implica un aporte inadecuado para satisfacer las demandas metabólicas de la gestante y garantizar un adecuado desarrollo fetal<sup>(2)</sup>.

Por su parte, el neurodesarrollo es un proceso biológico complejo mediante el cual el sistema nervioso central (SNC) se estructura y madura progresivamente, permitiendo la adquisición de funciones cognitivas, motoras, sensoriales, emocionales y sociales<sup>(3,4,5)</sup>. Este proceso dinámi-



co está determinado por la interacción de factores biológicos, ambientales y sociales<sup>(6)</sup>.

La nutrición materna desempeña un papel decisivo en la formación y maduración del SNC fetal, ya que los nutrientes ingeridos por la madre constituyen los principales sustratos para procesos esenciales como la proliferación neuronal, diferenciación celular, sinaptogénesis y mielinización. Además, se ha evidenciado que la malnutrición materna está estrechamente relacionada con alteraciones estructurales y funcionales en el cerebro en desarrollo, afectando regiones como la corteza cerebral, el hipocampo y el cerebelo<sup>(7)</sup>.

A nivel mundial, la malnutrición materna continúa siendo un problema de salud pública, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Afecta predominantemente a regiones de África subsahariana, Asia meridional y América Latina, donde además se ha relacionado con la pobreza, falta de acceso a servicios de salud y brechas en educación nutricional<sup>(8, 9, 10)</sup>. Se estima que más de cuarenta millones de mujeres en edad fértil presentan bajo índice de masa corporal, y que aproximadamente una de cada tres presenta anemia durante el embarazo por deficiencia de hierro<sup>(8)</sup>. Carrera C, et al. describen la malnutrición materna como una problemática frecuentemente observada en hospitales y establecimientos de salud del sector público<sup>(11)</sup>.

En el contexto peruano, si bien existe evidencia de la frecuencia y estrategias de prevención e intervención frente a la malnutrición materno-fetal, su impacto directo sobre el neurodesarrollo ha sido poco investigado<sup>(12,13)</sup>. Uceda et al. señalan que la condición del Perú como país de ingresos medios, sumada a los bajos niveles educativos maternos y a la pobreza, podría exacerbar los efectos negativos sobre la salud del feto<sup>(14)</sup>. Asimismo, la limitada producción de evidencia local reciente dificulta la formulación de orientaciones clínicas, políticas de salud pública y programas de intervención temprana basados en datos nacionales, lo que podría estar asociado con la persistencia del retraso en el neurodesarrollo infantil.

Por ello, el presente estudio tiene como objetivo identificar la relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo en lactantes.

## METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

En nuestro presente trabajo de revisión sistemática se utilizaron artículos en inglés y español publicados desde el año 2020 hasta 2025 en los sitios de búsqueda PubMed, Scopus, Scielo y Google Scholar.

Se utilizó la pregunta clínica: ¿Cuál es la relación entre la malnutrición materna y el retraso en el neurodesarrollo de lactantes?

Pregunta PEO: Población: Lactante, Exposición: Malnutrición materna, Outcome (resultado): Retraso en el neurodesarrollo.

Las palabras clave fueron: Lactante, Fenómenos fisiológicos maternos nutricionales, trastornos del neurodesarrollo(DeCS): Utilizados en Scielo y Google Scholar. Infant, Maternal Nutritional Physiological Phenomena, Neurodevelopmental Disorders(Mesh): Utilizados en PubMed. El presente trabajo se encuentra en prioridades sanitarias como "Malnutrición y anemia por déficit en el binomio madre-niño durante el embarazo y hasta los 36 meses de edad del niño", según las Prioridades de investigación en salud 2024 - 2030 del Instituto Nacional de Salud (INS), además de encontrarse dentro de las líneas principales de investigación en Salud según la Universidad Ricardo Palma 2021 - 2025 como "Salud materna, perinatal y neonatal"

### • Criterios de inclusión

- Artículos en español o inglés publicados en los últimos 5 años que incluyan, mediante combinaciones de palabras clave, en el título o en el resumen: Lactante, Fenómenos fisiológicos maternos nutricionales, trastornos del neurodesarrollo (DeCS): Utilizados en Scielo y Google Scholar. Infant, Maternal Nutritional Physiological Phenomena, Neurodevelopmental Disorders (Mesh): Utilizados para PubMed y Scopus.
- Estudios con población conformada por Lactantes.
- Estudios con población que presenten Retraso en el neurodesarrollo

### • Criterios de exclusión



- Estudios con población conformada por adolescentes
- Estudios que no tengan relación con nuestro tema.

### DESARROLLO DEL TEMA

De los 178 artículos encontrados se descartaron 149 artículos por no cumplir con nuestros criterios de combinaciones de palabras clave en el título o en el resumen, por lo que quedaron 29 artículos para nuestra revisión sistemática. De los 29 seleccionados, 10 artículos contaban con resultados de investigación y 19 se consideraron para aspectos teóricos-conceptuales.

Para este estudio se incluyeron 10 estudios. En la Tabla 1 se presentan las principales características de los 10 estudios seleccionados para la revisión sistemática, apreciándose el periodo de publicación desde 2020 – 2025.

En la Tabla 2 se presentan la importancia, fortaleza y debilidades de los 10 estudios seleccionados, apreciándose el periodo desde 2020 – 2025.

### LOS ESTUDIOS UTILIZADOS PARA LA REVISIÓN MOSTRARON LO SIGUIENTE:

Quin R, et al., China(2025) realizaron un estudio descriptivo, cohorte prospectivo de nacimientos de Jiangsu, en el cual se realizó un seguimiento de 3750 pares madre-bebé con el objetivo de evaluar la relación entre la ingesta dietética de hierro de la madre durante el embarazo y el desarrollo neurocognitivo del bebé a los 12 meses de edad. No se encontró una asociación significativa con la ingesta total de hierro(dieta + suplementos), sin embargo, la ingesta de hierro hemo sí demostró una asociación beneficiosa, redujo un 35% en el riesgo de “desarrollo cognitivo no óptimo” en el bebé. En conclusión, la ingesta de hierro hemo materno puede contribuir a un mejor desarrollo cognitivo en los bebés<sup>(15)</sup>.

Ouyang J, et al., China (2024) realizaron un estudio observacional, analítico de cohorte, donde se reclutó 1423 familias con el objetivo de determinar la relación entre los patrones dietéticos maternos y el desarrollo neurocognitivo de los niños a los 36 meses de edad. Se encontró que los niños cuyas madres siguieron un patrón die-

TABLA 1. TÍTULOS, AUTORES Y DISEÑO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS CON LA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Autores	Título	Año	País	Población	Diseño
Quin R, Pang L, Hu H, Jiang Y, Hong L, Ye K, Liu C, Xu X, Liu X, Zhou K, Jiang T, Du J, Hu L, Zhibin H, Shi Z, Lin Y	Associations of maternal dietary iron intake during pregnancy with infant neurodevelopment: evidence from prospective cohort study	2025	China	3750 pacientes	Descriptivo, prospectivo, cohorte
Ouyang J, Cai W, Wu Penggui, tong J, Gao G, Yan S, Tao F, Huang K	Association between Dietary Patterns during Pregnancy and Children's Neurodevelopment: A Birth Cohort Study	2024	China	1423 pacientes	Observacional, analítico, cohorte
Dai F, Wang P, Li Q, Zhang L, Yu L, Wu L, Tao R, Zhu P	Mediterranean diet during pregnancy and infant neurodevelopment: A prospective birth cohort study	2023	China	1471 pacientes	Analítico, prospectivo, cohorte
Kou X, Becerra N, Canals J, Bulló M, Arijia V	Association between Prenatal Dietary Toxicants and Infant Neurodevelopment: The Role of Fish	2024	España	460 pacientes	Cohorte, prospectivo
Huamán E, Marmolejo D, Huamán M	Seguridad alimentaria nutricional y neurodesarrollo en niños menores de 3 años del Valle del Canipaco del Perú	2022	Perú	148 pacientes	Observacional, analítico, transversal
Na X, Glasier C, Aline A, Xiawei O	Maternal Diet Quality during Pregnancy Is Associated with Neonatal Brain White Matter Development	2023	Estados Unidos	44 pacientes	Observacional, cohorte, longitudinal
Lauzon B, Marques C, Kadawathagedara M, Bernard J, Tafflet M, Lioret S, Aline M.	Maternal diet during pregnancy and child neurodevelopment up to age 3.5 years: the nationwide Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance (ELFE) birth cohort	2022	Francia	9992 pacientes	Cohorte prospectivo, longitudinal
Motoki N, Inaba Y, Shibazaki T, Misawa Y, Ohira S, Kanai M, Kurita H, Teruomi T, Nomiya T.	Insufficient maternal gestational weight gain and infant neurodevelopment at 12 months of age: the Japan Environment and Children's Study	2022	Japón	30 694 pacientes	Cohorte, prospectivo
Canul A, Mendoza A, Solís J, Borboa H, Martínez S, Hernández C, Gil G, Osorio E, Torres M, Duárez B, Gonzales I, Rodríguez C, Rodríguez A, Reyes E, Camacho I, Hernández S, Perichart O, Estrada G	Maternal Overweight and Obesity Alter Neurodevelopmental Trajectories During the First Year of Life: Findings from the OBESO Cohort	2025	México	97 pacientes	Cohorte, prospectivo
Cruz J, Díaz A, Canals J, Arijia V	Maternal Vitamin B12 Status during Pregnancy and Early Infant Neurodevelopment: The ECLIPSES Study	2023	España	434 pacientes	Cohorte, prospectivo



TABLA 2. IMPORTANCIA, FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS A LA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Título del estudio	Importancia del estudio	Fortalezas	Debilidades
Associations of maternal dietary iron intake during pregnancy with infant neurodevelopment: evidence from prospective cohort study	Determinar la relación entre la ingesta dietética de hierro (hemo y no hemo) en cada trimestre de la madre durante el embarazo y el desarrollo neurocognitivo del bebé a los 12 meses de edad	El estudio tiene un gran tamaño de muestra, además se realizó una evaluación detallada de la dieta de las madres en cada trimestre del embarazo	El utilizar el cuestionario de frecuencia de consumo de alimento (FFQ) riesgo de error de medición (sobre o sub reportes)
Association between Dietary Patterns during Pregnancy and Children's Neurodevelopment: A Birth Cohort Study	Determinar la relación entre los patrones dietéticos maternos (siendo los que más resaltaron: proteínas y micronutrientes) y el desarrollo neurocognitivo de los niños a los 36 meses de edad	El estudio analizó patrones dietéticos en lugar de un solo nutriente, además la evaluación dietética se realizó cada trimestre	El estudio utiliza el Ages & Stages Questionnaire (ASQ-3), el cuál es completado por los padres, riesgo a sesgo de percepción
Mediterranean diet during pregnancy and infant neurodevelopment: A prospective birth cohort study	Determina la relación entre la Dieta Mediterránea materna durante el embarazo y el neurodesarrollo temprano de bebés de 12 meses, identificando un mecanismo biológico (Péptido C)	El estudio midió los metabolitos en sangre de cordón de Péptido C, colesterol (HDL,LDL), triglicéridos, entre otros, para explorar mecanismos entre la dieta materna y el desarrollo infantil	El estudio evalúa únicamente la dieta mediterránea, y sólo se realizó entre la semana 16-23, además se utilizó el FFQ y el ASQ-3 con riesgo de error de medición y percepción
Association between Prenatal Dietary Toxicants and Infant Neurodevelopment: The Role of Fish	Determinar la relación entre la exposición prenatal a contaminantes dietéticos procedentes del pescado y el neurodesarrollo infantil temprano. Demostrando que una ingesta excesiva está vinculada con peores resultados del dominio de lenguaje	Se evaluó los contaminantes dietéticos estimados para el pescado (arsénico, metilmercurio, DL-PCBs y no DL-PCBs), y se realizó un estudio temprano del neurodesarrollo (a los 40 días de nacido)	La estimación de los contaminantes dietéticos no fue directa (sangre o tejidos maternos) y esta varía dependiendo del país, debido al tipo observacional del estudio hay potencial confusión residual
Seguridad alimentaria nutricional y neurodesarrollo en niños menores de 3 años del Valle del Canipaco del Perú	Determinar la asociación de la inseguridad alimentaria nutricional con el neurodesarrollo de niños menores de tres años, contribuyendo a evidencia en población latinoamericana	Se analizaron múltiples factores nutricionales (inseguridad alimentaria, estado nutricional del niño, suplementación materna, entre otros) que permitió un panorama más integrado, además se realiza en una comunidad poco investigada en el Perú	El estudio no evalúa directamente la nutrición materna con el desarrollo, pero sí incluye como variable la "suplementación materna", además no específica con qué se evaluó el neurodesarrollo.
Maternal Diet Quality during Pregnancy Is Associated with Neonatal Brain White Matter Development	Determinar la asociación entre la calidad de la dieta materna durante el embarazo y el desarrollo de la sustancia blanca cerebral (mediante el uso de neuroimagen (fracción de anisotropía de la sustancia blanca) en neonatos	Se utilizó la resonancia magnética de difusión para evaluar la microestructura cerebral del neonato, además la evaluación dietética se realizó cada trimestre	El estudio cuenta con tamaño de muestra pequeño, además no evalúa directamente los dominios funcionales, cognitivos o conductuales
Maternal diet during pregnancy and child neurodevelopment up to age 3.5 years: the nationwide Étude Longitudinale Française depuis l'Enfance (ELFE) birth cohort	Determinar la relación entre la calidad global de la dieta materna (basado en el estudio ELFE) durante el embarazo y el desarrollo neuroconductual de los niños hasta 3-5 años de edad	El estudio tiene un gran tamaño de muestra debido a ser de cohorte nacional, además se analiza la dieta en general (no enfocándose en un solo nutriente)	El utilizar el cuestionario de frecuencia de consumo de alimento (FFQ) riesgo de error de medición (sobre o sub reportes), además la evaluación del neurodesarrollo fue informado por los padres con riesgo a sesgo de percepción
Insufficient maternal gestational weight gain and infant neurodevelopment at 12 months of age: the Japan Environment and Children's Study	Determinar la asociación entre la ganancia de peso gestacional (GWG) insuficiente en la madre y el neurodesarrollo del bebé.	EL estudio tiene un gran tamaño de muestra	El estudio utiliza el Ages & Stages Questionnaire (ASQ-3), el cuál es completado por los padres, riesgo a sesgo de percepción
Maternal Overweight and Obesity Alter Neurodevelopmental Trajectories During the First Year of Life: Findings from the OBESO Cohort	Determinar la asociación entre el estado de peso materno pre-gestacional y el desarrollo neuro-psicomotor de los bebés a los 6 y 12 meses de edad	El estudio realizó una evaluación longitudinal, evaluando el neurodesarrollo en dos tiempos (6 y 12 meses)	El estudio cuenta con tamaño de muestra pequeño, además el peso materno pregestacional fue autodeclarado, con riesgo a sesgo de medición
Maternal Vitamin B12 Status during Pregnancy and Early Infant Neurodevelopment: The ECLIPSES Study	Determinar la asociación entre el estado materno de vitamina B12 al inicio y al final del embarazo, y el desarrollo neurológico temprano de los bebés a los 40 días de vida	El estudio evaluó concentraciones de vitamina B12 en primer y tercer trimestre del embarazo, además se realizó un estudio temprano del neurodesarrollo (a los 40 días de nacido)	La generalizabilidad a otras poblaciones es limitada

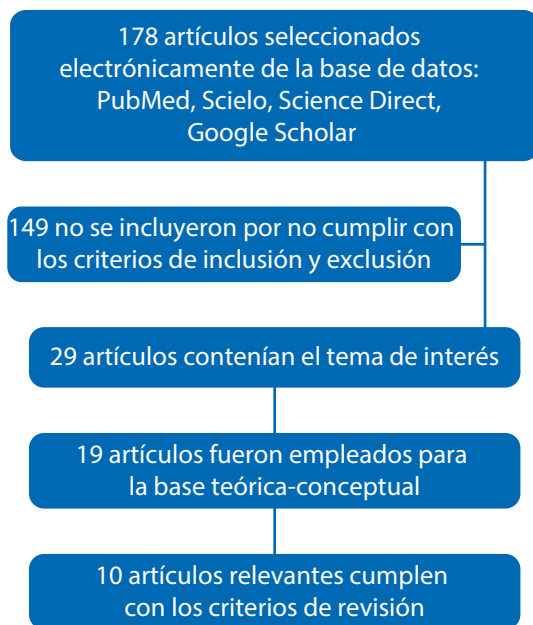


FIGURA 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y PROCESO DE SELECCIÓN.

tético rico en proteínas y micronutrientes durante el embarazo presentaron mejores resultados en el neurodesarrollo. En conclusión, el consumo de un patrón dietético balanceado durante el embarazo (sobre todo micronutrientes y proteínas adecuados) así como una adecuada ingesta de hierro puede favorecer el neurodesarrollo en la descendencia<sup>(16)</sup>.

Dai F, et al., China(2023) desarrollaron un estudio analítico, cohorte prospectiva de nacimientos realizado en tres centros de Hefei (Anhui Women and Child Health Care Hospital). Se analizó a 1471 pares de madre-hijo con el objetivo de examinar el impacto de la dieta mediterránea durante el embarazo en el neurodesarrollo infantil. Se encontró que madres con alta adherencia a la dieta mediterránea se asoció a mejores resultados en el test de neurodesarrollo (comunicación, motricidad fina y personal-social). Se concluyó que, una mayor adherencia a la dieta mediterránea durante el embarazo se asoció con un menor riesgo a retrasos en el neurodesarrollo en los bebés al año de vida<sup>(17)</sup>.

Kou X, et al., España(2024) realizaron un estudio cohorte prospectivo en un subgrupo de participantes del estudio ECLIPSE. Se incluyó 460 pares madre-hijo con el objetivo de analizar la relación entre la exposición prenatal a contaminantes dietéticos procedentes del pescado y el neurodesarrollo infantil temprano. Se halló que una mayor exposición prenatal a contaminantes

derivados del pescado se asoció a peores resultados en el dominio del lenguaje. En conclusión, a pesar de que el pescado es una fuente importante de nutrientes, puede exponer a contaminantes durante el embarazo, afectando el desarrollo del lenguaje de los bebés<sup>(18)</sup>.

Huamán M, et al., Perú(2022) hicieron un estudio analítico observacional transversal en el Valle del Canipaco(Huancayo). Se evaluó a 109 niños menores de 3 años con el objetivo de determinar la asociación de la seguridad alimentaria nutricional con el neurodesarrollo de niños menores de tres años de las familias del Valle de Canipaco. Se encontró que el 20.2% de los niños presentaron riesgo de desarrollo neurológico y el 68,38% presentaron un retraso en el desarrollo neurológico, además, la inadecuada suplementación de hierro en el embarazo tuvo una asociación significativa con el neurodesarrollo. Concluyeron que, niños con mayor inseguridad alimentaria nutricional, tienen un mayor riesgo de presentar retraso en su neurodesarrollo<sup>(19)</sup>.

Na X, et al., Estados Unidos(2023) realizaron un estudio observacional, cohorte longitudinal en pacientes del Centro de Nutrición Infantil de Arkansas. Se estudió 44 parejas junto con sus recién nacidos con la finalidad de determinar la asociación entre la calidad de la dieta materna durante el embarazo y el desarrollo de la sustancia blanca cerebral en neonatos. En el estudio, no existió correlaciones significativas con el índice Healthy Eating Index-2015(HEI-2015) en el segundo o tercer trimestre y la fracción de anisotropía; sin embargo, sí se encontró una correlación significativa entre la sub-puntuación de sodio del HEI-2015 durante el primer trimestre y los valores de FA. Se concluyó que la calidad dietética materna temprana en el embarazo (sobre todo el ligado al sodio) podría influir positivamente en la microestructura de la sustancia blanca cerebral del recién nacido<sup>(20)</sup>.

Laouzon B, et al., Francia(2022) realizaron un estudio de tipo cohorte prospectivo, longitudinal ELFE (Échantillon Longitudinal Français depuis l'Enfance). Se evaluó un total de 992 niños con el objetivo de determinar la relación entre la calidad global de la dieta materna durante el embarazo y el desarrollo neuroconductual de los niños hasta 3-5 años de edad. Se encontró que una mayor calidad de la dieta materna durante el embarazo se asoció con mejores puntuacio-



nes en desarrollo neuro-conductual infantil en la edad temprana. Se concluyó que, promover una dieta de mayor calidad global durante el embarazo podría favorecer el desarrollo neuro-conductual en la descendencia<sup>(21)</sup>.

Motoki, N, et al., Japón(2022) desarrollaron un estudio de tipo cohorte prospectivo a través del Japan Environment and Children 's Study (JECS). Se estudió a 30 694 madres con sus respectivos hijos menores de 12 meses con el objetivo de determinar si la ganancia de peso gestacional (GWG) insuficiente en la madre se asocia con un mayor riesgo de retraso en el neurodesarrollo del bebé. El 60.4% de las madres tenían una ganancia de peso por debajo de las guías, y se encontró que madres con GWG por debajo de las recomendaciones tenían un riesgo significativamente mayor de retraso en comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas y personal-social. Se concluyó que una ganancia de peso gestacional insuficiente puede tener un efecto adverso en el desarrollo neuro-psicomotor temprano del bebé<sup>(22)</sup>.

Canul, A, et al., México(2025) hicieron un estudio de cohorte prospectivo OBESO (origen Epigenético y Bioquímico del Sobrepeso y la Obesidad) en el Instituto Nacional de Perinatología en la Ciudad de México. Se analizó a 97 pares de madre-hijo con el objetivo de analizar la asociación entre el estado de peso materno pre-gestacional y el desarrollo neuro-psicomotor de los bebés a los 6 y 12 meses de edad. Se encontró que los bebés de madres con sobrepeso y obesidad pre-gestacional presentaron puntuaciones más bajas en los dominios lenguaje y socio-emocional. En conclusión, el sobrepeso y obesidad materna podría tener efectos adversos sobre las trayectorias tempranas de neurodesarrollo infantil<sup>(23)</sup>.

Cruz, J, et al., España(2023) desarrollaron un estudio cohorte prospectivo del estudio ECLIPSE en una región mediterránea del norte de España. Se estudió a 434 parejas madre-bebé con el objetivo de analizar la relación entre el estado materno de vitamina B12 al inicio y al final del embarazo, y el desarrollo neurológico temprano de los bebés a los 40 días de vida. Se halló que comparando al grupo con menor vitamina B12 (tercil 1) con otro grupo con niveles de este entre 312-408 pg/mL(tercil 2) en el primer trimestre, el segundo grupo tuvo una asociación positiva con

mejores puntuaciones en motricidad global, lenguaje y cognición. Se concluyó que asegurar niveles suficientes de vitamina B12 tempranamente en el embarazo podría favorecer el desarrollo del bebé (sobre todo en motricidad, lenguaje y cognición)<sup>(24)</sup>.

## DISCUSIÓN

El neurodesarrollo es un proceso complejo que inicia desde las primeras semanas de gestación y se extiende hasta los primeros años de vida<sup>(25)</sup>. Su alteración, manifestada como retraso del neurodesarrollo, constituye una causa relevante de discapacidad en la infancia y se asocia con limitaciones en el rendimiento escolar, la autonomía y las interacciones sociales<sup>(26)</sup>. En este contexto, la malnutrición materna se reconoce como un factor de riesgo importante, dado que la gestación representa una ventana crítica en la que la disponibilidad adecuada de nutrientes es esencial para prevenir alteraciones permanentes en el desarrollo cerebral<sup>(25)</sup>. Por ello, la presente revisión sistemática examina la evidencia disponible sobre la relación entre la malnutrición materna y el retraso del neurodesarrollo.

Los estudios incluidos en la presente revisión refuerzan la relevancia del adecuado estado de micronutrientes maternos en la programación neurobiológica fetal<sup>(16,17,18,19)</sup>. En concordancia con recomendaciones internacionales, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia establece que las gestantes deben consumir 2,6 µg diarios de vitamina B12 debido a su papel en la síntesis de ADN y en el mantenimiento del sistema nervioso, procesos esenciales durante la proliferación neuronal y la mielinización fetal<sup>(27)</sup>. Esta recomendación encuentra sustento en lo reportado por Cruz J, et al., quienes observaron que niveles maternos más elevados de vitamina B12(312-408 pg/mL) se asocian con mejores resultados en motricidad global, lenguaje y cognición, lo que sugiere un impacto más allá de la prevención de deficiencias clínicas, con posibles implicancias directas en el desempeño neuro-cognitivo temprano<sup>(24)</sup>.

De manera complementaria, la OMS advierte que la carencia de hierro durante el último trimestre del embarazo puede afectar el desarrollo cognitivo infantil, etapa crítica para la maduración cerebral<sup>(28)</sup>. Esta afirmación es consistente con lo reportado por Quin R, et al.,



quienes encontraron que una mayor ingesta de hierro hemo durante la gestación se asocia con mejor rendimiento cognitivo en los lactantes<sup>(15)</sup>.

Los estudios incluidos en la presente revisión evidencian que la calidad de la dieta materna, particularmente la adherencia a patrones como la dieta mediterránea, se asocia con mejores resultados en dominios cognitivos, motores y de comunicación en la primera infancia<sup>(16,21,23)</sup>. En particular, Dai F, et al. reportaron beneficios significativos en múltiples áreas del desarrollo infantil asociados a una mayor adherencia a este patrón dietario<sup>(17)</sup>. Estos hallazgos son concordantes con la Guía Técnica del Ministerio de Salud del Perú, que enfatiza la necesidad de asegurar un adecuado aporte energético y nutricional durante la gestación, así como el consumo de alimentos ricos en hierro para prevenir anemia<sup>(2)</sup>. No obstante, mientras la evidencia científica reciente resalta el impacto de patrones dietarios integrales y su posible efecto sobre la programación neurológica fetal, la normativa nacional se centra principalmente en la prevención de complicaciones obstétricas inmediatas, como bajo peso al nacer o parto prematuro, sin profundizar explícitamente en las implicancias sobre el neurodesarrollo a largo plazo<sup>(2)</sup>.

Hacemos mención a estudios como los de Na X, et al.<sup>(20)</sup> que ofrecen una perspectiva complementaria al incorporar evidencia basada en neuroimagen para analizar el neurodesarrollo infantil. Sus hallazgos muestran que la calidad de la dieta materna puede influir directamente en la estructura y función cerebral del feto y del lactante, reforzando la idea de que los patrones dietarios durante el embarazo generan efectos biológicos tempranos que anteceden a las manifestaciones clínicas del desarrollo.

Por otro lado, es importante resaltar que tanto el sobrepeso u obesidad pregestacional como la ganancia de peso gestacional por debajo de lo recomendado se ha asociado con un mayor riesgo de retraso del neurodesarrollo en diversos dominios (motricidad fina y gruesa, resolución de problemas, personal-social); particularmente en el área de comunicación, tal como lo reportan Motoki N, et al.<sup>(22, 23)</sup>.

Por último, destacar la limitada disponibilidad de estudios realizados en el Perú que evalúen de forma integral la relación entre nutrición

materna y neurodesarrollo infantil. Investigaciones como la de Huamán E, et al. aunque valiosas, evidencian la necesidad de incrementar la producción científica nacional, pues si bien analizan el efecto de la inseguridad alimentaria, no abordan directamente el estado nutricional materno<sup>(19)</sup>. Asimismo, aunque las dietas maternas con mayor aporte proteico suelen considerarse beneficiosas por su densidad nutricional, estudios como el de Kou X, et al. sugieren que también puede constituir una vía de exposición a tóxicos ambientales, con posibles efectos negativos en el neurodesarrollo<sup>(18)</sup>. En contraste con países donde las guías de práctica clínica en nutrición materna se actualizan de manera periódica incorporando evidencia emergente sobre patrones dietarios y resultados en neurodesarrollo, en nuestro país los principales documentos normativos no han sido renovados sistemáticamente ni integran de forma explícita la evidencia más reciente sobre calidad dietaria y programación neurobiológica. Esta brecha entre la producción científica internacional y la actualización normativa nacional limita la incorporación de recomendaciones basadas en evidencia actualizada y refuerza la necesidad de revisar y modernizar los lineamientos técnicos vigentes<sup>(2, 29)</sup>.

## CONCLUSIONES:

Podemos determinar gracias a los estudios recolectados lo siguiente:

El estado nutricional materno y la calidad de la dieta durante la gestación influye de manera determinante en el neurodesarrollo de la persona.

Un adecuado aporte de micronutrientes y la adherencia a patrones alimentarios saludables se asocian con mejores resultados en dominios cognitivos, motores y de lenguaje; mientras que la malnutrición y las alteraciones del peso materno incrementan el riesgo de retraso del neurodesarrollo. Estudios basados en neuroimagen refuerzan estos hallazgos al demostrar efectos tempranos sobre la estructura y función cerebral fetal.

Existe una notable escasez de investigaciones en el contexto peruano, lo que resalta la necesidad de promover estudios locales y la atención nutricional prenatal para prevenir alteraciones del neurodesarrollo.



**INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO**

Recibido: 26 de diciembre 2025

Aprobado: 26 de febrero 2026

Publicación en línea: 16 de marzo 2026

Conflictos de interés: La autora declara no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Declaración de uso de inteligencia artificial (IA): La autora declara no haber utilizado herramientas de IA para la elaboración del artículo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory. [Internet].2022 [citado en 2026, enero 15]. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/> .
2. Arbyn M, Ronco G, Anttila A, Meijer C J LM, Poljak M, G Ogilvie, et al. Evidence Regarding Human Papillomavirus Testing in Secondary Prevention of Cervical Cancer. *Vaccine*. 2012;30 Suppl 5: F88-99. Doi:10.1016/j.vaccine.2012.06.095 .
3. IARC. Cervical cancer screening. *IARC Hand Cancer Prev*, 2022; 18:1-456. ISBN 9789283230250, página 40.
4. Sellors JW, Lorincz AT, Mahony JB, Mielzynska I, Lytwyn A, Roth P, et al. Comparison of self-collected vaginal, vulvar and urine samples with physician-collected cervical samples for human papillomavirus testing to detect high-grade squamous intraepithelial lesions. *Can Med Assoc J* 2000; 163:513-518.
5. Martín, J.L.R, Martín-Sánchez E, Torralba E, Díaz E, Lurueña-Segovia S, Alonso FJ. Capítulo 9: Investigación secundaria: la revisión sistemática y el metaanálisis. *SEMERGEN*. 2008;34(1):11-16. Doi:10.1016/S1138-3593(08)71839-2 .
6. Shea B, Reeves B, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017;358:j4008. Doi:10.1136/bmj.j4008 .
7. Pathak N, Dodds J, Zamora J, Khan K. Accuracy of urinary human papillomavirus testing for presence of cervical HPV: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2014;349:g5264. Doi:10.1136/bmj.g5264 .
8. Bober P, Firment P, Ján Sabo J. Diagnostic Test Accuracy of First-Void Urine Human Papillomaviruses for Presence Cervical HPV in Women: Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(24):13314. Doi:10.3390/ijerph182413314 .
9. Cho HW, Shim SR, Lee JK, Hong JH. Accuracy of human papillomavirus tests on self-collected urine versus clinician-collected samples for the detection of cervical precancer: a systematic review and meta-analysis. *J Gynecol Oncol* 2022;33(1):e4. Doi:10.3802/jgo.2022.33.e4 .
10. Park B-M., Kim S., Choi J., Song Y., Park S. Accuracy of real-time PCR assays for human papillomavirus using urine samples: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical micro-*

- biology 2025 ;63(5):e0135224. Doi:10.1128/jcm.01352-24 .
11. Li DM, Liu QY, Xue SL, Zeng X, Qie MR, Lian R. Accuracy analysis of cervical cancer screening using urine and vaginal self-sampling versus clinician-collected samples: A systematic review and meta-analysis. *Int J Gynaecol Obstet*. 2025;171(1):207-216. Doi: 10.1002/ijgo.70207.
12. Hsiao KY, Lin HL, Chen HM, Chen CC. Accuracy of human papillomavirus testing using self-collected urine samples for detecting high-grade squamous intra-epithelial lesion or worse: a diagnostic meta-analysis. *Int J Gynecol Cancer*. 2025;35(7):101904. Doi: 10.1016/j.ijgc.2025.101904.
13. Ye Z, Zhao Y, Wang J, Wang Q, Lu Q, Jiang Y, Xue P. Pooled performance of urinary human papillomavirus (HPV) testing for the presence of cervical HPV. *Cancer*. 2025 Nov 15;131(22):e70175. Doi: 10.1002/cncr.70175.
14. World Health Organization 2020. Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem. [Internet].2020 [citado en 2026, enero 15]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240014107>
15. Sy F, Greuel M, Winkler V, Bussmann H, Bärnighausen T, Deckert A. Accuracy of HPV testing on self-collected and clinician-collected samples for different screening strategies in African settings: A systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol* 2022;166(2):358-368 Doi:10.1016/j.ygyno.2022.06.012
16. Schiffman M, Castle PE, Jeronimo J, Rodriguez AC, Wacholder S. Human papillomavirus and cervical cancer. *Lancet* 2007;370(9590):890-907. Doi:10.1016/S0140-6736(07)61416-0
17. Akinlotan M, Bolin JN, Helduser J, Ojinnaka C, Lichorad A, McClellan D. Cervical cancer screening barriers and risk factor knowledge among uninsured women. *J Community Health* 2017; 42:770-778. Doi:10.1007/s10900-017-0316-9 .
18. Racey CS, Withrow DR, Dionne Gesink D. Self-collected HPV Testing Improves Participation in Cervical Cancer Screening: A Systematic Review and Meta-analysis. *Can J Public Health*. 2013;104(2): e159-166. Doi:10.1007/BF03405681
19. Karwalajtys T, Howard M, Sellors JW, Kaczorowski J. Vaginal self sampling versus physician cervical sampling for HPV among younger and older women. *Sex Transm Infect* 2006;82(4):337-339. Doi:10.1136/sti.2005.019430
20. Ogilvie GS, Patrick DM, Schulzer M, Sellors JW, Petric M, Chambers K, et al. Diagnostic accuracy of self collected vaginal specimens for human papillomavirus compared to clinician collected human papillomavirus specimens: A meta-analysis. *Sex Transm Infect* 2005;81(3):207-212. Doi:10.1136/sti.2004.011858.
21. Petignat P, Faltin DL, Bruchim I, Tramer MR, Franco EL, Coutlee F. Are self-collected samples comparable to physician-collected cervical specimens for human papillomavirus DNA testing? A systematic review and meta-analysis. *Gynecol Oncol* 2007;105(2):530-555. Doi:10.1016/j.ygyno.2007.01.023
22. Torres KL, Mariño JM, Pires Rocha DA, de Mello MB, de Melo Farah HH, Reis RDS, et al. Self-sampling coupled to the detection of HPV 16 and 18 E6 protein: A promising option for detection of cervical malignancies in remote areas. *PLoS ONE* 2018;13(7): e0201262. Doi:10.1371/journal.pone.0201262 .
23. Poljak M, Cuschieri K, Alemany L, Vorsters A. Testing for Human Papillomaviruses in Urine, Blood, and Oral Spec-



- imens: an Update for the Laboratory. *J Clin Microbiol.* 2023;61(8):e0140322 .Doi:10.1128/jcm.01403-22
24. Daponte A, Michail G, Daponte AI, Daponte N, Valasoulis G. Urine HPV in the context of genital and cervical cancer screening-an update of current literature. *Cancers* 2021;13(7):1640. Doi:10.3390/cancers13071640 .
  25. Shih YH, Sun L, Hsu ST, Chen MJ , Lu CH. Can HPV Test on Random Urine Replace Self-HPV Test on Vaginal Self-Samples or Clinician-Collected Cervical Samples? *Int J Womens Health.* 2023;15:1421-1429.Doi:10.2147/IJWH.S416520 .
  26. Van Keer S, Pattyn J, Tjalma WAA, Van Ostade X, Ieven M, Van Damme P, et al. First-void urine: a potential biomarker source for triage of high-risk human papillomavirus infected women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2017;216:1-11. Doi:10.1016/j.ejogrb.2017.06.036
  27. Wilson JMG, Jungner G. Principles and practice of screening for disease. *Public health papers*, No. 34. World Health Organization. [Internet].1968 [citado en 2026, enero 15]. Disponible en: <https://niercheck.nl/wp-content/uploads/2019/06/Wilson-Jungner-1968.pdf> .
  28. Koliopoulos G, Nyaga VN, Santesso N, Bryant A, Martin-Hirsch PPL, Mustafá RA. Cytology versus HPV testing for cervical cancer screening in the general population. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8(8):CD008587. Doi:10.1002/14651858.CD008587.pub2 .
  29. Arbyn M, Snijders PJ, Meijer CJ, Berkhof J, Cuschieri K, Kocjan BJ, et al. Which high-risk HPV assays fulfil criteria for use in primary cervical cancer screening? *Clin Microbiol Infect* 2015;21(9):817-826. Doi:10.1016/j.cmi.2015.04.015
  30. Ioannidis JPA. The mass production of redundant, misleading, and conflicted systematic reviews and meta-analyses. *Milbank Q.* 2016;94(3):485-514. Doi:10.1111/1468-0009.12210 .
  31. Lorenz RC, Matthias K, Pieper D, Wegewitz U, Morche J, Nocon M et al. A psychometric study found AMSTAR 2 to be a valid and moderately reliable appraisal tool. *J Clin Epidemiol.* 2019; 114(9):133-140. Doi:10.1016/j.jclinepi.2019.05.028.