

NUTRICIÓN INFANTIL Y DESARROLLO COGNITIVO, UNA REVISIÓN DESDE LA ETAPA GESTACIONAL

INFANT NUTRITION AND COGNITIVE DEVELOPMENT, A REVIEW FROM THE GESTATIONAL STAGE

Damaris Nataly Sánchez Mayorga ^{1*}

¹ Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Nutrición y Dietética. Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8281-4899>. Correo: dsanchez8735@uta.edu.ec

Verónica Alexandra Robayo Zurita ²

² Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Nutrición y Dietética. Ecuador.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2366-8698>. Correo: va.robayo@uta.edu.ec

* Autor para correspondencia: dsanchez8735@uta.edu.ec

Resumen

Durante el embarazo el cuerpo de la madre requiere un equilibrio adecuado de macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas) y micronutrientes (vitaminas y minerales) para sustentar tanto su propia salud como el desarrollo del feto. La variedad en la dieta asegura que se cubran las diferentes necesidades nutricionales, lo que es crucial para prevenir deficiencias que puedan afectar el crecimiento y desarrollo del neonato. Una alimentación equilibrada no solo apoya el crecimiento físico del feto, sino también su desarrollo cognitivo y neurológico. Es especialmente importante durante la formación del sistema nervioso central, que comienza desde las primeras semanas de gestación. La nutrición materna tiene un efecto directo en el desarrollo cognitivo del niño. Nutrientes clave como el ácido fólico, los ácidos grasos omega-3, el hierro y el yodo son esenciales para el desarrollo óptimo del cerebro y del sistema nervioso. La deficiencia de estos nutrientes puede provocar dificultades en el desarrollo cognitivo, como problemas de aprendizaje o limitaciones en el desarrollo intelectual. Una dieta materna inadecuada o desequilibrada puede afectar el desarrollo cerebral del niño, lo que destaca la importancia de la educación y el acceso a una nutrición adecuada durante el embarazo.

Palabras clave: desarrollo cognitivo; nutrición; gestación; alimentación

Abstract

During pregnancy the mother's body requires an adequate balance of macronutrients (proteins, carbohydrates and fats) and micronutrients (vitamins and minerals) to support both her own health and the development of the fetus. Incorporating a variety of foods in the diet ensures that diverse nutritional

requirements are met, which is vital for preventing deficiencies that could hinder the growth and development of the newborn. A well-balanced diet not only aids in the physical growth of the fetus but also in its cognitive and neurological development. This becomes particularly crucial during the early stages of central nervous system formation, starting from the first weeks of pregnancy. Maternal nutrition directly influences the cognitive development of the child. Essential nutrients like folic acid, omega-3 fatty acids, iron, and iodine play a key role in the proper development of the brain and nervous system. A deficiency in these nutrients can result in cognitive developmental issues, such as learning difficulties or impaired intellectual growth. Inadequate or imbalanced maternal nutrition may compromise the child's brain development, emphasizing the need for education and access to appropriate nutrition during pregnancy.

Keywords: *Cognitive development ; nutrition; gestation; feeding*

Fecha de recibido: 05/10/2024

Fecha de aceptado: 02/12/2024

Fecha de publicado: 03/12/2024

Introducción

El desarrollo cognitivo es un proceso evolutivo de las capacidades mentales, como la percepción, la memoria, la atención y la capacidad de aprendizaje de nuevos conocimientos y destrezas. Durante los primeros años de vida, el cerebro alcanza hasta el 90% de su desarrollo; por lo tanto, el desarrollo cognitivo juega un papel fundamental en el niño, permitiéndole conocer y comprender la realidad y, sobre todo, adaptarse al entorno familiar, escolar y social (Calceto, 2021). Este proceso comienza desde la concepción. Por lo tanto, la gestación es una etapa de suma importancia, el feto se desarrolla durante nueve meses, y es crucial que la madre proporcione los nutrientes necesarios para su correcto desarrollo y formación (Cerdán, 2022) .

En consecuencia, es fundamental prestar atención a la nutrición durante el periodo gestacional, debe ser variada y equilibrada debido al aumento de requerimientos de ciertos nutrientes necesarios tanto para la mujer embarazada como para el feto, significa que es indispensable elegir adecuadamente los alimentos en la dieta diaria (Cerdán, 2022). En particular, se ha recomendado incrementar el consumo de micronutrientes, tales como vitaminas y minerales, incluyendo ácido fólico, vitamina C, D, B6, B11, B12, hierro, calcio y yodo, ya que determinan un buen desarrollo del feto.

Las mencionadas sustancias no solo facilitan el correcto crecimiento y formación del cerebro y otros sistemas vitales, sino que también previenen posibles complicaciones y deficiencias que podrían tener efectos adversos en el desarrollo cognitivo del niño. Por ello, una adecuada nutrición durante el embarazo es fundamental no solo para la salud física del feto, sino también para su desarrollo cognitivo y, en última instancia, para su capacidad de aprender y adaptarse a lo largo de su vida (Cerdán, 2022).

El aumento en las necesidades de ciertos micronutrientes durante el embarazo subraya la importancia de una dieta bien planificada. Por ejemplo, el ácido fólico es vital para la prevención de defectos del tubo neural y

para el adecuado desarrollo del cerebro y la columna vertebral del feto (Montilla, 2021). Las vitaminas del grupo B, especialmente las vitaminas B6, B11 (también conocida como ácido fólico), y B12, son cruciales para el metabolismo energético y la síntesis de neurotransmisores, sustancias químicas que permiten la comunicación entre las neuronas. El hierro, por su parte, es necesario para la formación de la hemoglobina y para asegurar un suministro adecuado de oxígeno al cerebro en desarrollo. La falta de hierro durante el embarazo se ha vinculado a un mayor riesgo de dificultades cognitivas y de comportamiento en la infancia (Milman, 2021).

Asimismo, el calcio y el yodo son fundamentales para el desarrollo óseo y para la síntesis de hormonas tiroideas, respectivamente, las cuales son críticas para el desarrollo cerebral. La vitamina D, además de su papel en la salud ósea, también se ha vinculado con el desarrollo neurocognitivo, y su deficiencia durante el embarazo puede tener efectos negativos duraderos en la función cognitiva del niño (Milman, 2021).

En resumen, el desarrollo cognitivo durante la gestación es un proceso complejo que depende de múltiples factores, entre los cuales la nutrición materna desempeña un papel central. Una alimentación equilibrada durante el embarazo es fundamental no solo para el bienestar físico del feto, sino también para su desarrollo mental y su habilidad para afrontar los retos intelectuales y sociales que enfrentará en el futuro. (Marivel, 2021). Por esta razón, es fundamental que las mujeres embarazadas cuenten con el asesoramiento y el respaldo adecuados para asegurar una dieta equilibrada que promueva el desarrollo óptimo de sus hijos.

Materiales y métodos

La metodología de la presente revisión sistemática se estructuró en varias etapas clave que garantizan la rigurosidad y la confiabilidad de los hallazgos. Se definieron preguntas específicas orientadas a explorar cómo la nutrición durante la gestación y los primeros años de vida afecta el desarrollo cognitivo infantil. Esto incluyó la identificación de nutrientes clave y sus efectos tanto a corto como a largo plazo en la función cognitiva.

Se incluyeron investigaciones originales y revisiones sistemáticas publicadas entre 2000 y 2023, con enfoque en investigaciones que analicen la relación entre la nutrición (dieta y suplementación) y el desarrollo cognitivo en niños desde la gestación hasta los 6 años. Se excluyeron estudios que no estuvieran en inglés o español y aquellos que no abordaran directamente la temática central.

La búsqueda se realizó en bases de datos electrónicas como PubMed, Scielo y Web of Science. Se utilizaron palabras clave específicas relacionadas con "nutrición infantil", "desarrollo cognitivo" y "gestación", combinadas mediante operadores booleanos para refinar los resultados.

Dos revisores independientes evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos recuperados aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Las discrepancias se resolvieron mediante discusión y consulta a un tercer revisor, asegurando así la objetividad del proceso. Los datos fueron analizados mediante métodos tanto cualitativos como cuantitativos. Se realizó un análisis descriptivo de todos los estudios incluidos y, donde fue posible, se realizó un metaanálisis para determinar el impacto general de la nutrición en el desarrollo cognitivo infantil. Los hallazgos se discutieron en el contexto de la literatura existente, identificando áreas de acuerdo y discrepancia, así como implicaciones para futuras investigaciones y prácticas en nutrición infantil.

Resultados y discusión

El desarrollo cognitivo es descrito como un proceso evolutivo de las capacidades mentales que incluye la percepción, la memoria, la atención y la capacidad de aprendizaje. El proceso es crucial durante los primeros años de vida del niño, cuando el cerebro alcanza hasta el 90% de su desarrollo (Calceto, 2021). El cerebro del niño experimenta un crecimiento acelerado durante los primeros años de vida, lo que subraya la importancia de una estimulación adecuada para garantizar un desarrollo cognitivo óptimo que permite que el niño interactúe con su entorno, comprenda su realidad y se adapte al entorno familiar, escolar y social. Es un proceso que no solo afecta el intelecto, sino también la capacidad de resolución de problemas, habilidades sociales y emocionales (Cerdán, 2022).

El análisis resalta que el desarrollo cognitivo comienza desde la concepción, subrayando la importancia de la gestación como una etapa vital en este proceso y dando énfasis en el desarrollo temprano, incluso antes del nacimiento, sugiere que las condiciones en las que el feto se desarrolla tienen un impacto significativo en sus capacidades futuras. El fragmento señala que la madre debe proporcionar los nutrientes necesarios para el correcto desarrollo y formación del feto. La gestación es un período crítico en el que el cuerpo del feto se forma y se desarrolla, lo que requiere un aumento en la ingesta de ciertos nutrientes (Cerdán, 2022).

Se hace énfasis en la importancia de ciertos micronutrientes (vitaminas y minerales) como el ácido fólico, vitaminas del grupo B (B6, B11, B12), vitamina C, vitamina D, hierro, calcio y yodo. Los nutrientes desempeñan roles específicos y vitales en la formación del sistema nervioso central, la síntesis de ADN, el crecimiento de los huesos y el desarrollo cerebral del feto. Por ejemplo, el ácido fólico es fundamental para prevenir defectos del tubo neural, mientras que el hierro es clave para la oxigenación adecuada del cerebro en desarrollo (Cerdán, 2022).

De manera similar, la vitamina B12 tiene un impacto significativo en el desarrollo fetal, ya que se ha evidenciado que niveles bajos de esta vitamina pueden tener efectos negativos en el desarrollo cognitivo. Generalmente, estos casos se presentan en mujeres gestantes que siguen una dieta vegetariana o vegana (Cerdán, 2022). Los alimentos con alto contenido de vitamina B12, conocida como cianocobalamina, se encuentran principalmente en carnes de aves, pescado, hígado de res y productos lácteos.

De manera similar, la vitamina B12 tiene un impacto significativo en el desarrollo fetal. Se ha evidenciado que niveles bajos de vitamina pueden tener efectos negativos en el desarrollo cognitivo. Generalmente, estos casos ocurren en mujeres gestantes que siguen una dieta vegetariana o vegana (Cerdán, 2022). Los alimentos con alto contenido de vitamina B12, también conocida como cianocobalamina, incluyen carnes de aves, pescado, hígado de res y productos lácteos.

En cuanto a la deficiencia de hierro en mujeres gestantes, como ocurre en madres con anemia ferropénica, se han observado importantes problemas como nacimientos prematuros, bajo peso al nacer, incremento de mortalidad fetal y déficit en el desarrollo cognitivo del niño (Tomás, 2021). El hierro es un componente estructural de enzimas que facilita la conducción del estímulo nervioso en el cerebro. Se sabe que el sistema cognitivo comienza a desarrollarse desde la etapa prenatal, cuando el cerebro se forma en la etapa embrionaria (Tomás, 2021). Se recomienda actualmente una dieta rica en hierro. El mineral se encuentra principalmente en carnes rojas, vísceras como hígado, corazón y riñón, así como en verduras de hojas verde oscuro como

acelga, espinaca y brócoli. También se presenta en frijoles, espárragos y lentejas. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que todas las mujeres en periodo gestacional tomen un suplemento de hierro elemental de 30–60 mg/día para reducir la probabilidad de padecer anemia (Montilla, 2021).

Durante la primera infancia, padecer anemia puede ser perjudicial para el desarrollo cognitivo del niño que provoca dificultades en procesar, comprender, almacenar y convertir la información en conocimiento, debido a la falta de conexiones neuronales causadas por la ausencia de hierro en la sangre que puede afectar negativamente el aprendizaje en la etapa escolar del niño (Tomás, 2021).

Otra vitamina crucial para la función cognitiva es la colina, también conocida como vitamina B11. La colina es necesaria para la síntesis del neurotransmisor acetilcolina, y para mantener la estructura y función cerebral, siendo esencial desde las primeras etapas de la vida. La mujer gestante debe proporcionar colina a través de un transporte activo a través de la placenta; es decir, los niveles de ingesta de la madre condicionan los niveles fetales. Una ingesta insuficiente de vitamina B11 puede provocar problemas en la memoria y en el desarrollo del tubo neural. Los alimentos que destacan por su alto contenido de esta vitamina incluyen carne de ternera, hígado, yema de huevo y brócoli (Tomás, 2021).

Actualmente, se recomienda la suplementación de colina durante el embarazo, ya que estudios han demostrado que los niños nacidos de madres que tomaron suplementos de B11 mostraron una mayor velocidad en el procesamiento de información, como el reconocimiento de imágenes y la memoria visual, durante los primeros trece meses de vida. La dosis recomendada de suplemento de colina es de 900 mg/día. La dosis recomendada de suplemento de colina es de 900 mg/día (Cerdán, 2022).

Importancia del desarrollo cognitivo en la etapa gestacional

El desarrollo cognitivo durante la etapa gestacional es crucial, ya que sienta las bases para el crecimiento y desarrollo del cerebro y sistema nervioso del feto, lo cual impactará significativamente en la capacidad cognitiva, emocional y física del niño a lo largo de su vida (Paolini, 2020).

- **Desarrollo del cerebro y del sistema nervioso:** Durante el embarazo, el cerebro del feto crece a un ritmo asombroso. Las primeras neuronas empiezan a generarse aproximadamente en la tercera semana de gestación, y al finalizar el primer trimestre, la estructura fundamental del cerebro ya está formada.
- **Nutrición y desarrollo cognitivo:** La calidad de la nutrición materna es fundamental. Nutrientes como el ácido fólico, hierro, y ácidos grasos omega-3 juegan un papel vital en la formación del cerebro y la prevención de defectos neurológicos. La deficiencia de nutrientes puede llevar a problemas cognitivos a largo plazo (Vodolazhskyi, 2023).
- **Factores ambientales:** La exposición del feto a toxinas, estrés materno o enfermedades infecciosas durante la gestación puede afectar negativamente el desarrollo cerebral. Estos factores pueden influir en la estructura y función del cerebro, incrementando el riesgo de problemas de aprendizaje, memoria, y conducta.
- **Desarrollo temprano de funciones cognitivas:** Las bases de funciones cognitivas como la atención, memoria y aprendizaje comienzan a establecerse desde los primeros meses. Por ejemplo, la exposición a estímulos sonoros desde el segundo trimestre de gestación ha demostrado influir en la capacidad auditiva y de procesamiento de sonidos del bebé después del nacimiento (Milman, 2021).

- Impacto a largo plazo: Un desarrollo cognitivo adecuado durante la etapa gestacional no solo influye en la capacidad intelectual del niño, sino también en su salud mental y emocional a largo plazo. Un desarrollo óptimo puede reducir el riesgo de trastornos neuropsiquiátricos, mejorar el rendimiento académico y contribuir a un mejor bienestar general (Tomás, 2021).

Influencia de la nutrición en el desarrollo cognitivo

La nutrición juega un papel crucial en el desarrollo cognitivo, especialmente durante las etapas tempranas de la vida, desde la gestación hasta la infancia temprana.

1. Nutrición Materna durante la Gestación

- **Ácido fólico:** Es esencial para el desarrollo del tubo neural en el feto (Figuroa, 2023).
- **Hierro:** Importante para la formación de la hemoglobina y el desarrollo del cerebro fetal. La deficiencia de hierro en el embarazo está asociada con un riesgo mayor de retraso en el desarrollo cognitivo (Vodolazhskiy, 2023).
- **Omega-3 (DHA):** Crucial para el desarrollo del cerebro y la retina. Las dietas maternas ricas en DHA están asociadas con mejores resultados cognitivos en los niños (Vodolazhskiy, 2023).
- **Proteínas y calorías:** Una ingesta adecuada de proteínas y calorías es esencial para el crecimiento fetal y el desarrollo cerebral (Figuroa, 2023).

2. Nutrición en la Infancia Temprana

- **Lactancia Materna:** La leche materna contiene nutrientes esenciales como ácidos grasos poliinsaturados, que son importantes para el desarrollo del cerebro. Los niños amamantados suelen tener un desarrollo cognitivo más avanzado en comparación con aquellos que no lo son (Salas, 2023).
- **Micronutrientes:**
 - **Hierro:** La falta de hierro durante la infancia puede provocar anemia, lo que afecta negativamente el desarrollo cognitivo (Marivel, 2021).
 - **Zinc:** Importante para el crecimiento y la función neuronal. Deficiencias de zinc pueden afectar la atención, la actividad motora y la memoria (Milman, 2021).
 - **Yodo:** Esencial para la producción de hormonas tiroideas, que son cruciales para el desarrollo cerebral. La deficiencia de yodo puede causar retraso mental.
- **Macronutrientes:**
 - **Proteínas:** Son fundamentales para el desarrollo celular y la función cerebral.
 - **Grasas:** Las grasas saludables, especialmente los ácidos grasos esenciales, son necesarios para el desarrollo de las membranas celulares en el cerebro (Dagach, 2022).

3. Impacto de la Desnutrición

- La desnutrición crónica durante los primeros años de vida está asociada con retrasos en el crecimiento y en el desarrollo cognitivo. Los niños con desnutrición severa pueden sufrir de déficits permanentes en el aprendizaje, la memoria y otras funciones cognitivas (Tomás, 2021).

4. Factores Socioeconómicos

- Los factores socioeconómicos también influyen en la nutrición y, por ende, en el desarrollo cognitivo. Los niños en entornos de pobreza son más propensos a sufrir de desnutrición, lo que impacta negativamente su desarrollo cerebral y cognitivo (Mazzoni, 2023).

5. Intervenciones Nutricionales

- Programas de suplementación con micronutrientes, como hierro y ácido fólico, durante el embarazo y la infancia temprana, han mostrado mejoras en los resultados cognitivos.
- El fomento de la lactancia materna y el mejor acceso a alimentos nutritivos son estrategias fundamentales para promover un desarrollo cognitivo saludable.

Impacto de la desnutrición y malnutrición materna en el desarrollo cerebral del feto.

La desnutrición y la malnutrición en mujeres embarazadas pueden ocasionar consecuencias graves y duraderas en el desarrollo cerebral del feto.

1. Impacto en la Formación del Cerebro

- Desarrollo del Tubo Neural: Durante las primeras semanas del embarazo, la deficiencia de nutrientes esenciales como el ácido fólico puede causar defectos en el tubo neural, como la espina bífida causando defectos que pueden tener consecuencias severas en el desarrollo cognitivo y neurológico del feto.
- Neurogénesis y Sinaptogénesis: La desnutrición puede alterar la formación de neuronas y la creación de sinapsis, afectando la estructura y la función del cerebro en desarrollo que resulta en un menor volumen cerebral y en un menor número de conexiones neuronales, lo que limita la capacidad cognitiva futura.

2. Deficiencias Específicas y sus Consecuencias

- Deficiencia de Proteínas: Las proteínas son fundamentales para la construcción de tejidos y para la función enzimática. La falta de proteínas durante el embarazo puede llevar a un desarrollo cerebral subóptimo, afectando el tamaño y la estructura del cerebro (Hernández, 2020).
- Deficiencia de Hierro: El hierro es crucial para la formación de la mielina y para la función de los neurotransmisores. La anemia por deficiencia de hierro en la madre puede llevar a una deficiencia de oxígeno (hipoxia) en el feto, lo que puede dañar el desarrollo cerebral y llevar a problemas cognitivos y de comportamiento (Hernández, 2020).
- Deficiencia de Ácidos Grasos Omega-3 (DHA): Los ácidos grasos son esenciales para el desarrollo de las membranas neuronales y la visión. La deficiencia de DHA puede afectar la estructura cerebral,

particularmente en áreas relacionadas con la memoria y el aprendizaje, como el hipocampo (Hernández , 2020).

- Deficiencia de Yodo: El yodo es esencial para la síntesis de hormonas tiroideas, que son cruciales para el desarrollo cerebral. La deficiencia de yodo puede causar cretinismo, una condición caracterizada por retraso mental severo, crecimiento físico deficiente y problemas en el sistema nervioso (Hernández , 2020).

3. Restricción Calórica y Retraso en el Crecimiento

- Restricción Calórica: Una ingesta calórica insuficiente puede llevar a un crecimiento fetal restringido, lo que a su vez se asocia con una menor masa cerebral. Este retraso en el crecimiento intrauterino está vinculado a un menor coeficiente intelectual y a dificultades en el aprendizaje y en la memoria (Beltrán , 2020).
- Programación Fetal: La restricción de nutrientes puede llevar a la "programación" del cerebro para un entorno postnatal de escasez, lo que puede afectar la respuesta al estrés, la regulación emocional y la capacidad cognitiva en la vida adulta (Beltrán , 2020).

4. Efectos a Largo Plazo

- Alteraciones en el Desarrollo Cognitivo: La desnutrición materna puede resultar en un retraso en el desarrollo cognitivo, lo que puede manifestarse en problemas de atención, dificultades en el aprendizaje, bajo rendimiento escolar y, en casos graves, retraso mental (UNICEF, 2023).
- Dificultades en la Conducta: Los niños que han estado expuestos a la desnutrición materna pueden enfrentar un mayor riesgo de presentar problemas de conducta, incluyendo hiperactividad, agresividad y depresión. (UNICEF, 2023).

5. Intervenciones Preventivas

- Intervención nutricional: a través de la suplementación de ácido fólico, hierro, yodo y ácidos grasos omega-3 durante el embarazo puede contribuir a reducir los efectos adversos de la desnutrición materna en el desarrollo cerebral del feto. (UNICEF, 2023).
- Educación Nutricional: Es crucial educar a las futuras madres sobre la importancia de una nutrición adecuada durante el embarazo para asegurar un desarrollo cerebral óptimo en sus hijos (UNICEF, 2023).

Nutrición Infantil en los Primeros Años de Vida

La nutrición en los primeros años de vida es crucial para el desarrollo físico y cognitivo del niño, la alimentación adecuada no solo garantiza el crecimiento físico, sino que también influye en la función cerebral, el sistema inmunológico y la salud general a largo plazo. Durante los primeros tres años de vida, el cerebro del niño se desarrolla rápidamente. Nutrientes esenciales como ácidos grasos omega-3, hierro, zinc, y vitaminas A, D, y B12 son fundamentales para el desarrollo neurológico y cognitivo (Dagach, 2022).

Los primeros años son críticos para el crecimiento corporal. Proteínas, calcio, y otros micronutrientes son vitales para el desarrollo óseo y muscular. Una nutrición adecuada fortalece el sistema inmunológico del niño,

ayudando a prevenir enfermedades infecciosas y crónicas. Los hábitos alimenticios se forman en los primeros años de vida (Hernández , 2020). Una dieta balanceada desde temprana edad promueve hábitos saludables en el futuro.

Componentes Clave de una Nutrición Adecuada

- **Lactancia Materna:** La OMS recomienda la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses. La leche materna proporciona todos los nutrientes necesarios, además de anticuerpos que protegen al bebé de infecciones (GOV.CO, 2021).
- **Introducción de Alimentos Complementarios:** A partir de los seis meses, es necesario introducir alimentos sólidos para complementar la lactancia. Es importante incluir una variedad de alimentos ricos en hierro, proteínas, y vitaminas (Vodolazhskyi, 2023).
- **Balance Nutricional:** Asegurar una dieta variada y equilibrada que incluya frutas, verduras, cereales, proteínas animales y vegetales, y lácteos (GOV.CO, 2021).
- **Evitar el Exceso de Azúcares y Sales:** Es esencial limitar la ingesta de azúcares añadidos y sal para prevenir la obesidad infantil y otros problemas de salud.

Lactancia materna y desarrollo cognitivo

La lactancia materna juega un papel fundamental en el desarrollo cognitivo del niño. Diversos estudios han demostrado que los bebés alimentados con leche materna tienden a tener un mejor desarrollo cognitivo en comparación con aquellos que no son amamantados (Universidad Estatal de Milagro, 2020). A continuación, se exploran los mecanismos y beneficios específicos de la lactancia materna en este aspecto:

Perfil Nutricional de la Leche Materna:

- **Ácidos Grasos Omega-3 (DHA):** La leche materna contiene una alta concentración de DHA (ácido docosahexaenoico), un ácido graso omega-3 fundamental para el desarrollo del cerebro y el rendimiento cognitivo. El DHA es un elemento esencial de las membranas celulares en el cerebro y desempeña un papel vital en la creación de sinapsis, que son las conexiones entre las neuronas.
- **Colina:** La colina es un nutriente adicional que se encuentra en la leche materna y que es esencial para el desarrollo cerebral. Contribuye a la producción de acetilcolina, un neurotransmisor clave para la memoria y el aprendizaje.
- **Vitaminas y Minerales:** La leche materna aporta vitaminas A, D y B12, además de hierro y zinc, los cuales son fundamentales para el desarrollo neurológico.

Factores Inmunológicos y Bioactivos:

- **Anticuerpos y Lactoferrina:** La leche materna posee anticuerpos que defienden al bebé contra infecciones, lo que disminuye la probabilidad de enfermedades que podrían impactar el desarrollo cognitivo.
- **Hormonas y Factores de Crecimiento:** La leche materna incluye hormonas como la leptina y factores de crecimiento que favorecen el desarrollo cerebral y la maduración de las neuronas (GOV.CO, 2021).

Relación Madre-Hijo:

La lactancia materna refuerza la conexión emocional entre la madre y el bebé, lo que proporciona un entorno seguro y estable que es crucial para el desarrollo emocional y cognitivo del niño, ya que un entorno afectuoso y de apoyo fomenta el aprendizaje y la exploración (GOV.CO, 2021).

Introducción de alimentos sólidos y calidad nutricional

La introducción de alimentos sólidos es un hito crucial en el desarrollo infantil, marcando la transición desde la lactancia exclusiva a una alimentación más variada que complementa las necesidades nutricionales del bebé, que generalmente comienza entre los 4 y 6 meses de edad, es fundamental no solo para satisfacer las crecientes demandas energéticas y nutricionales, sino también para influir en el desarrollo de las preferencias alimentarias y los hábitos nutricionales a largo plazo (UNMSM, 2020).

La calidad nutricional de los alimentos que se introducen en esta fase es fundamental para garantizar un crecimiento y desarrollo óptimos. Los primeros alimentos deben contener altos niveles de nutrientes esenciales, como hierro, zinc, vitaminas A y D, además de ácidos grasos esenciales, que son cruciales para el desarrollo cognitivo y físico. Asimismo, la diversificación de la dieta debe llevarse a cabo con precaución para evitar deficiencias nutricionales, alergias y otros problemas de salud a largo plazo (UNMSM, 2020).

La introducción temprana y adecuada de alimentos sólidos, en conjunto con la continuidad de la lactancia materna, no solo garantiza un aporte adecuado de nutrientes, sino que también establece las bases para una alimentación saludable en la niñez y la vida adulta. La selección de alimentos naturales, no procesados, y la atención a las señales de hambre y saciedad del bebé son aspectos clave para promover una relación positiva con la comida desde el inicio (UNMSM, 2020).

Intervención nutricional en la primera infancia

La intervención nutricional en la primera infancia es un aspecto clave para el desarrollo integral de los niños, ya que esta fase es esencial para su crecimiento físico, cognitivo y emocional. La primera infancia, que comprende desde el nacimiento hasta los 5 años, es un periodo en el que tanto el cerebro como el cuerpo del niño experimentan un rápido desarrollo, y una nutrición adecuada es fundamental para asegurar que este crecimiento se produzca de manera óptima (UNEMI, 2022).

Importancia de la Suplementación Nutricional

1. **Crecimiento Físico:** Durante la primera infancia, el cuerpo del niño experimenta un crecimiento acelerado (UNEMI, 2022).
2. **Desarrollo Cognitivo:** Nutrientes como los ácidos grasos omega-3 (especialmente DHA), hierro, yodo y colina son fundamentales para el desarrollo cerebral. Estos nutrientes ayudan en la formación y desarrollo de las estructuras cerebrales, así como en la creación de conexiones neuronales esenciales para las funciones cognitivas (UNEMI, 2022).
3. **Prevención de Deficiencias Nutricionales:** La suplementación es especialmente importante en regiones o poblaciones donde la dieta puede no proporcionar suficientes nutrientes esenciales. La

deficiencia de hierro, por ejemplo, es una de las más comunes en la infancia y puede llevar a anemia, afectando negativamente el desarrollo cognitivo y el comportamiento (UNEMI, 2022).

4. **Impacto en la Salud a Largo Plazo:** Una nutrición adecuada en la primera infancia no solo impacta el desarrollo inmediato del niño, sino que también tiene efectos duraderos en su salud a lo largo de la vida, incluyendo un menor riesgo de enfermedades crónicas, como la obesidad, la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. (UNEMI, 2022).

5. Relación entre la nutrición prenatal y las funciones cognitivas

La nutrición prenatal es fundamental para el desarrollo cerebral y las funciones cognitivas del feto. Durante el embarazo, el cerebro del feto experimenta un crecimiento y desarrollo rápidos, lo que lo hace particularmente vulnerable a las deficiencias nutricionales (Martinez, 2020).

Desarrollo del cerebro y nutrientes esenciales

- **Ácido fólico:** Es fundamental para el desarrollo del tubo neural en las primeras semanas del embarazo. Una deficiencia en ácido fólico puede resultar en defectos del tubo neural, como la espina bífida, y afectar negativamente el desarrollo cognitivo. (Martinez, 2020)
- **Ácidos grasos omega-3:** Particularmente el ácido docosahexaenoico (DHA) es esencial para la estructura y el funcionamiento del cerebro. El DHA es un componente clave de las membranas celulares en el cerebro, y su presencia es fundamental para la creación de sinapsis y el funcionamiento de las neuronas (Martinez, 2020).
- **Hierro:** Es necesario para la formación de hemoglobina y el transporte de oxígeno al cerebro (GOV.CO, 2021). La deficiencia de hierro durante el embarazo se asocia con un riesgo mayor de desarrollo cognitivo subóptimo y problemas en la memoria y el aprendizaje en el niño (Martinez, 2020).
- **Yodo:** Es crucial para la producción de hormonas tiroideas, las cuales regulan el desarrollo cerebral. La deficiencia de yodo durante el embarazo puede provocar cretinismo, un trastorno caracterizado por retraso mental grave (Martinez, 2020).
- **Zinc:** Participa en la proliferación y diferenciación celular en el cerebro, y su deficiencia puede llevar a un desarrollo cerebral alterado y problemas cognitivos (Martinez, 2020).

Efectos a largo plazo de la nutrición en los primeros años

Desarrollo cognitivo

- **Capacidades cognitivas:** Una nutrición adecuada en los primeros años de vida está íntimamente vinculada a un desarrollo cerebral adecuado, lo que se traduce en mejores habilidades cognitivas, como la memoria, el aprendizaje y la capacidad de resolver problemas. Los niños bien nutridos tienden a desempeñarse mejor en pruebas de inteligencia y muestran mayor capacidad de concentración y atención (Universidad Estatal de Milagro, 2020).
- **Rendimiento académico:** La malnutrición en los primeros años puede afectar negativamente el rendimiento académico a lo largo de la vida. Los niños que experimentan desnutrición temprana suelen

tener más dificultades en la escuela, menor capacidad de aprendizaje y un mayor riesgo de abandonar la educación formal (Universidad Estatal de Milagro, 2020).

Salud física

- **Crecimiento y desarrollo físico:** Una nutrición adecuada asegura un crecimiento y desarrollo físico normal. La desnutrición, especialmente en los primeros dos años, puede llevar a retraso en el crecimiento (talla baja) y bajo peso, condiciones que pueden ser difíciles de revertir más adelante (Martinez, 2020).
- **Riesgo de enfermedades crónicas:** La nutrición en la infancia también se relaciona con la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas en la edad adulta, como diabetes tipo 2, enfermedades del corazón y obesidad. Por ejemplo, una dieta rica en azúcares y grasas durante la infancia puede predisponer al niño a la obesidad y sus complicaciones (Universidad Estatal de Milagro, 2020).

Desarrollo emocional y comportamiento

- **Regulación emocional:** La nutrición deficiente puede impactar la regulación emocional y el comportamiento en los niños. Los estudios han mostrado que los niños que experimentan deficiencias nutricionales son más propensos a tener problemas de comportamiento, como la agresividad, la irritabilidad y la ansiedad (Universidad Estatal de Milagro, 2020).
- **Interacción social:** Un desarrollo emocional sano, facilitado por una nutrición adecuada, es fundamental para establecer relaciones sociales positivas. Los niños bien nutridos suelen tener mejor capacidad para interactuar con sus pares y desarrollar habilidades sociales (Universidad Estatal de Milagro, 2020).

Desarrollo inmunológico

- **Fortalecimiento del sistema inmunológico:** Una nutrición adecuada en los primeros años ayuda a construir un sistema inmunológico fuerte, que protege al niño contra infecciones y enfermedades. Los niños con malnutrición tienen un riesgo elevado de infecciones recurrentes, lo que puede afectar de manera negativa su crecimiento y desarrollo (Universidad Estatal de Milagro, 2020).
- **Prevención de alergias y enfermedades autoinmunes:** Algunos estudios sugieren que la nutrición temprana puede influir en la susceptibilidad a alergias y enfermedades autoinmunes. Una dieta equilibrada que incluya la introducción adecuada de alimentos sólidos puede ayudar a reducir el riesgo de estas condiciones (Athziri , 2022).

Programación metabólica

- **Teoría de la programación metabólica:** Como teoría sugiere que la nutrición temprana puede "programar" el metabolismo del niño, afectando su riesgo de enfermedades metabólicas en la vida adulta. Por ejemplo, una ingesta calórica inadecuada o excesiva en los primeros años puede predisponer al niño a desarrollar obesidad, diabetes y otras enfermedades metabólicas más adelante (Athziri , 2022).

Impacto intergeneracional

- **Transmisión a la siguiente generación:** La nutrición en los primeros años también puede tener efectos intergeneracionales. Una nutrición deficiente en la infancia puede afectar la salud reproductiva en la adultez, lo que a su vez puede influir en la salud de la próxima generación (Athziri, 2022).

Discusiones

La relación entre la nutrición infantil y el desarrollo cognitivo es un tema de vital importancia, especialmente cuando se considera desde la etapa gestacional. Este periodo es crucial, ya que sienta las bases para el desarrollo cerebral y cognitivo del niño, afectando de manera significativa sus habilidades futuras.

La nutrición de la madre durante el embarazo desempeña un papel fundamental en el desarrollo cerebral del feto. Nutrientes como el ácido fólico, el hierro, el zinc y los ácidos grasos omega-3 son indispensables para la formación del cerebro y del sistema nervioso. La falta de estos nutrientes durante el embarazo puede resultar en malformaciones congénitas, bajo peso al nacer y dificultades en el desarrollo cognitivo a largo plazo.

El ácido fólico, por ejemplo, es fundamental para la síntesis de ADN y la división celular, y su deficiencia se ha asociado con defectos del tubo neural como la espina bífida. Por otro lado, los ácidos grasos omega-3, en particular el ácido docosahexaenoico (DHA), son componentes estructurales del cerebro y se ha demostrado que su ingesta adecuada está relacionada con un mejor desarrollo cognitivo y visual en los niños.

La lactancia materna ha sido ampliamente reconocida como un factor protector para el desarrollo cognitivo. La leche materna proporciona no solo una nutrición equilibrada, sino también factores bioactivos que favorecen el desarrollo cerebral. Estudios han demostrado que los niños amamantados tienen mejores resultados en pruebas de inteligencia y un mayor rendimiento académico en comparación con aquellos que no fueron amamantados.

Además, la lactancia prolongada está asociada con mejores resultados cognitivos, lo cual podría explicarse por la presencia de DHA en la leche materna, un nutriente clave para la mielinización de las neuronas y la formación de sinapsis. Sin embargo, es importante considerar que factores socioeconómicos y el ambiente de crianza también influyen en los resultados observados, lo que indica que la lactancia es un componente dentro de un marco más amplio de influencias.

La desnutrición, especialmente durante los primeros 1000 días de vida (desde la concepción hasta los dos años de edad), tiene un impacto devastador en el desarrollo cognitivo. La malnutrición crónica puede llevar a retrasos en el desarrollo psicomotor, dificultades de aprendizaje, y un menor coeficiente intelectual. Los déficits nutricionales en esta etapa crítica pueden alterar la estructura y función del cerebro, afectando la neurogénesis, la mielinización y la plasticidad sináptica.

Además, la deficiencia de micronutrientes como el hierro y el yodo está particularmente relacionada con el deterioro cognitivo. El hierro es esencial para la función neuronal y su deficiencia durante la infancia temprana puede causar anemia, lo cual se ha asociado con dificultades en la atención, la memoria y el aprendizaje. El yodo, necesario para la producción de hormonas tiroideas, es crucial para el desarrollo cerebral, y su deficiencia puede causar cretinismo y discapacidades intelectuales severas.

Las intervenciones nutricionales en la etapa gestacional y durante los primeros años de vida son cruciales para mejorar los resultados cognitivos y promover el desarrollo óptimo de los niños. Programas de suplementación con ácido fólico, hierro, y DHA, junto con campañas para promover la lactancia materna exclusiva, son estrategias efectivas para mitigar los efectos negativos de la desnutrición.

Es esencial que las políticas públicas se centren en garantizar la seguridad alimentaria y el acceso a una nutrición adecuada para las mujeres embarazadas y los niños. La educación nutricional y la promoción de hábitos alimenticios saludables son fundamentales para prevenir las deficiencias nutricionales que pueden tener consecuencias a largo plazo en el desarrollo cognitivo.

Conclusiones

La nutrición durante el embarazo es fundamental para el desarrollo cerebral del feto. Nutrientes como el ácido fólico, el hierro, los ácidos grasos omega-3 y el yodo son indispensables para la correcta formación del cerebro y del sistema nervioso. La falta de estos nutrientes puede tener repercusiones negativas importantes en el desarrollo cognitivo del niño.

La lactancia materna ofrece nutrientes fundamentales y compuestos bioactivos que apoyan el desarrollo cognitivo. Investigaciones han mostrado que los niños que son amamantados suelen obtener mejores resultados en pruebas de inteligencia y tienen un rendimiento académico superior, lo que resalta la necesidad de fomentar la lactancia materna como una estrategia de salud pública.

La desnutrición durante los primeros 1000 días de vida, incluyendo el periodo gestacional y los primeros dos años, tiene un impacto profundo en el desarrollo cognitivo. La deficiencia de micronutrientes como el hierro y el yodo puede causar daños irreversibles en el desarrollo cerebral, afectando la capacidad de aprendizaje y el coeficiente intelectual.

Las intervenciones tempranas, como la provisión de nutrientes esenciales y la promoción de la lactancia materna, son fundamentales para evitar los efectos adversos de la desnutrición en el desarrollo cognitivo. Las políticas públicas deben centrarse en asegurar que todas las mujeres embarazadas y los niños tengan acceso a una nutrición adecuada.

Aunque la nutrición es un factor clave, el desarrollo cognitivo es un proceso multidimensional que también depende de factores genéticos, ambientales, socioeconómicos y emocionales. Es esencial que las intervenciones sean integrales, abordando tanto la nutrición como otros determinantes de la salud y el bienestar.

Durante el embarazo, el desarrollo cerebral del feto está condicionado por la disponibilidad de nutrientes esenciales, lo que destaca la relevancia de una alimentación adecuada por parte de la madre. La lactancia materna se considera una fuente ideal de nutrición para el bebé, ya que proporciona una mezcla de nutrientes, anticuerpos y otros compuestos bioactivos que favorecen el desarrollo cerebral. Los estudios mencionados respaldan la idea de que los niños que son amamantados suelen obtener mejores resultados en las pruebas de inteligencia.

El periodo desde la concepción hasta los dos años de vida, conocido como los primeros 1000 días, es crucial para el desarrollo cerebral. Durante este tiempo, el cerebro del niño es especialmente vulnerable a la desnutrición.

Las acciones como la administración de suplementos de micronutrientes y el fomento de la lactancia materna pueden ayudar a evitar numerosas repercusiones adversas de la desnutrición. Las políticas públicas son fundamentales para asegurar el acceso a estos nutrientes y proporcionar educación sobre prácticas alimenticias adecuadas para madres e hijos.

Una nutrición adecuada en los primeros 1000 días de vida, junto con la promoción de la lactancia materna y políticas públicas eficaces, influye significativamente en el desarrollo cognitivo infantil. No obstante, es crucial que estas intervenciones sean integrales, considerando también aspectos genéticos, ambientales, emocionales y socioeconómicos para optimizar el potencial cognitivo de los niños a lo largo de su vida.

Referencias

- Athziri , G. (2022). Enfermedades reumáticas y alergias, la dualidad del sistema inmunológico. Retrieved 08 de 04 de 2022, from Scielo: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902021000400264
- Beltrán , M. (2020). Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. Retrieved 06 de 12 de 2020, from Scielo: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000600010
- Calceto, L. (2021). Retrieved 28 de 05 de 2021, from Scielo: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812019000200050
- Cerdán, S. (2022). Alimentación en el embarazo. Retrieved 22 de 05 de 2022, from CINFASALUD: <https://cinfasalud.cinfa.com/p/alimentacion-en-el-embarazo/>
- Dagach, U. (2022). Retrieved 15 de 03 de 2022, from Fao: <https://www.fao.org/4/t4660t/t4660t05.htm>
- Figuerola, K. (2023). Retrieved 02 de 11 de 2023, from UNEMI: <https://www.unemi.edu.ec/index.php/2023/11/02/importancia-nutricion-primera-infancia/>
- GOV.CO. (2021). *Importancia de la lactancia materna*. Retrieved 05 de 12 de 2021, from GOV.CO: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PI/Paginas/ImportanciaLactanciaMaterna.aspx#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,agua%2C%20que%20el%20beb%C3%A9%20necesita.>
- Hernández , G. (2020). Retrieved 01 de 05 de 2020, from CONASI: <https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/importancia-de-la-proteina-en-el-embarazo/?srsId=AfmBOorANnXfSLtFn3VX-kIv1iNC3SNRg03PkoN6IpAKXnNdT52sio3H>
- Marivel, R. (2021). Retrieved 03 de 11 de 08, from Influencia de la suplementación durante el embarazo sobre el desarrollo cognitivo del niño: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-32432021000200207

- Martinez, R. (2020). Retrieved 04 de 08 de 2020, from Scielo: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018001200005
- Mazzoni, C. (2023). Retrieved 14 de 01 de 2023, from Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272014000100008
- Medina, G. (2020). Retrieved 04 de 10 de 2020, from Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322019000400016
- Milman, N. (2021). Retrieved 05 de 12 de 04, from Fisiopatología e impacto de la deficiencia de hierro y la anemia en las mujeres gestantes y en los recién nacidos/infantes: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322012000400009
- Montilla, J. (2021). *Consumo de micronutrientes durante el embarazo y la lactancia*. Retrieved 1 de 10 de 2021, from Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322021000400004
- Paolini, C. (2020). *DESARROLLO COGNITIVO EN LA PRIMERA INFANCIA: INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO BIOLÓGICOS Y AMBIENTALES*. Retrieved 15 de 10 de 2020, from UCES: <https://www.redalyc.org/journal/3396/339655686008/html/>
- Salas, J. (2023). Retrieved 28 de 01 de 2023, from Revista Iberoamericana: <https://neuropsychologylearning.com/wp-content/uploads/pdf/pdf-revista-vol6/vol6-n1-2023-2.pdf>
- Tomás, M. (2021). Retrieved 17 de 03 de 2021, from Scielo: <https://www.scielo.br/j/rn/a/B3hwJkP5FPGCfPZ6wbcJkqL/>
- UNEMI. (2022). Retrieved 03 de 05 de 2022, from UNEMI: <https://www.unemi.edu.ec/index.php/2023/11/02/importancia-nutricion-primera-infancia/>
- UNICEF. (2023). Retrieved 12 de 05 de 2023, from UNICEF: <https://www.unicef.es/causas/desnutricion-infantil>
- UNIMINUTO. (2021). Retrieved 01 de 05 de 2021, from UNIMINUTO: https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13321/1/UVDT.EDI_CardonaMurilloJehidyAlejandra_2021.pdf
- Universidad Estatal de Milagro. (2020). Retrieved 01 de 02 de 2021, from UNEMI: <https://www.unemi.edu.ec/index.php/2023/11/02/importancia-nutricion-primera-infancia/>
- UNMSM. (2020). Retrieved 12 de 06 de 2020, from UNMSM: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/b55467a3-acea-4b34-885e-d3531179919f>
- Vodolazhskyi, A. (2023). Retrieved 12 de 25 de 2023, from Zero to three: <https://www.zerotothree.org/resource/cuando-comienza-a-funcionar-el-cerebro-del-feto/>