

## DEFICIENCIA DE OLIGOELEMENTOS: FISIOPATOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y EFECTOS EN GESTANTES Y NIÑOS

### *TRACE ELEMENT DEFICIENCY: PATHOPHYSIOLOGY, DIAGNOSIS AND EFFECTS IN PREGNANT WOMEN AND CHILDREN*

Donnys Leyner Aquino Yagual<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0819-2698>. Correo: [aquino-donnys7679@unesum.edu.ec](mailto:aquino-donnys7679@unesum.edu.ec)

Jandry José Pilay Pillasagua<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1935-0644>. Correo: [pilay-jandry6603@unesum.edu.ec](mailto:pilay-jandry6603@unesum.edu.ec)

José Manuel Piguave Reyes<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Correo: [jose.manuel.piguave@unesum.edu.ec](mailto:jose.manuel.piguave@unesum.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [aquino-donnys7679@unesum.edu.ec](mailto:aquino-donnys7679@unesum.edu.ec)

### Resumen

Esta investigación se trató sobre la deficiencia de oligoelementos, su frecuencia, fisiopatologías y consecuencias que producen efectos en mujeres gestantes y niños, puesto que estos elementos químicos son fuentes de energía y de suma importancia para que el ser humano que está dentro del vientre materno logre su desarrollo sano y con vitalidad por lo cual las mujeres en periodos de gestación deben mantener un proceso de alimentación riguroso, debido a que necesita de micronutrientes que aporten significativamente en su crecimiento. En tal sentido, el objetivo general del trabajo fue analizar la deficiencia de oligoelementos: fisiopatología, diagnóstico y efectos en gestantes y niños, a través de una revisión documental, descriptiva y bibliográfica, utilizando los diferentes bases de datos científicas y revistas indexadas como El Sevier, Dialnet, Jurn, Redalyc, Scielo, Psycodoc, Pubmed con el tiempo de estudio del año 2011-2022. En esta investigación se evidenció que la deficiencia de oligoelementos presenta una amplia frecuencia en diversos países latinoamericanos con diversos porcentajes según la deficiencia del oligoelemento como el Yodo el cual en Ecuador tiene un 10.5% de prevalencia mientras que Colombia y Venezuela tiene un 33.6% y 36.3% mientras que en la deficiencia de Hierro Venezuela cuenta con el porcentaje menor con un 36.6% a comparación de Ecuador y Colombia que tienen un 44.7% y 69.0% , en cambio el déficit de Ácido Fólico ubica a Ecuador con un 42.1% siendo este el país con menor déficit de este oligoelemento a comparación de México y

Venezuela que tiene un 61.7% y 53% mientras que el déficit de Flúor tiene mayor porcentaje de prevalencia en México con un 56.3% a comparación de Ecuador y Venezuela que tienen un porcentaje mínimo de 28.9% y 19.3% , el déficit de estos oligoelementos presentes en diversos países de Latinoamérica contribuye a la presencia de varias fisiopatologías en mujeres gestantes y niños como lo son la anemia, desnutrición, amenazas de abortos, el retraso del crecimiento fetal ante las alteraciones esqueléticas, estas además causan alteraciones en los diversos sistemas y órganos del cuerpo humano, se concluyó que el déficit de los siguientes oligoelementos zinc, cromo, manganeso y litio afectan tanto a las mujeres gestantes y niños desencadenando fisiopatologías como: Enfermedad de Keshan, alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, lípidos, retraso en el crecimiento, daño hepático y afecciones en los sistemas del cuerpo humano.

**Palabras clave:** Anemia, Metabolismo, Desnutrición, Micronutrientes, Afecciones, Sistemas.

### Abstract

*This research dealt with the deficiency of trace elements, their frequency, pathophysiologies and consequences that produce effects on pregnant women and children, since these chemical elements are sources of energy and of great importance for the human being inside the womb to achieve its healthy development and with vitality, for which women in gestation periods must maintain a rigorous feeding process, because they need micronutrients that contribute significantly to their growth. In this sense, the general objective of the work was to analyze the deficiency of trace elements: pathophysiology, diagnosis and effects in pregnant women and children, through a documentary, descriptive and bibliographic review, using the different scientific databases and indexed journals such as El Sevier, Dialnet, Jurn, Redalyc, Scielo, Psicodoc, Pubmed with the study time of the year 2011-2022. In this investigation it was shown that the deficiency of trace elements presents a wide frequency in various Latin American countries with different percentages according to the deficiency of the trace element such as Iodine, which in Ecuador has a 10.5% prevalence while Colombia and Venezuela have a 33.6% and 36.3 % while in Iron deficiency Venezuela has the lowest percentage with 36.6% compared to Ecuador and Colombia that have 44.7% and 69.0%, on the other hand the Folic Acid deficit places Ecuador with 42.1% being this the country with the lowest deficit of this trace element compared to Mexico and Venezuela, which have 61.7% and 53%, while the fluorine deficit has a higher percentage of prevalence in Mexico with 56.3% compared to Ecuador and Venezuela, which have a minimum percentage of 28.9% and 19.3%, the deficit of these trace elements present in various Latin American countries contributes to the presence of several pathophysiologies in pregnant women. before and children such as anemia, malnutrition, threatened abortions, fetal growth retardation due to skeletal alterations, these also cause alterations in the various systems and organs of the human body, it was concluded that the deficit of the following trace elements zinc, chromium, manganese and lithium affect both pregnant women and children, triggering pathophysiologies such as: Keshan disease, alterations in the metabolism of carbohydrates, lipids, growth retardation, liver damage and affections in the systems of the human body.*

**Keywords:** Anemia, Metabolism, Malnutrition, Micronutrients, Conditions, Systems.

**Fecha de recibido: 22/06/2022**

**Fecha de aceptado: 16/08/2022**

**Fecha de publicado: 17/08/2022**

## Introducción

El presente trabajo de investigación se refiere a la deficiencia de oligoelementos: fisiopatología, diagnóstico y efectos en gestantes y niños, lo cual determina un proceso determinante los alimentos. Los oligoelementos son sustancias químicas que en su proceso forman parte del ser humano en pequeñas porciones y que aportan a su normal desarrollo (Ortega & HURTADO, 2018). “Estos elementos químicos, en su mayoría metales, son esenciales para el buen funcionamiento de las células: en el embarazo estos micronutrientes aumentan notoriamente en virtud de la demanda materna y fetal (Urdaneta Machado et al., 2013).

En los países en vías de desarrollo como Estados Unidos y países europeos, estas deficiencias son de los problemas principales que afectan especialmente a los niños, debido a los requerimientos necesarios determinados para un óptimo crecimiento (Pareja & Vallejo). En este contexto, la salud pública alrededor del mundo se ve afectada ante esta problemática, donde se ha reportado un consumo dietético con baja densidad de vitaminas y minerales, repercutiendo en la madre y en los infantes.

Es necesario mencionar las deficiencias de los oligoelementos su fisiopatología, diagnóstico y los efectos de los gestantes y niños; la investigación de este tema se ha realizado con el interés de conocer información importante sobre esta temática, de tal manera que se detecte en los gestantes y niños, así como la importancia de la alimentación de cada ser humano considerando los grupos más vulnerables ya mencionados, garantizando el proceso de salud, priorizando a las madres, que por su estado de gestación se debe considerar los micronutrientes, los cuales influyen en el sistema inmunológico, resaltando que el déficit de estas sustancias minerales conlleva a adquirir enfermedades, que en lo posterior puede conllevar a efectos negativos para el gestante y para la madre, resaltando la importancia de adquirir las cantidades necesarias de micronutrientes en el embarazo y primeros años de vida de los niños (GESTACIÓN, 2014).

Los oligoelementos se determinan que cuando faltan en el ser humano, se originan problemas en sus funciones, en cada organismo se deteriora las funciones para lo que están hechas los diferentes elementos que forman parte de este grupo, por ejemplo el Hierro., cobre, zinc, identificando las patologías asociadas con su deficiencia durante el primer trimestre del embarazo, entre ellas está la Anemia (34%: n=25), Infecciones vaginales (11%: n=6), Abortos (4%: n=3) y Embarazos amenazados (10%: n=6) (Hernández et al., 2012).

Sin embargo, Luis Bertello y col en su artículo afirma que, el yodo es un elemento imprescindible en el metabolismo materno y fetal durante el embarazo y que su requerimiento debe ser suplementado en este periodo y en el tiempo de lactancia, para prevenir alteraciones neurológicas que tendrán repercusión irreversible durante la etapa neonatal y del adulto. Además, Taboada asegura que los oligoelementos cumplen diversas funciones para mantener la salud humana y para ello se debe promover el consumo de alimentos ricos en Zn y Cu como los mariscos, las carnes rojas, los derivados lácteos, los pescados, los guisantes y las lentejas (Bertello, 1991).

Por consiguiente el consumo de suplementos reduce los riesgos como nacer con bajo peso, pequeños para la edad gestacional o mortinatos en entornos desnutridos. Los efectos medibles en la salud de la exposición a micronutrientes durante la gestación pueden persistir en la infancia, pero existen pocos datos sobre los posibles beneficios a largo plazo.

Según Antonio Reynaud, los efectos de la salud que pueden generarse a través de la deficiencia de oligoelemento, se traducen en síntomas de desnutrición, sin embargo, el excesivo consumo del plomo como micronutriente puede generar la intoxicación aguda y crónica en adultos y niños alertando sobre la importancia de efectos mal llamados "subclínicos" que afectan especialmente el Sistema Nervioso Central (SNC). Por ende, es importante el consumo adecuado de los oligoelementos (Reynaud, 2014).

No obstante Noel Taboada, asegura que es importante suplementar la ingesta de yodo en las mujeres en período de gestación, con el fin de asegurar que la Tiroides materna y fetal dispongan de este oligoelemento en cantidades suficientes para sintetizar la T4 necesaria para un neurodesarrollo normal (Lugo, 2017).

De igual manera, Velilla Arrobas ha determinado la gran importancia de estos nutrientes que deben ser consumidos en la alimentación diaria y que más aún en el embarazo se debe tener precaución en estos elementos, de tal manera que la mujer en proceso de gestación pueda tener todos los micronutrientes para orientar el nivel alimenticio y del organismo en esta etapa, para garantizar en el niño el normal desarrollo evitando riesgos de toda índole (Arrobas Velilla et al., 2011).

Por consiguiente, Jenisse Laguna registra la preocupación de insistir en la alimentación y mantener la importancia de poder manejar una vida alimenticia adecuada que conlleve a eliminar probalidades de mantener un embarazo en alto riesto y que puede perjudicar la salud del gestante (12).

Según Rosio Fernández hace mención que, durante el proceso de gestación, se debe consumir en la alimentación todos los micronutrientes que conlleve a un normal desarrollo en el proceso, de tal manera que la madre pueda llevar una vida tranquila y sin preocupaciones (13).

Además, en el artículo desarrollado por Monserrath Rivero han estudiado la deficiencia del oligoelemento Yodo quienes en su investigación presentaron gran deficiencia de suplementación de yodo, donde concluyo la insuficiencia de suplementos y baja adherencia de tratamientos para combatir este problema. Incluso demuestran que existen núcleos poblacionales con mayor porcentaje de gestantes con yodo deficiencia en el área estudiada (14).

Según la Organización Mundial de la Salud los países latinoamericanos presentan un gran déficit de oligoelementos incluyendo a Ecuador como uno de los países con un porcentaje alto de deficiencia de tales micronutrientes y macronutrientes, producto de una disminución ante la ingesta de productos alimenticios ricos oligoelementos lo cuales son de vital importancia para el proceso de gestación y del niño en su crecimiento (15).

Para poder despejar esta interrogante se ha considerado una bibliografía bien fundamentada que conlleve a despejar dudas e inquietudes y sustentar el tema planteado, de tal manera que las fuentes tengan una estrecha relación con el diagnóstico realizado. Se contempla que los objetivos que se han planteado logren su meta

propuesta para poder determinar la deficiencia de oligoelementos; fisiopatía, diagnóstico y efectos en gestantes y niños. Los oligoelementos son importantes durante el embarazo? La insuficiencia de oligoelementos influyen negativamente en los niños y mujeres embarazadas?

## Materiales y métodos

Este trabajo de investigación se realizó considerando la investigación bibliográfica, descriptivo y documental. En la investigación bibliográfica se buscó información de diferentes fuentes para poder despejar las dudas y además sustentar el trabajo de la mejor manera y enriquecer los detalles de este tema investigativo.

Se consideró diferentes bases de datos científicas y plataformas como: Elsevier, Dialnet, Jurn, Redalyc, Scielo, Psycodoc, Pubmed que son fuente netamente para poder orientar este tema tan importante como es la deficiencia de oligoelementos: fisiopatología, diagnóstico y efectos en gestantes y niños, de tal manera que las diferentes referencias bibliográficas fueron base importante para enriquecer cada interrogante que se mantuvo en este proceso.

Es así que, para el desarrollo de la investigación documental se ha recurrido a documentos ya existentes, principalmente libros, artículos, revistas, estadísticas, tesis, investigaciones públicas etc.

Se escogieron los artículos más significativos alrededor del tema de investigación tales casos fueron seleccionados de artículos referenciados al déficit de los oligoelementos en niños causantes de diversas fisiopatologías como: Anemia, Desnutrición, Uñas quebradizas, Debilidad ósea, y también sobre la deficiencia de los oligoelementos en gestantes causante de diferentes fisiopatologías tales como: Anemia, Malformaciones Congénitas, Enfermedades Cardiovasculares y Neurodegenerativas en donde se descartaron aquellos artículos que hablaban sobre el Síndrome de Down, Síndrome de Edward y Patau, patologías genéticas que no son producto de un déficit nutricional, además todos estos artículos elegidos estuvieron dentro del periodo de estudio.

Se utilizó un tipo de estudio descriptivo donde se consideró las referencias, considerando el objetivo de la misma, analizar la deficiencia de oligoelementos: fisiopatología, diagnóstico y efectos en gestantes y niños, este objetivo busca comprender sobre el tema manteniendo una visión global de los oligoelementos en el cuerpo.

### Criterios de selección

Dentro de los criterios de selección que aportaron en el proceso investigativo son : mala nutrición en niños y mujeres embarazadas, pues en respuesta al tipo de investigación se pudo identificar un déficit alimenticio en niños por lo consiguiente situaciones negativas como desnutrición producto de una mala alimentación en mujeres en periodo de gestación debido a que de manera rigurosa deben mantener un proceso de nutrición rico en macronutrientes y micronutrientes para que él bebe pueda crecer sano y pueda efectuarse un parto sin complicaciones, mencionando que muchas de ellas no lo realizan, debido a varios factores que influyen en el cumplimiento del mismo.

En el trabajo realizado se consideró un rango de tiempo prudencial desde el año 2011 – 2022 en donde se recopiló información de investigaciones de suma importancia tomando en cuenta múltiples temas relacionados a los oligoelementos (Santi, 2013).

## Resultados y discusión

### Frecuencia de los niveles de oligoelementos en estado de gestación y niños.

Para poder ver la prevalencia de la deficiencia de los oligoelementos se agrupó información bibliográfica de mujeres gestantes y niños.

Se evidencio los niveles de Hierro en mujeres gestantes de tres países latinoamericanos teniendo como resultado que la deficiencia de este oligoelemento es más alta en Ecuador con un 69.0% en comparación con Colombia con un 44.7% y Venezuela con un 36.6%.

Luego se pudo interpretar que el oligoelemento Yodo en mujeres gestantes se observa en otros países latinoamericanos con una tasa más alta con un 36.3% en Venezuela y 33.6% en Colombia a comparación que en Ecuador con un 10.5% siendo este el país con el porcentaje de deficiencia de Yodo más baja.

Mientras que la prevalencia de deficiencia de ácido fólico comparado en mujeres gestantes de 3 países latinoamericanos en los cuales México con un 61.7% y Venezuela con un 53% tuvieron una tasa alta ubicando así a Ecuador como el país con menor prevalencia ante este déficit con un 42.1%.

El déficit de flúor en niños de países latinoamericanos como en México tiene una mayor prevalencia con un 56.3% en comparación con Ecuador con un 28.9% y Venezuela el cual este déficit es menos notable con un 19.3%.

Mientras que la deficiencia del zinc comparado en niños de países latinoamericanos ubica a Colombia y Venezuela con una tasa alta de deficiencia de zinc mientras que México mantiene un nivel bajo del déficit de este oligoelemento.

Por último, mediante una comparativa de todos los países latinoamericanos mencionados comparten una leve o alta deficiencia de los diferentes oligoelementos que dan como resultado el paso a diferentes fisiopatologías como deficiencia del crecimiento, debilidad dental y ósea, defectos en la medula espinal, anomalías congénitas y anemia que se encuentran presentes en mujeres gestantes y niños.

### Fisiopatología de los oligoelementos en gestantes y niños

Se realizó una comparativa sobre la fisiopatología causada por el déficit de oligoelementos en mujeres gestantes y niños en donde el déficit de zinc, cromo, manganeso y litio afectan por lo general a las mujeres embarazadas y niños causando fisiopatologías como: Enfermedad de Keshan, alteraciones en el metabolismo de carbohidratos y lípidos, retraso en el crecimiento, daño hepático y del Sistema Nervioso Central.

Mientras que el déficit de oligoelementos como el selenio, ácido fólico, zinc y cobre puede influir principalmente a los niños causándoles fisiopatologías como: inflamación y pérdida de movimiento en las articulaciones, desnutrición, alteraciones óseas y enfermedades cognitivas y neurodegenerativas.

En cambio, se identificó que el déficit de oligoelementos como el yodo, hierro, flúor, vanadio, vitamina B, tienden a afectar por lo general a las mujeres gestantes causándoles diversas fisiopatologías como: Hipertiroidismo, anemia materno fetal, ritmo cardíaco acelerado, sudoración excesiva, osteoporosis, baja producción de leche materna y disminución de la hemoglobina.

### **Consecuencias de la deficiencia de los oligoelementos en gestantes y niños.**

La deficiencia de estos oligoelementos afecta principalmente a los sistemas del cuerpo humano mayoritariamente afectando al sistema nervioso central, sistema óseo, sistema inmunitario lo cual va a tener varias consecuencias como: malformaciones congénitas, desarrollo anormal del esqueleto, abortos prematuros, fatiga e irritabilidad, por ende, todas estas consecuencias afectan de manera notoria y usual a niños y mujeres gestantes.

Las consecuencias, resultado del déficit de ciertos oligoelementos menos notorios afectan por lo general al sistema endocrino y sistema cardiovascular dando a notar ciertas molestias como: bradicardia y aumento oxidativo del feto, todas estas afecciones se presentan más en mujeres gestantes que en niños.

El déficit del oligoelemento Cromo tiende a afectar a cierto órgano del cuerpo humano como los riñones y vasos sanguíneos dando como consecuencia un deterioro de la tolerancia de la glucosa, estas afecciones se presentan en mujeres gestantes y niños.

En los niños las consecuencias del déficit de oligoelementos afectan al sistema nervioso central y al sistema digestivo dando a notar frecuentemente afecciones como bajo peso al nacer, dolor de estómago, somnolencia, y déficit mental.

## **Discusión de los resultados**

En respuesta a los diferentes artículos seleccionados para este trabajo de investigación, se han considerado desde Ecuador, México, España, Estados Unidos, Cuba, en los cuales se ha determinado y bosquejado el tema de la deficiencia de oligoelementos: fisiopatología, diagnóstico en gestantes y niños.

Considerando los artículos sobre los oligoelementos, así mismo se ha considerado sobre las mujeres en gestación, niños.

Algunos artículos científicos considerados para la frecuencia de la deficiencia de oligoelementos en estado de gestación y niños, Barón manifiesta en su estudio realizado en mujeres de edad entre 13 a 41 años que el hierro es muy importante en el proceso de gestación lo cual aporta nutrientes en cada tejido del cuerpo humano, así mismo Rivas, manifiesta que la deficiencia de hierro afecta los niveles de hemoglobina, de tal forma que las mujeres en edad reproductiva determinan un nivel de anemia que no es aconsejable en el proceso de embarazo. En este sentido la actual investigación evidencia que el principal micronutriente deficiente en niños y mujeres gestantes es el hierro y ácido fólico, con mayor frecuencia en países como Ecuador, Colombia

y México respectivamente. Lo que guarda similitud con el estudio realizado en Madrid por Rosa Martínez y col. (RM, 2016) donde se resalta la importancia de los oligoelementos durante la gestación y de igual forma se documenta que más del 40% de las embarazadas sufren anemia ferropénica a causa de la deficiencia de hierro, lo que se traduce en menor desarrollo físico y neurológico de los recién nacidos, de igual forma la deficiencia de ácido fólico se asocia con cardiopatía congénita y leucemia linfoblástica aguda infantil en una frecuencia del 60%.

Por otra parte, diversos artículos hacen referencia a la deficiencia de zinc, hierro y yodo en las mujeres gestantes, logrando identificar que por esta razón le mantiene el bocio en las mujeres, de tal manera que las patologías son de gran influencia en los niños nacidos, pues poco se logra tener un estado de salud regulatorio en estas mujeres, en este caso las mujeres indígenas, porque siempre se estima los lugares de residencia que suelen ser muy lejanos. En cuanto a los efectos patológicos del déficit de los nutrientes mencionados se encuentran, el retraso del desarrollo, anemia ferropénica y alteraciones cardíacas. Por su parte (Paredes et al., 2018) en su investigación destacan que el suministro inadecuado de oligoelementos puede causar anomalías en el desarrollo fetal y predisponer a un niño a trastornos más adelante en la vida. En los resultados se expone que elementos nutricionales encontrados con mayor déficit son el yodo, zinc, hierro y folato, y están asociados a un mayor riesgo de desarrollar preeclampsia, los autores también hacen énfasis en que las deficiencias minerales en mujeres embarazadas, pueden causar defectos de nacimiento del sistema nervioso central y trastornos del crecimiento lo que concuerda con los resultados de esta investigación.

Cada vez que se hace mención a los oligoelementos se llegan a la conclusión que las consecuencias se dan por el poco cuidado en la alimentación de las madres, el control prenatal, lo que genera en muchos casos a desencadenar diversas enfermedades en los niños cuando estos nacen. Estas afecciones se centran con mayor frecuencia en el sistema inmunitario y sistema nervioso, así lo reflejan diversos autores en sus investigaciones, contrastándose con los datos de la OMS donde se estima que 1/3 de la población mundial tiene anemia, 40% de la población infantil (0 -12 años), 35% de la población femenina, 51% de mujeres gestantes y 18% de los hombres, además a nivel mundial el 82% de mujeres tiene déficit de zinc, 1/3 de mujeres lactantes tiene déficit de vitaminas B6, B12. Es así que, pensado en la mujer y la gestación, es clave el control prenatal y en la etapa de lactancia, atender adecuadamente las necesidades nutricionales del binomio madre-hijo, con un enfoque integral que permita una dieta y estilo de vida saludable, con la finalidad de prevenir problemas de salud en madres y recién nacidos (Reynaud, 2015).

Es necesario que se realice una continuidad a la investigación sobre la Deficiencia de oligoelementos en mujeres gestantes y niños, la cual sería recomendable para futuras investigaciones que ayuden a un mejor aporte a este tema, el cual tome en cuenta otro tipo de factores de riesgo y grupos propensos a tener déficit de estos componentes químicos, en base a sus estilos.

## Conclusiones

Las principales fisiologías ante la deficiencia de oligoelementos han sido la desnutrición en niños, así como la presencia de anemia materno-fetal, donde impide el crecimiento adecuado de los niños dentro del vientre,

además, en las mujeres embarazadas se presenta el aumento de los triglicéridos, colesterol total y baja hemoglobina.

La frecuencia de la deficiencia de oligoelementos se encuentra presente en diversos países de América del Sur como Ecuador en el cual presenta niveles de oligoelementos bajos como hierro, yodo, ácido fólico durante el embarazo, mientras que países de América del Norte como México existe una decadencia del Zinc y Flúor en su gran mayoría

Las fisiopatologías más comunes ante la deficiencia de oligoelementos en gestantes y niños son la anemia, abortos, amenazas de embarazos y el retraso del crecimiento ante las alteraciones esqueléticas, puesto que son patologías que afectan directamente a la gestante y niños.

El déficit de los siguientes oligoelementos zinc, cromo, manganeso y litio afectan tanto a las mujeres gestantes y niños desencadenando fisiopatologías como: Enfermedad de Keshan, anomalías congénitas, anemia, alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, lípidos, defectos en la medula espinal, retraso en el crecimiento, daño hepático y afecciones en los sistemas del cuerpo humano.

## Referencias

- Arrobas Velilla, T., González Rodríguez, C., Barco Sánchez, A., Castaño López, M., Perea Carrasco, R., Pascual Salvador, E., . . . Sánchez Mateos, M. Á. (2011). Deficiencia nutricional de yodo en gestantes pertenecientes al distrito sanitario Sierra de Huelva-Andévalo, sur de España. *Revista de investigación clínica*. [http://www.hypatiasalud.es/bitstream/10668/329/1/Arrobas\\_Deficiencias.pdf](http://www.hypatiasalud.es/bitstream/10668/329/1/Arrobas_Deficiencias.pdf)
- Bertello, L. F. (1991). Oligoelementos en clínica-II-plomo. *Rev. Asoc. Méd. Argent*, 12-17. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-175444>
- GESTACIÓN, L. (2014). NUTRICIÓN EN LA GESTACIÓN Y LACTANCIA. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 161-170. <https://www.redalyc.org/pdf/3234/323431582010.pdf>
- Hernández, M. C. A., Pereira, Y. C. S., & Salas, M. E. (2012). Prevalencia de Fluorosis dental y anomalías de desarrollo del esmalte en los niños de la Escuela Bolivariana" Juan Ruiz Fajardo" del Estado Mérida, Venezuela. *Acta odontológica venezolana*, 50(4), 23-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6823555>
- Lugo, N. T. (2017). El zinc y el cobre: micronutrientes esenciales para la salud humana. *Acta Médica del Centro*, 11(2), 79-89. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2017/mec172n.pdf>
- Ortega, D., & HURTADO, D. D. M. M. C. (2018). Los oligoelementos en la naturaleza. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*,
- Paredes, F. G., Ruiz Díaz, L., & González, N. (2018). Hábitos saludables y estado nutricional en el entorno laboral. *Revista chilena de nutrición*, 45(2), 119-127. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182018000300119&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182018000300119&script=sci_arttext&tlng=en)
- Pareja, M. V., & Vallejo, J. L. G. Relación del nivel materno de yodo en la gestación con patologías fetales y del adulto.
- Reynaud, A. (2014). Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 161-170.

- Reynaud, A. (2015). Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 60(2), 161-170.
- RM, M. G. (2016). Supplements in pregnancy: the latest recommendations. *Nutricion hospitalaria*, 33(Suppl 4), 336-336. <https://europepmc.org/article/med/27571855>
- Santi, M. F. (2013). *La ética de la investigación social en debate: hacia un abordaje particularizado de los problemas éticos de las investigaciones sociales* Buenos Aires: FLACSO. Sede Académica Argentina]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/5927/2/TFLACSO-2013MFS.pdf>
- Urdaneta Machado, J. R., Quiroz Urribarrí, L., Cepeda de Villalobos, M., García, J., Guerra, M., Baabel Zambrano, N., & Contreras Benítez, A. d. J. (2013). Deficiencia de oligoelementos durante el primer trimestre del embarazo en Maracaibo, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*,