

**Spina bifida associated with folic acid deficiency in pregnant women in Latin America**

**Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina**

**Autores:**

Bravo-Avila, Herman Manuel  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[bravo-herman5497@unesum.edu.ec](mailto:bravo-herman5497@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-2752-9951>

Garcés-Granoble, Ivanna Gabriela  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[garces-ivanna4819@unesum.edu.ec](mailto:garces-ivanna4819@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-8938-4167>

Lic. Zambrano-Macias, Coralia Mg. ABDL  
Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Docente tutora de la carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa – Ecuador



[coralia.zambrano@unesum.edu.ec](mailto:coralia.zambrano@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-3076-5413>

Fechas de recepción: 12-ENE-2024 aceptación: 18-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrindependiente.com/>



Vol.8-N° 1, 2024, pp. 2294-2310

Journal Scientific MQR<sup>®</sup>Investigar 2294

## Resumen

La espina bífida es una anomalía congénita compleja del sistema nervioso central que ocurre durante el desarrollo fetal. En esta afección, la columna y la médula espinal no se forman correctamente, lo que puede provocar muchos problemas de salud. El objetivo de este estudio fue analizar la espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina, utilizando una metodología de diseño documental de tipo bibliográfico. Con revisión sistemática de artículos científicos de hasta los últimos 10 años. En los resultados de la investigación se identificó que el país con mayor déficit de consumo de ácido fólico fue Colombia con una prevalencia del 80%, mientras que en Ecuador las cifras tuvieron una variación significativa en el periodo 2021 - 2022. Las concentraciones de ácido fólico para las mujeres varían según el país y el plan que se escoja. Entre los factores de riesgo, se encontró que la condición puede ser causada por un desequilibrio nutricional, así como por el riesgo genético de la madre. Entre las consecuencias más importantes encontramos hidrocefalia, vejiga neurogénica, litiasis, síndrome semántico-pragmático. La investigación sobre la espina bífida es importante porque tiene un impacto significativo en la salud y la calidad de vida de las personas con espina bífida. Comprender sus causas, prevención y tratamiento ayuda a mejorar el pronóstico de los afectados, promoviendo una atención médica temprana y estrategias de prevención que pueden reducir la incidencia de esta malformación congénita.

**Palabras clave:** concentraciones; mielomeningocele; prevalencia; repercusiones; tratamientos



## Abstract

Spina bifida is a complex congenital anomaly of the central nervous system that occurs during fetal development. In this condition, the spine and spinal cord don't form properly, it can lead to many health problems. The aim of this study was to analyze spina bifida associated with folic acid deficiency in pregnant women in Latin America, using a bibliographic documentary design methodology. With systematic review of scientific articles up to the last 10 years. In the results of the research, it was identified that the country with the highest deficit of folic acid consumption was Colombia with a prevalence of 80%, while in Ecuador the figures had a significant variation in the period 2021 - 2022. Folic acid concentrations for women vary depending on the country and the plan chosen. Among the risk factors, it was found that the condition can be caused by a nutritional imbalance, as well as the mother's genetic risk. Among the most important consequences we find hydrocephalus, neurogenic bladder, lithiasis, semantic-pragmatic syndrome. Research on spina bifida is important because it has a significant impact on the health and quality of life of people with spina bifida. Understanding its causes, prevention, and treatment helps improve the prognosis of those affected, promoting early medical care and prevention strategies that can reduce the incidence of this congenital malformation.

**Keywords:** concentrations; myelomeningocele; prevalence; repercussions; treatments



## Introducción

La espina bífida es uno de los defectos del tubo neural más graves asociados con una mayor longevidad. Es una patología congénita que provoca una alta tasa de discapacidad en recién nacidos vivos con la enfermedad en todo el mundo, principalmente en países subdesarrollados, siendo la principal consecuencia de esta malformación congénita la paraplejia, que limita la capacidad del individuo para funcionar y participar en la vida y su actividad con el entorno. Después del nacimiento, suele observarse una lesión en la espalda. Por lo general, el tratamiento es quirúrgico (Aguirre Campoverde, 2020) (Falchek, 2018). El ácido fólico es una vitamina del complejo B que desempeña un papel importante en la prevención de defectos congénitos, especialmente defectos del tubo neural (DTN). La deficiencia de ácido fólico conducirá a una mayor incidencia de este tipo de enfermedades en mujeres en edad reproductiva, y tomar ácido fólico puede reducir su incidencia, existe una asociación significativa con la desnutrición materna, particularmente la deficiencia de folato debido a una ingesta insuficiente o insuficiente de ácido fólico; se utiliza en casos de consumo excesivo de alcohol, anticonceptivos orales, cimetidina, cotrimoxazol, etc., así como malabsorción por enfermedad celíaca, aftas y síndrome del intestino corto (Armas-González, y otros, 2022). Los expertos creen que la espina bífida es causada por una combinación de factores genéticos (de uno o más genes) pero también puede existir algo en el ambiente que impulse el desarrollo de la espina bífida (Melvin, 2015).

Standford Medicine Children's Health señala que esta afectación neurológica provoca que una parte de la médula espinal y la estructura que lo rodea, tengan su desarrollo fuera del tubo neural, presentándose en 7 de cada 10000 nacimientos en Estados Unidos (Stanford Medicine Children's Health, 2023). Según datos de la OMS, 2016 en América Latina las malformaciones congénitas representan la segunda razón de fallecimiento en bebés y niños menores de 5 años, después de los nacimientos prematuros (Salud, 2016).

En Ecuador, el MSP registró atención a 1.070 pacientes con espina bífida en 2021 y 998 pacientes en 2022. Como parte de las medidas preventivas, las instituciones de salud dependientes del Ministerio de Salud Pública promueven la provisión de suplementos vitamínicos que contienen ácido fólico a las mujeres embarazadas (Pública, 2022).

La espina bífida pertenece a la malformación congénita más frecuente a defectos de cierre del tubo neural (Organización Panamericana de la Salud, 2020). Se estima que cada año nacen en todo el mundo 7,9 millones de bebés con algún tipo de anomalía del desarrollo, y el mielomeningocele fetal ocurre en 1 a 10 casos 1000 nacidos vivos es la forma más común en todo el mundo (Pinto-Quiñones, Diaz Vergara, Mesa Oliveros, & Valero Puentes, 2022). Dado lo mencionado nos podemos plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo afecta la deficiencia de ácido fólico durante el embarazo para el desarrollo de espina bífida?

### **Diseño y tipo de estudio**

La presente investigación es de diseño documental de tipo descriptivo con revisión sistemática bibliográfico mediante la recopilación en artículos originales, publicados con las variables del estudio que busca analizar la relación que existe entre la espina bífida junto a la deficiencia de ácido fólico en embarazadas de América Latina.

### **Estrategias de búsqueda**

Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos los cuales fueron seleccionados en concordancia al tema incluyendo publicaciones de hasta los últimos 10 años, en los idiomas: español, inglés y portugués en las diferentes bases científicas y buscadores: SciELO, Google Académico, Pubmed, Redalyc, Elsevier. Haciendo uso de los términos: espina bífida, ácido fólico en embarazadas, tratamientos, prevalencia, repercusiones en la espina bífida, factores causales de espina bífida, espina bífida en Latinoamérica.

### **Manejo de la información**

La información se la organizó mediante el uso de una base de datos en Excel de los artículos seleccionados para garantizar su compresión y lograr obtener resultados favorables con el tema de investigación.

### **Criterios de elegibilidad**

#### **Criterios de inclusión**

- Artículos publicados durante los últimos 10 años.
- Artículos en idiomas español, inglés y portugués.
- Artículos publicados en bases de datos científicas.
- Artículos referentes a espina bífida y deficiencia de ácido fólico.

#### **Criterios de exclusión**

- Cartas al lector.
- Trabajos de titulación.
- Páginas que no contengan sustento científico tales como: páginas web, fuentes no oficiales, blogs, monografías, editoriales, etc.

La adecuación de los artículos seleccionados al tema de estudio, considerando los criterios de inclusión, fue realizada por el autor de forma independiente, con el fin de aumentar la fiabilidad y seguridad del estudio.

### **Criterion de análisis de la información**

Una vez recopilada la información necesaria se realizó el análisis respectivo y conclusiones de los diferentes tipos de artículos, respondiendo a la pregunta de investigación, en el que se detalla la espina bífida asociada a la deficiencia de ácido fólico en embarazadas.

### **Consideraciones éticas**

En la investigación realizada se respetó cada uno de los criterios éticos establecidos de confidencialidad en la información recolectada y analizada, respetando el derecho de autoría de cada artículo seleccionado, sin fines de lucro, únicamente de uso académico y ejecutando



de manera minuciosa cada una de las normas de Vancouver (Astigarraga & Guidoni, 2018) ya que garantiza la coherencia, la precisión y la uniformidad en la presentación de las referencias bibliográficas. Además, ayuda a evitar el plagio y a promover la honestidad académica, fortaleciendo la integridad y credibilidad del trabajo de investigación.

## Resultados

**Tabla 1.** Prevalencia del consumo deficiente de ácido fólico en embarazadas de américa latina.

Autor/Ref	Año	País	nº	Edad	Prevalencia (%)
Sepúlveda, G <b>(Sepúlveda-González G &amp; Villagómez-Martínez, 2020)</b>	2018	México	39	>19 años	75%
Barón, M <b>(Barón María, 2018)</b>	2018	Venezuela	214	13 – 18 años	38,3%
Hanson, MA <b>(Hanson MA, 2019)</b>	2019	Colombia	84	19 – 39 años	40%
Botelho, R <b>(Botelho RD, 2020)</b>	2019	Brasil	45	18 – 27 años	13%
Lantigua, C <b>(Lantigua CA, 2020)</b>	2020	Cuba	134	<39 años	61,7%
Rubio, C <b>(Rubio C, 2021)</b>	2021	Ecuador	10	<18 años	7,5 %
Iglesias, L <b>(Iglesias Lucía, 2022)</b>	2021	México	101	13 – 17 años	25.2%
De Regil, L <b>(De Regil LM, 2022)</b>	2022	Colombia	69	16 – 18 años	80%
González, E <b>(González Jose, 2023)</b>	2022	Ecuador	208	20 – 31 años	36.1%
Bogado y col <b>(Bogado Acosta, y otros, 2023)</b>	2023	Paraguay	386	14 – 54 años	22.8%

### Análisis e interpretación

Se identificó la prevalencia del deficiente consumo de ácido fólico en diferentes países, Colombia entre la edad de 16 a 18 años presenta una tasa de prevalencia del 80% significando así un aumento de la misma ya que hasta el año 2019 este país solo presentaba un 40% provocado por este problema, Venezuela 38,3%, México en edades de 13 a 17 años se presenta en el 25,2% sin embargo vemos que en edades mayores a 19 años la tasa incrementa



a un 75%, por su parte Ecuador en menores a 18 años muestra un déficit de ácido fólico del 7,5% sin dejar mencionar que en adultos que oscilan los 20 a 31 años de este mismo país refleja una variación en cuanto a su prevalencia, Brasil entre los 18-27 años hay una prevalencia del 13% y Paraguay en mujeres embarazadas entre 14-54 años el 22,8% presentan este problema, el deficiente de ácido fólico se origina por el descuido de las gestantes ya que en mayor parte son chicas jóvenes y no acuden a los centros de salud para sus controles trimestrales (Tabla 1).

**Tabla 2.** Concentración de ácido fólico en embarazadas y su relación con el desarrollo de espina bífida

<b>Autor/Ref</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Edad</b>	<b>nº</b>	<b>Concentraciones ácido fólico</b>	<b>de Casos bífida</b>	<b>Espina</b>
Viroga y col (Viroga, Ramos, Speranza, Tarigo, & Tamosiunas, 2015)	2015	Uruguay	18 – 31 años	786	4.7 ng/ml	7	
Ruoti y col (Ruoti Cosp, y otros, 2016)	2016	Paraguay	20 – 24 años	800	6.2 ng/ml	4	
Salamanca y col (Salamanca, Ordóñez, Cardozo, & Suárez-Obando, 2017)	2017	Colombia	>18 años	1797	11.6 ng/ml	3	
Ortiz y col (Ortiz Montalvo, Ortiz Romaní, Castro Trujillo, Nuñez Revilla, & Rengifo Balta, 2019)	2019	Perú	15 – 49 años	639	10.8 ng/ml	6	
Rodríguez y col (Rodríguez-Cano, Perichart-Perera, & Gutiérrez-Castrellón, 2020)	2020	México	19 – 37 años	381	4.9 ng/ml	5	
Oliva y col (Oliva Machado, González Diáz, Marcheco Teruel, Carmenate Naranjo, & de la Torre Santos, 2020)	2020	Cuba	20 – 42 años	100	<3 ng/ml	9	
Medina y col (Medina Caminero, y otros, 2022)	2022	Cuba	20 – 24 años	150	5.6 ng/ml	2	
Romero y col (Tarife Romero, Abreu Pereira, & Portela Izquierdo, 2022)	2022	Cuba	21 – 40 años	49	8 ng/ml	2	



Perichart y col <b>(Perichart-Perer &amp; Rodríguez-Cano, 2022)</b>	2022	México	20 – 31 años	51	7.6 ng/ml	4
Bonilla y col (Bonilla-Untiveros & Rivero Cárdenas, 2022)	2022	Perú	18 – 36 años	120	5.7 ng/ml	3

### Análisis e interpretación

La Concentración de ácido fólico en embarazadas tiende a variar independientemente del país, en Cuba los valores van desde los 3 – 8 ng/ml entre la edad de 20 – 42 años, en donde se presentaron 9 casos de espina bífida en embarazadas con valores <3 ng/ml de ácido fólico; Paraguay maneja niveles de 6.2 ng/ml y una incidencia de 4 casos; México por su parte presenta concentraciones que van desde 4.9 – 7.6 ng/ml en embarazadas que oscilan entre los 19 -37 años de edad y una presencia de entre 4 – 5 casos; Colombia presenta niveles de concentración en 11.6 ng/ml con una baja incidencia de casos, Uruguay 4.7 ng/ml, con 7 casos; en Perú los niveles de concentración en embarazadas van desde los 5.7 – 10.8 ng/ml y una presencia de 3 a 6 casos, el consumo de esta vitamina es de vital importancia debido a que sirve como coenzima en diferentes vías metabólicas donde su deficiencia causa defectos del tubo neural, tales como: espina bífida, anencefalia, encefalocefalia y sirenomelia (Tabla 2).

**Tabla 3.** Factores de riesgo que generan la espina bífida por la deficiencia de ácido fólico en las embarazadas de América latina.

Autor/Ref	Año	País	Población gestante	Factores de riesgo
Taboada y col. <b>(Taboada Lugo N &amp; Herrera Martínez M, 2018)</b>	2018	El Salvador	Embarazadas en su tercer trimestre de gestación	Antecedentes familiares
Castaño y col. <b>(Castaño E, Piñuñuri R, Hirsch S, &amp; Ronco AM, 2019)</b>	2019	Chile	Seguimiento de embarazadas <25 años	Deficiencias nutricionales de alimentos ricos en ácido fólico
García y col <b>(García V, Páez S, &amp; Sarmiento K, 2020)</b>	2020	Colombia	Embarazo temprano de 55 mujeres del área de Ginecología	Embarazo temprano
Suárez, F <b>(Suárez-Obando Fernando, 2020)</b>	2020	Colombia	100 embarazadas de la clínica Colombiana de Obstetricia	Factores nutricionales de la madre
Ordóñez y col. <b>(Ordóñez A &amp; Suárez F, 2020)</b>	2020	Ecuador	25 embarazadas de la carrera de enfermería universitaria ecuatoriana	Embarazo adolescente



Zarante, I <b>(Zarante I, 2020)</b>	2020	Colombia	Estudio de Salud Pública a 20 embarazadas colombianas	Condiciones socioeconómicas deficientes
Suárez y col. <b>(Hernández</b>	2021	Cuba	47 embarazadas del Anuario de salud cubano	Obesidad previa al embarazo
<b>Suárez D, Blanco</b>				
<b>Pereira ME, &amp; Martínez L, 2020)</b>				
Calvo y col. <b>(Calvo E &amp; Biglieri A, 2021)</b>	2021	Chile	Estado nutricional de 200 embarazadas que acuden al Instituto Salud Pública de Chile	Riesgo genéticos, nutricionales y ambientales
Nazer y col. <b>(Nazer HJ &amp; Cifuentes OL, 2022)</b>	2022	Chile	Estudio bibliográfico de 120 historias clínicas de embarazadas, Revista Médica Chilena	Defectos cardíacos
Castilla y col. <b>(Castilla O, 2022)</b>	2022	Perú	120 embarazadas en su primer trimestre	Anemia por deficiencia de folato

### Análisis e interpretación

Se detallan los factores de riesgo asociados a desencadenar espina bífida en bebés a más de su principal factor que es la deficiencia de ácido fólico, encontrando que en Chile entre los de mayor frecuencia está que puede deberse a un desequilibrio alimenticio que lleva la madre relacionada a alimentos que proporcionen este folato durante la etapa preconcepcional y conceptional, también a riesgos genéticos de la madre y problemas cardíacos que haya presentado. En Colombia y Ecuador se encontró que el embarazo a temprana edad está estrechamente relacionado a desencadenar la antes mencionada enfermedad debido a que por su joven edad la mujer no se encuentra totalmente desarrollada y al no llevar una correcta ingesta de folato por su escaso conocimiento puede afectar al feto, además las mujeres jóvenes pueden tener un mayor riesgo de que el tubo neural no se cierre completamente. En Cuba detallaban que la obesidad también puede ser otro factor, debido a que un índice de masa corporal mayor a 29kg/m<sup>2</sup> se asociaba con dos a tres veces el riesgo de desarrollar defectos en el tubo neural del feto (Tabla 3).

**Tabla 4.** Consecuencias de la espina bífida asociada a la deficiencia de ácido fólico.

Autor/Ref	Año	País	Edad	Consecuencias
Sanhueza y col. <b>(Sanhueza, Vargas, &amp; Bustos, 2018)</b>	2018	Chile	>13 años	Estenosis del canal lumbar (30%)
Arias y col. <b>(Pardo Vargas, Alarcón Arias, Passalacqua , &amp; Palma Ceppi , 2018)</b>	2018	Chile	>18 años	Vejiga neurogénica (75%) Reflujo Vesicouretral (20%) Litiasis (75%)
Manjarrés, L <b>(Manjarres Correa, 2020)</b>	2018	Chile	< 3 años	Anencefalia (1%)



Martínez y col. <b>(Salinas, Medel, Gamboa, Hoil, &amp; Domínguez, 2018)</b>	2018	México	12 meses	Hidrocefalia (70%)
Ayala y col. <b>(Ayala FD, Guevara E, Carranza C, &amp; Luna A, 2019)</b>	2019	Perú	Recién nacidos	Hidronefrosis congénita (2%)
Hernández y col. <b>(Hernández Suárez D, Blanco Pereira ME, &amp; Martínez L, 2020)</b>	2020	Cuba	Recién nacidos	Estenosis no tumoral (4%)
González y col. <b>(González Trujillo ML &amp; Torres Clúa AM, 2020)</b>	2020	Uruguay	< 2 años	Cardiopatías (1%)
Rodríguez y col. <b>(Rodríguez, Angulo, &amp; Mendoza, 2021)</b>	2021	Colombia	<12 años	Síndrome semántico-pragmático (80%)
Pirozzi y col. <b>(Chiusa, Cardona, &amp; Barbone, 2022)</b>	2022	Argentina	21 años	Seno dérmico sacrocoxígeo (2% - 4%)
Quintas y col. <b>(Quintas ME &amp; Requejo AM, 2022)</b>	2022	Chile	< 2 años	Pérdida del control de los esfínteres vesical e intestinal (70%)

### Análisis e interpretación

Se muestran las consecuencias que llegan a presentar los pacientes diagnosticados con espina bífida, evidenciando que en Chile se encuentran complicaciones tales como estenosis del canal lumbar (30%), vejiga neurogénica (75%), anencefalia (1%), pérdida del control de los esfínteres (70%). En Colombia se encontró que los pacientes pueden desencadenar problemas semántico-pragmático (80%). En Perú y Cuba hubo complicaciones tales como Hidronefrosis congénita (2%) y Estenosis no tumoral (4%). En tanto, estudios realizados en México pacientes con Espina bífida también desencadenaron Hidrocefalia (70%) y en Argentina desarrollaron seno dérmico sacrocoxígeo la cual es una malformación de disrafismo espinal oculto (Tabla 4).

### Discusión

La espina bífida es una malformación congénita del sistema nervioso central que puede afectar significativamente la calidad de vida de quienes la padecen. Esta afección se desarrolla durante las primeras etapas del embarazo, cuando el tubo neural del feto no se cierra adecuadamente, lo que resulta en un daño a la médula espinal y las vértebras. La gravedad de la espina bífida puede variar desde formas menos severas, donde los síntomas pueden ser mínimos, hasta formas más graves que pueden causar discapacidades significativas, como parálisis, problemas de movilidad, incontinencia y trastornos neurológicos. La prevención de la espina bífida a través del consumo adecuado de ácido fólico durante el embarazo es fundamental y ha demostrado ser efectiva en la reducción de su incidencia.



En Colombia se presenta un déficit de ácido fólico del 80% en la población en estudio, México hasta el año 2018 se presentaba con una tasa del 75% años más tarde se ha evidenciado una disminución entre su población donde se encuentra una tasa del 25.2%, Cuba se encontró con el 61.7%, sin embargo, vemos que Ecuador hasta el año 2021 presentaba una prevalencia de 7.5% pero un año más tarde estos datos variaron ya que hasta el año 2022 dicho país reflejo un aumento donde sus cifras llegaron a 36.1%

De acuerdo a la investigación realizada por Hernández y col (Hernández Ugalde, y otros, 2019) en Cuba, concuerda con lo expuesto anteriormente por el autor Lantigua C ya que en este estudio se demuestra cómo la prevalencia del déficit de ácido fólico entre embarazadas oscila entre un 60 – 65%. Por lo contrario, Castaño y col (Castaño, Piñuñuri, Hirsch, & Ronco, 2017) en su investigación llevada a cabo en Chile se encontró que un 12% de esta población sufre de déficit de ácido fólico por lo general esto suele ser causado por una mala alimentación para lo cual este país puede llegar a ser considerado como uno de los países con menores niveles de afectación por el déficit de esta vitamina.

La deficiencia sérica de esta vitamina puede ocasionar serios problemas en la formación del bebe, en Colombia se determinó que en mujeres embarazadas mayores a 18 años pueden llegar a tener un promedio de concentración de ácido fólico de 11.6 ng/ml, mientras en países como Perú se presentan concentraciones de 10.8 ng/ml, datos que respaldan lo expuesto por Delgado (Delgado Peralta, 2018), que en su investigación detalla que las mujeres entre 25 a 30 años en su periodo de gestación no pueden tener niveles de ácido inferiores a 10 ng/ml.

Por lo contrario, en otros estudios como el de Mise y col (Mise, y otros, 2020) en Japón, difiere a lo manifestado por los otros autores ya que dentro de su población los valores séricos de ácido fólico se encontraban concentraciones de 13.28 ng/ml a 18.28 ng/ml, lo cual nos da a mostrar que aún no estamos al nivel de calidad en salud en comparación con países de primer mundo.

Con respecto a los factores de riesgo que generan espina bífida podemos decir que en Colombia los factores que sobresalen son embarazo temprano, factores nutricionales por parte de la madre, países como Chile, El Salvador, Ecuador, Cuba, Perú tienen factores como déficit nutricional de alimentos ricos en ácido fólico, obesidad previa al embarazo, embarazo en adolescentes y antecedentes familiares.

La investigación de Palomar y col (Palomar Alberth, Zamora Ortiz, Diez Fones, & Escudero Martínez, 2020) respalda lo expuesto debido a que en su investigación encontró que los principales factores que inciden para padecer espina bífida son los nutricionales, de la misma forma los factores genéticos o la alteración del metabolismo por la ingesta de algunos fármacos. Por lo contrario, Martínez y col (Martínez Leyva, Blanco Pereira, Rodríguez Acosta, Enríquez Domínguez, & Marrero Delgado, 2016) en su investigación toma a consideración a los factores que provocan un cierre del tubo neural debido a que esta es una de las principales causas por la cual se origina esta enfermedad, donde las malformaciones



congénitas han impresionado y conmovido a la humanidad. En la actualidad constituyen una causa frecuente de mortalidad infantil durante el primer año de vida, discapacidad física y psíquica para quienes la padecen, con nefasto impacto para la familia, la comunidad y el país.

El déficit de ácido fólico produce una mal formación en el tubo neural conocida como espina bífida en la cual dentro de sus consecuencias los pacientes llegan a presentar padecimientos de forma generalizada tales como problemas del corazón, deficiencias a nivel renal, dificultades de aprendizaje etc, tal como lo señalan también Callanan y col (Callanan, Phillips, & Tullous, 2017), sin embargo Wiener y col (Wiener, Frimberger, & Hadley, 2018) indicaron que en los pacientes masculinos presentan anomalías en el descenso, desarrollo y función testicular; Fertilidad; sensación del pene; función eréctil; función eyacularia; y la función orgásmica. También se ha diagnosticado cáncer de próstata en pacientes con espina bífida, sin embargo, debido a su escasez de información, presenta un gran problema para su detección, diagnóstico y tratamiento.

Mediante estos resultados debemos considerar que se realice estudios a futuro que ayuden a contribuir con nueva información como es el caso de falta de datos dentro de Ecuador sobre las consecuencias que desencadena la espina bífida asociada al déficit de ácido fólico ya que este problema se puede convertir en un problema de salud pública por lo que se discurre realizar actualización de información para hacer realce a esta afección.

## Conclusiones

Se determinó que la prevalencia del consumo de ácido fólico varía dependiendo del país que se encuentre; teniendo la prevalencia más alta en Colombia con el 80%, seguido por México, Cuba y Ecuador qué tuvo una elevación significativa a la cual podemos atribuirle a razón de la pandemia Covid19, por la cual atravesamos en ese periodo de tiempo.

Se logró relacionar los niveles de ácido fólico con el desarrollo de espina bífida, no está claro por qué el ácido fólico tiene un efecto tan grande en la prevención de los defectos del tubo neural pero los expertos saben que es vital para el desarrollo del ADN por eso es muy importante que todas las mujeres en edad de maternidad ingieran ácido fólico; no sólo aquellas que están intentando quedar embarazadas.

Se identificó los principales factores que están asociados en la espina bífida en el proceso del déficit de ácido fólico, es una anomalía congénita que por lo general afecta en mayor parte al género femenino donde la mejor forma de prevenir esta afección es consumiendo antes y durante el embarazo el ácido fólico, por su parte existen diversos factores asociados a esta afección como la obesidad durante el embarazo ya que está asociada con un mayor riesgo de defectos congénitos del tubo neural.

Se describió las consecuencias que puede ocasionar la espina bífida en la deficiencia de ácido fólico donde existen distintos tipos dentro de esta afección ya que estas pueden variar dependiendo de la gravedad de la misma que van desde problemas urinarios y pueden



presentar otras complicaciones como alteraciones intestinales o parálisis parcial en la parte superior.

## Referencias bibliográficas

- Aguirre Campoverde, B. S. (23 de Marzo de 2020). Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. Recuperado el Marzo de 2023, de Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10319>
- Armas-González, E., Mosquera-Escobar, M., Alvarez-González, K., García-Otero, M., Núñez-Hernández, D., & Carbó-Ordaz, A. (2022). Relación del ácido fólico y los defectos del tubo neural. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 26(3), 1 - 9. Recuperado el Marzo de 2023, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1024-06752013000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1024-06752013000300001&script=sci_arttext)
- Astigarraga, M. F., & Guidoni, M. G. (Septiembre de 2018). Pautas para la citación de bibliografía según normas Vancouver. Ludovica pediátrica, 21(3), 15-21. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-948697>
- Ayala FD, Guevara E, Carranza C, & Luna A. (2019). Factores asociados a malformaciones congénitas. Rev Peru Investig Matern Perinat, 8(4). doi:<https://doi.org/10.33421/inmp.2019171>
- Barón María. (2018). Estado de ácido fólico en embarazadas adolescentes y adultas en el primer trimestre del embarazo. Anales Venezolanos de Nutrición, 15(2).
- Bogado Acosta, F., Caballero Gómez, S., González Verdún, L., Durante, A., Hoffmann Wagner, L., Taliné Pires, A., . . . Rotili, P. (2023). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de ácido fólico en mujeres en edad fértil que acuden al Hospital Regional de Encarnación. Ciencia Latina, 7(3), 1974 - 1990.
- Bonilla-Untiveros, B., & Rivero Cárdenas, B. (2022). Eficacia y seguridad del hierro polimaltosado para gestantes con anemia. Revista de Investigacion de la Universidad Norberth Wiener, 11(1), 1 - 10. doi:<https://doi.org/10.37768/unw.rinv.11.01.r0001>
- Botelho RD. (2020). Fetal Myelomeningocele Repair through a Mini-Hysterotomy. Fetal Diagn Ther 2017;42:28-34. doi:10.1159/000449382.
- Callanan, D., Phillips, T., & Tullous, M. (Diciembre de 2017). Perforación urinaria en la espina bífida: consecuencias neuroquirúrgicas e infecciosas. Informes de casos médicos abiertos de SAGE, 5. doi:<https://doi.org/10.1177/2050313X177449>
- Calvo E, & Biglieri A. (2021). Impacto de la fortificación con ácido fólico sobre el estado nutricional de las mujeres y sobre la prevalencia. Arch Argent Pediatría.
- Castaño E, Piñuñuri R, Hirsch S, & Ronco AM. (2019). Folatos y Embarazo, conceptos actuales: ¿Es necesaria una suplementación con Ácido Fólico? Rev. chil. pediatr, 88(2).



- Castaño, E., Piñuñuri, R., Hirsch, S., & Ronco, A. (2017). Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es necesaria una suplementación con Ácido Fólico? Revista chilena de pediatría, 88(2), 199 - 206.
- Castilla O. (2022). Colaborativo latinoamericano Estudio de Malformaciones Congénitas. ECLAMC.
- Chiusa, C. G., Cardona, C., & Barbone, F. (Julio de 2022). Seno dérmico sacrocoxígeo asociado a espina bífida oculta. Reporte de un caso atípico y revisión bibliográfica. Revista Argentina de Neurocirugía, 36(03), 105 - 109. doi:<https://doi.org/10.59156/revista.v36i03.338>
- De Regil LM. (2022). Efectos y seguridad de suplementos de folato periconcepcional para prevenir defectos de nacimiento. Revisión del sistema de la base de datos Cochrane.
- Delgado Peralta, M. (2018). Nivel de conocimiento sobre el consumo de ácido fólico en gestantes atendidas en el Centro de Salud de Morro Solar Jaén. Ciencia Latina, 7(2), 35 - 42.
- Falchek , S. (Diciembre de 2018). Manual MSD Revision para profesionales. Recuperado el Marzo de 2023, de Manual MSD Revisión para profesionales: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/anomal%C3%ADas-cong%C3%A9nitas-del-sistema-nervioso/espina-b%C3%ADfida>
- García V, Páez S, & Sarmiento K. (2020). Descripción y prevalencia de las anomalías del sistema nervioso central en los programas de vigilancia de defectos congénitos en Bogotá y Cali, Colombia, en el periodo del 2001 a 2016. Pediatría, 52(3).
- González Jose. (2023). Administración de ácido fólico en mujeres gestantes y factores sociodemográficas asociados. CEDAMAZ. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v12i2.1082>, 12(2).
- González Trujillo ML, & Torres Clúa AM. (2020). Factores de riesgo asociados a malformaciones congénitas. Medicentro, 15(3).
- Hanson MA. (2019). Las recomendaciones de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) sobre nutrición materna, preconcepcional y adolescente. Gynecol Obstet.
- Hernández Suárez D, Blanco Pereira ME, & Martínez L. (2020). Factores asociados a hidrocefalia congénita. Rev Méd Electrón, 42(1).
- Hernández Ugalde, F., Martínez Leyva, G., Rodríguez Acosta, Y., Hernández Suárez, D., Pérez García, A., & Almeida Campos, S. (2019). Ácido fólico y embarazo, ¿beneficio o riesgo? Revista Médica Electrónica, 41(1), 142 - 155.
- Iglesias Lucía. (2022). Estado periconcepcional de ácido fólico: revisión sobre su relevancia para la salud de la madre y de la descendencia. Relevancia del estado periconcepcional de ácido fólico sobre el neurodesarrollo. Revista Española de Nutrición Comunitaria (RENC), 14(5).
- Lantigua CA. (2020). Defectos congénitos de origen genético y ambiental. En: Introducción a la Genética Médica. La Habana: Ed Ciencias Médicas.

- Manjarres Correa, L. (Junio de 2020). La espina bifida y el ácido fólico. *Experimenta*, 9(2), 36 - 39. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/experimenta/article/view/341955/20802442>
- Martínez Leyva, G., Blanco Pereira, M., Rodríguez Acosta, Y., Enríquez Domínguez, L., & Marrero Delgado, I. (2016). From embryogenesis to the prevention of congenital cardiopathies, defects of the neural tube and the abdominal wall. *Revista Médica Electrónica*, 38(2).
- Medina Caminero, Y., Labrada Hechavarria, A., Morales González, M., Tur Naranjo, E., Megret Despaigne, R., & Dupotey Varela, N. (2022). Problemas relacionados con medicamentos en gestantes con anemia del área de salud “30 de Noviembre”. *Orange Journal*, 4(8). doi:<https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2022.8.01>
- Melvin, E. C. (2015). La Genética y la Espina Bífida. Recuperado el Marzo de 2023, de spinabifidaassociation.org: <https://www.spinabifidaassociation.org/wp-content/uploads/SB-Latino-2015-Genetica.pdf>
- Mise, N., Ohtsu, M., Ikegami, A., Hosei, Y., Nakagi, Y., Yoshida, T., & Kayama, F. (Septiembre de 2020). Concentración de ácido fólico (AG) en suero de mujeres embarazadas japonesas. *Rev Medio Ambiente Salud*, 35(3), 277-280. doi:<https://doi.org/10.1515/reveh-2020-0014>
- Nazer HJ, & Cifuentes OL. (2022). Efectos de la fortificación con ácido fólico en las tasas de malformaciones al nacer en Chile. *Revista Medica Chilena*.
- Oliva Machado, I., González Diáz, Y., Marcheco Teruel, B., Carmenate Naranjo, D., & de la Torre Santos, M. (2020). Consumo alimentario y hábitos dietéticos y tóxicos en embarazadas de la Provincia de Villa Clara. *Acta Médica del Centro*, 14(2), 142 - 152.
- Ordóñez A, & Suárez F. (2020). Exploración sobre los conocimientos del ácido fólico y sus beneficios en la salud reproductiva en una población universitaria colombiana. *Rev Colomb Obstet Ginecol*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2 de Marzo de 2020). Recuperado el 17 de Marzo de 2023, de paho: <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2020-nacidos-con-defectos-congenitos-historias-ninos-padres-profesionales-salud-que>
- Ortiz Montalvo, Y., Ortiz Romaní, K., Castro Trujillo, B., Nuñez Revilla, S., & Rengifo Balta, G. (2019). Factores sociodemográficos y prenatales asociados a la anemia en gestantes peruanas. *Enfermeria Global*, 18(4).
- Palomar Alberth, D., Zamora Ortiz, J., Diez Fones, P., & Escudero Martinez, M. (2020). Valoración y prevención del deterioro de la integridad cutánea en pacientes con espina bífida. *Enfermeria Dermatologica*(40), 27 - 31.
- Pardo Vargas, R., Alarcón Arias, P., Passalacqua, W., & Palma Ceppi, C. (Agosto de 2018). Importancia de la evaluación del sistema urinario en pacientes adultos con espina bífida. *Actualidad Médica*, 103(804), 87 - 91. doi:[10.15568/am.2018.804.re01](https://doi.org/10.15568/am.2018.804.re01)

- Perichart-Perer, O., & Rodríguez-Cano, A. (2022). Suplementación de micronutrientes durante el embarazo. *Ginecol Obstet Mex*, 90(12), 968 - 994. doi:<https://doi.org/10.24245/gom.v90i12.8010>
- Pinto-Quiñones, I., Diaz Vergara, F., Mesa Oliveros, A., & Valero Puentes, L. (Septiembre-Diciembre de 2022). Manejo anestésico en histerotomía más corrección intrauterina de espina más corrección intrauterina de espina bífida abierta o mielomeningocelebífida abierta o mielomeningocele. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 31(3), 199-205. doi:<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1176>
- Pública, M. d. (22 de noviembre de 2022). Ministerio de Salud Pública. Recuperado el Marzo de 2023, de [www.salud.gob.ec/la-espina-bifida-se-puede-prevenir-desde-el-vientre/](https://www.salud.gob.ec/la-espina-bifida-se-puede-prevenir-desde-el-vientre/)
- Quintas ME, & Requejo AM. (2022). Nutrición en la mujer en edad fértil. Manual de nutrición clínica en atención primaria.
- Rodríguez, L. F., Angulo, L. M., & Mendoza, Á. M. (Abril de 2021). Valoración e intervención terapéutica fonoaudiológica en niños con diagnóstico de espina bífida. *Revista Científica Signos Fónicos*, 07(01), 1-17. Obtenido de [https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/CDH/article/view/4666](https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/4666)
- Rodríguez-Cano, A., Perichart-Perera, O., & Gutiérrez-Castrellón, P. (2020). Importance of vitamin B12 and folate in perinatal health. *Gaceta médica de México*, 156(3), 27 - 36. doi:<https://doi.org/10.24875/gmm.m20000435>
- Rubio C. (2021). El zinc: oligoelemento esencial. *Nutr Hosp*.
- Ruoti Cosp, M., Ruoti, M., Rojas de Torres, G., Ontano, M., Rodríguez, S., & Ascurra, M. (2016). Conocimiento del consumo de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural en mujeres puérperas. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 14(1), 57 - 63. doi:[https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014\(01\)57-063](https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014(01)57-063)
- Salamanca, L., Ordóñez , A., Cardozo, C., & Suárez-Obando, F. (2017). Serum Folic Acid Values in a Group of Patients over 18 Years of Age in a Highly Complex Hospital. *Universitas Medicas*, 58(1), 40 - 62. doi:<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.umed58-1.vsaf>
- Salinas, P. A., Medel, S. E., Gamboa, M. V., Hoil, A. G., & Domínguez, N. M. (Abril de 2018). Evolución clínica posterior a tratamiento de escoliosis congénita y múltiples malformaciones óseas: reporte de caso en un gemelo dicigótico. *Revista Mexicana de ORTOPEDIA PEDIÁTRICA*, 20(01), 49-55. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Nina-Mendez/publication/328724326\\_Evolucion\\_clinica\\_posterior\\_a\\_tratamiento\\_de\\_escoliosis\\_congenita\\_y\\_multiples\\_malformaciones\\_oseas\\_reporte\\_de\\_caso\\_en\\_un\\_gemelo\\_dicigotico/links/5bdd1f14585150b2b9d38e3/Evolucion-clin](https://www.researchgate.net/profile/Nina-Mendez/publication/328724326_Evolucion_clinica_posterior_a_tratamiento_de_escoliosis_congenita_y_multiples_malformaciones_oseas_reporte_de_caso_en_un_gemelo_dicigotico/links/5bdd1f14585150b2b9d38e3/Evolucion-clin)
- Salud, O. M. (2016). Recuperado el 04 de Enero de 2024, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>



- Sanhueza, C. D., Vargas, A. P., & Bustos, P. (Noviembre de 2018). Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adultos. SEMERGEN - Medicina de Familia, 44(04). doi:<https://doi.org/10.1016/j.semmerg.2017.09.003>
- Sepúlveda-González G, & Villagómez-Martínez. (2020). Cirugía fetoscópica en mielomeningocele. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia 2018; 64 (4). <http://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v64i2131>.
- Stanford Medicine Children's Health. (2023). Recuperado el 17 de Marzo de 2023, de [stanfordchildrens:](https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=spinabifida-90-P05524)  
<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=spinabifida-90-P05524>
- Suárez-Obando Fernando. (2020). Defectos del tubo neural y ácido fólico: patogenia, metabolismo y desarrollo. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología, 6(1).
- Taboada Lugo N, & Herrera Martínez M. (2018). Mecanismos epigenéticos y vía deseñalización Notch en el origen de diferentes defectos congénitos. Medicent Electrón.
- Tarife Romero, I., Abreu Pereira, L., & Portela Izquierdo, D. (2022). Hábitos alimenticios de gestantes ingresadas en el Hospital Materno Infantil “Manuel Pitti Fajardo”, Mayabeque. Cuba. Revista Cientifica Estudiantil Espirituana, 3(3). Obtenido de <https://revspimed.sld.cu/index.php/spimed/article/view/184>
- Viroga, S., Ramos, C., Speranza, N., Tarigo, J., & Tamosiunas, G. (2015). Perfil de consumo de medicamentos en mujeres embarazadas asistidas en el Centro Hospitalario Pereira Rossell y el Hospital de Clínicas. Anales De La Facultad De Medicina, 2(1), 53 - 61.
- Wiener, J., Frimberger, D., & Hadley, M. (Junio de 2018). Pautas para el cuidado de la salud de la espina bífida para la salud masculina. Urology, 116, 218-226. doi:<https://doi.org/10.1016/j.urology.2018.01.005>
- Zarante I. (2020). Prevalencia y escala pronóstico para malformaciones congénitas responsabilidad de pediatras y neonatólogos. Salud Pública.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

