UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA LABORATORIO CLÍNICO

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

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

AUTORES:

Bravo Avila Herman Manuel

Garcés Granoble Ivanna Gabriela

TUTORA:

Lic. Coralía Zambrano Macías Mg. ABDL

JIPIJAPA-MANABÍ-ECUADOR

2024

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de integración curricular denominado **Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina**, ha sido sometido a consideración del Tribunal de revisión y sustentación de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; como requisito previo a la obtención del Título de **Licenciado/a en Laboratorio Clínico.**

La comisión de Revisión y Evaluación de la Carrera de Laboratorio clínico **APRUEBA** el presente trabajo de integración curricular.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Javier Reyes Baque. PhD

C.I. 1308013414

MIEMBRO PRINCIPAL

Dra. Yaritza Yelania Quimis Cantos

C.I. 1309686101

MIEMBRO PRINCIPAL

Lcda. Arianna Zavala Hoppe Mg.

C.I. 1311681488

MIEMBRO PRINCIPAL

Lcdo. Jonathan Baque Pin Mg.

C.I. 1316267648

Jipijapa, 04 de Marzo del 2024

i

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quién suscribe el presente certificado Lic. Coralía Zambrano Macías Mg. ABDL, docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabi, en calidad de Tutor/a de la Carrera de Laboratorio Clínico del trabajo de integración curricular titulado:

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

Certifica:

Que el mencionado trabajo está concluido en su totalidad, ha sido realizado bajo mi tutoría con vigilancia periódica en su desarrollo y elaborado con responsabilidad por el/los egresados: **Bravo Avila Herman Manuel** con **CI 1310695497** y **Garcés Granoble Ivanna Gabriela** con **CI 0958624819** en modalidad trabajo de integración curricular; como requisito previo a la obtención del título de Licenciado/a en Laboratorio Clínico, de conformidad con las disposiciones reglamentarias, establecidas para el efecto.

Tutor/a:

Lic. Coralía Zambrano Macías Mg. ABDL

CI: 1310024326

Jipijapa, 16 de Enero del 2024

ii

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de la investigación, teorías, ideas, análisis, resultados, conclusiones, recomendaciones y propuesta planteados en el presente trabajo de integración curricular son de exclusiva responsabilidad de su autor(a)/es. de la carrera Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Se espera que esta investigación, **Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina**, sirva de antecedente para futuros estudio.

Herman Manuel Bravo Avila

CI: 1310695497

Ivanna Gabriela Garcés Granoble

CI: 0958624819

iii

AUTORIZACIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNESUM

Quienes suscriben, **Bravo Avila Herman Manuel** con **CI 1310695497** y **Garcés Granoble Ivanna Gabriela** con **CI 0958624819** en calidad de autor/es del trabajo de integración curricular titulado: **"Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina"**, otorga a la Universidad Estatal del Sur de Manabí, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción y distribución pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Estatal de Sur de Manabí.

Se autoriza a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

El autor como titular de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que él asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta autorización, se cede a la Universidad Estatal del Sur de Manabí el derecho exclusivo de archivar y publicar para ser consultado y citado por terceros, la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se le haga para obtener beneficio económico.

Jipijapa, 04 de Marzo del 2024

Herman Manuel Bravo Avila

CI: 1310695497

Ivanna Gabriela Garcés Granoble

CI: 0958624819

iv

DEDICATORIA I

Dedico con todo mi corazón mi tesis en primer lugar a Dios por permitirme seguir adelante dándome salud, fuerza, por demostrarme de una manera u otra que puedo y podré seguir logrando lo que me proponga, que a pesar de los percances y después de las tormentas siempre brilla el sol e incluso puede venir acompañado de un hermoso arcoíris que me demuestra que a pesar de haber caído me puedo levantar más fuerte y mi brillo llegar a ser más radiante. A mi pequeña familia conformada de tres poderosas mujeres, a mi mamá Bella por enseñarme cuanto valgo, impulsarme a seguir estudiando y recalcarme que yo puedo triunfar y valerme por mí misma sin rendirle cuentas o agacharle la cabeza a nadie, a mi hermana mayor Karla por ser mi mayor fortaleza y apoyo, quien me hace sentir que pase lo que pase nunca estaré sola, quien ha sido mi mayor ejemplo a seguir que con esfuerzo y dedicación puedo cumplir mis sueños. A mi gemela Angélica por ser mi compañera y amiga desde el primer latido de mi corazón, por acompañarme siempre en los buenos y sobre todo en los malos momentos. A ellas que Dios puso en mi vida para demostrarme que el amor Todo lo sufre, todo lo cree, todo lo espera, todo lo soporta. "El amor nunca deja de ser" y más cuando estamos juntas. A mi enamorado Efraín por estar conmigo incondicionalmente, por esas palabras y abrazos de aliento, por animarme cuando lo necesito, que por a pesar de no estar en mi casa hacerme sentir en mi hogar. A mis amigos Jair, Denin, Nathanael que a pesar de la distancia y el tiempo sus consejos y cariño de hermanos se mantienen en mi corazón. A mis amigos que me dio la universidad ya que al estar lejos de nuestros hogares tuvimos la dicha de coincidir y formar uno, desde el inicio hasta el final siempre apoyándonos de todas las maneras los unos a los otros, enseñándome que los amigos pueden llegar a ser mejor familia que la de sangre. A mi compañero Herman por la paciencia, empatía y compañía en el final de este proceso que solo es uno de los grandes pasos que estamos empezando a dar para cumplir nuestras metas ya que nuestros sueños siguen y seguirán creciendo. Por último y no menos importante, a mis docentes por sus enseñanzas, lecciones y consejos.

Por eso doy mi trabajo en ofrenda ya que de una u otra manera colaboraron en la persona que soy hoy, los quiero.

Ivanna Gabriela Garcés Granoble

DEDICATORIA II

“Un lápiz pesa menos que una pala” Es una de las frases más simbólicas que mencionaron en alguna instancia mis padres, la cual tiene un significado muy verdadero y fuerte, que me ayudó a concentrarme y fijar un objetivo delante de mí en dónde el día hoy puedo decir que lo estoy logrando.

Es por eso que me gustaría dedicar el presente trabajo a los pilares fundamentales dentro de mi formación profesional, mi familia. A mis padres, Hernan y mi Juanita, que con tanto esfuerzo en el diario vivir estuvieron conmigo, apoyándome y brindándome el ánimo que tanto necesitaba; a mis hermanas, Rebeca y Raquel con quienes hemos batallado en los momentos más difíciles y aun así no han podido derrumbarnos, que esta unión sea permanente; a mi cuñado Alejandro el acolitador en todo y mis sobrinitos Lionel y Lio; a mi hermano Edison por su apoyo; a los más bellos ángeles en el cielo, mi hermanito, mi Marianita y mi tío Yul gran persona, hombre fuerte y un increíble papá, sin ellos no lo hubiese logrado.

Se los dedico con todo cariño

Herman Manuel Bravo Avila

AGRADECIMIENTO II

En el largo trayecto que uno recorre en la vida conocemos personas, simplemente personas, algunas dejan enseñanzas y otras se quedan contigo para de una u otra forma apoyarte, se vuelven parte de tu vida; es por eso que estoy agradecido con Dios, por la vida, la salud y sobre todo por haberme dado grandes amistades y una increíble familia.

Gracias a mi papá Hernan por tantas noches de desvelo y sacrificio durante muchos años, todo para que nada en casa nos faltara, gracias por cuidarme y ser un gran ejemplo del hombre en quien quiero convertirme; gracias mami Juanita por cuidarme desde muy pequeño con papá, con tantas adversidades que les hice pasar pero aun así Uds. no renunciaron nunca, gracias por la vida que construyeron para mí; gracias a mi Rebeca y Raquel por compartir todo lo que Uds. han tenido, por las experiencias vividas, por las películas de terror, por las alegrías y cariño; gracias Alejandro por el apoyo que me has brindado desde los 12; gracias a mis hermanos de corazón Edison, Irving, Boris, Wilmer, Juan y Joel (Los de siempre), gracias por la amistad, apoyo y esa moral incondicional; gracias tío Yul (+) por el gran apoyo de niño, sé que el lugar que te encuentres, me estás mirando y estás orgulloso de mí; gracias a mis Bravo Barreto por ser mis hermanas y tía más increíbles del mundo.

Gracias a mi compañera Ivanna por la paciencia y sacrificio en el presente trabajo, nos conocimos ya hace algunos años y hoy estamos terminando juntos un primer gran paso de nuestras metas y objetivos propuesto, de mi parte te deseo éxitos con tu familia y en tu vida profesional.

Y un increíble agradecimiento a la Lcda. Coralia Zambrano y a la Dra. Alexandra Rosero, por su excelente desempeño como docentes y guía en este largo proceso de formación profesional y no menos importante gracias a todos los docentes que forman parte de esta prestigiosa institución.

Herman Manuel Bravo Avila

INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA iii
AUTORIZACIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO iv
DEDICATORIA I v
DEDICATORIA II vi
AGRADECIMIENTO II vii
INDICE DE CONTENIDO viii
ÍNDICE DE TABLAS x
ABREVIATURAS xi
RESUMEN xii
ABSTRACT xiii
1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 3
2.1. Objetivo General 3
2.2. Objetivos Específicos 3
3. MARCO TEÓRICO 4
3.1. ANTECEDENTES 4
3.1.1. Espina Bífida 8
3.1.2. Causas de la espina bífida 9
3.1.3. Epidemiología mundial y en América Latina 9
3.1.4. Clasificación 10
3.1.4.1. Espina Bífida Oculta 10
3.1.4.2. Espina bífida abierta o quística 10
3.1.5. Factores De Riesgo 11
3.1.5.1. Deficiencia de folato 11
3.1.5.2. Antecedentes familiares de defectos del tubo neural 11
3.1.5.3. Algunos medicamentos 12
3.1.5.4. Diabetes 12
3.1.5.5. Obesidad 12
3.1.5.6. Aumento de la temperatura corporal 12
3.1.6. Tratamientos 13
3.1.6.1. Tratamiento preventivo con ácido fólico durante el embarazo 13
3.1.6.2. Tratamiento quirúrgico 14

3.1.7. Repercusiones o consecuencias de la espina bífida 14
3.1.7.1. Manifestaciones Físicas 14
3.1.7.1.1. Complicaciones Musculoesqueléticas 14
3.1.7.1.2. Escoliosis y cifosis 15
3.1.7.1.3. Malformaciones del pie 15
3.1.7.1.4. Displasia de cadera 15
3.1.7.1.5. Fracturas 15
3.1.7.1.6. Osteopenia/Osteoporosis 15
3.1.7.2. Manifestaciones neurológicas 16
3.1.7.2.1. Hidrocefalia 16
3.1.7.2.2. Mal funcionamiento de la válvula de derivación ventriculoperitoneal 16
3.1.7.2.3. Médula anclada 16
3.1.7.2.4. Siringomielia 17
3.1.7.2.5. Diastematomielia 17
3.1.7.2.6. Dolor neuropático 17
3.1.7.2.7. Estenosis del canal lumbar 17
3.1.7.2.8. Alteración cognitiva 18
3.1.8. Ácido Fólico 18
3.1.9. Metabolismo extracelular del ácido fólico 19
3.1.10. Metabolismo intracelular del ácido fólico 19
3.1.11. El ácido fólico como neuroprotector durante el embarazo 20
3.1.12. Alimentos ricos en Ácido Fólico 21
4. METODOLOGÍA 23
4.1. Diseño y tipo de estudio 23
4.2. Estrategias de búsqueda 23
4.3. Manejo de la información 23
4.4. Criterios de elegibilidad 23
4.5. Criterio de análisis de la información 24
4.6. Consideraciones éticas 24
5. RESULTADOS 26
6. DISCUSION 30
7. CONCLUSIONES 33
8. RECOMENDACIONES 34
9. REFERENCIAS 35
10. ANEXOS 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia del consumo deficiente de ácido fólico en embarazadas de américa latina. 26

Tabla 2. Concentración de ácido fólico en embarazadas y su relación con el desarrollo de espina bífida 27

Tabla 3. Factores de riesgo que generan la espina bífida por la deficiencia de ácido fólico en las embarazadas de América latina. 28

Tabla 4. Consecuencias de la espina bífida asociada a la deficiencia de ácido fólico. 29

ABREVIATURAS

DTN: Defectos del Tubo Neural.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

MSP: Ministerio de Salud Pública.

BS: Bienestar Social.

SINASC: Sistema de Información sobre Nacidos Vivos.

AF: Ácido Fólico.

SIVIGILA: Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública.

EB: Espina Bífida.

ECLAMC: Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas.

HGONA: Hospital Gineco Obstétrico Pediátrico Nueva Aurora Luz Elena Arismendi.

IMC: Índice de Masa Corporal.

LCR: Líquido Cefalorraquídeo.

SAM: S-adenosil metionina.

RFC: Transportador de Folatos Reducidos.

PCFT: Transportador de folatos acoplado a protones.

THF: Tetrahidrofolato.

DHFR: Enzima dihidrofolato reductasa.

dTMP: monofosfato de deoxitimidina.

5-MTHF: 5-metiltetrahidrofolato.

ATP: Adenosín Trifosfato.

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

TEA: Trastorno del Espectro Autista

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.

1. 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 (1) (2).

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 (3). 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 (4).

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 (5). 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 (6).

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 (7).

La espina bífida pertenece a la malformación congénita más frecuente a defectos de cierre del tubo neural (8).Se estima que cada año nacen en todo el mundo 7,9 millones de bebes 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 (9). 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?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Analizar la espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia del consumo deficiente de ácido fólico en embarazadas de américa latina.
- Relacionar las concentraciones de ácido fólico en embarazadas con el desarrollo de la espina bífida.
- Identificar los factores de riesgo que generan la espina bífida por la deficiencia de ácido fólico en las embarazadas de américa latina.
- Describir las consecuencias de la espina bífida asociada a la deficiencia de ácido fólico.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

Fujimori E., y col (10) 2014. Prevalencia y distribución espacial de defectos del tubo neural en el Estado de São Paulo, Brasil, antes y después del enriquecimiento de harinas con ácido fólico. Realizaron un estudio transversal que analizó la prevalencia y distribución espacial de defectos del tubo neural, antes y después del enriquecimiento de las harinas de trigo y maíz con ácido fólico en el Estado de Sao Paulo, Brasil, con el uso del Sistema de Información sobre Nacidos Vivos (SINASC). En sus resultados la prevalencia disminuyó un 35%, de 0,57 a 0,37 por mil nacidos vivos tras el enriquecimiento. Se verificó la reducción en mujeres de todas las edades (excepto < 15 años), no obstante, los resultados reiteran el enriquecimiento de harinas como una medida importante para la prevención de defectos en el tubo neural. Concluyeron que otros análisis deben ser realizados para justificar el resultado inverso en el oeste paulista.

Garces M., y col (11) 2014. Incidencia de espina bífida en una muestra de recién nacidos vivos. Venezuela, como método, realizaron un estudio observacional, prospectivo descriptivo de 1505 recién nacidos vivos de ambos sexos (RN) en La Maternidad Dr. Armando Castillo Plaza (MPPS) (633) y Hospital Dr. Manuel Noriega (IVSS). En sus hallazgos, 416 de ellos tenían espina bífida en uno o más niveles de la columna; 398 (26,45%) estaban cerradas y 18 (1,2%) abiertas; No hubo diferencias estadísticamente significativas por género. Es más común en el segmento S1, 229/1505 (15,22%). La espina bífida es más común en la columna lumbar en los hombres y en el sacro en las mujeres. Concluyeron que se confirmaba la importancia clínica de las manifestaciones cutáneas (UA).

Caseiro J. y col. (12) 2015. España. En su trabajo titulado Desarrollo de la autonomía de los jóvenes portadores de espina bífida- lo que dicen jóvenes y sus padres/ cuidadores haciendo uso de la metodología “Focus Group” los hallazgos muestran que autonomía significa independencia, lo que conduce a una mayor autoestima. Al realizar esta investigación, su conclusión y punto de partida fue que todos los jóvenes tienen derecho a expresar libremente su opinión sobre temas de la industria y esta actitud siempre debe tenerse en cuenta.

Alvarado I., y col. (13) 2015. Translucencia intracraneal en fetos de embarazo de 11-13 semanas + 6 días. Carabobo, Venezuela. Realizaron un diseño prospectivo, longitudinal,

no probabilístico, donde la población estuvo representada por 1583 pacientes evaluadas en la Unidad de Perinatología de la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" de Valencia y la muestra constituida por 74 fetos de embarazos entre 11 y 13 semanas + 6 días. Obtuvieron como resultado que las pacientes entre 20-35 años es más relevante 70,27%. Adolescentes 20,27% y mayores de 35 años (edad materna avanzada) 9,46%. Edad mínima de 14 años, máxima de 47 años. El valor de TI estuvo entre 2,1-3,0 mm en 66,66%; 25,33% midió 1,0-2,0 mm y 8% midió entre 3,1 y 3,6 mm. Valor min. de 1.3 mm, máx. de 3.6 mm. Concluyeron que la evaluación ultrasonográfica del primer trimestre como método de screening o cribado de cromosomopatías y anomalías fetales constituye un excelente método.

Panchón H., y col. (14) 2015 En Venezuela, Experiencia Global en Fortificación de Harina con Ácido Fólico para Reducir Defectos del Tubo Neural. Realizaron una revisión de la literatura de 81 países donde se requería la fortificación de la harina de trigo o maíz. Cuando la harina estaba altamente fortificada con ácido fólico, los defectos del tubo neural se redujeron en un promedio del 46%. La espina bífida es un defecto del tubo neural que puede se puede prevenir con ácido fólico; Costos: el beneficio de prevenir la espina bífida es favorable y se estima en 1:12 a 1:48. Concluyeron que el uso de grandes cantidades de alimentos fortificados puede proporcionar ácido fólico en la dieta de las mujeres peri-concepcionales.

Tapia M., y col. (15) 2016 Chile. Con el tema Epidemiologia de los Defectos del tubo neural con un Método de revisión sistemática se obtuvo como resultados la experiencia adquirida en los primeros 29 casos realizados en Chile 250.000 nacimientos por año, con una tasa de natalidad de 13,4 /1.000 habitantes para el año 2013, y con más del 99% de atención profesional del parto. Las tasas de mortalidad infantil Se describen los defectos del tubo neural. Concluyeron que podemos ver que, por su complejidad, se requiere de un elevado nivel de preparación, donde la tecnología es un pilar importante.

Ruoti M., y col. (16) 2016. Conocimiento de la ingesta de ácido fólico en mujeres posparto y su asociación con defectos del tubo neural. Paraguay. Se realizo una encuesta mediante cuestionario a 800 puerperas ingresadas en las Jefas de Servicico de Obstetricia y Ginecología de la Cruz Roja Paraguaya y del Hospital San Pablo; los resultados arrojaron que la mayoría tenía entre 20 y 24 años (29,8%); 54,3% había completado la escuela secundaria. El embarazo planificado fue de 21,8%, a la pregunta “¿ Has oído

hablar de la fibrilación auricular?" 66 de 800 puérperas (8,2%) respondieron positivamente. Este estudio muestra que las mujeres posparto tienen un bajo nivel de conocimiento sobre la importancia de la AF y los beneficios de la AF en la prevención primaria de las DTN. Concluyeron que el acceso constante a información sanitaria y programas de educación para todas las mujeres en edad reproductiva, incluso si no planean quedar embarazadas, es importante como medida de prevención primaria de las DTN.

Barbosa F. y col. (17) 2017. Portugal. En su trabajo de investigación Familias con espina bífida: objetivos y estrategias, haciendo uso de metodología de investigación cuestionario de preguntas en donde los principales resultados mostraron que el objetivo de socialización más valorado es la superación persona. Concluyendo entonces que la condición de discapacidad no interfiere con las creencias culturalmente compartida, que los padres y madres de personas con espina bífida deben ser apoyados en sus necesidades, ya que la condición de discapacidad parece ser el factor principal en el establecimiento de metas y estrategias.

Yanes M. y col. (18) 2017. Cuba. En su artículo titulado Defecto del tubo neural, se utilizan imágenes de ultrasonido que muestran un caso de impacto fetal debido a espina bífida manifiesta a las 22 de semanas. El resultado fue que el feto padecía malformaciones congénitas del sistema nervioso central: espina bífida lumbosacra y mielomeningocele. Su estudio concluyo que la espina bífida se puede prevenir tomando ácido fólico antes del embarazo y debe promoverse en todos los ámbitos de la salud.

Ventura W. y col. (19) 2017. Cirugía intrauterina para corregir la espina bífida: el primer caso exitoso reportado en el Perú. Realizaron un estudio de observación, prospectivo y descriptivo donde coordinaron un equipo multidisciplinario nacional e internacional en el lapso de tres semanas para llevar a cabo la primera cirugía intrauterina de corrección de espina bífida. Obtuvieron como resultados que la operación se realizó a las 25 semanas y el parto por cesárea se produjo a las 37 semanas, obteniéndose buenos resultados a corto plazo. Concluyeron que está demostrado que esta cirugía, altamente especializada y que involucra un gran equipo multidisciplinario.

Flores G., y col (20) 2019. "Defectos del Tubo Neural: Factores de Riesgo Etiológico en Costa Rica. Con método sistemático obteniendo que la etiología de la mayoría de los defectos del tubo neural parece ser multifactorial, involucrando factores genéticos y

ambientales, y puede requerir la contribución de múltiples factores y, por lo tanto, es poco probable que sea directamente atribuible a un solo factor, con resultados observados después de las malformaciones cardiacas. La incidencia de anomalías congénitas más graves es generalmente de 0,5 a 2 por cada 1000 embarazos, pero en algunas áreas geográficas también representa el 29% de las muertes neonatales relacionadas con anomalías congénitas en entornos de bajos ingresos. Se concluyo que el descubrimiento de nuevos genes y factores epigenéticos asociados con las enfermedades del tubo neural ha dado lugar a nuevos métodos de prevención, un mejor asesoramiento genético y una mejor información de pronóstico, así como nuevas estrategias de tratamiento.

García A., y col (21) 2020. Tendencias de los defectos del tubo neural en el estado de Hidalgo, México, 2013-2018. Como método, analizaron los casos y defunciones de DTN en la Dirección General de Vigilancia Epidemiológica del Tubo Neural y Defectos Craneales proporcionada por la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo, que incluyó 187 casos de DTN de nacimiento y residencia. Los resultados mostraron que la prevalencia de enfermedades del tubo neural durante el periodo de estudio fue del 58,7%. Solo el 7,5% (14) de las madres tomo ácido fólico durante el primer trimestre del embarazo y el 55% (103) asistió a 3 o menos visitas de atención prenatal. Concluyeron que las enfermedades tropicales desatendidas deben estudiarse y monitorearse para evitar resultados negativos, ya que son causas importantes de morbilidad y mortalidad infantil y afectan a las personas con estas enfermedades, sus familias, comunidades y sistemas de salud.

García L., y col. (22) 2021. Evaluación e intervención de logopedia para niños con espina bífida. Cúcuta, Colombia. Como método utilizaron una revisión descriptiva sistemática basada en los modelos PRISM y PICO. Los resultados obtenidos fueron tales que esta revisión permitió afirmar que no se encontró literatura que pudiera responder a la pregunta de encontrar métodos de evaluación e intervención logopédica para usuarios con espina bífida. Concluyeron que debido a que existe una falta de información en la literatura sobre evaluación e intervención logopédica en pacientes con espina bífida, se realizara una segunda fase para desarrollar un protocolo de evaluación para personas con esta patología y una tercera fase para evaluar la implementación de logopedia en la misma población en planificación de intervenciones terapéuticas.

Ávila M., y col. (23) 2022. Un modelo de vigilancia integral de conductas anormales o defectos congénitos a nivel sectorial, regional y municipal en Colombia, 2018. Estudio

descriptivo retrospectivo que incluyó el análisis de los casos notificados al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) durante los últimos tres años. Obtuvieron resultados de mayor prevalencia para holoprosencefalia, microcefalia, polidactilia, espina bífida, hidrocefalia, microcefalia, etc. Concluyeron que las condiciones específicas de cada ciudad y/o sector y el comportamiento de los defectos congénitos en determinadas zonas pueden indicar la susceptibilidad de las mujeres embarazadas, mayores riesgos en áreas específicas y puede ser el resultado de diversas desigualdades en salud en interacciones entre ambiente y comportamiento.

Lara L. y col. (24) 2022. México. Su estudio reveló espina bífida, con opciones de diagnóstico, pronóstico y corrección intrauterina para cirugía fetal abierta y fetoscópica. Utilizaron un enfoque retrospectivo para comparar con la técnica quirúrgica fetal abierta clásica utilizada actualmente; la fetoscopia mostró un menor riesgo de separación por histerotomía y cesáreas inferiores, pero mayores tiempos operatorios y complicaciones, más los métodos de minihisterotomia y microneurocirugia mostraron menos complicaciones y un menos riesgo de separación de histerotomía en comparación con los métodos abiertos clásicos, lo que los llevo a concluir que el único estudio hasta el momento en este estudio (método que ha demostrado beneficios en MOMS) es la cirugía fetal abierta.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1.1. Espina Bífida

La espina bífida (EB) es uno de los defectos de tubo neural (DTN), que es caracterizado por la incompleta fusión en la zona de los arcos vertebrales posteriores, tiene protrusión variable de tejido, este es un problema de salud pública importante debido a las complicaciones multiorgánicas que van a reducir la calidad de vida de persona que haya nacido con este defecto de tubo neural (25). La espina bífida es una de las malformaciones que se considera de las más graves del tubo neural compatible con una vida prolongada cuya y puede presentar de forma variada desde la columna vertebral completamente abierta (raquisquisis) que posee una incapacidad neurológica grave y muerte hasta el tipo oculto. La espina bífida se presenta con una frecuencia de 1 por cada 1000 nacidos, esta va cursar de forma asintomática y por lo general se localiza a nivel lumbosacro, constituyendo un hallazgo radiológico (26). Manifiestan los especialistas que existen tres variaciones de EB:

- Oculta
- Meningocele
- Mielomeningocele (27)

3.1.2. Causas de la espina bífida

Al igual que como sucede con otros defectos del tubo neural, los médicos desconocen aún con exactitud cuáles son todas las cusas desarrollan la espina bífida, pero al parecen la genética como el medio ambiente influyen. A continuación, lo que sabemos:

- Los padres de un niño con espina bífida tendrán mayor probabilidad de volver a tener otro hijo con un defecto del tubo neural.

- Enfermedades en el estado de gestación tales como la diabetes, que se asocia a un riesgo mayor de tener bebés con esos defectos. La ingesta de ciertos medicamentos durante el embarazo también va a elevar el riesgo de defectos del tubo neural.

- El consumo de ácido fólico, un tipo de vitamina B, antes y durante el embarazo pueden contribuir a la prevención de los defectos del tubo neural.

La espina bífida se desarrolla en las primeras semanas del embarazo, a menudo antes de que la mujer se entere de que está embarazada. Es por ello que la American Academy of Pediatrics apoya la recomendación de la salubridad pública de que todas las mujeres fértiles o que puedan quedar embarazadas consuman 400 microgramos (mcg) diarios de ácido fólico (28).

3.1.3. Epidemiología mundial y en América Latina

Los defectos del tubo neural (DTN) oscilan entre 1 y 8 por cada 10.000 nacidos vivos (NV). Este defecto es común entre los caucásicos y las personas de nivel socioeconómico más bajo. En el 2013 se notificaron 350.000 nuevos casos de DTN a nivel mundial. En América Latina existe escasa información al respecto, salvo el registro hospitalario sobre DTN del Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas (ECLAMC) en donde, el ECLAMC reporta tasas por cada 10.000 nacidos vivos: 7,6 para anencefalia, 9,4 para espina bífida y 1,6 para encefalocele.

Epidemiología en Ecuador

En 2021 (29), el MSP se registró para atender a 1.070 personas con espina bífida, y en 2022 la cifra fue de 998. Como parte de las medidas preventivas, se administran suplementos vitamínicos que contienen acido fólico a las mujeres embarazadas. Sin embargo, si los casos se detectan tempranamente se pueden realizar cirugías fetales, como en el hospital de Obstetricia y ginecología Genética Isidro Ayora de Quito y Nueva Aurora Luz Elena Arismendi MSP Quito, la operación de realizo en el Hospital Ginecobstretico y Genética Infantil (HGONA). El objetivo es eliminar las deficiencias y mitigar las consecuencias. (29).

3.1.4. Clasificación

3.1.4.1. Espina Bífida Oculta

La espina bífida oculta es la forma más leve de espina bífida. En este caso, la espina bífida está "oculta". En este defecto del tubo neural, hay un pequeño orificio en la columna, pero no hay una abertura ni una bolsa en la parte posterior. La médula espinal y los nervios suelen ser normales. En muchos casos, la espina bífida oculta no se descubre hasta el final de la niñez o la edad adulta, este tipo de espina bífida no suele provocar discapacidad (30).

3.1.4.2. Espina bífida abierta o quística

- Lipomeningocele: esta es la forma más común de lipoma de la columna y difiere principalmente cuando se ve sola o en combinación con la espina bífida. Se pueden dividir en lipomas intradurales, intraespinales o meníngeos y lipomas filamentosos. Estas lesiones tienen base grasa o fibrolipomatosis y se diseminan a través de un defecto en el material sólido y la dualidad de una o más vértebras, desde la médula espinal hasta las células subcutáneas que protruyen y forman los tumores lumbosacros, mediales o mediales para formar el interglúteo.
- Meningocele: Esta es una afección muy grave de la espina bífida que ocurre con menos frecuencia que otras afecciones y rara vez causa secuelas neurológicas. Las meninges, la cubierta protectora de la medula espinal, avanzan a través de la abertura espinal y forman un saco lleno de líquido (meningocele). Este saco puede ser tan pequeño como una nuez o tan grande como un pomelo y puede resolverse

con una cuidadosa intervención quirúrgica sin provocar traumatismos ni daños graves a los nervios que forman la medula espinal

3.1.4.3.

Espina bífida abierta (mixta)

- Mielomeningocele: Este reside en una prominencia de los nervios internos del cordón espinal que se da a través de una abertura en la columna vertebral y sin la presencia de una capa protectora de la piel. El líquido cefalorraquídeo puede desplazarse hacia el exterior y puede producirse un severo problema infeccioso. Esta condición por lo general se da en la parte inferior de la espina dorsal produciendo problemas de control tanto de la vejiga como el intestino del bebé y pudiendo así ocasionar afecciones al tejido nervioso, meninges y hueso (31).

3.1.5. Factores De Riesgo

Se ha observado que la espina bífida tiende a ser más común en individuos de ascendencia caucásica y en la población hispana, y que las personas de sexo femenino suelen verse afectadas con mayor frecuencia que las de sexo masculino. Aunque los expertos médicos e investigadores no pueden proporcionar una explicación definitiva de por qué ocurre la espina bífida, han identificado algunos factores de riesgo asociados con esta condición.

3.1.5.1. Deficiencia de folato

El folato, que es la forma natural de la vitamina B-9, desempeña un papel crucial en el desarrollo de un bebé saludable. Por otro lado, la forma sintética presente en suplementos y alimentos fortificados se denomina ácido fólico. La ingesta insuficiente de esta vitamina conduce a una deficiencia de folato, incrementando así el riesgo de que el bebé desarrolle espina bífida y otros defectos del tubo neural.

3.1.5.2. Antecedentes familiares de defectos del tubo neural

Las parejas que ya han tenido un hijo con un defecto en el tubo neural tienen una leve probabilidad aumentada de tener otro bebé con el mismo tipo de defecto. Este riesgo se incrementa si la pareja ha tenido más de un hijo con el mismo tipo de anomalía en el tubo neural. Además, existe un mayor riesgo si la madre misma ha nacido con un defecto en el tubo neural; en este caso, es más probable que tenga un hijo con espina bífida en

comparación con aquellas mujeres que no tienen antecedentes familiares conocidos de esta afección. A pesar de estas asociaciones, es importante destacar que la mayoría de los bebés que nacen con espina bífida son de padres que no tienen antecedentes familiares conocidos de esta condición.

3.1.5.3. Algunos medicamentos

Un ejemplo es el uso de medicamentos anticonvulsivos, como el ácido valproico, que parece estar asociado con la posibilidad de causar defectos en el tubo neural cuando se toma durante el embarazo. Esto podría ocurrir debido a que estos medicamentos se interrumpen y afectan la capacidad del organismo para utilizar el folato y el ácido fólico.

3.1.5.4. Diabetes

Las mujeres con diabetes cuyos niveles de glucosa en sangre no están adecuadamente controlados enfrentan un riesgo más elevado de tener un bebé con un defecto en el tubo neural.

3.1.5.5. Obesidad

La presencia de obesidad antes del embarazo, caracterizada por un índice de masa corporal (IMC) superior a 29 Kg/m2, se relaciona con un aumento de dos a tres veces en la probabilidad de dar a luz a un bebé con defectos en el tubo neural. Como se ha señalado en investigaciones previas, algunos de estos defectos pueden estar acompañados de hidrocefalia.

3.1.5.6. Aumento de la temperatura corporal

Se han encontrado evidencias que sugieren que el aumento de la temperatura corporal (hipertermia) en las primeras etapas del embarazo podría incrementar el riesgo de que el bebé nazca con espina bífida. Aumentos en la temperatura corporal en la zona del tronco, ya sea debido a fiebre o al uso de saunas o jacuzzis, han sido relacionados con un ligero aumento en la probabilidad de que ocurra espina bífida en el recién nacido (32).

Si se presentan estos factores de riesgo reconocidos para la espina bífida, se aconseja consultar a un médico para establecer la dosis adecuada de ácido fólico durante el embarazo o incluso antes de concebir. En caso de estar tomando algún medicamento, es importante informárselo al médico.

3.1.6. Tratamientos

3.1.6.1. Tratamiento preventivo con ácido fólico durante el embarazo

Durante las primeras etapas del desarrollo embrionario, se produce una intensa síntesis de ácidos nucleicos y proteínas, lo que resalta la importancia crítica de tener folatos en el organismo de la madre. Esto está estrechamente relacionado con el crecimiento de la placenta y la formación de la morfología del feto, con el objetivo de mantener la integridad de la secuencia de nucleótidos a través de diversos mecanismos epigenéticos. Se ha comprobado que el ácido fólico desempeña un papel fundamental en la regulación epigenética del embrión, y cualquier anomalía en este proceso podría tener consecuencias en términos de trastornos hematológicos (33).

Es esencial que las mujeres embarazadas mantengan una dieta rica en ácido fólico, ya que la carencia de esta vitamina puede dar lugar a deformidades en el tubo neural del feto. En las primeras semanas de embarazo, incluso antes de que la madre sea consciente de su estado, comienza a formarse la columna vertebral del feto, y es en este período temprano, hacia el final del primer mes de desarrollo embrionario, cuando se produce el cierre. del tubo neural. Si este cierre es incompleto, puede resultar en deformidades en las últimas vértebras. Los expertos consideran que una dosis de 400 microgramos de ácido fólico es relativamente baja y recomendada en estos casos (34) (35).

Diversos estudios han indicado que una ingesta diaria de ácido fólico puede disminuir el riesgo de defectos en el tubo neural, aunque su impacto en otras anomalías congénitas aún no se comprende completamente. En la actualidad, la dieta típica de la mayoría de las mujeres proporciona alrededor de 200 microgramos de ácido fólico en las comidas, mientras que las tabletas de suplemento proporcionan 250 microgramos, lo cual no es suficiente para alcanzar los niveles recomendados (36).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia subrayan la importancia fundamental de la supervisión y atención temprana para todas las mujeres embarazadas, considerando su estado nutricional, salud general y estilo de vida diario. Este control debe implementarse a través de sesiones informativas sobre una alimentación saludable y la incorporación de actividad física, además de programas de educación nutricional. Estas medidas buscan reducir el riesgo potencial durante el embarazo, especialmente en poblaciones vulnerables (37).

3.1.6.2. Tratamiento quirúrgico

Un diagnóstico prenatal proporciona la oportunidad de planificar la cirugía necesaria. En cuanto al proceso de parto, se recomienda optar por una cesárea como el método más adecuado, ya que existe la posibilidad de que la bolsa que rodea el mielomeningocele se rompa durante el parto, lo que podría representar un riesgo directo para el bebé y aumentar. la posibilidad de infección (sepsis). En caso de que la situación se presente en un lugar donde no haya acceso a neurocirujanos, se podría optar por un procedimiento de sutura simple para cerrar la abertura (38).

El tratamiento por lo general se lo comienza a realizar mediante la cesaría alrededor de las 38 a 39 semanas, reparando los DTN posterior al nacimiento. En alrededor del 80 % de casos existentes se les coloca una válvula de derivación ventrículo peritoneal con el fin de tratar la hidrocefalia secundaria, pero aun así se ha evidenciado que después del nacimiento suelen presentarse secuelas neurológicas a largo plazo: alteraciones cognitivas y motoras, epilepsia, incontinencia urinaria y fecal y paraplejia en el peor de los casos (39). El principal objetivo de la cirugía de espina bífida es conseguir el cierre total del tubo neural, reconstituyendo la anatomía normal , evitando un daño a mayor escala del tejido nervioso afectado (40). Cabe mencionar que el tratamiento quirúrgico no va a reparar ni reemplazar el tejido nervioso lesionado ya que no existe cura para la espina bífida, sin embargo, con el procedimiento se logra disminuir el riesgo de traumatismos en el área expuesta (41).

3.1.7. Repercusiones o consecuencias de la espina bífida

3.1.7.1. Manifestaciones Físicas

3.1.7.1.1. Complicaciones Musculoesqueléticas

Los adultos que padecen de espina bífida pueden experimentar complicaciones musculoesqueléticas que se originan tanto de tratamientos ortopédicos o cirugías realizadas durante su infancia como de la limitación de movimiento en algunos pacientes. La gravedad de estas complicaciones suele ser mayor cuanto más alto sea el nivel del daño en la médula espinal. Estos problemas se concentran en la región lumbosacra, y en esta área, los miembros inferiores son los más afectados por la afección en sí misma (42).

3.1.7.1.2. Escoliosis y cifosis

La corrección de la escoliosis debe llevarse a cabo tempranamente para evitar que la curva de la columna alcance un ángulo de 100°, y la edad es un factor determinante en este proceso. En cuanto a la cifosis, se considera que la cifectomía es la opción preferida, y es más recomendable llevarla a cabo en un rango de edad de 10 a 14 años. Esto se debe a que, durante esta etapa el tamaño de las vértebras y las condiciones mecánicas permiten una fijación adecuada de los materiales de osteosíntesis (42).

3.1.7.1.3. Malformaciones del pie

Se estima que aproximadamente el 75% de los pacientes que padecen de epidermólisis bullosa experimentarán malformaciones, siendo la más común el pie de bot. Durante la infancia, el enfoque terapéutico consiste en el uso de ortesis tobillo-pie junto con la elongación gradual del tendón calcáneo, siguiendo el método de Ponseti (42).

3.1.7.1.4. Displasia de cadera

Los factores claves relacionados con el desarrollo de la displasia de cadera en pacientes con mielomeningocele incluyen el nivel de la lesión y la falta de equilibrio muscular. Se ha observado que las lesiones que afectan la zona torácica baja y las regiones lumbares altas a menudo resultan en la necesidad de usar sillas de ruedas durante la adolescencia (42).

3.1.7.1.5. Fracturas

Dado que los miembros inferiores son la parte más afectada en estos pacientes, la ubicación más común de las fracturas se encuentra en el cuello del fémur. Esto suele ocurrir debido a caídas durante la movilización o traslados en sillas de ruedas. La población de mayor riesgo incluye a pacientes con un mayor nivel de daño neurológico, aquellos de sexo femenino, adolescentes, aquellos con espasticidad muscular y una densidad ósea más baja (42).

3.1.7.1.6. Osteopenia/Osteoporosis

Las personas con espina bífida experimentan una disminución en la densidad ósea, lo que puede llevar al desarrollo de osteopenia y osteoporosis. Esto no solo se debe a la reducción de la actividad física, sino también a niveles muy bajos de vitamina D debido a la exposición solar limitada. Actualmente, no existe un tratamiento específico para esta condición, pero se sugiere la administración de suplementos ricos en vitamina D y calcio,

junto con la exposición diaria al sol y la realización de ejercicios suaves para intentar mantener la función muscular (42).

3.1.7.2. Manifestaciones neurológicas

3.1.7.2.1. Hidrocefalia

La hidrocefalia es una condición caracterizada por la acumulación excesiva de líquido cefalorraquídeo (LCR) en los ventrículos cerebrales y/o espacios subaracnoideos, debido a un desequilibrio entre la producción y el drenaje del flujo intracraneal. Puede originarse por diversos factores, como obstrucción en la circulación de LCR, mala absorción o una producción excesiva de LCR. En pacientes con mielomeningocele, la hidrocefalia se presenta en alrededor del 20% al 30% de los casos, y esta cifra puede aumentar significativamente, alcanzando hasta el 80%, después de una intervención quirúrgica para cerrar el mielomeningocele. Los síntomas varían en gravedad y pueden incluir cefalea crónica, y en casos más severos, problemas neurológicos acompañados de discapacidad cognitiva y física. El tratamiento puede ser médico o quirúrgico (43).

3.1.7.2.2. Mal funcionamiento de la válvula de derivación ventriculoperitoneal

Esta complicación está especialmente asociada a pacientes con deterioro neurológico y se caracteriza por una serie de síntomas que incluyen cefalea, vómitos y edema de papila, entre otros. El diagnóstico se realiza mediante estudios de neuroimagen, que pueden mostrar desplazamientos o fracturas de la derivación utilizada para drenar el líquido cefalorraquídeo (LCR), radiografías simples que revelan estos problemas, así como un aumento en la presión del LCR y la persistencia de síntomas. como cefalea, vómitos y letargia, a pesar de recibir tratamiento adecuado (43).

3.1.7.2.3. Médula anclada

Se refiere al engrosamiento, acortamiento o adhesión de la médula espinal intradural a la médula espinal, así como a la restricción del movimiento entre la médula espinal y la médula espinal (43).

El mielomeningocele lipomatoso está presente en al menos un 13% a un 26% de los casos y sus síntomas no son específicos, pero entre los más comunes encontramos que se acompaña de cambios motores y/o sensitivos, iniciando muchas veces con cambios progresivos, urinarios, sistémicos o anorrectales, cambios, empeoramiento del dolor o síntomas existentes, el tratamiento es quirúrgico, seguido de rehabilitación neurológica,

incluyendo corrección de comorbilidades a nivel de daño neurológico y deformidades secundarias a parálisis de miembros inferiores, así como rango máximo de movimiento, bipedestación, marcha (o sin ortesis) y, si es necesario entrenamiento en silla de ruedas (43).

3.1.7.2.4. Siringomielia

Esta afección se distingue por la presencia de quistes en el IV ventrículo, que resultan de malformaciones en la parte posterior de la cabeza (Chiari I) o de anormalidades en la unión entre el cráneo y las primeras vértebras. El tratamiento incluye la eliminación de adherencias subaracnoideas, la apertura del quiste y la expansión de la duramadre. Sin embargo, los efectos a largo plazo del tratamiento solo se observan en menos de la mitad de los pacientes (43).

3.1.7.2.5. Diastematomielia

Oliver describió esta afección en 1837 como la división de la médula espinal en uno o varios niveles, generalmente entre T9 y S1, con una prevalencia del 3% en casos de disrafismo espinal oculto. Se caracteriza por anomalías óseas como hemivértebras, cuerpos vertebrales subdesarrollados, láminas bífidas o fusionadas, pedículos hipertrofiados, apófisis espinosas agrandadas y estrechamiento o ausencia de espacio discal. El diagnóstico se basa en una resonancia magnética de la columna vertebral y el tratamiento consiste en la extirpación quirúrgica del espolón (43).

3.1.7.2.6. Dolor neuropático

Este síndrome surge debido a una lesión o enfermedad en el sistema somatosensorial, siendo común en pacientes con espina bífida y ocasionalmente relacionado con disfunción cognitiva. El tratamiento incluye antidepresivos, y si no se obtiene mejoría, se recurrirá a gabapentina o pregabalina (43).

3.1.7.2.7. Estenosis del canal lumbar

La estenosis del canal lumbar se caracteriza por la extensión en el canal espinal central y/o en los forámenes neurales, lo que puede llevar a la compresión de estructuras nerviosas cercanas. Es una complicación neurológica que se desarrolla en etapas tardías y se manifiesta con dolor en la zona lumbar y las extremidades inferiores, dolor irradiado con dificultad para caminar, irritación de las raíces nerviosas o compresión mecánica de la médula espinal. El tratamiento depende del grado de afectación, desde casos leves sin

déficit neurológico ni problemas urinarios hasta casos avanzados con déficits neurológicos y/o disfunción vesical, que pueden requerir cirugía (43).

3.1.7.2.8. Alteración cognitiva

Los pacientes con espina bífida enfrentan desafíos en áreas como la atención, el movimiento, la percepción, el lenguaje, las habilidades matemáticas y la memoria, tanto en la retención de información pasada como en la planificación a futuro. A pesar de esto, la mayoría de los pacientes con mielomeningocele tienen un nivel de inteligencia normal, aunque pueden experimentar dificultades para adquirir nuevas habilidades o ejecutar ciertas tareas. Es crucial identificar tempranamente posibles deficiencias intelectuales para proporcionar una estimulación adecuada que permita desarrollar al máximo el potencial del paciente, promoviendo su crecimiento personal y social (44).

3.1.8. Ácido Fólico

Las vitaminas son sustancias orgánicas, algunas de las cuales son esenciales para el crecimiento y el desarrollo normal del organismo humano. Existen 13 tipos de vitaminas que se dividen en dos categorías: las solubles en agua y las solubles en grasa. De las 13 vitaminas, 4 son solubles en grasa (A, D, E y K), mientras que los 9 restantes son solubles en agua, incluyendo las 8 vitaminas B y la vitamina C. Estas últimas se disuelven fácilmente en agua y son eliminadas. por el cuerpo, por lo que no se almacenan durante largos periodos de tiempo, con la excepción de la vitamina B12. Dentro del grupo de las vitaminas B, la vitamina B9, también conocida como folacina, abarca los folatos y el ácido fólico (ácido pteroilglutámico) (45).

El ácido fólico o pteroglutámico es un miembro del conjunto de vitaminas del complejo B y es una molécula soluble en agua. Su nombre se deriva del hecho de que se aisló por primera vez a partir de las hojas de espinaca. Para hacer referencia a esta vitamina, se utilizan los términos ácido fólico y folato. La forma más estable de esta vitamina, el ácido fólico, se encuentra en cantidades mínimas en los alimentos y en el cuerpo humano, pero es la forma que se utiliza con mayor frecuencia en suplementos vitamínicos y alimentos enriquecidos. Los folatos existen de forma natural en diversas formas químicas y se encuentran tanto en alimentos como en formas metabólicamente activas en el organismo humano (45).

El ácido fólico es un nutriente esencial, lo que significa que el cuerpo humano no puede producirlo por sí mismo. Las únicas fuentes de ácido fólico son la alimentación y, en

menor medida, la producción a partir de ciertas bacterias intestinales, aunque no está claro en qué medida estas bacterias contribuyen, pero parece ser en cantidades limitadas.

Este folato desempeña diversas funciones, que incluyen la creación de ácidos nucleicos, células sanguíneas y tejido nervioso. Además, participa en el metabolismo de las proteínas al contribuir a la síntesis de metionina, no solo como componente de las proteínas, sino también como un precursor esencial de la SAM (S-adenosil metionina), que actúa como donante universal de grupos metilo en más de 100 reacciones orgánicas, algunas de las cuales son esenciales para el organismo (46).

3.1.9. Metabolismo extracelular del ácido fólico

El ácido fólico es hidrolizado por la carboxipeptidasa II del ácido glutámico a ácido monoglutámico y luego se absorbe en la mucosa del duodeno y el yeyuno. Esta enzima se expresa en la superficie estriada de las células de la mucosa intestinal.

El folato es una única molécula de glutamato con propiedades metabólicas idénticas a las de otros folatos, incluidas las vías de absorción (mecanismos de transporte activos, saturables y dependientes del pH). Su absorción se ve facilitada por dos proteínas expresadas en la membrana apical de las células epiteliales intestinales: el transportador de folato reducido (RFC), que funciona a pH neutro; y transportador de folato acoplado a protones (PCFT) ácido dependiente del pH, y las proteínas receptoras de folato FRa y FRβ. PCFT juega un papel importante en el transporte intestinal de folato, ya que las mutaciones que afectan el gen que codifica PCFT pueden causar malabsorción congénita de folato. La presencia de mutaciones en los genes que codifican el transportador RFC y el receptor de folato FRα se asocian con una mala migración de folato al cerebro, ya que ambos son necesarios para que el folato atraviese las membranas sanguíneas del cerebro. En las células epiteliales intestinales, el ácido monoglutámico es ácido poliglutámico, por lo que se almacena intracelularmente y está disponible para reacciones dependientes de folato.6, luego se convierte nuevamente en ácido monoglutámico sin el uso de ningún cofactor cuando ingresa a la circulación (45).

3.1.10. Metabolismo intracelular del ácido fólico

Dentro de la célula, el ácido fólico experimenta una reducción para convertirse en tetrahidrofolato (THF) mediante una reacción que es catalizada por la enzima dihidrofolato reductasa (DHFR), la cual requiere NADPH como cofactor. El hígado es el órgano principal donde se almacena el THF. Posteriormente, el THF se somete a procesos

de metilación y reducción en las células, transformándose en 5-metiltetrahidrofolato (5-MTHF). Esta forma de folato circula en el plasma, ya sea de forma libre o unida a la albumina, y luego se transporta hacia otros tejidos. Los folatos tienen la capacidad de aceptar y transferir unidades de carbono, las cuales se unen al tetrahidrofolato (THF) en las posiciones N5 o N10. Gracias a esta propiedad, los folatos desempeñan un papel activo en diversas reacciones bioquímicas que ocurren dentro de la célula, como la recuperación de metionina, la síntesis de purinas, la generación de monofosfato de deoxitimidina (dTMP), la degradación de la histidina y la conversión entre serina y glicina, entre otros procesos importantes (45).

Dentro del citoplasma celular, el 5-MTHF actúa como donador de un grupo metilo en el proceso de conversión de la homocisteína en metionina. Esta transformación involucra la enzima metionina-sintetasa, que depende de la vitamina B12 como cofactor. Por lo tanto, una insuficiencia de folato y/o vitamina B12 puede llevar a una reducción en la producción de metionina y la acumulación de homocisteína. A continuación, la metionina se convierte en S-adenosilmetionina (SAM) mediante la acción de la enzima metionina adenosil transferasa, un proceso que requiere tanto ATP como vitamina B12. La SAM es una molécula que suministra grupos metilo necesarios para mantener los patrones de metilación en el ADN, los cuales son críticos para controlar la expresión génica y la estructura de los cromosomas. Además, la SAM se utiliza en numerosas reacciones biológicas de metilación, como la síntesis de creatina, fosfolípidos, proteínas y neurotransmisores. Además, la utilización de folatos en procesos bioquímicos requiere la actividad de la enzima metiltetrahidrofolato-reductasa (MTHFR) y conduce a la generación de un metabolito intermedio conocido como 5,10-metilentetrahidrofolato. Este es el último esencial para la síntesis de dTMP durante los procesos de replicación y reparación del ADN (45).

3.1.11. El ácido fólico como neuroprotector durante el embarazo

Durante el periodo de embarazo, los requerimientos de folatos aumentan de manera natural, llegando a ser de 5 a 10 veces más altos debido al incremento en la producción de glóbulos rojos maternos. Esto se debe a que el volumen total de glóbulos rojos aumente en un rango del 20% al 30%. La falta de ácido fólico puede llevar a la anemia durante el embarazo como consecuencia. Además, durante la tercera semana de gestación, se inicia el proceso de formación de los tubos neurales y corporales, un evento crítico en el

desarrollo embrionario. La deficiencia de ácido fólico está vinculada a un mayor riesgo de causar defectos congénitos durante este período.

Es ampliamente reconocido que el ácido fólico desempeña un papel crucial como un factor protector significativo en la prevención de defectos del tubo neural (DTN) durante el desarrollo fetal. Estos defectos se originan debido a una falla en la fusión del tubo neural durante las etapas tempranas del proceso de embriogénesis, que ocurren entre los días 21 y 27 del desarrollo embrionario. Los DTN engloban condiciones como la encefalocele, la anencefalia y varios tipos de espina bífida, que van desde una hendidura aislada en la columna vertebral hasta el meningocele y el mielomeningocele. En aproximadamente el 90% de los casos, estos defectos se presentan como malformaciones independientes, mientras que en el 10% restante están asociados a un síndrome. Investigaciones previas han demostrado que la ingesta de ácido fólico no solo disminuye la incidencia de malformaciones cardíacas, sino que también reduce la frecuencia de labio leporino (45).

3.1.12. Alimentos ricos en Ácido Fólico

Dado el papel crucial que el folato desempeña en el metabolismo, se han identificado varias enfermedades que están vinculadas a su insuficiencia. Mantener un nivel apropiado de folato es esencial, y para lograrlo en el torrente sanguíneo, es necesario obtenerlo a través de la alimentación.

Los folatos se presentan en los alimentos en forma de poliglutamatos y son absorbidos en la porción superior del intestino delgado. En esta etapa, se convierten en monoglutamatos antes de ser almacenados en el hígado y distribuidos por todo el cuerpo. Una amplia variedad de alimentos sirve como fuentes de folatos, destacando especialmente las verduras y hortalizas, que reciben su nombre "folium" debido a su contenido rico en folatos. Además de las verduras y hortalizas, se pueden encontrar folatos en el hígado, legumbres, cereales, frutos secos y frutas. (47).

El ácido fólico se encuentra en mayor medida en una variedad de fuentes, incluyendo vísceras, vegetales de hojas verdes, legumbres, como las espinacas, lentejas, garbanzos, y en frutas cítricas como las naranjas. También se encuentra en alimentos como espárragos, brócoli, guisantes, repollo, maíz, cacahuetes y naranjas. La falta de ácido fólico se asocia con niveles elevados de homocisteína en la sangre y puede estar relacionada con condiciones como el síndrome hipertensivo del embarazo, abortos

espontáneos recurrentes, partos prematuros, bajo peso al nacer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades vasculares cerebrales crónicas, demencia y depresión. Varios factores, como una dieta baja en ácido fólico, trastornos genéticos, tabaquismo, uso prolongado de anticonceptivos hormonales, diabetes y el uso de medicamentos anticonvulsivos, pueden disminuir los niveles de ácido fólico en el torrente sanguíneo (48).

El ácido fólico se produce naturalmente en:

- Hígado de res.
- Verduras (especialmente espárragos, coles de Bruselas y verduras de hojas oscuras como espinacas y hojas de mostaza)
- Frutas y zumos (especialmente naranjas y zumo de naranja).
- Nueces, frijoles y guisantes (como maní, guisantes y frijoles).

El ácido fólico se agrega a los siguientes alimentos:

- Pan, harina, harina de maíz, pasta y arroz fortificados.
- Cereales de desayuno fortificados.
- Harina de maíz fortificada para hacer masa (como tortillas o tamales) (49).

Mantener niveles adecuados de folato es fundamental para la salud de la descendencia, ya que el feto en desarrollo va desarrollando respuestas adaptativas continuas a la restricción dietética durante periodos críticos como el embarazo. Durante el embarazo, la epigenética juega un papel crucial en la programación genética del feto, por muy importante acertar en este proceso para un desarrollo fetal optimo. La deficiencia de folato conduce a una disminución de la metilación de ciertas regiones del material genético fetal, lo que se ha documentado en niños con trastorno del espectro autista (TEA). Esto puede provocar varias enfermedades que aparecen en la edad adulta. (50).

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño y tipo de estudio

La presente investigación es de diseño documental de tipo descriptivo con revisión sistemática bibliográfica 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.

4.2. 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.

4.3. 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.

4.4. 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.

4.5. Criterio 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.

4.6. 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 (51) 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.

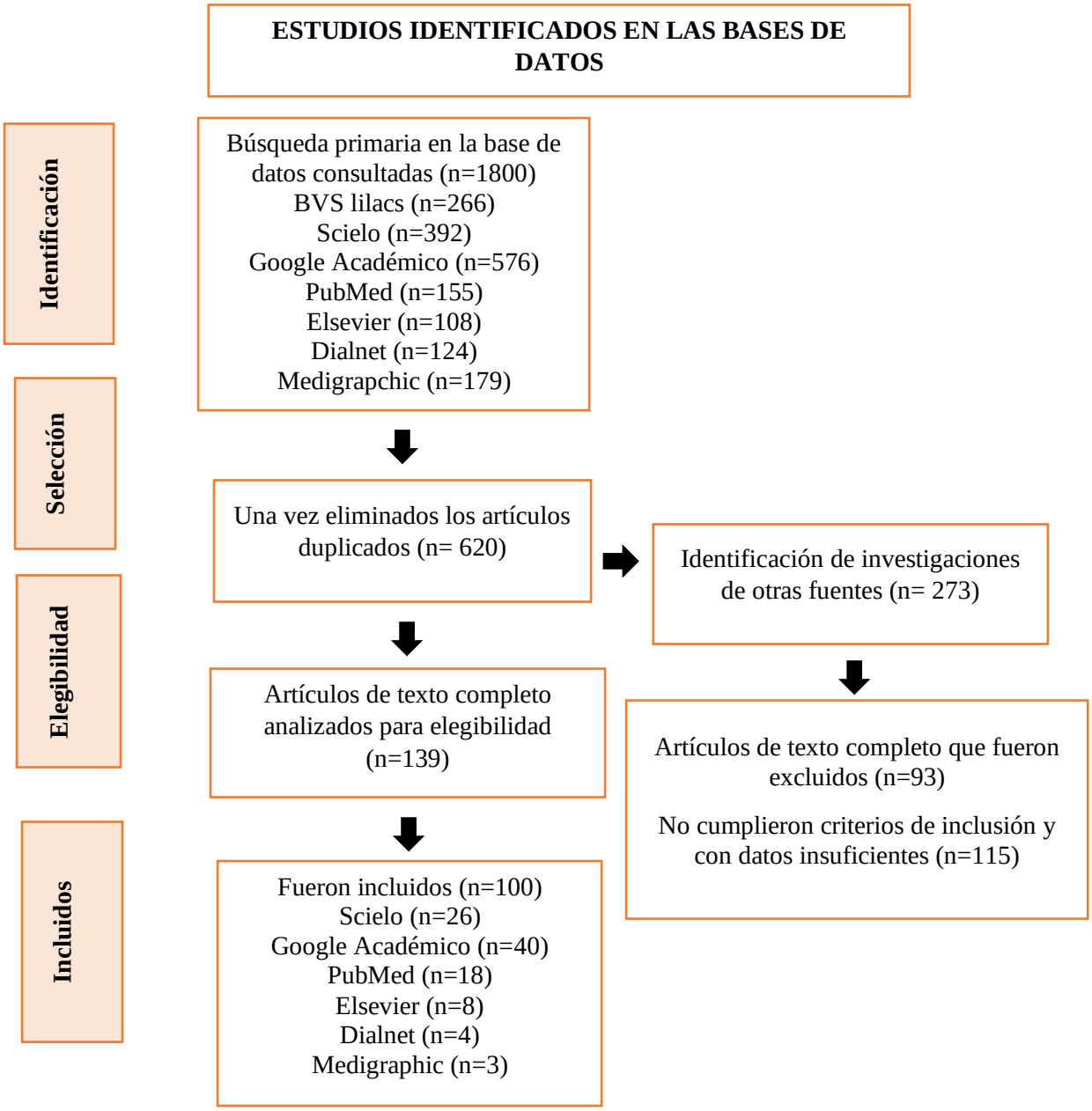

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA utilizado para la selección de artículos. Estrategia de búsqueda y selección del material científico para el desarrollo de la revisión.

5. RESULTADOS

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

Autor/Ref	Año	País	n°	Edad	Prevalencia (%)
Sepúlveda, G (52)	2018	México	39	>19 años	75%
Barón, M (53)	2018	Venezuela	214	13 – 18 años	38,3%
Hanson, MA (54)	2019	Colombia	84	19 – 39 años	40%
Botelho, R (55)	2019	Brasil	45	18 – 27 años	13%
Lantigua, C (56)	2020	Cuba	134	<39 años	61,7%
Rubio, C (57)	2021	Ecuador	10	<18 años	7,5 %
Iglesias, L (58)	2021	México	101	13 – 17 años	25.2%
De Regil, L (59)	2022	Colombia	69	16 – 18 años	80%
González, E (60)	2022	Ecuador	208	20 – 31 años	36.1%
Bogado y col (61)	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

Autor/Ref	Año	País	Edad	n°	Concentraciones de ácido fólico	Casos de Espina bífida
Viroga y col (62)	2015	Uruguay	18 – 31 años	786	4.7 ng/ml	7
Ruoti y col (63)	2016	Paraguay	20 – 24 años	800	6.2 ng/ml	4
Salamanca y col (64)	2017	Colombia	>18 años	1797	11.6 ng/ml	3
Ortiz y col (65)	2019	Perú	15 – 49 años	639	10.8 ng/ml	6
Rodríguez y col (66)	2020	México	19 – 37 años	381	4.9 ng/ml	5
Oliva y col (67)	2020	Cuba	20 – 42 años	100	<3 ng/ml	9
Medina y col (68)	2022	Cuba	20 – 24 años	150	5.6 ng/ml	2
Romero y col (69)	2022	Cuba	21 – 40 años	49	8 ng/ml	2
Perichart y col (70)	2022	México	20 – 31 años	51	7.6 ng/ml	4
Bonilla y col (71)	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 3).

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. (72)	2018	El Salvador	Embarazadas en su tercer trimestre de gestación	Antecedentes familiares
Castaño y col. (73)	2019	Chile	Seguimiento de embarazadas <25 años	Deficiencias nutricionales de alimentos ricos en ácido fólico
García y col (74)	2020	Colombia	Embarazo temprano de 55 mujeres del área de Ginecología	Embarazo temprano
Suárez, F (75)	2020	Colombia	100 embarazadas de la clínica Colombiana de Obstetricia	Factores nutricionales de la madre
Ordóñez y col. (76)	2020	Ecuador	25 embarazadas de la carrera de enfermería universitaria ecuatoriana	Embarazo adolescente
Zarante, I (77)	2020	Colombia	Estudio de Salud Pública a 20 embarazadas colombianas	Condiciones socioeconómicas deficientes
Suárez y col. (78)	2021	Cuba	47 embarazadas del Anuario de salud cubano	Obesidad previa al embarazo
Calvo y col. (79)	2021	Chile	Estado nutricional de 200 embarazadas que acuden al Instituto Salud Publica de Chile	Riesgo genéticos, nutricionales y ambientales
Nazer y col. (80)	2022	Chile	Estudio bibliográfico de 120 historias clínicas de embarazadas, Revista Médica Chilena	Defectos cardíacos
Castilla y col. (81)	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 concepcional, 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^2 se asociaba con dos a tres veces el riesgo de desarrollar defectos en el tubo neural del feto (Tabla 2).

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

Autor/Ref	Año	País	Edad	Consecuencias
Sanhueza y col. (43)	2018	Chile	>13 años	Estenosis del canal lumbar (30%)
Arias y col. (82)	2018	Chile	>18 años	Vejiga neurogénica (75%) Reflujo Vesicouretral (20%) Litiasis (75%)
Manjarrés, L (83)	2018	Chile	< 3 años	Anencefalia (1%)
Martínez y col. (84)	2018	México	12 meses	Hidrocefalia (70%)
Ayala y col. (85)	2019	Perú	Recién nacidos	Hidronefrosis congénita (2%)
Hernández y col. (78)	2020	Cuba	Recién nacidos	Estenosis no tumoral (4%)
González y col. (86)	2020	Uruguay	< 2 años	Cardiopatías (1%)
Rodríguez y col. (87)	2021	Colombia	<12 años	Síndrome semántico-pragmático (80%)
Pirozzi y col. (88)	2022	Argentina	21 años	Seno dérmico sacrocoxígeo (2% - 4%)
Quintas y col. (89)	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).

6. DISCUSION

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 (90) 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 (91) 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 (92), 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 (93) 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 (94) 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 (95) 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 (96), sin embargo Wiener y col (97) indicaron que en los pacientes masculinos presentan anomalías en el descenso, desarrollo y función testicular; Fertilidad; sensación del pene; función eréctil; función eyaculatoria; 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.

7. 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 logro 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 identifico 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 pueden 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.

8. RECOMENDACIONES

Recomendamos a la comunidad científica en general que sigan indagando más sobre esta enfermedad ya que en nuestra actualidad presenta escasez de datos específicos sobre la prevalencia de consumo de ácido fólico, más aún a nivel de Ecuador no hay datos concluyentes sobre esta problemática es por ello que se espera en un futuro existan avances y haya más investigaciones relacionadas al déficit de ácido fólico para así poder demostrar datos concluyentes.

Se recomienda a las mujeres embarazadas, acudan a los controles mensuales para así conocer el estado de salud que se encuentran tanto ellas como él bebe, debido que el estado nutricional de ácido fólico es un aspecto importante para la preparación del embarazo, especialmente en las primeras semanas; ya que es una etapa fundamental en el desarrollo del sistema nervioso central, en caso de existir un déficit de esta vitamina se estaría comprometiendo seriamente su salud y el desarrollo del feto.

A los estudiantes del área de salud en conjunto con el Ministerio de Salud Pública puedan brindar capacitaciones a la población en general sobre la importancia del consumo de ácido fólico debido a que esta vitamina es la encargada de reducir el riesgo de defectos en el cerebro y columna vertebral del bebé, llamados defectos del tubo neural, es por ello que se recomienda consumir frutas y vegetales que sean ricas en esta vitamina, es aconsejable también tomar un suplemento o multivitamínico como refuerzo debido a que estos son absorbidos fácilmente por el cuerpo humano.

Se recomienda a los pacientes que padezcan espina bífida acudan a sus consultas con los médicos tratantes para que se detecte a tiempo si se está presentando alguna complicación y así de esta manera le pueden administrar el tratamiento respectivo, adicional a ello se les recomienda incorporar en su rutina diaria el cateterismo intermitente limpio ya que la mayor parte de casos con esta enfermedad presentan alteraciones en la vejiga debido a que el impulso nervioso se encuentra alterado en su recorrido a través de las raíces nerviosas y la médula espinal.

9. REFERENCIAS

1. Aguirre Campoverde S. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. 2020 Marzo 23.

2. Falchek. Manual MSD Revisión para profesionales. [Online].; 2018 [cited 2023 Marzo. Available from: https://www.msdmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/anomal%C3%ADas-cong%C3%A9nitas-del-sistema-nervioso/espina-b%C3%ADfida.

3. Armas-González E, Mosquera-Escobar M, Alvarez-González K, García-Otero M, Núnez-Hernández D, Carbó-Ordaz A. Relación del ácido fólico y los defectos del tubo neural. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2022; 26(3): p. 1 - 9.

4. Melvin EC. spinabifidaassociation.org. [Online].; 2015 [cited 2023 Marzo. Available from: https://www.spinabifidaassociation.org/wp-content/uploads/SB-Latino-2015-Genetica.pdf.

5. Stanford Medicine Children's Health. stanfordchildrens. [Online].; 2023 [cited 2023 Marzo 17. Available from: https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=spinabifida-90-P05524.

6. Salud OMdl. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2016 [cited 2024 Enero 04. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects.

7. Púlica MdS. www.salud.gob.ec. [Online].; 2022 [cited 2023 Marzo. Available from: https://www.salud.gob.ec/la-espina-bifida-se-puede-prevenir-desde-el-vientre/.

8. Organización Panamericana de la Salud. paho. [Online].; 2020 [cited 2023 Marzo 17. Available from: https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2020-nacidos-con-defectos-congenitos-historias-ninos-padres-profesionales-salud-que.

9. Pinto Quiñones I, Diaz Vergara , Mesa Oliveros , Valero Puentes. 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. 2022 Septiembre-Diciembre; 31(3): p. 199-205.

10. Fujimori E, Baldino C, Sato A, Borges A, Goméz N. Prevalence and spatial distribution of neural tube defects in São Paulo State, Brazil, before and after folic acid flour fortification / Prevalencia y distribución espacial de defectos del tubo neural en el Estado de São Paulo, Brasil, antes y después de. Cad. saúde pública. 2014 Enero; 29(1): p. 145-154.

11. Garces M. Incidencia de espina bífida en una muestra de recién nacidos vivos / Incidence of spina bifida in a sample of live births. Rev. venez. cir. ortop. traumatol. 2014; 46(2).

12. Caseiro J, Gonçalves T, Malheiro MI. Desarrollo de la autonomía de los jóvenes portadores de espina bífida – lo que dicen los jóvenes y sus padres/cuidadores. Revista electrónica trimestral de Enfermería. 2015 julio; 12(2).

13. Alvarado I, Día M, García M, Escalante J, Menezes W, López J. Translucencia intracraneal en fetos de embarazo de 11-13 semanas + 6 días. Salus. 2015 Agosto; 17(2): p. 13-19.

14. Pachón H. Experiencias globales de la fortificación de la harina con ácido fólico para disminuir los defectos del tubo neural. Anales Venezolanos de Nutrición. 2015 Julio; 35(1): p. 105-113.

15. Juan Carlos Devoto G , Mirtha Tapia P. Cirugía prenatal del mielomeningocele: Un nuevo desafío. Rev. chilena anestesia. 2016 Junio; 141(6): p. 751-757.

16. Ruoti , Ruoti M, Ruoti M, Rojas G, Ontano M, Rodriguez S, et al. Conocimiento del consumo de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural en mujeres puérperas. Mem. Inst. Invest. Cienc. Salud. 2016 Abril; 14(1): p. 57-63.

17. Barbosa Pinheiro V, Souza da Costa S, Ramos Pontes F, Ferreira Holanda M, Faleiros Santan F. Family of people with spina bifida: goals and strategies. Psicologia, Saúde e Doenças. 2017; 18(2).

18. Yanes , Mesa , Marrero D. Defecto del tubo neural. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2017 Enero; 43(1).

19. Ventura W, Sepúlveda López W, Mejia M, Otayza F, Saldaña P, Devoto J, et al. Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: a propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2017 Octubre; 63(4).

20. Sandì GF. "Defectos del Tubo Neural. Revista Clínica de la Escuela de Medicina. 2019; 9(1): p. 65-79.

21. García Camacho A, Martínez Campos F, Bernal Vázquez E, Ruvalcaba Ledezma JC, Muñoz Pérez VM. Tendencia de los Defectos de Tubo Neural en el Estado de Hidalgo México del 2013-2018. revistas proeditio. 2020 nobiembre; 5(11): p. 1262-1463.

22. García Rodríguez LF, Rangel Angulo LM, Vega Mendoza ÁM. Valoracióne intervención terapéutica fonoaudiológica en niños con diagnóstico de espina bífida. Revista Científica Signos Fónicos. 2021 Cúcuta, Colombia.; 7(1): p. 1-17.

23. Avila M, Grace A, Rozo N, Forero D. Modelo de monitoreo de comportamientos inusuales o conglomerados de defectos congénitos en el nivel departamental, distrital y municipal, Colombia, 2018. Rev. Univ. Ind. Santander, Salud. 2022; 54(315).

24. Lara , Martínez , Villalobos , Gámez , Aguilar , López , et al. Espina bífida abierta. Diagnóstico, pronóstico y opciones de corrección intrauterina por cirugía fetal abierta y fetoscópica. Ginecología y obstetricia de México. 2022 Enero; 90(1).

25. Valdez Vargas E. UAEH Biblioteca Digital. 2022 Septiembre 20.

26. Viñet Espinosa LM, Rivas Hernandez R, Rosabal L, Barnés Domínguez J. Morfovitual2022. 2022.

27. Ruiz Berdejo López M. Servicio de Información sobre Discapacidad. 2022 Noviembre 25.

28. Gordon E,. healthychildren. [Online].; 2020 [cited 2023 Marzo. Available from: https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/developmental-disabilities/Paginas/Spina-Bifida.aspx.

29. Ministerio de Salud Pública. La espina bífida se puede prevenir desde el vientre. [Online].; 2022. Available from: https://www.salud.gob.ec/la-espina-bifida-se-puede-prevenir-desde-el-vientre/#:~:text=En%202021%2C%20el%20MSP%20registr%C3%B3,f%C3%B3lico%20para%20las%20mujeres%20embarazadas.

30. Centros De Control y La Prevencion De Enfermedades. [Online].; 2019 [cited 2023 Marzo 19. Available from: https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/spinabifida/facts.html.

31. NEGRILLO RENGIFO L. Repositorio UAP. [Online].; 2017 [cited 2023 Marzo. Available from: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/8599/Tesis_prevalencia_espina%20b%c3%adfida_ni%c3%b1os%20atendidos_San%20Juan%20de%20Dios.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

32. Mayo Clinic. [Online].; 2022 [cited 2023 Marzo. Available from: https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/spina-bifida/symptoms-causes/syc-20377860.

33. Hernández Ugalde , Martínez Leyva , Rodríguez Acosta , Hernández Suárez , Pérez García , Almeida Campos. Ácido fólico y embarazo, ¿beneficio o riesgo? Revista Médica Electrónica. 2019 Enero-Febrero; 41(1).

34. Ruoti Cosp M, Ruoti M, Rojas de Torres G, Ontano M, Rodríguez S, Ascurra M. 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. 2016; 14(1).

35. Correa LMM. La espina bífida y el ácido fólico. Experimenta. 2020 Enero-Julio; 40(5): p. 37-39.

36. Lugo NT. Papel del ácido fólico, zinc y cobre en la prevención primaria de los defectos congénitos. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2016; 32(4).

37. Perichart Perera , Rodríguez Cano AM, Gutiérrez Castrellón P. Importancia de la suplementación en el embarazo: papel de la suplementación con hierro, ácido fólico, calcio, vitamina D y multivitamínicos. Gaceta médica de México. 2021 Octubre; 156(3).

38. Manucci , von Quednow. Anomalías del Tubo Neural en Guatemala — Mielomeningocele Unidad de Espina Bífida e Hidrocefalia. Surgical Neurology International. 2014 Marzo; 5(1): p. 18.

3 Lara Ávila , Martínez Rodríguez , Villalobos Gómez , Gámez Varela , Aguilar Avidales , López Briones , et al. Espina bífida abierta. Diagnóstico, pronóstico y opciones de corrección intrauterina por cirugía fetal abierta y fetoscópica. Ginecología y obstetricia de México. 2022 Mayo; 90(1).

4 M DFO. Ciruigía Fetal del Mielomeningocele. REV. MED. CLIN. CONDES. 2015 Julio; 26(4).

4 Lázaro Martínez JL, García Morales , García Álvarez Y. Neuropatía de origen no diabético: espina bífida. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2013; 5(1): p. 38-56.

4 Cecilia C, Schulz , Pardo. Espina Bífida en Adultos: Una Revision de las Alteraciones Musculoesqueléticas. iMedPub Journals. 2017 Junio 28; 13(2).

4 Sanhueza CD, Vargas AP, Bustos P. Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adultos. SEMERGEN - Medicina de Familia. 2018 Noviembre; 44(04).

4 Sanhueza CD, Vargas RAP, Bustos P. Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adultos. Medica de Familia SEMERGEN. 2018 Junio; 44(4): p. 276-280.

4 Navarro Pérez SF, Mayorquín Galván EE, Petarra Del Río , Casas Castañeda , Romero Robles Gil BM, Torres Bugarín , et al. El ácido fólico como citoprotector después de una revisión. El Residente. 2016 Marzo; 11(2): p. 51-59.

4 García Casal MN, Carias , Soto de Sanabria , Victoria López. Valores de referencia de ácido fólico para la población venezolana. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2013 Diciembre; 63(4).

4 Carrillo Gómez CS, Molina Noyola LD, Torres Bugarín. Ácido fólico: económico modulador de la estabilidad genómica, epigenética y el cáncer; deficiencias, fuentes, efectos adversos por exceso y recomendaciones gubernamentales. El Residente. 2017 Septiembre-Diciembre; 12(3): p. 89-103.

4 Barco Tavares B, eves Finochio Sabino AM, Tozzo García C. Conocimiento de suplementos de ácido fólico durante el embarazo. Investigación y Educación en Enfermería. 2015; 33(3): p. 456-646.

4 Health NIo. Datos sobre el folato. National Institutes of Health. 2022 Noviembre.

5 Iglesias Vázque , Abajo Llama , Serrat Orús , Arija Val. 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. 2015; 21(3): p. 38-44.

51. Astigarraga MF, Guidoni MG. Pautas para la citación de bibliografía según normas Vancouver. Ludovica pediátrica. 2018 Septiembre; 21(3): p. 15-21.

52. Sepúlveda-González G , Villagómez-Martínez. Cirugía fetoscópica en mielomeningocele. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia 2018; 64 (4). http://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v64i2131. 2020.

53. Barón María. Estado de ácido fólico en embarazadas adolescentes y adultas en el primer trimestre del embarazo. Anales Venezolanos de Nutrición. 2018; 15(2).

54. Hanson MA. Las recomendaciones de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) sobre nutrición materna, preconcepcional y adolescente. Gynecol Obstet. 2019.

55. Botelho RD. Fetal Myelomeningocele Repair through a Mini-Hysterotomy. Fetal Diagn Ther 2017;42:28-34. doi:10.1159/000449382. 2020.

56. Lantigua CA. Defectos congénitos de origen genético y ambiental. En: Introducción a la Genética Médica. La Habana: Ed Ciencias Médicas. 2020.

57. Rubio C. El zinc: oligoelemento esencial. Nutr Hosp. 2021.

58. Iglesias Lucía. 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). 2022; 14(5).

59. De Regil LM. Efectos y seguridad de suplementos de folato periconcepcional para prevenir defectos de nacimiento. Revisión del sistema de la base de datos Cochrane. 2022.

60. González Jose. Administración de ácido fólico en mujeres gestantes y factores sociodemográficas asociados. CEDAMAZ. https://doi.org/10.54753/cedamaz.v12i2.1082. 2023; 12(2).

61. Bogado Acosta F, Caballero Gómez S, González Verdún L, Durante A, Hoffmann Wagner L, Taliné Pires A, et al. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el consumo de ácido fólico en mujeres en edad fértil que acuden al Hospital Regional de Encarnación. Ciencia Latina. 2023; 7(3): p. 1974 - 1990.

62. Viroga S, Ramos C, Speranza N, Tarigo J, Tamosiunas G. 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. 2015; 2(1): p. 53 - 61.

63. Ruoti Cosp M, Ruoti M, Rojas de Torres G, Ontano M, Rodríguez S, Ascurra M. 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. 2016; 14(1): p. 57 - 63.

64. Salamanca L, Ordóñez A, Cardozo C, Suárez-Obando F. Serum Folic Acid Values in a Group of Patients over 18 Years of Age in a Highly Complex Hospita. Universitas Medicas. 2017; 58(1): p. 40 - 62.

65. Ortiz Montalvo Y, Ortiz Romaní K, Castro Trujillo B, Nuñez Revilla S, Rengifo Balta G. Factores sociodemográficos y prenatales asociados a la anemia en gestantes peruanas. Enfermeria Global. 2019; 18(4).

66. Rodríguez-Cano A, Perichart-Perera O, Gutiérrez-Castrellón P. Importance of vitamin B12 and folate in perinatal health. Gaceta médica de México. 2020; 156(3): p. 27 - 36.

67. Oliva Machado I, González Diáz Y, Marcheco Teruel B, Carmenate Naranjo D, de la Torre Santos M. Consumo alimentario y hábitos dietéticos y tóxicos en embarazadas de la Provincia de Villa Clara. Acta Médica del Centro. 2020; 14(2): p. 142 - 152.

68. Medina Caminero Y, Labrada Hechavarria A, Morales González M, Tur Naranjo , Megret Despaigne R, Dupotey Varela N. Problemas relacionados con medicamentos en gestantes con anemia del área de salud “30 de Noviembre”. Orange Journal. 2022; 4(8).

69. Tarife Romero I, Abreu Pereira L, Portela Izquierdo D. Hábitos alimenticios de gestantes ingresadas en el Hospital Materno Infantil “Manuel Piti Fajardo”, Mayabeque. Cuba. Revista Cientifica Estudiantil Espirituana. 2022; 3(3).

70. Perichart-Perer O, Rodríguez-Cano A. Suplementación de micronutrientes durante el embarazo. Ginecol Obstet Mex. 2022; 90(12): p. 968 - 994.

71. Bonilla-Untiveros B, Rivero Cárdenas B. Eficacia y seguridad del hierro polimaltosado para gestantes con anemia. Revista de Investigacion de la Universidad Norberth Wiener. 2022; 11(1): p. 1 - 10.

72. Taboada Lugo N , Herrera Martínez M. Mecanismos epigenéticos y vía deseñalización Notch en el origen de diferentes defectos congénitos. Medicent Electrón. 2018.

73. Castaño E , Piñuñuri R , Hirsch S , Ronco AM. Folatos y Embarazo, conceptos actuales: ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico? Rev. chil. pediatr. 2019; 88(2).

74. García V , Páez S , Sarmiento K. 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. Pediatria. 2020; 52(3).

75. Suárez-Obando Fernando. Defectos del tubo neural y ácido fólico: patogenia, metabolismo y desarrollo. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología. 2020; 6(1).

76. Ordóñez A , Suárez F. Exploración sobre los conocimientos del ácido fólico y sus beneficios en la salud reproductiva en una población universitaria colombiana. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2020.

77. Zarante I. Prevalencia y escala pronóstico para malformaciones congénitas responsabilidad de pediatras y neonatólogos. Salud Publica. 2020.

78. Hernández Suárez D , Blanco Pereira ME , Martínez L. Factores asociados a hidrocefalia congénita. Rev Méd Electrón. 2020; 42(1).

79. Calvo E , Biglieri A. Impacto de la fortificación con ácido fólico sobre el estado nutricional de las mujeres y sobre la prevalencia. Arch Argent Pediatría. 2021.

80. Nazer HJ , Cifuentes OL. Efectos de la fortificación con ácido fólico en las tasas de malformaciones al nacer en Chile. Revista Medica Chilena. 2022.

81. Castilla O. Colaborativo latinoamericano Estudio de Malformaciones Congénitas. ECLAMC. 2022.

82. Pardo Vargas RA, Alarcón Arias P, Passalacqua W, Palma Ceppi C. Importancia de la evaluación del sistema urinario en pacientes adultos con espina bífida. Actualidad Médica. 2018 Agosto; 103(804): p. 87 - 91.

83. Manjarres Correa LM. La espina bifida y el acido folico. Experimenta. 2020 Junio; 9(2): p. 36 - 39.

84. Salinas PAM, Medel SEM, Gamboa MVO, Hoil AGC, Domínguez NM. Evolución clínica posterior a tratamiento de escoliosis congénita y múltiples malformaciones óseas: reporte de caso en un gemelo dicigótico. Revista Mexicana de ORTOPEDIA PEDIÁTRICA. 2018 Abril; 20(01): p. 49-55.

85. Ayala FD , Guevara E , Carranza C , Luna A. Factores asociados a malformaciones congénitas. Rev Peru Investig Matern Perinat.. 2019; 8(4).

86. González Trujillo ML , Torres Clúa AM. Factores de riesgo asociados a malformaciones congénitas. Medicentro. 2020; 15(3).

87. Rodríguez LFG, Angulo LMR, Mendoza ÁMV. Valoración e intervención terapéutica fonoaudiológica en niños con diagnóstico de espina bífida. Revista Científica Signos Fónicos. 2021 Abril; 07(01): p. 1-17.

88. Chiusa CGP, Cardona C, Barbone F. Seno dérmico sacrocoxígeo asociado a espina bífida oculta. Reporte de un caso atípico y revisión bibliográfica. Revista Argentina de Neurocirugía. 2022 Julio; 36(03): p. 105 - 109.

8 Quintas ME , Requejo AM. Nutrición en la mujer en edad fértil. Manual de nutrición clínica
9 en atención primaria. 2022.
.

9 Hernández Ugalde F, Martínez Leyva G, Rodríguez Acosta Y, Hernández Suárez D, Pérez
0 García A, Almeida Campos S. Ácido fólico y embarazo, ¿beneficio o riesgo? Revista Médica
. Electrónica. 2019; 41(1): p. 142 - 155.

9 Castaño E, Piñuñuri R, Hirsch S, Ronco AM. Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es
1 necesaria una suplementación con Acido Fólico? Revista chilena de pediatría. 2017; 88(2): p.
. 199 - 206.

9 Delgado Peralta MM. Nivel de conocimiento sobre el consumo de ácido fólico en gestantes
2 atendidas en el Centro de Salud de Morro Solar Jaén. Ciencia Latina. 2018; 7(2): p. 35 - 42.
.

9 Mise , Ohtsu , Ikegami , Hosei , Nakagi , Yoshida , et al. Concentración de ácido fólico (AG)
3 en suero de mujeres embarazadas japonesas. Rev Medio Ambiente Salud. 2020 Septimbre;
. 35(3): p. 277-280.

9 Palomar Alberth D, Zamora Ortiz J, Diez Fones P, Escudero Martinez M. Valoración y
4 prevención del deterioro de la integridad cutánea en pacientes con espina bífida. Enfermeria
. Dermatologica. 2020;(40): p. 27 - 31.

9 Martínez Leyva G, Blanco Pereira M, Rodríguez Acosta Y, Enríquez Domínguez L, Marrero
5 Delgado I. From embryogenesis to the prevention of congenital cardiopathies, defects of the
. neural tube and the abdominal wall. Revista Médica Electrónica. 2016; 38(2).

9 Callanan , Phillips , Tullous. Perforación urinaria en la espina bífida: consecuencias
6 neuroquirúrgicas e infecciosas. Informes de casos médicos abiertos de SAGE. 2017
. Diciembre; 5.

9 Wiener , Frimberger DC, Hadley M. Pautas para el cuidado de la salud de la espina bífida para
7 la salud masculina. Urology. 2018 Junio; 116: p. 218-226.
.

9 Tarqui Carolina. Incidencia de los defectos del tubo neural en el Instituto. Rev Chil Salud
8 Pública. 2019; 13(2).
.

9 Muñoz , Kilchemmann C, Baeza B. Prevalencia de malformaciones congénitas en recién
9 nacidos de la región de la Araucanía. Andes Pediatrica. 2022 Junio; 93(3): p. 383-391.
.

10. ANEXOS

RECOPILACION BASE DE DATOS				
NUMERO	**AÑO**	**AUTORES**	**TITULO**	**BUSCADOR**
1	2020	Aguirre Campoverde S.	Atención fisioterapéutica en paciente con espina bífida en la comunidad del Valle del Chota de la provincia de Imbabura	Terapia Física Médica
2	2018	Falchek.	Factores de riesgos neural	Ciencia Latina
3	2022	Armas-González E, Mosquera-Escobar M, Alvarez-González K, García-Otero M, Núnez-Hernández D, Carbó-Ordaz A	Relación del ácido fólico y los defectos del tubo neural.	Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río
4	2015	Melvin EC.	La Genética y la Espina Bífida	National Society of Genetic Counselors
5	2023	Stanford Medicine Children's Health	Espina bífida	Stanford Medicine Children's Health
6	2016	OMS	Transtornos congénitos	OMS
7	2022	MSP	nacidos-con-defectos-congenitos-historias-ninos-padres- .	Polo del conocimiento.
8	2020	OPS	Nacidos con defectos congénitos: historias de niños, padres y profesionales de la salud que brindan cuidados de por vida	OPS
9	2022	Pinto Quiñones I, Diaz Vergara , Mesa Oliveros , Valero Puentes	Manejo anestésico en histerotomía más corrección intrauterina de espina más corrección intrauterina de espina bífida abierta o mielomeningocelebífida	Medicina y Cirugía

			abierta o mielomeningocele	
10	2014	Fujimori E, Baldino C, Sato A, Borges A, Goméz N	Prevalence and spatial distribution of neural tube defects in São Paulo State, Brazil, before and after folic acid flour fortification /	Saude Publica
11	2014	Garces DMA.	Incidencia de espina bífida en una muestra de recién nacidos vivos.	Revista Venezaolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
12	2015	Caseiro J, Gonçalves T, Malheiro MI.	Desarrollo de la autonomía de los jóvenes portadores de espina bífida – lo que dicen los jóvenes y sus padres/cuidadores.	Revista electrónica trimestral de Enfermería
13	2014	Alvarado I, Día M, García M, Escalante J, Menezes W, López J.	Translucencia intracraneal en fetos de embarazo de 11-13 semanas + 6 días	Clínica e Investigación en Arteriosclerosis.
14	2015	Pachón H.	Experiencias globales de la fortificación de la harina con ácido fólico para disminuir los defectos del tubo neural.	Anales Venezolanos de Nutrición.
15	2016	Juan Carlos Devoto G , Mirtha Tapia P	Cirugía prenatal del mielomeningocele: Un nuevo desafío	Rev. chilena anestesia
16	2016	Ruoti , Ruoti M, Ruoti M, Rojas G, Ontano M, Rodriguez S, et al.	Conocimiento del consumo de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural en mujeres puérperas.	Cienc. Salud.
17	2017	Barbosa Pinheiro V, Souza da Costa S, Ramos Pontes F, Ferreira Holanda M, Faleiros Santan F.	FAMILY OF PEOPLE WITH SPINA BIFIDA: GOALS AND STRATEGIES.	Anuario de Investigación

18	2017	Yanes , Mesa , Marrero D.	Defecto del tubo neural.	Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología.
19	2017	Ventura W, Sepúlveda López W, Mejia M, Otayza F, Saldaña P, Devoto J, et al.	. Cirugía intrauterina para la corrección de espina bífida: a propósito del primer caso exitoso reportado en el Perú.	Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia.
20	2019	Grettchen Flores Sandì	Defectos del Tubo Neural: Factores de Riesgo Etiológico	Revista Clínica de la Escuela de Medicina
21	2020	García Camacho A, Martínez Campos F, Bernal Vázquez E, Ruvalcaba Ledezma JC, Muñoz Pérez VM.	Tendencia de los Defectos de Tubo Neural en el Estado de Hidalgo México del 2013-2018.	revistas proeditio.
22	2021	García Rodríguez LF, Rangel AnguloLM, Vega Mendoza ÁM.	Valoración e intervención terapéutica fonoaudiológica en niños con diagnóstico de espina bífida.	Revista Científica Signos Fónicos.
23	2022	Avila M, Grace A, Rozo N, Forero D.	Modelo de monitoreo de comportamientos inusuales o conglomerados de defectos congénitos en el nivel departamental, distrital y municipal, Colombia, 2018.	Rev. Univ. Ind. Santander, Salud.
24	2022	Lara , Martínez , Villalobos , Gámez , Aguilar , López , et al.	Espina bífida abierta. Diagnóstico, pronóstico y opciones de corrección intrauterina por cirugía fetal abierta y fetoscópica.	Ginecología y obstetricia de México.
25	2022	Valdez Vargas E	Espina bifida	Rev. Colombiana
26	2022	Viñet Espinosa LM, Rivas	Defectos neurales	Conocimientos científicos

		Hernandez R, Rosabal L, Barnés Domínguez J. Morfovitual		
27	2022	Ruiz Berdejo López M.	Servicio de Información sobre Discapacidad.	Rev. Colombiana
28	2020	Gordon E,. healthychildren.	healthychildren.	Rev. Chilena Publica
29	2022	MSP	La espina bífida se puede prevenir desde el vientre	Salud
30	2019	Centros De Control y La Prevencion De Enfermedades	Datos sobre espina bífida	Centros De Control y La Prevencion De Enfermedades
31	2017	NEGRILLO RENGIFO L.	Prevalencia de espina bífida en niños atendidos en la clínica San Juan de Dios periodo 2013-2016.	Google Académico
32	2022	Mayo Clinic	Espina Bífida	Mayo Clinic
33	2019	Hernández Ugalde , Martínez Leyva , Rodríguez Acosta , Hernández Suárez , Pérez García , Almeida Campos.	Ácido fólico y embarazo, ¿beneficio o riesgo?	Revista Médica Electrónica.
34	2016	Ruoti , Ruoti M, Ruoti M, Rojas G, Ontano M, Rodriguez S, et al.	Conocimiento del consumo de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural en mujeres puérperas.	Cienc. Salud.
35	2020	Correa LMM.	La espina bífida y el ácido fólico.	Revista médica Experimenta.
36	2016	Lugo NT	Papel del ácido fólico, zinc y cobre en la prevención primaria de los defectos congénitos.	Revista Cubana de Medicina General Integral.
37	2021	Perichart Perera , Rodríguez Cano	Importancia de la suplementación en el embarazo: papel de la	Gaceta médica de México

		AM, Gutiérrez Castrellón P.	suplementación con hierro, ácido fólico, calcio, vitamina D y multivitamínicos	
38	2014	Manucci , von Quednow..	Anomalías del Tubo Neural en Guatemala — Mielomeningocele Unidad de Espina Bífida e Hidrocefalia	Surgical Neurology International
39	2022	Lara Ávila , Martínez Rodríguez , Villalobos Gómez , Gámez Varela , Aguilar Avidales , López Briones , et al.	Espina bífida abierta. Diagnóstico, pronóstico y opciones de corrección intrauterina por cirugía fetal abierta y fetoscópica.	Ginecología y obstetricia de México.
40	2015	M DFO.	CIRUGÍA FETAL DEL MIELOMENINGOCELE	REV. MED. CLIN. CONDES
41	2014	Lázaro Martínez JL, García Morales , García Álvarez Y.	Neuropatía de origen no diabético: espina bífida.	Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología).
42	2017	Cecilia C, Schulz , Pardo.	Espina Bífida en Adultos: Una Revision de las Alteraciones Musculoesqueléticas..	Revista Científica
43	2018	Sanhueza CD, Vargas RAP, Bustos P.	Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adultos.	SEMERGEN
44	2018	Sanhueza CD, Vargas RAP, Bustos P.	Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adultos.	SEMERGEN
45	2016	Navarro Pérez SF, Mayorquín Galván EE, Petarra Del Río , Casas Castañeda , Romero Robles Gil BM, Torres Bugarín , et al.	El ácido fólico como citoprotector después de una revisión.	REV. Académica salud

46	2014	García Casal MN, Carias , Soto de Sanabria , Victoria López	Valores de referencia de ácido fólico para la población venezolana	Archivos Latinoamericanos de Nutrición
47	2017	Carrillo Gómez CS, Molina Noyola LD, Torres Bugarín.	Ácido fólico: económico modulador de la estabilidad genómica, epigenética y el cáncer; deficiencias,. fuentes, efectos adversos por exceso y recomendaciones gubernamentales.	Rev. El Residente.
48	2015	Barco Tavares B, eves Finochio Sabino AM, Tozzo García C.	Conocimiento de suplementos de ácido fólico durante el embarazo.	Rev. Enfermería
49	2022	Rodrigo L.	Health NIo. Datos sobre el folato. National Institutes of Health.	Rev. Chile salud
50	2015	Iglesias Vázque , Abajo Llama , Serrat Orús , Arija Val.	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.
51	2018	Astigarraga MF, Guidoni MG.	Pautas para la citación de bibliografía según normas Vancouver	Ludovica pediátrica
52	2018	Sepúlveda-González G , Villagómez-Martínez.	Cirugía fetoscópica en mielomeningocele.	Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia
53	2018	Barón María.	Estado de ácido fólico en embarazadas adolescentes y adultas en el primer trimestre del embarazo.	Anales Venezolanos de Nutrición.
54	2019	Hanson MA. Las recomendaciones	Las recomendaciones de la Federación	Gynecol Obstet.

		de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) sobre nutrición materna, preconcepcional y adolescente. Gynecol Obstet. 2019	Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) sobre nutrición materna, preconcepcional y adolescente.	
55	2020	Botelho RD.	Fetal Myelomeningocele Repair through a Mini-Hysterotomy.	Rev. Fetal Diagn Ther salud
56	2020	Lantigua CA.	Defectos congénitos de origen genético y ambiental. En: Introducción a la Genética Médica.	Ciencias Médicas.
57	2021	Rubio C.	El zinc: oligoelemento esencial.	Nutr Hosp.
58	2022	Iglesias Lucía.	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
59	2022	De Regil LM.	Efectos y seguridad de suplementos de folato periconcepcional para prevenir defectos de nacimiento.	Revisión del sistema de la base de datos Cochrane.
60	2022	José Eduardo González Estrella Denny Caridad Ayora Apolo, Maura Guzmán Cruz	Administración de ácido fólico en mujeres gestantes y factores sociodemográficas asociados	Revista multidisciplinaria editada por la Universidad Nacional de Loja
61	2023	Bogado Acosta F, Caballero	Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el	Ciencia Latina.

		Gómez S, González Verdún L, Durante A, Hoffmann Wagner L, Taliné Pires A, et al.	consumo de ácido fólico en mujeres en edad fértil que acuden al Hospital Regional de Encarnación.	
62	2015	Viroga S, Ramos C, Speranza N, Tarigo J, Tamosiunas G.	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.
63	2016	Ruoti Cosp M, Ruoti M, Rojas de Torres G, Ontano M, Rodríguez S, Ascurra M.	Conocimiento del consumo de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural en mujeres puérperas.	Ciencias de la Salud.
64	2017	Salamanca L, Ordóñez A, Cardozo C, Suárez-Obando F.	Serum Folic Acid Values in a Group of Patients over 18 Years of Age in a Highly Complex Hospita.	Universitas Medicas.
65	2019	Ortiz Montalvo Y, Ortiz Romaní K, Castro Trujillo B, Nuñez Revilla S, Rengifo Balta G.	Factores sociodemográficos y prenatales asociados a la anemia en gestantes peruanas.	Enfermeria Global.
66	2020	Rodríguez-Cano A, Perichart-Perera O, Gutiérrez-Castrellón P.	Importance of vitamin B12 and folate in perinatal health.	Gaceta médica de México.
67	2020	Oliva Machado I, González Diáz Y, Marcheco Teruel B, Carmenate Naranjo D, de la Torre Santos M.	Consumo alimentario y hábitos dietéticos y tóxicos en embarazadas de la Provincia de Villa Clara.	Médica del Centro.

68	2022	Medina Caminero Y, Labrada Hechavarria A, Morales González M, Tur Naranjo , Megret Despaigne R, Dupotey Varela N.	Problemas relacionados con medicamentos en gestantes con anemia del área de salud “30 de Noviembre”.	Orange Journal.
69	2022	Tarife Romero I, Abreu Pereira L, Portela Izquierdo D.	Hábitos alimenticios de gestantes ingresadas en el Hospital Materno Infantil “Manuel Piti Fajardo”, Mayabeque. Cuba.	Revista Cientifica Estudiantil Espirituana.
70	2022	Perichart-Perer O, Rodríguez-Cano A.	Suplementación de micronutrientes durante el embarazo.	Ginecol Obstet Mex.
71	2022	Bonilla-Untiveros B, Rivero Cárdenas B.	Eficacia y seguridad del hierro polimaltosado para gestantes con anemia.	Revista de Investigacion de la Universidad Norberth Wiener.
72	2018	Taboada Lugo N , Herrera Martínez M.	Mecanismos epigenéticos y vía deseñalización Notch en el origen de diferentes defectos congénitos.	Medicent Electrón.
73	2019	Castaño E , Piñuñuri R , Hirsch S , Ronco AM.	Folatos y Embarazo, conceptos actuales: ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico?	Rev. chil. pediatr.
74	2020	García V , Páez S , Sarmiento K.	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.	Revista Pediatria.
75	2020	Suárez-Obando Fernando.	DEFECTOS DEL TUBO NEURAL Y ÁCIDO	Revista Colombiana de

			FÓLICO: PATOGENIA, METABOLISMO Y DESARROLLO.	Obstetricia y Ginecología.
76	2020	Ordóñez A , Suárez F.	Exploración sobre los conocimientos del ácido fólico y sus beneficios en la salud reproductiva en una población universitaria colombiana.	Rev Colomb Obstet Ginecol.
77	2020	Zarante I.	Prevalencia y escala pronóstico para malformaciones congénitas responsabilidad de pediatras y neonatólogos.	Rev. Salud Publica.
78	2020	Hernández Suárez D , Blanco Pereira ME , Martínez L.	Factores asociados a hidrocefalia congénita.	Rev Méd Electrón.
79	2021	Calvo E , Biglieri A.	Impacto de la fortificación con ácido fólico sobre el estado nutricional de las mujeres y sobre la prevalencia.	Revista Argent Pediatría.
80	2022	Nazer HJ , Cifuentes OL.	Efectos de la fortificación con ácido fólico en las tasas de malformaciones al nacer en Chile.	Revista Medica Chilena.
81	2022	Castilla O..	Estudio de Malformaciones Congénitas.	Rev. De la Salud ECLAMC
82	2018	Pardo Vargas RA, Alarcón Arias P, Passalacqua W, Palma Ceppi C.	Importancia de la evaluación del sistema urinario en pacientes adultos con espina bífida.	Rev. Médica.
83	2018	Manjarré Luz	La espina bífida y el ácido fólico.	Revista Experimenta.
84	2018	Salinas PAM, Medel SEM, Gamboa MVO,	Evolución clínica posterior a tratamiento de escoliosis congénita y múltiples	Revista Mexicana de ORTOPEDIA PEDIÁTRICA.

		Hoil AGC, Domínguez NM.	malformaciones óseas: reporte de caso en un gemelo dicigótico.	
85	2019	Ayala FD , Guevara E , Carranza C , Luna A.	Factores asociados a malformaciones congénitas.	Rev Peru Investig Matern Perinat.
86	2020	González Trujillo ML , Torres Clúa AM.	Factores de riesgo asociados a malformaciones congénitas.	Medicentro.
87	2021	Rodríguez LFG, Angulo LMR, Mendoza ÁMV.	VALORACIÓN E INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA FONOAUDIOLÓGICA EN NIÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ESPINA BÍFIDA.	Revista Científica Signos Fónicos.
88	2022	Chiusa CGP, Cardona C, Barbone F.	Seno dérmico sacrocoxígeo asociado a espina bífida oculta.	Revista Argentina de Neurocirugía.
89	2022	Quintas ME , Requejo AM.	Nutrición en la mujer en edad fértil.	Rev. Española científica
90	2019	Hernández Ugalde F, Martínez Leyva G, Rodríguez Acosta Y, Hernández Suárez D, Pérez García A, Almeida Campos S.	Ácido fólico y embarazo, ¿beneficio o riesgo?	Revista Médica Electrónica
91	2017	Castaño E, Piñuñuri R, Hirsch S, Ronco AM.	Folatos y Embarazo, conceptos actuales. ¿Es necesaria una suplementación con Acido Fólico?	Revista chilena de pediatría
92	2018	Delgado Peralta MM.	Nivel de conocimiento sobre el consumo de ácido fólico en gestantes atendidas en el Centro de	Ciencia Latina

			Salud de Morro Solar Jaén	
93	2020	Mise , Ohtsu , Ikegami , Hosei , Nakagi , Yoshida , et al.	Concentración de ácido fólico (AG) en suero de mujeres embarazadas japonesas	Medio Ambiente y salud
94	2020	Palomar Alberth D, Zamora Ortiz J, Diez Fones P, Escudero Martinez M.	Valoración y prevención del deterioro de la integridad cutánea en pacientes con espina bífida	Enfermeria Dermatologica
95	2016	Martínez Leyva G, Blanco Pereira M, Rodríguez Acosta Y, Enríquez Domínguez L, Marrero Delgado I.	From embryogenesis to the prevention of congenital cardiopathies, defects of the neural tube and the abdominal wall	Revista Médica Electrónica
96	2017	Callanan , Phillips , Tullous.	Perforación urinaria en la espina bífida: consecuencias neuroquirúrgicas e infecciosas	Informes de casos médicos abiertos de SAGE
97	2018	Wiener , Frimberger DC, Hadley M.	Pautas para el cuidado de la salud de la espina bífida para la salud masculina	Urology
98	2019	Tarqui Carolina	Incidencia de los defectos del tubo neural en el Instituto	Rev Chil Salud Pública
99	2022	Muñoz , Kilchemmann C, Baeza B.	Prevalencia de malformaciones congénitas en recién nacidos de la región de la Araucanía	Andes Pediatrica

CERTIFICADO DE GRAMATÓLOGO

Yo, Mg GE. Irma Parrales Pincay en mi calidad de Gramatólogo, en representación del Centro de Idiomas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, por medio de la presente, tengo a bien certificar que he leído la tesis elaborada por, ***Bravo Ávila Herman Manuel CI 1310695497*** y, ***Garcés Granoble Ivanna Gabriela CI 0958624819***, con el tema:

"Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina", previo a la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico.

Trabajo de investigación que ha sido escrito de acuerdo a las normas ortográficas y sintaxis vigentes.

Jipijapa, 31 de enero de 2024

Lic. Irma Parrales Pincay Mg. Ge

C.I. 130751391-9

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI
Creada el 7 de febrero del 2001, según Registro Oficial # 261
CENTRO DE IDIOMAS

CERTIFICADO No.098

Lic.
Castillo Merino Jazmín
DECANA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
En su despacho.-

De mi consideración:

Por medio de la presente me permito CERTIFICAR que fue corregido el Summary, correspondiente a la Tesis de Grado **"ESPINA BÍFIDA ASOCIADA A DEFICIENCIA DE ÁCIDO FÓLICO EN EMBARAZADAS EN AMÉRICA LATINA".** Previo a la obtención del Título de Licenciados/as en Laboratorio Clínico a los egresados/as **Bravo Avila Herman Manuel y Garcés Granoble Ivanna Gabriela**, mismo que fue corregido por la Lic. Shirley Ponce Merino, Mg, Eii.

Particular que hago extensivo para los fines consiguientes.

Jipijapa, 31 de Enero de 2024

Atentamente,

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI
UNESUM
CENTRO DE IDIOMAS
JIPIJAPA - MANABI

Lic. Sidar Edgardo Solórzano Solórzano, Mg. Ge.
COORDINADOR DEL CENTRO DE IDIOMAS

Cc. Archivo
SESS/kc

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Bravo.H_Garcés.I_Corrección_(III)

8% Textos sospechosos

6% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Bravo.H_Garcés.I_Corrección_(III).docx
ID del documento: 82ed053f2c88b5582b22134d0833b79bf7338a45
Tamaño del documento original: 157,57 kB

Depositante: Coralia Zambrano Macias
Fecha de depósito: 17/1/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 17/1/2024

Número de palabras: 10.777
Número de caracteres: 68.416

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**pesquisa.bvsalud.org** | Prevalência e distribuição espacial de defeitos do tubo neu... https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/e/lil-662852 **1 fuente similar**	1%		Palabras idénticas: **1%** (140 palabras)
2	**ve.scielo.org** | Translucencia intracraneal en fetos de embarazo de 11-13 semanas... http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000200004 **3 fuentes similares**	1%		Palabras idénticas: **1%** (117 palabras)
3	**www.morfovirtual2020.sld.cu** http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/viewFile/725/610	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (81 palabras)
4	**www.medigraphic.com** https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2016/rr162a.pdf	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (79 palabras)
5	**www.mayoclinic.org** | Espina bífida - Síntomas y causas - Mayo Clinic https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/spina-bifida/symptoms-causes/syc-20377860 **2 fuentes similares**	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (50 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**www.elsevier.es** | Manifestaciones neurológicas asociadas a espina bífida en adul... https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-manifestaciones-neurolo...	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (23 palabras)
2	**www.doi.org** | Desarrollo de la autonomía de los jóvenes portadores de espina bífi... https://www.doi.org/10.6018/EGLOBAL.12.2.154161	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (21 palabras)
3	**www.scielo.org.mx** | Espina bífida abierta. Diagnóstico, pronóstico y opciones de c... https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412022000100006	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (17 palabras)
4	**www.svcot.org** | Incidencia de espina bífida en una muestra de recién nacidos viv... https://www.svcot.org/ediciones/2014/2/art-4/	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (20 palabras)
5	**Documento de otro usuario** #c5d2d0 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: **< 1%** (16 palabras)

AVAL CIENTÍFICO DE TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Art. 22 d) El reglamento de investigación en su parte pertinente indica: Revisar la calidad científica técnica de los programas, proyectos, artículos científicos trabajos para presentación en eventos científicos, tesis de titulación formativa de grado y postgrado y otros presentados a la coordinación de la Carrera por los docentes y o grupos de investigación y otros autores donde tales propuestas resulten afines con los dominios de conocimientos de la carrera, además, verificaran que se ajusten al formato de presentación que corresponda para cada caso.
Art. 38 del Reglamento de Investigación de la UNESUM, establece que la Comisión Científica de la carrera avalara la calidad científica del programa, proyecto, artículo científico u otro producto del trabajo científico luego de su debate en sesión científica.

En consideración al reglamento de Investigación de la UNESUM, en la ciudad de Jipijapa al 30 día del mes de enero del año 2024, siendo las 14:00pm horas concurren los miembros de la Comisión Científica de la carrera de Laboratorio Clínico, **Dra. Teresa Veliz Castro, Lic. Jocelyne Fuentes Parrales. Mg, Dra. Karina Merchán Villafuerte. Mg ,** se instalan en sesión científica para proceder al análisis científico del trabajo de integración curricular titulado **"Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina",** presentado por: **Bravo Avila Herman Manuel, Garcés Granoble Ivanna Gabriela, Coralía Zambrano Macías.** El artículo es articulado del proyecto de investigación **"Caracterización nutricional, antropométrica, bioquímica, inmunológica y hematológica de la población de parroquias urbanas y rurales de la Zona Sur de Manabí."**

En consecuencia, habiéndose cumplido con lo estipulado en el Reglamento de Investigación de la UNESUM, se declara trabajo de integración curricular: **"Espina bífida asociada a deficiencia de ácido fólico en embarazadas en América Latina."** como **APROBADO** y se le otorga el respectivo **AVAL CIENTÍFICO**, considerando que el mismo tiene la calidad suficiente y cumple con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto y puede continuar con los trámites correspondientes ante la Dirección de Investigación y Postgrado de la UNESUM.

Los docentes que actuaron en calidad de miembros de la Comisión Científica de la carrera de Laboratorio Clínico, firman la presente para dar constancia de lo actuado.

Firmado electrónicamente por:
KARINA MARICELA MERCHAN VILLAFUERTE

……
Dra. Karina Merchán Villafuerte PhD.
CI: 1308262995
Evaluador de comisión científica

Firmado electrónicamente por:
JOCELYNE ELIZABETH FUENTES PARRALES

…….
Lic.Jocelyne Fuentes Parrales.Mg.
CI: 1314830298
Evaluador de comisión científica

Firmado electrónicamente por:
TERESA ISABEL VELIZ CASTRO

……
Dra. Teresa Veliz Castro PhD.
CI: 1307096626
Evaluador de comisión científica

Jipijapa 30 de enero, 2024

Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica
ISSN: 2588 - 0659

CER-**MQRinvestigar**-UIO-V_8_1_ART_2310
Quito (Ecuador), 2024-02-18

CERTIFICATION

MQR® editorial certifies, that this article:

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

REVIEW - "Aceptada para su publicación después de superar un proceso de doble revisión ciega externa"
Fechas de recepción: 12-ENE-2024 aceptación: 18-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024

Authors:

Bravo-Avila, Herman Manuel
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa-Ecuador
bravo-herman5497@unesum.edu.ec
https://orcid.org/0000-0003-2752-9951

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

Garcés-Granoble, Ivanna Gabriela
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Egresado de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa-Ecuador
garces-ivanna4819@unesum.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-8938-4167

Published: Vol. 8 Núm. 1 (2024): Revista Científica MQRinvestigar: pag. 2294-2310
DOI: https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2294-2310
Indexado en **Latindex 2.0** ISSN-L **2588-0659**

http://www.investigarmqr.com/

Cordially yours,
MQRInvestigar - Director

Firmado electrónicamente por:
MARCO ANTONIO QUINTANILLA ROMERO

Dr. Marco Quintanilla R.
Director