



# Pediatría

<http://www.revistapediatria.org/>  
<https://doi.org/10.14295/p.v52i3.138>



## Original

# 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

Valentina García<sup>a</sup>, Sofía Páez<sup>a</sup>, Karen Sarmiento<sup>b\*</sup>, Sandra Valencia<sup>c</sup>, Bibiana Deáquiz<sup>d</sup>, Shirly Puentes<sup>c</sup>, Catherine Rodríguez<sup>c</sup>, Paula Hurtado-Villa<sup>e</sup>, Jorge Holguín<sup>f, g</sup>, Ignacio Zarante<sup>h</sup>.

*a* Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), Bogotá, Colombia

*b* Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, PUJ, Colombia

*c* Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Colombia

*d* Hemera Unidad de Infectología IPS, Bogotá, Colombia

*e* Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Facultad de Ciencias de la Salud, PUJ, Cali, Colombia

*f* Departamento de Salud Pública y Epidemiología, Facultad de Ciencias de la Salud, PUJ, Cali, Colombia

*g* Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali, Colombia

*h* Instituto de Genética Humana, PUJ, Bogotá, Colombia

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 03 de mayo de 2019

Aceptado el 06 de noviembre de 2019

Palabras clave:

ECLAMC

anomalías del sistema nervioso central  
microcefalia

Zika

Colombia

## R E S U M E N

**Antecedentes:** En Colombia para el 2015 las anomalías del Sistema Nervioso Central (SNC) constituyeron el 16% de la mortalidad por anomalías congénitas, una tasa de sobrevida alta que genera cronicidad en el manejo del paciente y aumento en la carga socioeconómica.

**Objetivo:** Describir las características clínicas y prevalencia de las anomalías del SNC en Bogotá y Cali del 2001 al 2016.

**Método:** La información se obtuvo de los Programas de Vigilancia y Seguimiento de Anomalías Congénitas de Bogotá y Cali, realizando un análisis retrospectivo basado en casos y controles del ECLAMC. Se clasificaron los casos por grupos: aislados, polimalformados y sindrómicos. La proporción de casos y controles fue 1:4 respectivamente. Se analizó la distribución de frecuencias y las variables cuantitativas con prueba t de Student.

**Resultados:** Se encontraron 924 anomalías del SNC de 488 521 nacimientos y 3696 controles, para una tasa de 18.91/10 000 nacidos vivos. Las malformaciones más frecuentes fueron hidrocefalia (4.24/10 000), microcefalia (3.95/10 000) y defectos del tubo neural (DTN) (3.54/10 000). Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre peso, talla y edad gestacional entre casos y controles.

**Conclusión:** Colombia continúa presentando una alta prevalencia de anomalías del SNC, sin embargo, se observa una tendencia a la reducción cuando se compara con las tasas de otros países. Se pudo concluir además la fuerte asociación de las anomalías congénitas del SNC con el parto pretérmino y prematuro, lo que tiene un alto impacto en la morbimortalidad y discapacidad.

\*Autor para correspondencia. Karen Sarmiento

Correo electrónico: [ksarmiento@javeriana.edu.co](mailto:ksarmiento@javeriana.edu.co)

## Prevalence and description of the anomalies of the central nervous system in the surveillance programs of congenital defects in Bogotá and Cali, Colombia in the period from 2001 to 2016

### A B S T R A C T

**Background:** In Colombia, for 2015, the Central Nervous System (CNS) anomalies constituted 16% of the mortality due to congenital anomalies, a high survival rate that generates chronicity in the patient's management and increase in the socioeconomic burden.

**Objective:** Describe the clinical characteristics and prevalence of CNS anomalies in Bogotá and Cali from 2001 to 2016.

**Materials and Methods:** Information was obtained from the PVSACB and PVSACC (Programas de Vigilancia y Seguimiento de Anomalías Congénitas de Bogotá y Cali) performing a retrospective analysis based on the ECLAMC case and control design. The CNS anomalies were organized according to their presentation in isolated, polymalformed and syndromic. The proportion of cases and controls was 1:4. The frequency distribution and the quantitative variables were analyzed with Student's t-test

**Results:** Out of 488,521 births, 924 CNS anomalies and 3,696 controls were found, a rate of 18.91 x 10,000 live births. The frequent malformations were hydrocephalus (4.24 x 10,000), microcephaly (3.95 x 10,000) and neural tube defects (NTD) (3.54 x 10,000). A statistically significant difference was found between weight, height and gestational age between cases and controls

**Conclusion:** There is higher prevalence of CNS anomalies in Colombia, with association with preterm birth and low birth weight.

#### Keywords:

ECLAMC

central nervous system anomalies

microcephaly

Zika

Colombia.

## Introducción

Anualmente en el mundo nacen 7.9 millones de niños con defectos congénitos, entre los cuales las anomalías del sistema nervioso central (SNC) son causantes de 171 277 de estos defectos (1). América Latina ha avanzado considerablemente en materia de condiciones de salud e indicadores de desarrollo y las anomalías congénitas se han convertido en una de las principales causas de muerte en menores de 1 año, lo que supera en países desarrollados a las causas infecciosas (2).

Actualmente, en Colombia se considera que la tasa de mortalidad por anomalías congénitas requiere mayor atención a nivel de salud pública. En el grupo etario de niños y niñas menores de 1 año, para el 2015 se encontró una tasa de mortalidad por anomalías congénitas de 254 en niños y 199 en niñas por 100 000 nacidos vivos respectivamente. Mientras que en el grupo etario de niños y niñas de 1 a 4 años se encontró para el mismo año una tasa de mortalidad por anomalías congénitas de 5.41 y 5.25 por 100 000 nacidos vivos respectivamente (3).

En un estudio descriptivo realizado en Colombia entre 1999 y 2008, se reconocieron 267 120 muertes perinatales, de las cuales 22 361 (837.11/10 000) fueron por anomalías congénitas y de estas la mortalidad por anomalías del Sistema Nervioso Central (SNC) fueron responsables del 16% (133.94 /10 000), después de las anomalías del sistema circulatorio (2).

Hay gran cantidad de factores de riesgo reconocidos para los defectos congénitos, dentro de los que cabe destacar la existencia de factores maternos asociados a la presentación de anomalías, una de las más relevantes es la edad materna mayor o igual a 35

años (4). En un estudio de casos y controles llevado a cabo en la ciudad de Bogotá (Colombia) se encontró un Odds Ratio (OR) de 1.19 con respecto a la edad materna mayor o igual a 35 años y el riesgo de presentación de anomalías congénitas (5). Son datos que concuerdan con otros estudios en los que adicionalmente se reportan otros factores de riesgo como la multiparidad e hipertermia materna (6). Adicionalmente se observó asociación de los recién nacidos (RN) con malformaciones congénitas y un aumento de riesgo para presentar baja talla y peso para la edad gestacional y un peso al nacimiento inferior a 2500 g (5).

Las variables maternas de carácter infeccioso también potencian el riesgo de malformaciones congénitas. Se han relacionado virus endémicos emergentes en América como el virus del Zika y otros patógenos fetales pertenecientes al grupo TORCH con alteraciones del SNC, principalmente microcefalia (7,8).

Con el fin de caracterizar las malformaciones SNC en dos grandes ciudades de Colombia se realizó el presente estudio, analizando la frecuencia de estas anomalías, los factores de riesgo y su asociación con patologías infecciosas durante el embarazo.

## Material y método

La información se recolectó entre los años 2001 y 2016 de la base hospitalaria de los Programas de Vigilancia y Seguimiento de Anomalías Congénitas de Bogotá (PVSACB) y Cali (PVSACC) (9). Fueron creados en el 2001 desde el Instituto de Genética Humana (IGH) de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), vinculados en

Bogotá desde el 2006 a la Secretaría Distrital de Salud (SDS) y en Cali desde el 2015 a la Secretaría Municipal de Salud Pública, y adscritos al Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas (ECLAMC) (10) y a la International Clearinghouse for Birth Defects Surveillance and Research (ICBDSR). El PVSACB incluye información de 51 hospitales de Bogotá y el PVSACC de 3 hospitales que cubren el 25.9% de los nacimientos en la ciudad de Cali. Ambos programas vigilan aproximadamente 110 000 nacimientos por año. Antes de iniciar el proyecto se contó con la aprobación del comité de ética del IGH, comité de ética de la PUJ y comité de ética en investigación de la SDS.

Se realizó un análisis retrospectivo basado en el diseño de casos y controles del ECLAMC el cual define caso como todo nacido vivo o mortinato con peso igual o mayor de 500 gramos que presente malformación al examen físico y el control como el siguiente nacido vivo sin malformación dentro del mismo hospital (10). Se seleccionaron los RN con alteraciones craneoencefálicas y se clasificaron de acuerdo con su presentación en aislado, polimalformado (asociada a otras anomalías) o sindrómico. Todos los padres de los participantes del estudio ECLAMC firmaron el consentimiento informado para el manejo de los datos.

Las variables analizadas en estos grupos fueron edad materna (definida como la edad de la madre al momento del embarazo, expresada en años), peso (expresado en gramos), talla (estatura del individuo, expresada en centímetros) y edad gestacional al nacimiento (duración de la gestación al momento de nacimiento del individuo, expresada en semanas). La proporción de casos y controles fue de 1:4 respectivamente.

**Análisis estadístico:** Se realizaron cálculos de prevalencia por 10 000 nacidos vivos por cada defecto según clasificación CIE-10 y utilizando los intervalos de confianza al 95% según la distribución de Poisson. Los datos se registraron y analizaron en Microsoft Excel® 2016. Se realizó análisis de distribución de frecuencias para las variables cualitativas y prueba t de Student para comparar las medias relacionadas con la madre y el recién nacido de las variables cuantitativas. En este estudio se utilizó un nivel de confianza del 95%.

## Resultados

Entre los años 2001 y 2016 se recolectó la información de los RN vivos o mortinatos mayores de 500 gramos de 43 Hospitales de la

ciudad de Bogotá y 3 Hospitales de la ciudad de Cali. Se obtuvieron 488 521 nacimientos, de estos se encontraron 924 casos de anomalías del SNC alcanzando una tasa de 18.91/10 000 nacidos vivos. Para el grupo control se recolectó la información de 3696 RN sin anomalías del SNC u otras malformaciones diagnosticables al nacimiento en los mismos hospitales, es decir, fue una relación de 1:4 para casos y controles respectivamente.

En adición, se encontró una diferencia estadísticamente significativa de las variables peso, talla y edad gestacional entre los casos comparado con los controles ( $p < 0.05$ ), lo que nos confirma que estas anomalías están relacionadas con partos pretérmino, además de bajo peso y talla al nacer (tabla 1).

Conjuntamente se halló que dentro de las malformaciones del SNC en orden de frecuencia la más común fue la hidrocefalia (4.24/10 000), seguida de microcefalia (3.95/10 000) y defectos del tubo neural (DTN) (3.54/10 000). La mortalidad total encontrada en el estudio fue cercana al 10% siendo hidrocefalia la anomalía más frecuente con 4.2/10 000, la prevalencia y mortalidad general se describen en la tabla 2.

De acuerdo con la presentación de la anomalía, el DTN fue la más frecuente y la de mayor mortalidad en el grupo aislado (tabla 3), seguida de hidrocefalia y microcefalia, con tasas de 2.46/10 000; 2.05/10 000 y 1.55 /10 000 respectivamente. En el grupo de polimalformados la anomalía más frecuente y con mayor mortalidad fue hidrocefalia con 1.35 /10 000, seguida del DTN y microcefalia con 1.06/10 000 y 0.78 /10 000 respectivamente (tabla 4). En el grupo de sindrómicas, la anomalía que presentó mayor mortalidad y prevalencia fue la microcefalia con 1.62/10 000, seguida de hidrocefalia y agenesia de cuerpo calloso con 0.84/10 000 y 0.29 /10 000 (tabla 5). Los casos sindrómicos correspondieron al 14% de las anomalías del SNC analizadas. De estos, el síndrome de Edwards fue el más frecuente con 40%, Dandy-Walker con 26%, Patau con 19% y Pierre Robin con 9%. Analizando solamente el síndrome de Edwards la anomalía de mayor frecuencia fue la microcefalia con 92%, en Dandy-Walker 58% presentaron hidrocefalia y en Patau 48% presentaron microcefalia. La distribución de anomalías del SNC en el grupo de sindrómicos se describe en la figura 1.

En algunos casos de anomalías del SNC se encontraron enfermedades infecciosas del grupo TORCH. Así mismo, se observó mayor frecuencia de infección por Toxoplasmosis, mientras que Citomegalovirus (CMV) y Zika tuvieron la misma proporción; no obstante, no hubo diferencia significativa entre estas tres infecciones prenatales. No se encontró relación directa

**Tabla 1. Análisis cuantitativo de variables entre casos y controles**

Variable	Casos		Controles		p*
	Media	D.E. †	Media	D.E. †	
Peso al nacer (gr)	2459.7	±862.4	3009.4	±501.5	< 0.05
Talla (cm)	45.2	±6.9	49.4	±3.2	< 0.05
Edad materna (años)	26.5	±6.9	26.2	±6.5	> 0.05
Paridad	2.0	±1.3	1.9	±1.2	> 0.05
Edad gestacional (semanas)	35.7	±4.4	38.2	±2.0	< 0.05

\*p = prueba t de Student - † D.E.= Desviación Estándar

entre el tipo de anomalía del SNC e infecciones específicas que pudieran condicionar el resultado. La totalidad de los casos de Zika se relacionaron con microcefalia aislada, a pesar de que la microcefalia se observó en las tres infecciones, siendo así la

anomalía más frecuente. La Toxoplasmosis se vinculó a casos de microcefalia, hidrocefalia, agenesia del cuerpo calloso y macrocefalia en proporciones similares. Mientras que dentro de los casos de infección por CMV predominó la microcefalia (tabla 6).

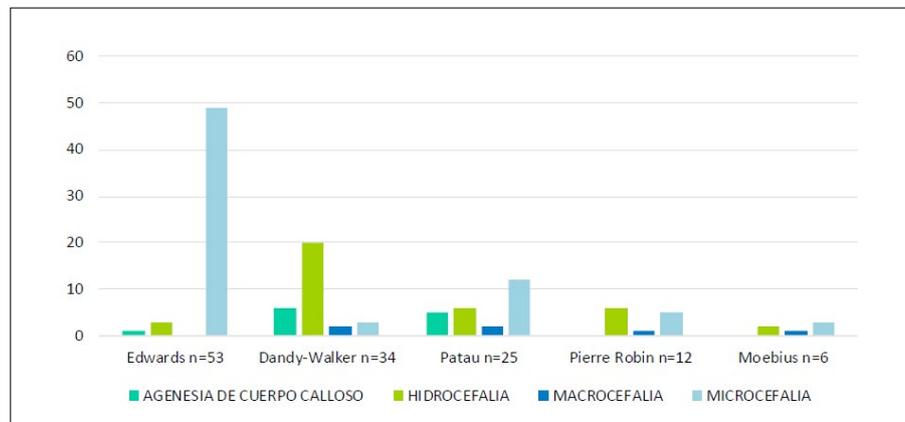


Figura 1. Casos sindrómicos asociados a anomalías del SNC

Tabla 2. Mortalidad general por anomalía del SNC

Anomalía	Recién nacidos n (muertos)	Tasa x 10 000
Hidrocefalia	207 (20)	4.24
Microcefalia	193 (25)	3.95
Defectos del tubo neural	173 (15)	3.54
Macrocefalia	81 (4)	1.66
Craneosinostosis	74 (1)	1.51
Agnesia cuerpo calloso	63 (7)	1.29
Arnold chiari	46 (6)	0.94
Lesiones tumorales	40 (3)	0.82
Holoprosencefalia	26 (8)	0.53
Otras anomalías SNC	13 (1)	0.27
Esquizencefalia	4 (1)	0.08
<b>Total</b>	<b>920 (91)</b>	<b>18.83</b>

Tabla 3. Mortalidad por anomalía aislada del SNC

Anomalía	Recién nacidos n (muertos)	Tasa x 10 000
Defectos del tubo neural	120 (8)	2.46
Hidrocefalia	100 (7)	2.05
Microcefalia	76 (3)	1.55
Macrocefalia	45 (2)	0.92
Craneosinostosis	29 (0)	0.59
Arnold chiari	27 (3)	0.55
Lesiones tumorales	24 (1)	0.49
Agnesia cuerpo calloso	20 (2)	0.41
Holoprosencefalia	12 (2)	0.24
Otras anomalías SNC	8 (1)	0.16
Esquizencefalia	2 (1)	0.04
<b>Total</b>	<b>463 (30)</b>	<b>9.48</b>

**Tabla 4. Mortalidad por Anomalía del SNC en el grupo de polimalformados**

Anomalía	Recién nacidos n (muertos)	Tasa x 10.000
Hidrocefalia	66 (9)	1.35
Defectos del tubo neural	52 (7)	1.06
Microcefalia	38 (4)	0.78
Craneosinostosis	34 (1)	0.69
Agnesia cuerpo calloso	29 (1)	0.59
Macrocefalia	28 (0)	0.57
Arnold chiari	19 (3)	0.39
Lesiones tumorales	15 (2)	0.31
Holoprosencefalia	13 (5)	0.27
Otras anomalías SNC	5 (0)	0.10
Esquizencefalia	2 (0)	0.04
<b>Total</b>	<b>301 (32)</b>	<b>6.16</b>

**Tabla 5. Mortalidad por anomalía del SNC en el grupo de sindrómicos**

Anomalía	Recién nacidos n (muertos)	Tasa x 10.000
Microcefalia	79 (18)	1.62
Hidrocefalia	41 (4)	0.84
Agnesia cuerpo calloso	14 (4)	0.29
Craneosinostosis	11 (0)	0.22
Macrocefalia	8 (2)	0.16
Defectos del tubo neural	1 (0)	0.02
Lesiones tumorales	1 (0)	0.02
Holoprosencefalia	1 (1)	0.02
Arnold chiari	-	-
Otras anomalías SNC	-	-
Esquizencefalia	-	-
<b>Total</b>	<b>156 (29)</b>	<b>3.19</b>

**Tabla 6. Casos de TORCH por anomalía del SNC**

Presentación	Citomegalovirus	Toxoplasmosis	Zika	Total
Microcefalia	4	1	5	10 (62.5%)
Hidrocefalia	-	2	-	2 (12.5%)
Agnesia del cuerpo calloso	1	1	-	2 (12.5%)
Macrocefalia	-	1	-	1 (6.2%)
Otras anomalías del SNC	-	1	-	1 (6.2%)
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>16 (100%)</b>

## Discusión

Para el año 2015, el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) reportó una tasa de mortalidad infantil de 59/10 000 NV, la tasa de mortalidad neonatal fue de 39,3/10.000 NV (0-27 días de edad) y la tasa de mortalidad postnatal fue de 19.6/10 000 NV (desde 28 días hasta 11 meses de edad) (11); de lo anterior, las malformaciones congénitas y anomalías cromosómicas mues-

tran ser las causas más frecuentes: 20.6% del total de las muertes en menores de 1 año, en periodo neonatal y postneonatal.

En toda Latinoamérica se está evidenciando una transición epidemiológica, con una notable disminución de mortalidad en menores de 1 año por enfermedades infecciosas y un aumento de mortalidad por anomalías congénitas (AC). Se pueden evidenciar datos notables en Costa Rica, Brasil, Chile y Colombia, dado que las AC ocupan la segunda causa de mortalidad infantil (9, 12,13,14). En Colombia, durante el 2015 las anomalías

congénitas constituyeron el 13% de la mortalidad infantil en menores de 5 años (3), en menores de un año ocupan la segunda causa de muerte y generan más del 30% de discapacidad en la población general (2,15).

Con respecto a las AC encontradas, todos los casos con antecedentes de Zika tuvieron microcefalia, datos que coinciden con la asociación de microcefalia y enfermedades infecciosas tipos TORCH en el embarazo (16). Cabe destacar que durante el segundo semestre del 2015 y durante el 2016 se informó a nivel mundial un aumento significativo en la prevalencia de anomalías congénitas en los países donde se presentó el brote del virus Zika y su asociación con los defectos del SNC (17,18,19).

En este estudio se encontró que la anomalía del SNC más prevalente fue la hidrocefalia, difiriendo ligeramente respecto a lo reportado por la EUROCAT para el año 2016 (20), ya que a nivel nacional los DTN presentaron una mayor prevalencia (9.36/10 000) comparado con la hidrocefalia (4.48/10 000) y microcefalia (2.16/10 000).

Recientes estudios en Estados Unidos evidencian que alrededor del 6% de los fetos con sospecha de infección por virus Zika presentaron anomalías del SNC siendo predominante la microcefalia, cifra que aumentó a 11% cuando la infección inició en el primer trimestre de embarazo (18,21). Dada la evidencia de síndrome congénito, se ha propuesto por diferentes autores incluir al virus Zika dentro del grupo TORCH (16), por lo cual se propone que se hable del virus Zika en el tamizaje del TORCH y realizar el adecuado seguimiento teniendo en cuenta el síndrome congénito presentado en los RN por la infección (22). Adicionalmente, en Brasil se reportó durante el 2016 la tasa de prevalencia más alta para el síndrome congénito por virus Zika, con 8/10 000 nacidos vivos durante el 2016 (16), similar a las estadísticas en Estados Unidos (18) con aproximadamente 7/10 000 nacidos vivos que presentan microcefalia.

En la presentación del síndrome inducido por la infección del virus Zika, aparte de la microcefalia, se incluye la pérdida auditiva, calcificaciones intracraneales, daño visual por atrofia coriorretiniana, anomalías vasculares retinianas, ventriculomegalia, polimicrogiria e hipoplasia del cuerpo caloso y cerebelo (7,16,22).

Con respecto a los DTN encontrados, varios países reportan estas anomalías como las más frecuentes en sus países (23). Dentro de un estudio retrospectivo realizado en Nigeria se documentó el DTN como la malformación más frecuente del SNC, ocupando el mielomeningocele el primer lugar con más del 60% de los casos, mientras que la hidrocefalia se presentó en el 15% de los casos (23,24).

El análisis de las variables cuantitativas presenta una asociación significativa entre las anomalías del SNC, menor edad gestacional al nacimiento, menor peso y talla concordante con su prematuridad. Estos hallazgos son similares a los reportados en estudios previos en Colombia donde encontramos que la edad gestacional fue estadísticamente menor en aquellos RN que presentaban malformaciones, lo que indica además un mayor riesgo de prematuridad, bajo peso al nacer y mortalidad (5).

Se ha comunicado que los pacientes con malformaciones congénitas mayores tienen 2.6 veces más riesgo de ser pequeños para la edad de gestación, siendo este riesgo aún mayor en

quienes presenten malformaciones múltiples o síndromes genéticos (25). Esto pudiera deberse a que la anomalía hace que el feto no se desarrolle adecuadamente y nazca prematuramente debido a condiciones desfavorables durante la gestación

En Brasil, se ha documentado la edad materna como un factor influyente en la presentación de casos de malformación fetal, es más frecuente en madres jóvenes comparando con los controles (26). En el presente estudio respecto a la edad materna y al número de embarazos previos, no encontramos asociación de riesgo para presentación de anomalías congénitas, ni diferencia entre los casos y controles. Sin embargo, varios estudios han encontrado relación de anomalías del SNC con el aumento de la edad de la madre, mayor paridad (5,27) y en algunos casos asociado a madres adolescentes (28). Cabe añadir, que en un estudio de 2014 realizado en Pakistán se documentó mayor incidencia de malformaciones congénitas asociado a madres mayores de 30 años (29), allí hubo mayor frecuencia de anomalías del SNC, seguido de malformaciones musculoesqueléticas, genitourinarias y cardiovasculares.

Existen gran cantidad de anomalías del SNC que no presentan alta mortalidad, generando cronicidad en el manejo integral del paciente y sus familias, tratamientos costosos, diversos especialistas y terapias de rehabilitación; lo que conlleva un aumento de los costos en salud a nivel individual, familiar y del sistema de salud en general (30). En países en vía de desarrollo se ha determinado la importancia de las anomalías del SNC en el aumento de la carga socioeconómicas que conlleva el cuidado postnatal de estos pacientes (31). Este hallazgo se hace relevante en Colombia teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las comunidades con acceso limitado a los servicios de salud, las necesidades básicas insatisfechas y el aumento de población en situación de pobreza y miseria (3,31,32).

Por todo lo anterior, es indispensable revisar, analizar y adoptar en nuestro país estrategias que se han creado a nivel mundial, para capacitar y educar a las comunidades sobre prevención primaria y los factores de riesgo relacionados para presentar anomalías congénitas (33). Del mismo modo, se resalta la importancia de optimizar las medidas de detección y monitorización de anomalías congénitas para obtener mejores resultados del desarrollo neurológico en los pacientes con alta sobrevivencia, para integrar exitosamente a estas personas en la sociedad, con planes de inclusión acordes al paciente y a la sociedad.

---

## Conclusión

En Colombia existe una alta prevalencia de anomalías del SNC, empero, la tasa registrada tiende a ser menor comparada con las obtenidas por otros países en sus programas de vigilancia. En nuestro país estas anomalías generan un gran impacto en la morbilidad y mortalidad de la población infantil por lo que es considerado un problema de salud pública.

En este estudio se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre casos y controles para la edad gestacional, además del peso y talla de los recién nacidos con anomalías del SNC. Lo que supone una asociación con el parto pretérmino y la prematuridad, lo que explica la morbilidad encontrada.

Dado lo anterior, se resalta la importancia de aumentar las estrategias de prevención para disminuir la prevalencia de las anomalías congénitas y la discapacidad secundaria en las anomalías del SNC. Las estrategias deben incluir la planificación del embarazo, adherencia a suplementación y fortificación con ácido fólico, inicio temprano de los controles prenatales periódicos y adherencia a estos, adicionalmente se debe fortalecer la cobertura universal de tamizaje para TORCH.

Los resultados obtenidos mediante este estudio sugieren que se debe continuar mejorando la vigilancia prenatal con el fin de realizar diagnósticos oportunos y manejo integral a los pacientes en las instituciones de referencia nacional.

#### REFERENCIAS

- Christianson A, Howson C, Modell B. March of Dimes: global report on birth defects, the hidden toll of dying and disabled children. New York; 2006.
- Misnaza SP, Roncancio CP, Peña IC, Prieto FE. Áreas de alta mortalidad perinatal debida a anomalías congénitas: análisis de estadísticas vitales, Colombia, 1999-2008. *Biomédica*. 2016;36(3):359-68. Disponible en <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2867>
- Ministerio de Salud y Protección Social & Organización Panamericana de la Salud (OPS). Instituto Nacional de Salud (INS). Indicadores Básicos 2015: Situación de salud en Colombia [Internet]. Colombia; 2015. 186 p. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/indicadores-basicos-en-salud-2015.pdf>
- Department of Evidence, Information and Research (WHO G and MCEE (MCEE). Methods and data sources for child causes of death 2000-2015 Acknowledgments Country estimates of child deaths by cause for years 2000-2015 were primarily prepared [Internet]; 2016. 46 p. Disponible en [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/)
- Zarate A, García G, Zarante I. Evaluación de factores de riesgo asociados con malformaciones congénitas en el programa de vigilancia epidemiológica de malformaciones congénitas (ECLAMC) en Bogotá entre 2001 y 2010. *Rev La Univ Medica Bogota*. 2010;53(1):11-25.
- Hadzagi -Catibusi F, Maksi H, Uzicanin S, Helji S, Zubcevi S, Merhemi Z, et al. Congenital malformations of the central nervous system: clinical approach. *Bosn J Basic Med Sci*. 2008 nov.;8(4):356-60.
- Klase ZA, Khakhina S, Schneider Ade B. Zika Fetal Neuropathogenesis: Etiology of a Viral Syndrome. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016 ag.;1-32.
- Sorolla J. Anomalías craneofaciales. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2010;21(1):5-15. Disponible en <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864010705009>
- Zarante I, Sarmiento K, Mallarino C, Gracia G. Description of Bogota Birth Defects Surveillance and Follow-up Program. *J Registry Manag*. 2016;43(3).
- Castilla EE, Orioli IM. ECLAMC: the Latin-American collaborative study of congenital malformations. *Community Genet*. 2004;7(2-3):76-94.
- Murphy SL, Xu J, Kochanek KD, Curtin SC, Arias E. Deaths: Final Data for 2015. *Natl Vital Stat Rep*. 2017 nov.;66(6):1-75.
- Navarrete-Hernández E, Canún-Serrano S, Valdés-Hernández J, Reyes-Pablo AE. Malformaciones congénitas al nacimiento: México, 2008-2013. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2017 jul.-ag.;74(4):301-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhix.2017.02.003>
- Barboza-arguello MDP, Benavides-Lara A, Umaña L, Vargas-Leitón B. Mortalidad infantil por defectos congénitos en Costa Rica, 1981-2010. *Rev Panam Salud Publica*. 2013 nov.;34(4):304-11.
- Dipierri JE, Acevedo NE, Adrian Bronberg R. Mortalidad infantil por malformaciones congénitas en Chile: análisis temporal y espacial, 1997- 2011. *Rev Panam Salud Publica [Internet]*. 2015;38(5):380-7. Disponible en <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=112855193&lang=es&site=ehost-live>
- Gobernación de Boyacá. Secretaría de Salud. Informe del comportamiento de defectos congénitos, período académico VI, Boyacá 2016. 2016. <file:///D:/Informacion/Descargas/INFORME%20DEFECTOS%20CONG%C3%89NITOS%20PERIODO%20VI%202016.pdf>
- Hanzlik E, Gigante J. Microcephaly. *Children*. 2017 jun.;4(6):47. Disponible en <http://www.mdpi.com/2227-9067/4/6/47>
- França GV, Schuler-Faccini L, Oliveira WK, Henriques CM, Carmo EH, Pedi VD, et al. Congenital Zika virus syndrome in Brazil: a case series of the first 1501 livebirths with complete investigation. *Lancet*. 2016 ag.;388(10047):891-7. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30902-3
- Honein MA, Dawson AL, Petersen EE, Jones AM, Lee EH, Yazdy MM, et al. Birth defects among fetuses and infants of US women with evidence of possible zika virus infection during pregnancy. *JAMA*. 2017 en.;317(1):59-68.
- Hurtado-Villa P, Puerto AK, Victoria S, Gracia G, Guasmayán L, Arce P, et al. Raised Frequency of Microcephaly Related to Zika Virus Infection in Two Birth Defects Surveillance Systems in Bogotá and Cali, Colombia. *Pediatr Infect Dis J*. 2017 oct.;36(10):1017-9. doi: 10.1097/INF.0000000000001670
- EUROCAT [Sitio virtual]. European network of population-based registries for the epidemiological surveillance of congenital anomalies. European Commission; [citado 2019 sept. 24]. Disponible en <https://eu-rd-platform.jrc.ec.europa.eu/eurocat/eurocat-data/prevalence>
- Puccioni-Sohler M, Roveroni N, Rosadas C, Ferry F, Peralta JM, Tanuri A, et al. Dengue infection in the nervous system: lessons learned for Zika and Chikungunya. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017 febr.;75(2):123-6. doi: 10.1590/0004-282X20160189
- Coronell-Rodríguez W, Arteta-Acosta C, Suárez-Fuentes MA, Burgos-Rolon MC, Rubio-Sotomayor MT, Sarmiento-Gutiérrez M, et al. Infección por virus del Zika en el embarazo, impacto fetal y neonatal. *Rev Chilena Infectol*. 2016 dic.;33(6):665-73. doi: 10.4067/S0716-10182016000600009
- Mancebo-Hernández A, Aurora González-Rivera D, Lidia Díaz-Omaña D, Maribel López-Alquicira D, Wendy Domínguez-Viveros D, Serrano-Sierra A, et al. Defectos del tubo neural. *Panorama epidemiológico en México (I de II) Vigilancia epidemiológica*. *Acta Pediatr Mex*. 2008 febr.;2929(11):41-7.
- Eke C, Uche E, Chinawa J, Obi I, Obu H, Ibekwe R. Epidemiology of congenital anomalies of the central nervous system in children in Enugu, Nigeria: A retrospective study. *Ann Afr Med*. 2016 jul.-sept.;15(3):126. doi: 10.4103/1596-3519.188892
- Paulozzi LJ. The relation between small size for gestational age and the sex ratio of children with birth defects. *Teratology*. 2001 en.;63(1):52-6.
- Guardiola A, Koltermann V, Aguiar PM, Grossi SP, Fleck V, Pereira EC, et al. Neurological congenital malformations in a tertiary hospital in south Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009 sept.;67(3B):807-11.
- Zarante I, López MA, Caro A, García-Reyes JC, Ospina JC. Impact and risk factors of craniofacial malformations in a Colombian population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009 oct.;73(10):1434-7. doi: 10.1016/j.ijporl.2009.07.012

27. Oliveira C, Richieri-Costa A, Carvalho Ferrarese V, M??z Vaz D, Fett-Conte A. Birth defects in newborns and stillborns: An example of the Brazilian reality. *BMC Res Notes*. 2011 sept.;4:2-7.
28. ussain S, Asghar I, Sabir MU, Chattha MN, Tarar SH, Mushtaq R. Prevalence and pattern of congenital malformations among neonates in the neonatal unit of a teaching hospital. *J Pak Med Assoc*. 2014 jun.;64(6):629-34.
29. Guzmán I, Ricardo F, Muguercia A, García R, Vega S. Morbilidad y mortalidad por malformaciones congénitas del sistema nervioso central en menores de un año. *Medisan*. 2014;18(12):1671-8.
30. Medewase VI J, Adeleye A. The social-economic and family background of the child with a CNS birth defect in a developing country in the current era. *Niger J Paed*. 2015;42(1):55-8. doi: 10.4314/njp.v42i1.12
31. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud, Dirección General de Evaluación del Desempeño. Informe sobre la Salud de los Mexicanos 2015: Diagnóstico General de la Salud Poblacional [Internet]. México D.F: Secretaria de Salud. 2015. 200 p. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME\\_LA\\_SALUD\\_DE\\_LOS\\_MEXICANOS\\_2015\\_S.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf)
32. World Health Organization. Zika Strategic Response Framework & Joint Operations Plan. World Heal Organ [Internet]. 2016 febr. Disponible en <http://www.who.int/iris/handle/10665/204420>