



**Cédula del estudiante**

**Unidad temática 2**

**Tema 8: Desarrollo del sistema nervioso central**

**Defectos del Cierre del Tubo Neural (DCTN)**



**Logros de la sesión**

El aprendizaje del tema contribuye a que logres de manera gradual las siguientes competencias y actividades profesionales confiables (APROC):

**Plan 2010**

1. Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información.
2. Aprendizaje autorregulado y permanente.
3. Comunicación efectiva.
6. Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales.
8. Desarrollo y crecimiento personal.

**APROC-  
Transversales**

- T1. Recabar información para la historia clínica.
- T3. Solicitar e interpretar estudios de diagnóstico y tamizaje habituales.
- T7. Formular interrogantes clínicas y recuperar evidencia para mejorar la atención médica.
- T12. Realizar procedimientos generales de un médico .

**APROC-  
Específicas**

- Ped1. Proporcionar atención del paciente durante el crecimiento y desarrollo e identificar sus trastornos.
- GO1. Proporcionar atención prenatal a la paciente embarazada.
- MF1. Proporcionar atención prenatal y posnatal

**Niveles deseados**

- Describir la neurulación y su regulación molecular.
- Identificar al tubo neural, como inductor para la formación de los arcos vertebrales y su relación con el desarrollo de espina bífida.
- Conocer los factores de riesgo asociados con el desarrollo de los Defectos de cierre del Tubo Neural (DCTN).
- Explicar el mecanismo de acción del ácido fólico en la prevención de DCTN, y su importancia epidemiológica en México.

**Agenda**

**Reflexión en la práctica (TeCaP)**

Comprenderás los conceptos indispensables para el estudio de un caso, y se revisarán los procesos relacionados al establecimiento del desarrollo del sistema nervioso central.

**Reflexión sobre la práctica (HAGen)**

Plantearás hipótesis relacionadas con alteraciones del desarrollo del sistema nervioso central que conducen a una enfermedad congénita. Así mismo, buscarás información relevante para sustentar las hipótesis generadas y analizarás su implicación clínica. Para finalizar llevarás a cabo una integración con genética clínica.

Terminología embrionaria

Embrionaria	Clinica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurulación</li> <li>• Tubo neural</li> <li>• Neuroporo</li> <li>• Disrafismo</li> <li>• Raquisquisis</li> <li>• Malformación de Arnold Chiari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primigesta</li> <li>• Ultrasonido</li> <li>• Anecoico</li> <li>• Folatos</li> <li>• Profilaxis</li> <li>• Resonancia magnética</li> </ul>

Caso

Nombre: Claudia

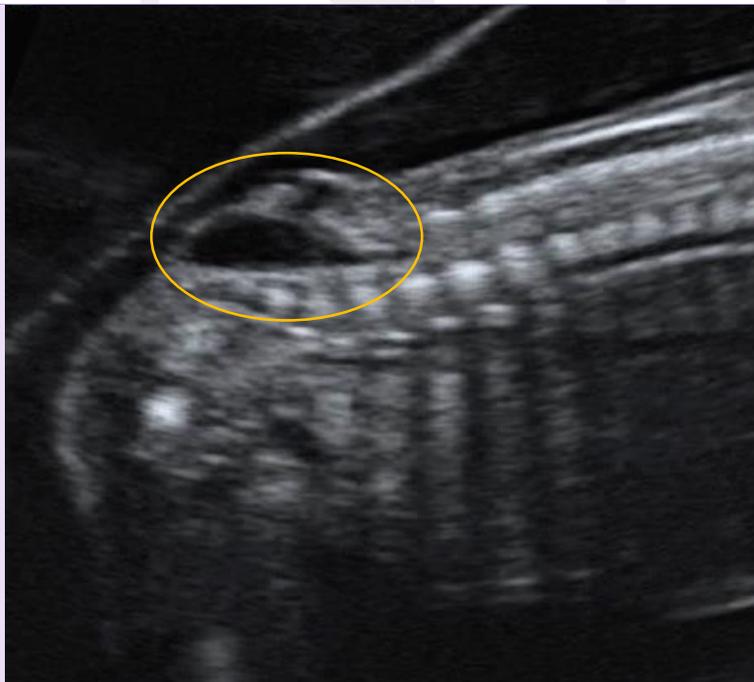
Edad: 34 años

**Motivo de consulta:**

Paciente primigesta, con inadecuado control prenatal y sin otros antecedentes de importancia, referida por su médico de primer contacto al servicio de Gineco-Obstetricia con sospecha diagnóstica por ultrasonido de producto con defecto del cierre del tubo neural (DCTN). El ultrasonido reveló una discontinuidad de los elementos vertebrales posteriores asociado a una tumoración mixta predominantemente anecoica (**Fig 1**).

**Datos paraclínicos:**

La resonancia magnética fetal se realizó a las 36 semanas de gestación como complemento al estudio ecográfico y corroboró el defecto espinal que se extiende de S1-S4 asociado a la presencia de saco meníngeo con tejido nervioso al interior; así como un descenso de amígdalas cerebelosas a través del foramen magno. Estos hallazgos en conjunto son compatibles con malformación de Chiari II (**Fig 2 y 3**).



**Fig 1.** Ultrasonido obstétrico que muestra tumoración íntimamente asociada con la columna vertebral del feto.

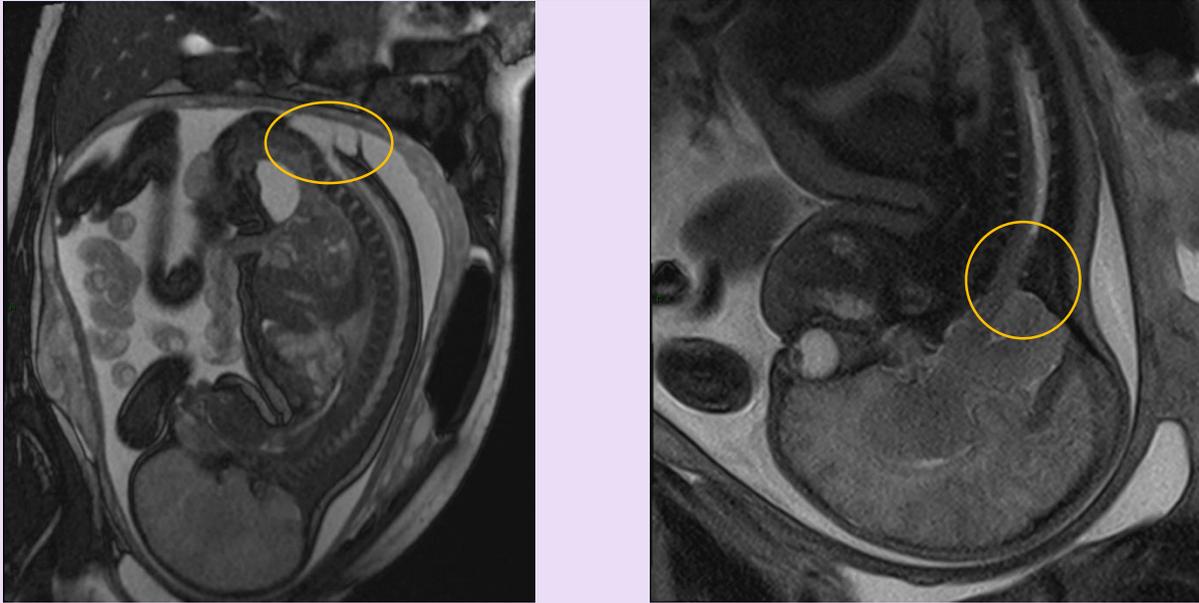


Fig 2 y 3. Imágenes de RM en plano sagital del feto que demuestran mielomeningocele asociado a descenso de amígdalas cerebelosas (Malformación de Chiari tipo II).

Imágenes cortesía de:

Dra. Carla María García Moreno – Médico Radiólogo adscrita al servicio de Resonancia Magnética del Hospital Ángeles Lomas.

Dr. Héctor Manuel Velasco Jiménez – Médico Residente – Imagenología Diagnóstica y Terapéutica – Hospital Ángeles Lomas.

### Procesos embrionarios

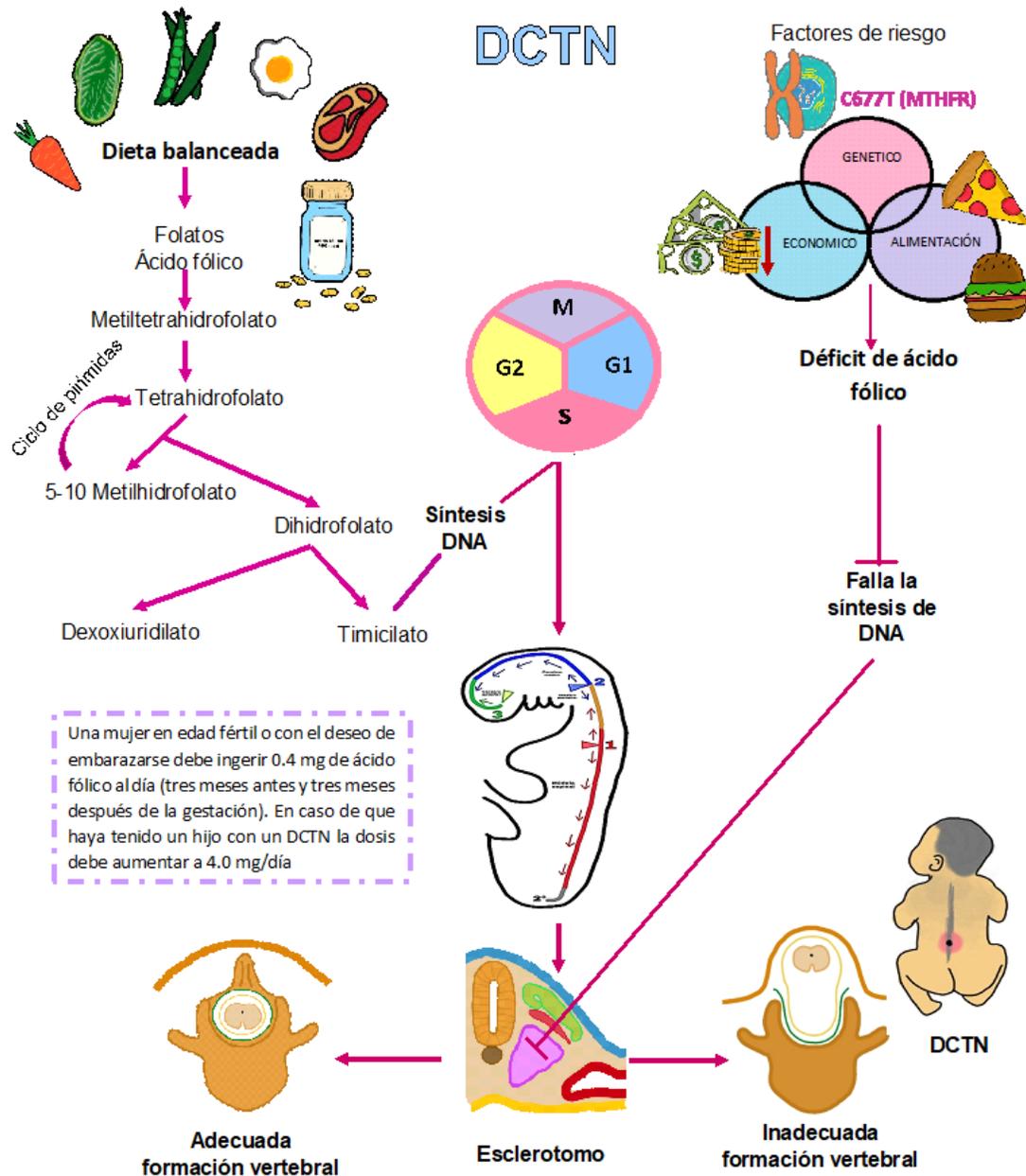
Se realiza una explicación del proceso embrionario implicado utilizando los diversos recursos didácticos disponibles. Se hace uso de 2 fases:

- FASE 1: estática
- FASE 2: dinámica

**FASE 1. Recursos estáticos.**

MEDAPROC

## Defectos del cierre del tubo neural



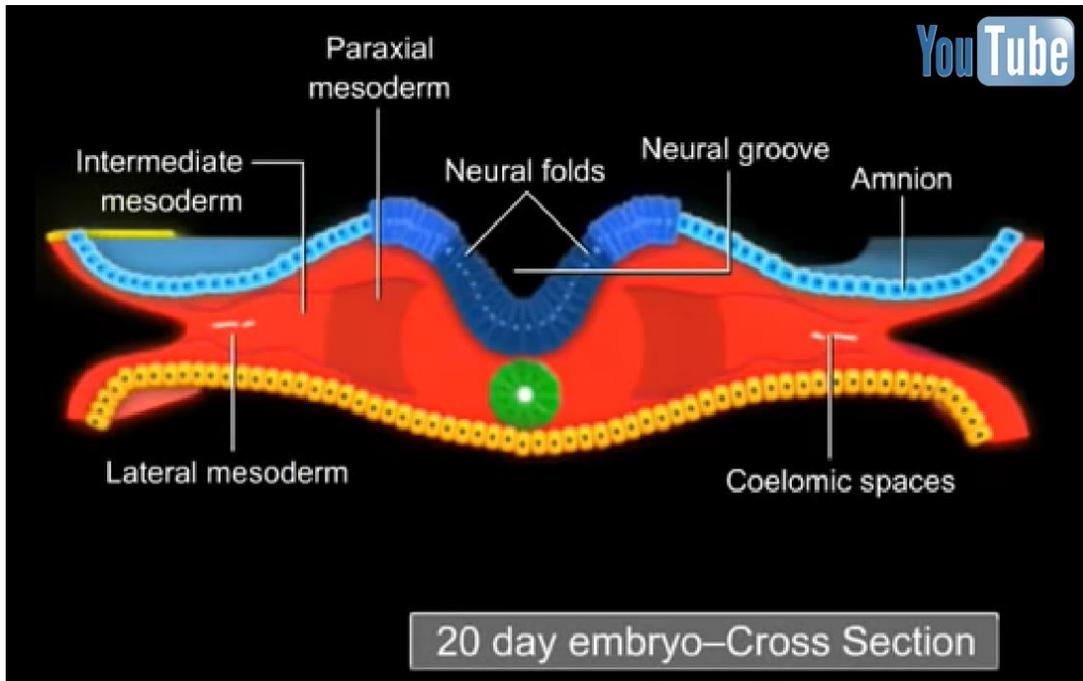
### FASE 2. Recursos dinámicos.

#### 1. Animación.

Embryology (2014/01/22). The development of the nervous system.

Recuperado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=Cu4lQYbOzzY>



### Hipótesis

Se colecta evidencia para formular y proponer al menos una hipótesis a partir de los datos explicados en los procesos.

### Análisis

Se examina cada hipótesis para establecer conclusiones respecto al origen de la enfermedad congénita. Se presenta el nexo entre el caso y la hipótesis. Favorece el razonamiento médico estructurado así como la capacidad de establecer diagnósticos diferenciales.

### Genética clínica

### Lecturas recomendadas

- Bruce M. Carlson. (2014). Embriología Humana y Biología del Desarrollo. España: Elsevier Saunders.
- Rarey, K & Romrell, L. Clinical Human Embryology Online. Chapter 3: Spina Bifida- Somites and neurulation [Internet]. [Consultado 2018 Oct 19]. Disponible en: <http://imcip.meded.com/scripts/mainframeset.pl?u=&userid=702>
- Sadler, T. (2018). Embriología Médica. España: Wolters Kluwer.
- Vladimir Flores. (2015). Embriología Humana. Bases moleculares y celulares de la histogénesis, la morfogénesis y las alteraciones del desarrollo. España: Editorial Médica Panamericana.
- Guía de Práctica Clínica: prevención, diagnóstico y tratamiento de la espina bífida en niños. México-IMSS 269-13.
- El ácido fólico y la prevención de defectos al nacimiento. Secretaría de Salud. 2003
- Greene, N. D., Stanier, P., & Copp, A. J. (2009). Genetics of human neural tube defects. *Human molecular genetics*, 18(R2), R113–R129. doi:10.1093/hmg/ddp347 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2758708/>
- Pangilinan, F., Molloy, A. M., Mills, J. L., Troendle, J. F., Parle-McDermott, A., Signore, C., ... Brody, L. C. (2012). Evaluation of common genetic variants in 82 candidate genes as risk factors

for neural tube defects. *BMC medical genetics*, 13, 62. doi:10.1186/1471-2350-13-62  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3458983/>

- Juriloff D. Harris M. (2018). Insights into the Etiology of Mammalian Neural Tube Closure Defects from Developmental, Genetic and Evolutionary Studies. *J. Dev. Biol.*, 6(3), 22;  
<https://doi.org/10.3390/jdb6030022>

**Elaborado por:**

Dr. Héctor Manuel Velasco Jiménez  
MPSS Mariela Moreno Valdivia  
MPSS Patricia Sandoval Avila  
MPSS Stephanie Annel Mejía Sánchez  
MPSS José Alberto Berneo Pérez

**Revisado por:**

**Profesores de Embriología Humana**

- Dra. María Dolores González Vidal
- Dr. Enrique Pedernera Astegiano

**Profesores de la Secretaría de Educación Médica**

- Dr. Manuel Millán Hernández
- Dra. Daniela Francelia Albarrán Pérez



MEDAPROC