

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



**GRADO DE SATISFACCIÓN ESTÉTICO Y FUNCIONAL EN PACIENTES CON TRIGONOCEFALIA NO SINDROMÁTICA TRATADOS CON TÉCNICA DE AVANCE FRONTO-ORBITARIO EN ALAS DE COLEÓPTERO, Y FIJACIÓN RÍGIDA SIN PLACAS ABSORBIBLES, EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”.**

**POR:**

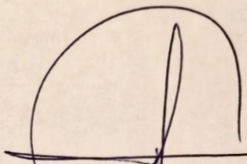
**DR. ALEJANDRO MAYAGOITIA PONCE, R5**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA**

**DICIEMBRE 2025**

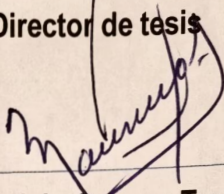
**GRADO DE SATISFACCIÓN ESTÉTICO Y FUNCIONAL EN PACIENTES CON TRIGONOCEFALIA NO SINDROMÁTICA TRATADOS CON TÉCNICA DE AVANCE FRONTO-ORBITARIO EN ALAS DE COLEÓPTERO, Y FIJACIÓN RÍGIDA SIN PLACAS ABSORBIBLES, EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO "DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ".**

**Aprobación de tesis:**



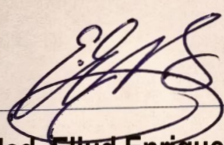
---

**Dr. José Ascensión Arenas Ruiz**  
**Director de tesis**



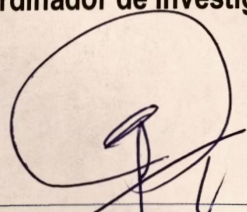
---

**Dr. Mauricio Arteaga Treviño**  
**Coordinador de Enseñanza**



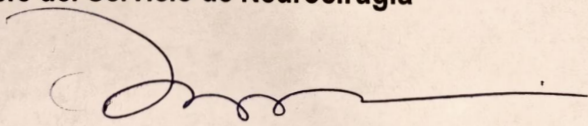
---

**Dr. Med. Eliud Enrique Villarreal Silva**  
**Coordinador de Investigación**



---

**Dr. Med. Ángel Raymundo Martínez Ponce de León**  
**Jefe del Servicio de Neurocirugía**



---

**Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez**  
**Subdirector de Estudios de Posgrado**

## COLABORADORES

Dr. Med. Ángel R. Martínez Ponce de León <sup>1</sup>

Dr. José A. Arenas Ruiz <sup>1</sup>

Est. Iván D. Ruiz Esparza Ramírez <sup>2</sup>

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica, Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”.
2. Facultad de Medicina y Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Universidad Autónoma de Nuevo León.

## **DEDICATORIA**

A mi familia por su paciencia, amor y apoyo incondicional.

A mis maestros por sus enseñanzas, confianza y motivación.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León y al Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González por su apoyo.

A mis pacientes por permitirme aprender de ellos tanto en la enfermedad como en la salud.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo</b>		<b>Página</b>
CAPÍTULO I	RESUMEN	1
CAPÍTULO II	INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO III	HIPÓTESIS	27
CAPÍTULO IV	OBJETIVOS	29
CAPÍTULO V	MATERIAL Y MÉTODOS	31
CAPÍTULO VI	RESULTADOS	36
CAPÍTULO VII	DISCUSIÓN	40
CAPÍTULO VIII	CONCLUSIÓN	42
CAPÍTULO IX	BIBLIOGRAFÍA	45
CAPÍTULO X	RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
Tabla 1.	Variedad de Craneosinostosis en la población estudiada.	37
Tabla 2.	Pacientes intervenidos quirúrgicamente, por año.	37
Tabla 3.	Características de la población en estudio.	38
Tabla 4.	Grado de satisfacción con la evolución estética y funcional en la población estudiada.	38
Tabla 5.	Grado de satisfacción de los padres con la evolución funcional de sus hijos.	39
Tabla 6.	Grado de satisfacción de los padres con apariencia física de sus hijos.	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
Figura 1.	Escafocefalia. A) Vista de perfil con el alargamiento del diámetro anteroposterior y de la frente abombada, como del occipital. B) Vista de la cabeza desde arriba, se observa el acortamiento del diámetro biparietal.	12
Figura 2.	Escafocefalia. Imágenes de TC en 3 dimensiones.	12
Figura 3.	Plagiocefalia coronal derecha. Imágenes de TC, reconstrucción en 3D.	13
Figura 4.	Trigonocefalia. Reconstrucción TC en 3D.	15
Figura 5.	Trigonocefalia. A) TC con reconstrucción en 3D.	15
Figura 6.	Braquicefalia.	16
Figura 7.	Braquicefalia. TC reconstrucción en 3D.	17
Figura 8.	Tomografía craneal computarizada 3D preoperatoria.	24
Figura 9.	Tomografía craneal computarizada 3D de control postoperatorio.	24

## LISTA DE ABREVIATURAS

CS	Craneosinostosis
HIMFG	Hospital Infantil de México Federico Gómez
AVFO	Avance Fronto-Orbitario
RXC	Radiografía simple de cráneo
TC	Tomografía computarizada
TC3D	Tomografía computarizada tridimensional
HIC	Hipertensión intracraneana crónica
Hi	Hipótesis de investigación
Ho	Hipótesis nula



## Capítulo I

### RESUMEN

Introducción. La trigonocefalia, originada por la sinostosis prematura de la sutura metópica, en sus formas más graves presenta mayor restricción del crecimiento lateral de los huesos frontales y temporales, afectando a los rebordes supraorbitarios, limitando el crecimiento y condicionando un hipotelorismo aparente y estrechez de la cara.

Los principales problemas de las técnicas quirúrgicas empleadas para su tratamiento en la actualidad están bien identificados, sin embargo, un problema del que generalmente no se habla es el costo de la cirugía ocasionado por los materiales prostéticos utilizados que vienen a encarecer el procedimiento, dejando en algunos casos sin la opción a los padres de dar tratamiento a sus hijos.

Material y Métodos. Estudio descriptivo, transversal, y de correlación. Se incluyeron a pacientes con trigonocefalia no sindrómica atendidos en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Monterrey Nuevo León, México, captados del expediente clínico de los años 2019 al 2022 que cumplieron con los criterios de inclusión. Se aplicó cuestionario validado vía telefónica a los padres.

Resultados. Se incluyeron en el estudio 24 pacientes, 15 (62.5%) hombres y 9 (37.5%) mujeres con una media de edad de 8 meses. Se obtuvo una correlación significativa ( $X^2$  Spearman .622,  $p=0.05$ ) de muy satisfecho en relación con la evolución estética y ( $X^2$  Spearman .924,  $p=0.05$ ) muy satisfecho en la evolución funcional.

Discusión. Estudios epidemiológicos en México, reportan a la trigonocefalia en el tercer lugar en frecuencia como craneosinostosis no sindrómica, estudios europeos reportan segundo lugar en frecuencia, sin embargo, en nuestro estudio ocupó el primer lugar de frecuencia. Afecta más al sexo masculino con relación al femenino de 2.1 a 1 y 3.3 a 1, situación que se confirma con nuestro estudio. No se presentaron complicaciones y los pacientes egresaron en un rango de 4 a 5 días, reportes similares se encontraron en otros estudios. La remodelación del cráneo y de la cara dieron buenos resultados funcionales y estéticos y la cicatriz se escondió fácilmente con el pelo, resultados que concuerdan estudios previos. En cuanto al desarrollo neurológico de los pacientes, se presentó una mejoría en la sintomatología de irritabilidad e hiperactividad, favoreciendo la interacción de los padres con el hijo y así su desarrollo psiconeurológico, resultados que concuerdan con otros estudios.

Conclusión. La técnica quirúrgica modificada empleando seda de 1-0 en lugar de mini placas absorbibles, realizada en pacientes con trigonocefalia en menores de dos años, presentó excelentes resultados al reportar los padres estar muy satisfechos con la evolución estética y funcional de sus hijos. No se presentaron complicaciones y el paciente egresó a los cinco días de su intervención quirúrgica.

### **Puntos clave del estudio**

1. Se describió la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida con suturas no absorbibles como seda o prolene 3-0 en lugar de miniplacas absorbibles
2. Identificamos que la técnica utilizada no presento complicaciones en la población estudiada.
3. Se reportó un alto nivel de satisfacción con la evolución estética y funcional en la población en estudio.

## Capítulo II

### INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

La craneosinostosis es una anomalía congénita que resulta de la fusión prematura de las suturas craneales, que cambia el patrón de crecimiento del cráneo.<sup>1</sup> se clasifica como simples o compuestas (según se afecte una o varias suturas) y como primarias o secundarias.<sup>1</sup>

Las craneosinostosis primarias son genéticas y a menudo están presentes desde el nacimiento. También se dividen en sindrómicos (familiares, hereditarias) y no sindrómico (aislado). Las craneosinostosis secundarias se deben a un trastorno adquirido causado por una enfermedad conocida, como microcefalia, talasemia, enfermedad celular, trastornos metabólicos o teratogénicos, entre otros. Los casos no sindrómicos son los más comunes; algunos pueden ser de origen genético, pero sin herencia mendeliana. Las craneosinostosis sindrómicas de origen genético comprenden el 10-20% de los casos.<sup>1,2</sup>

La craneosinostosis (CS) es una entidad que se caracteriza por el cierre precoz de una o más suturas craneales, lo que produce un crecimiento y desarrollo anormal del cráneo. Este concepto agrupa varios tipos según las suturas afectadas y las malformaciones asociadas.<sup>1-3</sup>

En el estudio realizado por Chico Ponce de León<sup>1</sup> en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), la craneoestenosis no sindromática se reporta de 10 a 16 por cada 10,000 nacidos vivos, y la más frecuente es la plagiocefalia coronal (47%). Es posible que esta frecuencia esté relacionada con el tipo de atención del HIMFG que, por ser un hospital de tercer nivel, concentra los padecimientos ciertamente difíciles. Le siguen la escafocefalia con 30% y la trigonocefalia con 12%. La estenosis bilateral de la sutura coronal tiene frecuencia de 7% y las craneoestenosis múltiples, no sindromáticas, de 4%. El 17% restante corresponde a las craneoestenosis sindromáticas.<sup>1</sup>

La trigonocefalia es una craneosinostosis que se caracteriza por la forma triangular o en cuña de la frente como resultado de la sinostosis prematura de la sutura metópica, sutura que es la primera en cerrar y se fusiona por completo a los 8 meses, formando un hueso único.<sup>2,3</sup>

En otros estudios realizados en México, se reporta que la trigonocefalia ocupa el tercer lugar en frecuencia como craneoestenosis simple monosuturaria, precedida por la escafocefalia y la plagiocefalia. Reportes de estudios europeos, la trigonocefalia ocupa el segundo lugar, y representa del 3 al 21.6% de las formas no sindrómicas. Su incidencia es variable y se estima en diferentes series entre 1/15.000 a 7/10.000

nacimientos. Afecta más al sexo masculino con relación al sexo femenino, de 2.1 a 1; 3.3 a 1 y se nota una incidencia mayor en embarazos gemelares (6.8-7.8%).<sup>3</sup>

En la actualidad, no se cuenta con un estudio epidemiológico en el estado de Nuevo León al respecto; pero si tomamos como referencia la incidencia estimada de 16 por cada 10,000 nacidos vivos, y conocemos que el número de recién nacidos vivos en el 2020 según el informe del INEGI fue de 74,471 nacidos, sería de 119 probables casos de craneosinostosis.<sup>1,4,5</sup> y si tomáramos la referencia del HIMFG la frecuencia de casos de trigonocefalia es del 12% o de reportes europeos donde ocupa un segundo lugar con un 21%, en Monterrey Nuevo León se esperarían aproximadamente 24 casos de trigonocefalia.

De todas las sinostosis simples o de suturas únicas, se ha demostrado que los niños con sinostosis metópica tienen un mayor porcentaje de problemas del desarrollo neurológico. Shillito y cols. en su revisión de 519 casos reportaron que el retraso mental fue dos veces mayor (4.8%) en comparación con los niños con sinostosis sagital o coronal, como también, se ha descrito retraso en el desarrollo neurológico del 9 al 61% (Anderson FM, Aria HE, Collman H, Oi S, Matsumoto, Sidoti EJ, Bottero, Van der Vlugt). Problemas que pueden no manifestarse en la etapa temprana sino hasta la edad escolar.<sup>2,6,7</sup>

La hipertensión intracraneana se ha relacionado con reducción del coeficiente intelectual (CI). Se han reportado niveles de aumento de presión intracraneana (PIC) de 8-20% en las sinostosis de una sola sutura. El grado de retraso o alteraciones en el desarrollo neurológico está ligado a la presencia de anomalías congénitas extracraneales y del cerebro en 19 a 34%, y secundariamente se agregaría el daño por la compresión de la sinostosis metópica, por lo que al ser intervenido quirúrgicamente no muestre mejoría notable en el desarrollo neurocognitivo.<sup>7</sup>

Bottero, reporta mejoría demostrable en el desarrollo neuropsicológico en los pacientes de trigonocefalias aisladas que fueron intervenidos antes del año de edad, en la serie más grande de trigonocefalias reportadas de 237 casos.<sup>2,8</sup>

Numerosas técnicas se han descrito y desarrollado para el manejo clínico de los diferentes tipos de craneosinostosis, sin embargo, especialmente para craneosinostosis no sindrómica, la literatura no identifica cuál técnica quirúrgica es superior a las otras. En el caso de la trigonocefalia, el tratamiento quirúrgico es comúnmente aceptado y se recomienda realizarla antes del año de edad.<sup>2,7,8</sup>

En la actualidad, se utilizan técnicas quirúrgicas que incluyen el retiro de grandes colgajos de hueso y de arcos supra-orbitarios, la aplicación de distractores óseos y tratamientos endoscópicos.<sup>9</sup>

La suturectomía simple se considera en la actualidad insuficiente para corregir las restricciones que ocasionan la sinostosis metópica. Marchac, [en](#) 1978, publicó su trabajo clásico sobre la corrección de la frente usando la técnica de «la frente flotante» combinándola con la remodelación con la barra supraorbitaria. Varios autores han modificado esta técnica para prevenir el defecto de «vaciamiento temporal». El acceso clásico consiste en una remodelación fronto-orbitaria completa mediante craneotomía bifrontal seguida de osteotomías orbitarias, con o sin desmontaje y remodelación de la barra supraorbitaria y avance o expansión de ambas regiones pterionales.<sup>2</sup>

Algunos autores han propuesto además añadir en el mismo acto quirúrgico una osteotomía nasofrontal con la interposición de un injerto óseo en cuña bajo la barra supraorbitaria, en la región nasoetmoidal, con el fin de tratar simultáneamente el hipoteleorbitismo acompañante, o incluso osteotomías de tres paredes orbitarias, para permitir una expansión orbitaria lateral.<sup>2,3</sup>

Fearon y cols.<sup>10</sup> demostraron que la intervención temprana, sin osteotomía nasal, interposición de injertos de hueso y osteotomías de las paredes laterales de la órbita tiene una mejoría en la región interorbitaria, porque el 90% del crecimiento interorbitario ocurre en los primeros seis meses de vida y al liberarse con la cirugía se regulariza.<sup>2</sup> Jaques Van Der Meulen,<sup>11</sup> describe su manejo con craniectomía frontal en una sola pieza seguido por barra supraorbitaria con toma un injerto de hueso posterior unicortical para remodelar la barra supraorbitaria. El hueso frontal se corta en la línea media y se remodela para adaptarse a la nueva forma de la barra supraorbitaria.<sup>2</sup>

Las técnicas mínimamente invasivas o guiadas por endoscopia se iniciaron a principios de 1990 y las utiliza el 19% de los cirujanos, aunque sigue siendo controvertida por las limitaciones técnicas de los procedimientos (sólo tiras de craniectomías); no obstante, Hinojosa, ha intentado recientemente hacer frente a esas limitaciones. Estas técnicas implican también la utilización de cascos de ortesis para la completa remodelación, se deben usar 23 horas al día durante los primeros 12 meses, y por el crecimiento del cráneo, los cascos se deben cambiar dos a tres veces en este periodo con el apoyo y vigilancia del ortoprotesista, es decir, se somete nuevamente al encéfalo a una restricción en su crecimiento mientras permanezca el casco ortésico, lo que nuevamente implicaría la valoración neurocognitiva tardía en este tipo de procedimientos.<sup>2,12</sup>

Doumit y colaboradores han publicado datos para confirmar que existen grandes disparidades en el tratamiento de las craneosinostosis no sindrómicas entre los cirujanos craneofaciales; incluso, en la literatura se encontraron discrepancias sobre la eficacia de la craneotomía asistida por endoscopia.<sup>13</sup>

Las técnicas de remodelación abierta están asociadas con mayor pérdida sanguínea que no siempre amerita transfusiones intraoperatorias y de reposición; se ha reportado una incidencia de 2.5% a 6.5% de complicaciones por ello, por lo que las técnicas quirúrgicas y anestésicas son muy importantes para disminuir la morbimortalidad.<sup>13</sup>

Por otra parte, la técnica quirúrgica actual es altamente subjetiva y basada en gran parte en la visión artística del cirujano en la creación de una forma normal de cabeza.<sup>8</sup>

Si bien, la reducción del tiempo quirúrgico y el sangrado transoperatorio son factores a considerar, es importante poner el foco de atención en las técnicas que ofrezcan los mejores resultados postoperatorios, no sólo en la corrección de la deformidad tridimensional y liberación de estructuras intracraneanas, sino en la prevención del deterioro en el desarrollo, la normalización de la apariencia y un índice menor de recidivas y la necesidad de correcciones secundarias y el mantenimiento de los resultados a largo plazo.<sup>2</sup>

El Avance Fronto-Orbitario (AVFO) con remodelación frontal es el tratamiento de elección de la mayoría de las CS. El AVFO considera dos aspectos fundamentales como son: Restaurar la anatomía normal de la frente y la bóveda craneana y permitir la expansión del cerebro y aprovechar la fuerza con que se produce.<sup>2,3,9</sup>

La frente es dividida en dos partes: la barra fronto-orbitaria y la porción vertical del frontal que asciende formando una curva suave hacia ambos parietales. Estas dos partes son tratadas en forma separada. La barra fronto-orbitaria se remodela y se fija avanzándola en posición ventajosa, para luego ajustar sobre ésta en forma concordante la porción superior. El método de fijación y de estabilización de las placas dependerá de la realidad de cada servicio (alambres, placas-tornillos, vicryl, seda etc.).<sup>3</sup>

La velocidad de crecimiento cerebral de los lactantes es extremadamente rápida, llegando a doblar su tamaño en los primeros seis meses. Esto nos permite que, al reparar el defecto de la CS, se mantengan los nuevos vectores de crecimiento otorgados por la remodelación, utilizando el empuje del cerebro al ir creciendo.<sup>3</sup>

Esta técnica, da excelentes resultados en los pacientes con trigonocefalia menores de 2 años de edad, con corrección de la malformación; evita el vaciamiento temporal y las infracorrecciones así como las recidivas,



porque respeta las suturas sanas y al quitar la compresión cerebral permite un adecuado crecimiento cerebral que a su vez favorecerá el resultado del desarrollo craneal y facial.

De esta manera, el AVFO resuelve en la mayoría de los casos el problema funcional y estético a la vez. La remodelación debe efectuarse durante su primer año de vida.<sup>2,3,6</sup>

## **MARCO TEÓRICO**

### **Definición de craneosinostosis**

La craneosinostosis (CS) es una entidad que se caracteriza por el cierre precoz de una o más suturas craneales, lo que produce un crecimiento y desarrollo anormal del cráneo.<sup>1</sup>

Las craneoestenosis, también llamadas craneosinostosis, representan el cierre, la osificación y la esclerosis de una o más suturas del cráneo, ya sea de la bóveda o de la base, que ocasionan diferentes grados de compresión cerebral, hipertensión intracraneana y deterioro del cociente intelectual del niño, así como de la visión.<sup>1</sup> Se acompañan de diversos tipos de dismorfia craneofacial, generalmente son congénitas y la mayoría requieren cirugía. Las craneoestenosis pueden ser no sindromáticas o estar asociadas a algún síndrome.<sup>1</sup>

La CS simple se define como la fusión prematura de una o varias suturas craneales que separan las placas de hueso que forman la bóveda del cráneo<sup>7</sup>, como resultado de esta fusión prematura el crecimiento del cráneo se detiene en dirección perpendicular de la sutura cerrada y hay una sobre expansión compensatoria a partir de las suturas abiertas<sup>7</sup>. Las suturas del cráneo son: metópica, coronal, sagital y lambdoidea.

## **ANTECEDENTES**

Son varios los estudios que narran desde la antigüedad diversos hechos que hacen suponer la presencia de esta patología, Homero, describe en su obra clásica "La Ilíada" a un guerrero llamado Thersites con deformidad craneal tipo CS al cual alucia como el hombre más feo por su estrecha cabeza. Otros científicos de la antigüedad como Orbasius y Galeno abordan también el tema.<sup>14</sup>

Galeno en sus tratados de anatomía del cráneo, hace referencia a la craneosinostosis, aunque no existen ilustraciones.<sup>1</sup> En el Renacimiento, tanto Vesalio, como Leonardo y Durero o en las publicaciones de Croce, se pueden distinguir una buena cantidad de craneoestenosis. Vesalio y Croce muestran los cráneos malformados. Da Vinci y Durero las facies y cabezas anormales.<sup>1,14</sup>

En 1578, Alonso López de Hinojosa y 1579 Agustín Farfán hacen las primeras referencias a las suturas craneanas en una publicación americana, aunque no se hace referencia a las malformaciones craneofaciales.<sup>1,15-18</sup>

El siglo XIX, Otto Becker y Rudolf Virchow estudian y clasifican a las craneosinostosis, y elaboran una ley que establece que el cráneo se desarrollará en el sentido de la sutura estenosada.<sup>1</sup> En este mismo siglo, hacia 1890, se inicia la cirugía de este tipo de padecimientos. En Francia, Odilon Marie-Lannelongue y Lane en Estados Unidos realizan publicaciones con la descripción de una cirugía sobre un cráneo microcéfalo.<sup>9</sup> Este tipo de cirugía es retomado en 1927 con mejores resultados que los cirujanos precedentes según las operaciones realizadas por Faber y Towne en los casos de “oxicefalia”, como llamaban a todas las craneoestenosis.<sup>19</sup>

### **Epidemiología, incidencia y frecuencia**

Los estudios de prevalencia de craneosinostosis a nivel internacional son escasos, reportándose diversas incidencias, en algunos estudios se calcula que de cada 10,000 recién nacidos se encuentran de 2 a 4 casos de craneosinostosis,<sup>6</sup> en un estudio llevado a cabo en Atlanta, se presenta una prevalencia de 4.3 por cada 10,000 nacidos vivos, mientras que en Australia Bower, Southall y Goldblatt proporcionan una prevalencia de 5.06 por cada 10,000. Habiendo un gran parecido en las cifras reportadas.<sup>7</sup>

En relación con los reportes realizados sobre craneoestenosis primarias, no sindrómicas, de una o más suturas se presentan en 1 de cada 2,100 niños. Se calcula que serían de 10 a 16 por cada 10,000 nacidos vivos.<sup>1</sup> Según Laskin es de 1:1,000 nacimientos en Estados Unidos.<sup>13</sup> Por otra parte, otros estudios estiman una incidencia de 1 por cada 2,000 a 2,500 recién nacidos.<sup>18</sup>

En el estudio realizado por Renier,<sup>20</sup> reportan en orden de frecuencia la escafocefalia en un 48%, Trigonocéfalia 22%, Plagiocefalia 13%, Braquicefalia 5% t Oxicefalia 6%.

En México, Ruiz-Correa y Campos Silvestre mencionan que la incidencia de la craneosinostosis no ha sido caracterizada con precisión; sin embargo, es común encontrar casos de craneosinostosis en la práctica clínica. Chico, reporta los casos de craneosinostosis simple en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, existiendo 138 casos en un periodo de 5 años, siendo la plagiocefalia coronal la que se presenta con mayor frecuencia (47%), después la escafocefalia (30%), la trigonocéfalia (12%) y la braquicefalia (7%). El conocer la incidencia de esta patología tanto en cifras nacionales como locales, permitiría poder planear con oportunidad los servicios de salud que requiere esta población.<sup>7</sup>

La estenosis bilateral de la sutura coronal tiene frecuencia de 7% y las craneoestenosis múltiples, no sindrómicas, de 4%. El 17% restante corresponde a las craneoestenosis sindrómicas.<sup>1</sup>

Resultados similares se reporta Moreno Villagómez en el estudio realizado en el Hospital General Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional la Raza, donde un 35.7% presentó escafocefalia, un 24.48% plagiocefalia anterior, 20.9% trigonocefalia, 7.65% braquicefalia y por último, la plagiocefalia posterior (5.61) y la craneosinostosis multisutural (5.61) fueron las menos frecuentes y tuvieron el menor número de casos.<sup>7</sup>

#### **Clasificación de craneosinostosis no sindrómicas**

La craneosinostosis se clasifica en sindrómicas o no sindrómicas o simples, las cuales representan un 85% de los casos. Con excepción de la sinostosis metópica, la mayoría de las craneosinostosis son aisladas; las alteraciones no sindrómicas ocurren, en su mayoría, en el útero; 5% de las craneosinostosis en la sutura metópica tienen una historia familiar positiva.<sup>13</sup>

Dependiendo de la sutura del cráneo fusionada es el nombre que recibe la craneosinostosis. Si existe fusión de la sutura metópica se le llama trigonocefalia, cuando la fusión es de la sutura coronal recibe el nombre de braquicefalia anterior, si sólo se fusiona una de las suturas coronales se le llama plagiocefalia anterior. La escafocefalia es el cierre prematuro de la sutura sagital y cuando existe una fusión de la sutura lambdoidea se le llama plagiocefalia posterior.<sup>7,21</sup>

En relación con las craneosinostosis simples o no sindrómica, podemos mencionar las siguientes:

#### **Escafocefalia**

Es el cierre temprano de la fusión de la sutura sagital. Es la craneosinostosis más común (entre 40 y 60%), predomina en el sexo masculino en proporción de 4:1, con incidencia de 1/1,700 a 1/2,100 nacimientos.<sup>1,13</sup> La sutura sagital, tiene un trayecto de adelante hacia atrás, limitado por los huesos parietales, frontal y occipital. La fusión de esta sutura causa un cráneo alargado hacia delante con abombamiento frontal, y hacia atrás con protrusión occipital, con una región parietal estrecha en sentido transversal. El cráneo es largo desde la parte anterior a la posterior y estrecho de oreja a oreja, por lo que se le denomina dolicocefalia.<sup>20</sup> Cuando el diámetro frontal es el más abultado, la razón es que el cierre de la sutura es predominantemente anterior; en cambio, cuando el diámetro predomina a nivel occipital, es debido a un cierre principalmente posterior. El diámetro occipital tiene generalmente forma cónica, con el vértice hacia la parte media de la escama del occipital.<sup>1</sup>

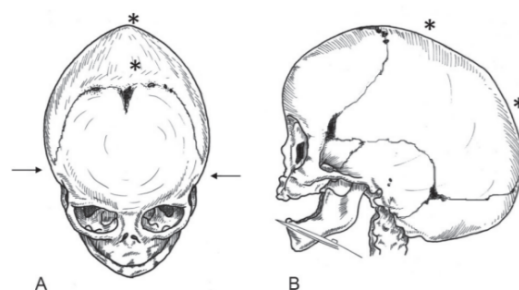
En casos severos, se observa una inversión de la curvatura del hueso a nivel de los parietales y temporales hacia la superficie cerebral. También se presenta un hundimiento de diversos grados a nivel del pterion que acentúa la deformación frontal, esto es debido a una estenosis de la sutura esfenofrontal.<sup>1</sup>

La radiografía simple de cráneo (Rxc) con una incidencia lateral confirma el diagnóstico con facilidad. De perfil, se muestra el alargamiento del diámetro anteroposterior. De frente, el aspecto es el de una bóveda ojival, y esta proyección muestra con claridad la sinostosis de la sutura sagital. Es frecuente encontrar impresiones digitiformes a nivel de los parietales, y parte del temporal y occipital.<sup>1</sup> La radiografía anteroposterior, muestra la ausencia de la sutura sagital, pudiendo encontrarse hueso denso en ocasiones. En esta misma incidencia se puede apreciar la disminución del diámetro biparietal.<sup>1</sup>

La tomografía computarizada de cráneo (TC), va a confirmar la clínica y lo observado en las radiografías simples, mostrando claramente la compresión cerebral biparietal y occipital, se observa en la región frontal espacios subaracnoideos abiertos, sobre todo a nivel prefrontal.<sup>1</sup> En las ventanas óseas y en la reconstrucción tridimensional (TC3D) se puede distinguir el cierre de la sutura sagital. En los cortes coronales en ventana ósea y en la TC3D se observa, en lugar de la sutura, un canal que contiene al seno longitudinal, característica que se debe de tomar muy en cuenta en el momento de la cirugía.<sup>2</sup> Para la escafocefalia, así como para el resto de las craneoestenosis, es necesario un electroencefalograma, la cuantificación del desarrollo y un examen oftalmológico completo.<sup>1</sup> (Figura 1,2).



**Figura 1.** Escafocefalia. A) Vista de perfil con el alargamiento del diámetro anteroposterior y de la frente abombada, como del occipital. B) Vista de la cabeza desde arriba, se observa el acortamiento del diámetro biparietal.<sup>1</sup>



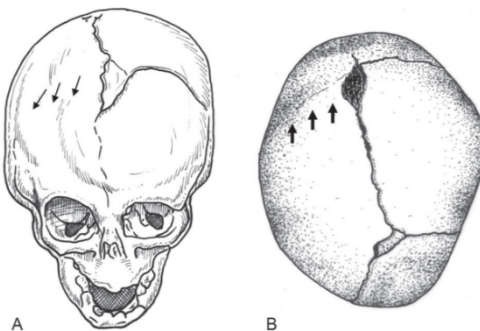
**Figura 2.** Escafocefalia. Imágenes de TC en 3 dimensiones: A) Cráneo visto de frente y por arriba. Se aprecia la ausencia de la sutura sagital con la presencia de una elevación sobre el lugar donde ésta debería de existir (\* \*) se nota la disminución del diámetro interparietal. B) Incidencia lateral, donde se confirma el perfil alargado del cráneo, con la sutura cerrada (\* \*); además, es posible distinguir de manera clara y correcta el resto de las suturas (flechas).<sup>1</sup>

### Plagiocefalia coronal o craneoestenosis coronal unilateral

Es causada, por la fusión prematura de la sutura coronal unilateral. Presenta un segundo lugar en frecuencia de acuerdo con la mayoría de las publicaciones (entre 13.1 a 30%), es la más frecuente en el Hospital Infantil de México con una incidencia de 1:10,000 nacimientos; se a con un 40% de los casos situándose por arriba de la escafocefalia, es más frecuente del lado derecho 61% y también en el sexo femenino 69%.<sup>1,13,20</sup>

En esta malformación, además de presentar una estenosis de la sutura coronal, se encuentran alteradas suturas a nivel de la base del cráneo como la sutura frontoesfenoidal y esfenotemporal, a través del ala mayor del esfenoides.<sup>1</sup> El diagnóstico es principalmente clínico, sin embargo, deberá hacerse un diagnóstico diferencial con la deformación posicional, la cual no es una indicación de tratamiento quirúrgico. En el plano frontal, se observa retrusión de la región frontoorbitaria, con borramiento del reborde orbitario, así como la escoliosis nasal, con desviación hacia el lado estenosado. El estrabismo, a expensas del lado estenosado, propicia una ambliopía.

En una vista superior, se distingue un exorbitismo del lado enfermo, con el párpado saliente y la ausencia del reborde orbitario, así como el aplanamiento de la giba frontal correspondiente. El pabellón auricular está más cercano a la órbita que el del lado no afectado. En el plano axial hay un hundimiento de la región fronto orbitaria.<sup>1</sup> En la radiografía y tomografía observamos la típica órbita en arlequín; se puede ver desviación de la apófisis crista galli, asimetría en la región frontal y calcificación de la sutura frontoparietal, las cuales se confirman en la tomografía con una reconstrucción en tercera dimensión.<sup>1,20</sup> (Figura 3).



**Figura 3.** Plagiocefalia coronal derecha. Imágenes de TC, reconstrucción en 3D: A) Reconstrucción mostrando al cráneo de frente y ligeramente hacia arriba; se distingue fácilmente la malformación con la ausencia de la sutura coronal derecha. El resto del sistema suturario se encuentra permeable. Las deformaciones de la frente y la órbita son como se ha descrito en las imágenes de la cara del paciente. B) Vista del cráneo desde arriba, donde se puede constatar la sutura estenosada, con la deformación ya descrita a nivel de la frente, con la fontanela y resto de las suturas permeables.<sup>1</sup>

## Trigonocefalia

El término trigonocefalia se caracteriza por la forma triangular o en cuña de la frente como resultado de la sinostosis prematura de la sutura metópica. Es la tercera en orden de frecuencia en estudios reportados en México, con 10 a un 20.9% de frecuencia dentro de las craneoestenosis no sindromáticas, y en segundo en frecuencia (21.6%) después de las escafocefalias en otros estudios.<sup>1, 7, 13</sup> Se presenta en un 6.6 a 20% de los casos con una incidencia de 1:15,000, con predominio en hombres 2:1.1.<sup>13</sup>

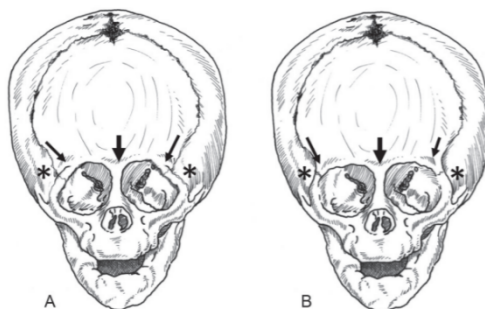
Por otra parte, hay informes que el rango de incidencia de la sinostosis metópica es bastante amplio, entre 1:700 y 1:15 000 recién nacidos <sup>22-24</sup>. Tradicionalmente, en series que presentan una descripción general de más de 100 casos de craneosinostosis, la sinostosis metópica solía representar del 3 al 27 % del total, lo que la convierte en la tercera sinostosis de sutura única más común después de la sinostosis sagital y unicoronal <sup>22,25</sup>.

Sin embargo, se ha observado que la incidencia va en aumento. Un estudio paneuropeo (siete unidades, 3240 casos) publicado en 2008 reveló un aumento significativo del número absoluto, así como del porcentaje de sinostosis metópica durante el período 1997 a 2006. El aumento más notable se produjo alrededor de 2000-2001, siendo el promedio de metópicas 20,1 % de 1997 a 2000 y 25,5 % de 2001 a 2005 <sup>22</sup>. Otros han confirmado esta observación, Selber et al. reportó un aumento de la prevalencia metópica dentro de su unidad del 3,7 % en 1975 al 27,3 % en 2004, mientras que Di Rocco et al. observó un aumento del 420 % durante 20 años <sup>22,26-29</sup>. Estas observaciones confirman que la sinostosis metópica es ahora el segundo tipo de craneosinostosis más frecuente.

La sutura metópica separa los dos huesos frontales al nacer y es la primera sutura del cráneo que se cierra fisiológicamente, comenzando a los tres meses y generalmente fusionándose por completo a la edad de ocho meses. Sin embargo, una fusión prematura da como resultado no solo una cresta obvia sobre la línea media de la frente debido a la osificación de la sutura, sino también una restricción del crecimiento lateral de los huesos frontales, El producto final es un cráneo con una frente triangular, una cresta ósea en la línea media y un acortamiento de la fosa craneal anterior.<sup>22,29,30</sup>

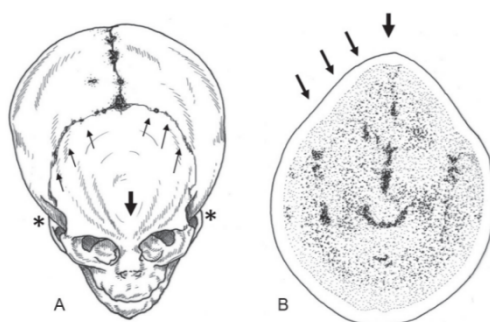
De esta manera, se observa frente estrecha, marcada por una cresta sagital medial que apunta hacia delante como la proa de un barco. Las protuberancias frontales están borradas, hay una disminución en la distancia intercantal interna y externa, reduciendo la capacidad de la fosa anterior del cráneo. Siempre se acompaña

de un hipotelorismo con el pilar interno vertical y el externo inclinados hacia adentro, y una estrechez de todo el rostro, con la consecuente imagen típica de las órbitas llamada en “mapache”.<sup>1, 22</sup> (Figura 4.)



**Figura 4.** Trigonocefalia. Reconstrucción TC en 3D. A) Hipotelorismo con órbitas en “mapache”, se distingue la deformación frontal en punta. B) Hipotelorismo con órbitas cercanas a lo normal. En todos los casos existe un retroceso de los bordes externos de las órbitas, con el reborde inclinado hacia arriba y atrás (flechas delgadas); los rebordes convergen hacia los huesos propios de la nariz, siguiendo la dirección de la malformación (flecha gruesa). Existe una depresión a nivel pterional, bilateral, constante en este tipo malformación (\*).<sup>1</sup>

La Rxc confirma el hipotelorismo, secundario a una estrechez de la región etmoidal. Las paredes internas de las órbitas están más juntas y rectilíneas, lo que les da una forma particular, ovalada, con eje mayor oblicuo de arriba hacia adentro. Las sinostosis metópica no puede verse directamente, salvo en casos inusuales en los que está marcada por una condensación ósea rectilínea. De perfil, la frente es corta, baja y convexa. La TC muestra con claridad la forma triangular característica de la frente.<sup>2,20</sup> Las reconstrucciones en 3D de la TC confirman lo observado en la clínica y en las Rxc y permiten hacer un buen plan quirúrgico. La reconstrucción en 3D de la base muestra una fosa frontal estrecha y un estrechamiento también a nivel pterional.<sup>1, 2,22</sup> (Figura 5)



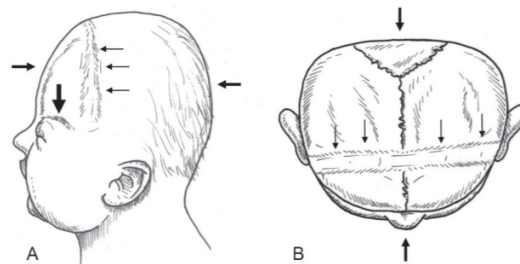
**Figura 5.** Trigonocefalia. A) TC con reconstrucción en 3D: las flechas delgadas señalan la sutura coronal, que limita el tamaño de la concha frontal que es pequeña y con la parte media terminada en punta. El hipotelorismo es constante; también el avance de los huesos propios de la nariz, con el retroceso del reborde externo orbitario bilateral (flecha gruesa). Las regiones pterionales se encuentran hundidas, siendo una de las características de la malformación (\*). B) TC simple en corte axial; muestra la frente terminando en punta con los extremos externos del frontal abatidos hacia adentro (flecha gruesa). Las flechas delgadas señalan los frontales presionando a las regiones prefrontales bilaterales.).<sup>1</sup>

## Braquicefalia o craneoestenosis coronal bilateral

En esta malformación se encuentran estenosadas las dos suturas coronales. Representa según estudios realizados en México un 5.3% de las craneosinostosis no sindrómicas, pero se ha reportado hasta un 7%. Predomina en el sexo femenino 66%, es el tipo de craneosinostosis que presenta más casos de hipertensión intracraneana crónica (HIC) (31.3%).<sup>1,22</sup>

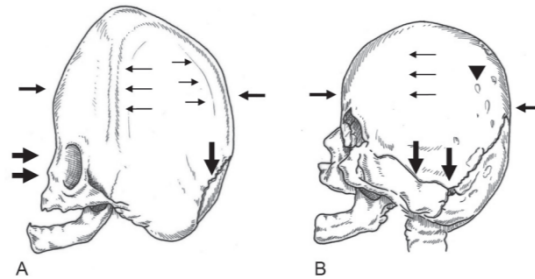
En la vista de frente, se distingue un retroceso frontal bilateral y predomina en su parte inferior, supraorbitaria; la parte baja de la frente es aplanada, incluso cóncava. El retroceso de las arcadas ciliares y del nasión tiende a horizontalizar el perfil nasal. Por contraste, la frente superior tiende a abombarse hacia delante o hacia arriba, en cuyo caso se observa una forma particular denominada turricefalia. Se aprecia un abombamiento biparietal con claro aumento del diámetro bitemporo-parietal del cráneo y los rebordes orbitarios con diversos grados de borramiento y telecanto o franco hipertelorismo así como la frente aplanada. En conjunto, el cráneo es más pequeño en sentido anteroposterior y más ancho en el transversal. Los pabellones auriculares están separados, con la concavidad hacia abajo, dando la impresión de estar más abajo de lo normal.<sup>1, 22</sup>

Las radiografías confirman la sinostosis bicoronal. De perfil, la frente es corta, así como la parte anterior de la base del cráneo, que además está verticalizada. La región occipital está aplanada. De frente, destaca el ensanchamiento de las regiones parietales y temporales. Las alas menores del esfenoides están verticalizadas, se eleva el pterion en ambos lados y se deforman las órbitas, que con su eje mayor oblicuo de arriba hacia fuera presentan un aspecto mefistofélico característico. Si existen impresiones digitiformes, predominan en las regiones frontales. En la TC y en las reconstrucciones en 3D se podrá confirmar el cierre de la sutura coronal y las deformaciones con los aumentos del diámetro lateral y acortamiento del anteroposterior. Las ventanas óseas, como en las precedentes, presentan la osificación de la sutura coronal y las impresiones digitiformes en la tabla interna o perforaciones del cráneo por la HIC. (Figuras 6 y 7).<sup>1,2</sup>



**Figura 6.** Braquicefalia. A) Existe una disminución, de diversos grados, del diámetro anteroposterior, provocando en ocasiones un perfil parecido a una torre ( $\rightarrow \leftarrow$ ). El reborde orbitario está con diversos grados de borramiento y también con diversos grados de exorbitismo ( $\downarrow$ ). En muchas ocasiones se puede ver la sutura estenosada por debajo de la piel (flechas delgadas). B) TC reconstrucción 3D. Disminución del diámetro anteroposterior ( $\downarrow \uparrow$ ). La sutura estenosada se muestra cerrada; el resto de las suturas, incluyendo a la metópica, están abiertas y funcionales ( $\downarrow \downarrow \downarrow$ ).<sup>1</sup>





**Figura 7.** Braquicefalia. TC reconstrucción en 3D. A) Craneoestenosis sindrómica acompañada de una braquicefalia (incidencia lateral). A) + B) Es notoria la disminución del diámetro anteroposterior ( $\rightarrow \leftarrow$ ). La sutura estenosada en ocasiones es visible en relieve (flechas horizontales). El resto del sistema suturario se encuentra permeable ( $\downarrow$ ). B) Braquicefalia simple no asociada a un síndrome. En ocasiones, las impresiones digitiformes son visibles ( $\blacktriangledown$ ).<sup>1</sup>

### Desarrollo normal del cráneo

El esqueleto del cráneo es complejo; puede subdividirse en una base, en una bóveda y cara. La base del cráneo se osifica a partir de un modelo cartilaginoso (osificación endocondral), mientras que la bóveda está compuesta de hueso formado directamente a partir de tejido conjuntivo (osificación membranosa). La bóveda del cráneo y cara procede sobre todo de las células de la cresta neural que migran a partir del tubo neural y se diferencian in situ. La única excepción en la bóveda es la escama del occipital que tiene un origen mesodérmico paraaxial. Las células de la cresta neural, tras haber dejado el tubo neural, migran a través de vías definidas de matriz extracelular. De esta forma, existen vías preferentes que garantizan una migración direccional. Durante su migración, están sometidas a la acción de su entorno y comienzan a diferenciarse.<sup>1,20</sup> Algunas células diferenciadas reconocen un lugar favorable para detener su migración y su proceso de maduración; se aglomeran en ese punto y forman un cúmulo mesenquimatoso denso. Es probable que esta interrupción de la migración se explique por una señal procedente de la diana y reconocida por un receptor de membrana expresado en la célula migratoria.<sup>20</sup>

Las células precursoras de los huesos de la bóveda craneal forman cúmulos que están sometidos a influencias del tubo neural y del ectodermo de superficie (precursor de la epidermis). Así, el tubo neural ejerce una inducción que permite la formación de cartílago, mientras que el ectodermo de superficie ejerce una inducción osificante directa. Estas interacciones explican por qué la osificación de la bóveda, de tipo membranoso, es tan especial. Por otra parte, la base se origina del mesodermo.<sup>20</sup>

Las estructuras y los tipos de crecimiento de la base y de la bóveda craneal son completamente diferentes. Las distintas piezas que forman la base del cráneo (etmoides, esfenoides, porción petrosa del temporal y cuerpo del occipital) están separadas por sincondrosis, por tanto, el crecimiento de la base del cráneo está

sobre todo bajo influencia hormonal, y depende poco o nada, al menos en condiciones normales, del crecimiento cerebral.<sup>20</sup>

En cambio, el frontal, los parietales, las escamas temporales y el occipital, que forman la bóveda craneal, están separados por sinfibrosis, cuyo crecimiento sólo depende de fuerzas mecánicas, es decir, del crecimiento cerebral. Son zonas de crecimiento pasivo, cuya escisión no modifica la evolución de la bóveda (siempre que se respete la duramadre).<sup>20</sup>

Mientras que el crecimiento de la bóveda depende de la osteogénesis marginal de las suturas, su modelado está sujeto a mecanismos de resorción-aposición. La tabla interna se modela sobre el saco dural y, por medio de este último, sobre el encéfalo. Se engrosa si el cerebro disminuye de volumen (atrofia, hidrocefalia valvulada); en caso de hipertensión intracraneal, las circunvoluciones cerebrales se imprimen en ella. La tabla externa depende de otros factores mecánicos, sobre todo musculares (temporales, músculos de la nuca), lo que explica las asimetrías craneales observadas en los casos de tortícolis congénitos.<sup>20</sup>

El crecimiento de la bóveda está estrechamente ligado al crecimiento cerebral, y cesa con él. Durante el primer año de vida, el crecimiento cerebral es explosivo, el volumen del cerebro se duplica entre el nacimiento y los 9 meses, mientras que la capacidad craneal casi se triplica a los 12 meses. Más adelante, este crecimiento se hace bastante más lento y es casi imperceptible después de los 3 años. A partir de este momento, el crecimiento se lleva a cabo sobre todo por mecanismos de resorción-aposición.<sup>20</sup>

### **Etiología de la craneosinostosis**

Se desconoce cuál es la causa que conduce a una CS, se han reportado diversas posibles explicaciones como Sommerig, en 1791, plantea que el crecimiento del cráneo ocurre a lo largo de las suturas del calvario y que el fallo en su crecimiento resulta en una deformidad craneal sin explicar que es lo que ocasiona este fallo en su crecimiento.<sup>11</sup> A pesar de las investigaciones anteriores no fue hasta 1851 que Virchow inicia la verdadera etapa científica con un estudio anatómico completo. Él formuló el principio, aceptado hasta nuestros días, que cuando la sinostosis entre dos huesos ocurre tempranamente, el crecimiento normal está inhibido en dirección perpendicular a la línea de sutura cerrada y el crecimiento compensatorio ocurre en otras direcciones.<sup>6,11</sup>

Para Virchow, la CS se trataba de un proceso inflamatorio, probablemente secundario a la Sífilis que se desarrollaba en las meninges y afectaba los huesos del cráneo. Estos planteamientos actualmente han sido

totalmente descartados ya que las alteraciones referidas no han podido ser demostradas macroscópica o microscópicamente en suturas de fetos muertos.<sup>14</sup>

En 1907, Thoma plantea la hipótesis de que la CS se debía a una presión externa produciendo el cierre patológico de alguna sutura durante la etapa fetal. El exponía que siempre estaba presente el oligohidramnios comprimiendo la musculatura uterina, es decir que la CS era producida por alteraciones de las relaciones entre las presiones internas y externas en un útero gravídico.<sup>6</sup> Por otra parte, Park y Powers en 1920 demostraron una serie de 20 casos en los cuales no se presentó oligohidramnios, y proponen que la causa primaria es un crecimiento defectuoso de la mesénquima en el cual se forma el hueso. Como también, se sostiene la idea que factores hereditarios son la causa de CS, estos sugieren alteraciones en los genes que se van transmitiendo y en algunos tipos como en el caso de CS sindrómicas.<sup>6</sup>

En 1959 Moss, explica que el defecto primario es debido a cambios en la base del cráneo, ya que la duramadre está íntimamente adherida a la base craneal en cinco puntos fundamentales: apófisis crista galli, alas menores del esfenoides y crestas petrosas, donde hay tractos fibrosos duros que se dirigen a la bóveda en la misma dirección que las suturas craneales. Estos tractos transmitirían las fuerzas mecánicas recíprocas entre la base y la bóveda dirigiendo las líneas de crecimiento encefálico en direcciones específicas, sin tales tractos el neurocráneo tendría forma completamente esférica.<sup>6</sup>

La idea de encontrar las causas a la CS fue retomada por Graham y colaboradores en 1979, en donde reportan de sus estudios realizados en 16 mujeres que había factores que podrían contribuir a la sinostosis sagital como son la presentación cefálica, desproporción cefalopélvica, mujeres primíparas y pelvis estrecha.<sup>6</sup>

Hoy en día queda claro que casi todas las craneoestenosis tienen un comienzo prenatal y, por tanto, se puede pensar en una anomalía embriológica. Como ya se mencionó desde hace mucho tiempo se conoce el papel que tienen las suturas en el crecimiento del cráneo durante los periodos embrionario y fetal. La sutura debe considerarse como un reservorio de células indiferenciadas con capacidad de multiplicarse, diferenciarse en osteoblastos y sumarse al frente óseo en crecimiento. Sin embargo, no se puede descartar un origen estrictamente mecánico en estas sinostosis prematuras, y varios autores han sugerido un posible mecanismo de compresión cefálica intrauterina.<sup>20</sup>

De todo lo anterior se puede llegar a la conclusión que la causa de las CS no sindrómicas es multifactorial. Los mecanismos mediante los cuales se puede presentar una craneoestenosis pueden ser físico-mecánicos,

químicos y genéticos. Algunos autores reportan que en los partos con presentación de nalgas y en los embarazos gemelares aumenta la frecuencia de estas craneoestenosis. El oligohidramnios también puede contribuir a las características fisiopatológicas de estas malformaciones,<sup>1</sup> además se ha reportado trastornos metabólicos, algunos tratamientos administrados durante el embarazo como el uso del valproato de sodio, el hipertiroidismo, las hormonas tiroideas, y el tabaquismo materno sobre todo asociado al cierre prematuro de la sutura sagital.<sup>1,10, 22</sup>

## **Tratamiento quirúrgico en la trigonocefalia**

### **Antecedentes históricos del tratamiento quirúrgico**

En 1921, apareció el primer informe sobre el tratamiento quirúrgico de la craneosinostosis, cuando Mehner publicó su técnica de extracción de la sutura craneal fusionada. Este iba a ser el método de elección en los próximos años, mientras que el principal problema parecía ser la prevención de la refusión temprana de la sutura.<sup>22</sup>

Matson en 1960 establece el estándar para la próxima generación de neurocirujanos al publicar sobre craniectomía con tira limitada en 6 casos de trigonocefalia, y establece que la corrección quirúrgica de la sinostosis metópica solo tenía valor cosmético y solo valía la pena si se realizaba en los primeros 4 meses de vida. Dos años más tarde, Anderson abogó por realizar un procedimiento simple de bóveda craneal antes de los 3 meses de edad, pero solo si el niño no tenía retraso mental o padecía otras anomalías importantes, como trastornos cardíacos.<sup>22</sup>

En 1968, Shillito et al. publicaron sobre 519 craneoplastias realizadas, donde alentaban el tratamiento quirúrgico temprano para brindar con un riesgo mínimo y las mejores posibilidades para que el cerebro expanda el cráneo a su configuración normal. Esto coincidió con la publicación del trabajo pionero de Paul Tessier en 1967.<sup>22</sup>

La suturectomía simple se considera hoy en día insuficiente para corregir las restricciones de crecimiento que resultan de la sinostosis metópica. Hoffman y Mohr publicaron un artículo en 1976 sobre sus notas técnicas sobre la corrección de la trigonocefalia, que implicaba el avance de los segmentos ciliares laterales de las regiones supraorbitarias.<sup>22</sup>

Marchac en 1978 publicó sobre la corrección de la frente utilizando la "técnica de la frente flotante" combinada con la remodelación de la barra supraorbitaria. Desde entonces, varios autores han modificado esta técnica para prevenir el efecto de "vaciamiento temporal" postoperatorio<sup>22,32,33</sup>

Otros autores han propuesto además añadir en el mismo acto quirúrgico una osteotomía nasofrontal con la interposición de un injerto óseo en cuña o barra supraorbitaria en la región nasotmoidal, con la finalidad de tratar simultáneamente el hipotelorismo acompañante, o incluso, osteotomías de tres paredes orbitarias para permitir la expansión orbitaria lateral.<sup>2</sup> Algunos otros autores han empleado la osteogénesis por distracción con tornillos convencionales o con resortes se ha introducido y ha ganado una mayor aceptación en los últimos años, especialmente en lo que respecta a la corrección del hipotelorismo, aunque ha habido cierto debate sobre si este hipotelorismo realmente necesita ser corregido.<sup>10</sup>

Por otra parte, las remodelaciones craneales requieren en mayor o menor grado algún tipo de inmovilización ósea y desde 1980 se han usado diferentes tipos de fijación ósea. Anteriormente los cirujanos utilizaban sólo alambre de acero para la reconstrucción del cráneo; sin embargo, por el deseo de mejorar la estabilidad tridimensional de la reconstrucción, se comenzó a usar miniplacas para la fijación, las cuales se desarrollaron inicialmente para cirugía ortognática, al igual que las mallas, las cuales se popularizaron porque facilitaban la reconstrucción, pero con el crecimiento del cráneo existe la probabilidad de la migración de dichos materiales protésicos dentro de la bóveda craneal, por lo que fueron sustituidas con miniplacas reabsorbibles para su fijación, aunque también con el riesgo de migración o formar abscesos estériles.<sup>2,11,10,22</sup>

Ya en 1986, Dhellemmes y col.<sup>3</sup> realizan abordaje quirúrgico con resección de la sutura metópica estenosada y craneotomías frontales en forma de ala de escarabajo, sin resección de la sutura coronal, que es funcional laterales y se fijan a la barra fronto-orbitaria quedando los cantos laterales alineados a la altura de los huesos nasales discretamente sobreavanzados.<sup>34</sup>

Fearon y col.<sup>3</sup> en 1990, demostraron que la cirugía temprana, sin osteotomía nasal ni interposición de injertos de hueso y osteotomías de las paredes laterales de la órbita, produce una mejoría en la región interorbitaria porque el 90% del crecimiento interorbitario ocurre en los primeros 6 meses de vida, y al liberarse con la cirugía se regulariza.<sup>10</sup>

Con la aparición de nuevas técnicas, la Escuela Francesa, con Paul Tessier a la cabeza y seguido por Marchac y Renier, asienta de manera firme la necesidad para el tratamiento quirúrgico de las craneostenosis.<sup>35,36</sup> Se planean técnicas específicas para una forma determinada de craneostenosis, como la de Dhellemmes para la trigonocefalia.<sup>37,38</sup> En México, Fernando Ortiz Monasterio Garay y Antonio Fuente del Campo son los puntales a nivel internacional para este tipo de cirugía.<sup>39,40</sup>

Andrade Delgado y col.,<sup>3</sup> reportan en 2019 que, la técnica de resección de la sutura metópica con craneotomías frontales en forma de ala de escarabajo con avances fronto-orbitarios, presentó excelentes resultados en los pacientes con trigonocefalia menores de 2 años de edad.

Es así como, el avance fronto-orbitario bilateral es actualmente y desde hace muchos años, el procedimiento quirúrgico de elección para el tratamiento de las craneosinostosis que emergen a las regiones más anteriores del cráneo y regiones orbitomaxilares. La técnica consiste en la obtención de dos piezas óseas (frontal y barra supraorbitaria bilateral), que seguirán para el avance y remodelación fronto-orbitaria. No obstante, conseguir un buen resultado puede ser difícil debido a la gran deformidad e hipoplasia de la región que existe en algunos casos.<sup>41</sup>

### **Técnica quirúrgica actual**

#### **Protocolo quirúrgico:**

- Técnica quirúrgica: Bajo anestesia general balanceada y monitoreo hemodinámico estricto, se coloca al paciente en decúbito supino con la cabeza elevada y sobre dona suboccipital lo que disminuye la presión venosa intracraneal y facilita la hemostasia operatoria. Se realiza tricotomía total del cuero cabelludo para garantizar condiciones óptimas de asepsia y exposición quirúrgica.
- El cuero cabelludo se lava con solución iodada o jabón de clorhexidina desde el día previo a la intervención y nuevamente en el quirófano. La incisión bicoronal se realiza en patrón de zigzag con trayectorias perpendiculares al eje de implantación pilosa para evitar alopecia postincisional. Se infiltran los planos superficiales con lidocaína al 1% con epinefrina.
- Se realiza la incisión cutánea con punta fina de monocauterio, seguida de disección subgaleal hasta el límite posterior del músculo temporal. El pericráneo se incide y disecciona de forma subperióstica por detrás del borde posterior del músculo y se eleva en un solo colgajo con el músculo temporal y el cuero cabelludo. Esta se extiende hacia la región nasofrontal, el reborde orbitario superior, el piso de la órbita y la fosa lagrimal, respetando la integridad del paquete neurovascular supraorbitario. El colgajo es referido con suturas de seda 1-0, y se aplican gasas embebidas en peróxido de hidrógeno para hemostasia.
- Una vez lograda la hemostasia de los tejidos blandos y del hueso, se delimita la craneotomía bifrontal con marcador quirúrgico. El límite posterior corresponde a la sutura coronal y bregma, mientras que el borde inferior se localiza aproximadamente 1 cm por encima del reborde orbitario. La craneotomía se prolonga posterolateralmente hacia el pterion, formando la característica “oreja de elefante” que proporciona un abordaje tridimensional al reborde orbitario lateral y a las regiones frontotemporales. Se

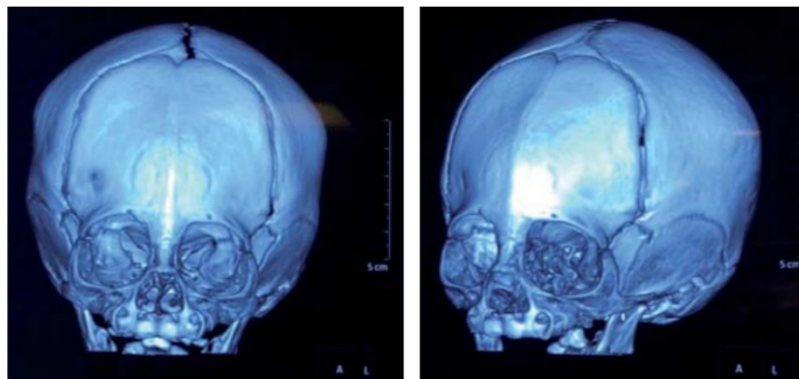
realiza un trépano anterior en línea media, y cuando es posible, se disecciona el espacio epidural mediante disector de Penfield a través de la fontanela anterior, lo que permite completar la craneotomía sin comprometer la sutura coronal.

- La osteotomía fronto-orbitaria (bandeau) se efectúa con sierra oscilante y osteotomos o cortador ultrasónico, delineando una osteotomía en arco que recorre la región nasofrontal medial, el techo orbitario y el pilar lateral. Este trazo sigue un eje oblicuo que conecta el ángulo superomedial con el ángulo inferolateral de la órbita. Es importante proteger el globo ocular y la periórbita con un instrumento maleable de cerebro o disector de Penfield durante el corte óseo para evitar daño térmico o directo a las estructuras orbitarias.
- Una vez movilizado el bandeau, se continúa con la reconstrucción. Puede cortarse en dos mitades o fresarse en la línea media endocraneal lo que permite una fractura dirigida, y una manipulación tridimensional más fisiológica. Esta maniobra es fundamental para restaurar la proyección del tercio superior facial y reconstruir el contorno fronto-orbitario.
- Las piezas se fijan en su nueva posición mediante suturas no absorbibles (Prolene 3-0), anclándose a los pilares orbitarios y la glabella. En los casos en que se ha inducido una fractura medial, esta se estabiliza mediante un injerto óseo bicortical tomado del hueso frontal, colocado por detrás de la bandeau y fijado con seda, lo que le confiere rigidez estructural.
- Los colgajos frontales son reconstruidos mediante la osteotomía en línea media con gubia, seguidas de un moldeamiento controlado para formar las eminencias frontales adecuadas. En la región parietal se realizan osteotomías radiadas para liberar la restricción de crecimiento lateral y permitir una expansión progresiva de la bóveda craneal posterior.
- El cierre se realiza en dos planos: el profundo (galea y músculo) se afronta con sutura reabsorbible tipo Vicryl 4-0 romo para hemostasia y soporte tensional; el plano dérmico se cierra con Monocryl 3-0 cortante en técnica intradérmica continua. Se colocan drenajes subgaleales no aspirativos y apósitos compresivos estériles.

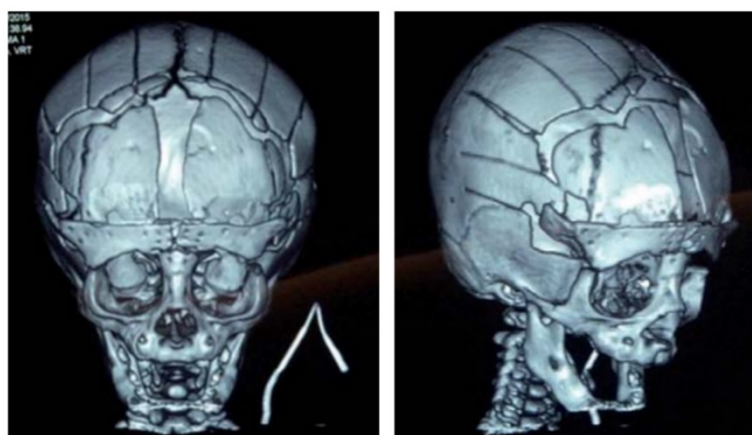
### **Protocolo post quirúrgico:**

1. Terminado el procedimiento, el paciente pasó extubado a unidad de terapia intensiva pediátrica para control hemodinámico durante 24 a 48 horas.
2. Se inició la vía oral después de 4 a 6 horas de la intervención con control hemodinámico durante 24 a 48 horas.
3. Control tomográfico con reconstrucción de tres dimensiones dentro de las primeras 24 a 72 horas.

4. El paciente fue egresado del hospital al cuarto o quinto día de postoperatorio.



**Figura 8.** Tomografía craneal computarizada 3D preoperatoria.



**Figura 9.** Tomografía craneal computarizada 3D de control postoperatorio.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a que no se cuenta con estudios epidemiológicos que nos permita conocer la incidencia de CS especialmente la trigonocefalia en nuestro medio, como describir una técnica estándar en el manejo quirúrgico, y determinar la evolución estética y funcional, en pacientes tratados con la técnica de avance fronto-orbitario, en alas de coleóptero, y fijación rígida sin utilización de placas absorbibles, el presente trabajo pretende determinar:



**¿Cuál es el grado de satisfacción estético y funcional en pacientes pediátricos con trigonocefalia no sindrómica, intervenidos con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin utilización de placas absorbibles, en el Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”?**

## **JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, en el tratamiento de la trigonocefalia se utilizan técnicas quirúrgicas que incluyen el retiro de grandes colgajos de hueso y de arcos supra-orbitarios, la aplicación de distractores óseos y tratamientos endoscópicos.<sup>2,9</sup>

Por otra parte, estudios han publicado que existen grandes disparidades en el tratamiento de las craneosinostosis no sindrómicas entre los cirujanos craneofaciales; incluso, en la literatura se encontraron discrepancias sobre la eficacia de la craneotomía asistida por endoscopia. Como también se refiere que suele ser altamente subjetiva y basada en gran parte en la visión artística del cirujano en la creación de una forma normal de cabeza.<sup>13</sup>

Si bien, la reducción del tiempo quirúrgico y el sangrado transoperatorio son factores a considerar, es importante hacer uso de las técnicas que ofrezcan los mejores resultados postoperatorios, no sólo en la corrección de la deformidad tridimensional y liberación de estructuras intracraneanas, sino en la prevención del deterioro en el desarrollo, la normalización de la apariencia, la disminución de la morbilidad, la reducción de costos y de la estancia hospitalaria como un índice menor de recidivas y la necesidad de correcciones secundarias y el mantenimiento de los resultados a largo plazo.<sup>2</sup>

Es así como, con el presente estudio, se desea establecer una técnica que sea el estándar quirúrgico en casos de trigonocefalia, que lleve a la corrección de la malformación; evite el vaciamiento temporal y las infracorrecciones, así como las recidivas, porque respeta las suturas sanas y al quitar la compresión cerebral permite un adecuado crecimiento cerebral que a su vez favorecerá el resultado del desarrollo craneal y facial, favoreciendo la evolución funcional y estética.

De esta manera, los resultados obtenidos en el presente estudio además de contribuir en las reflexiones del quehacer diario, la construcción de conocimiento y enriquecer la misma investigación como práctica,

permitirá que la metodología implementada facilite a otros investigadores incursionar en este campo, como también contribuir en la formación de recursos humanos.

Cabe mencionar que, la investigación impacta en la salud, en la evolución y desenlace clínico de los pacientes. También aporta otros importantes beneficios tanto para los profesionales como para los pacientes y el sistema de salud. La investigación contribuye a mejorar la formación continua de los profesionales, a estimular su espíritu crítico, a evitar inercias asistenciales, facilitando la adopción de nuevas técnicas quirúrgicas y a mejorar su satisfacción laboral, entre otros.

Para los pacientes, la investigación puede suponer un beneficio añadido, por ejemplo, la mejora de la calidad de atención que reciben y la disminución de la variabilidad de la práctica entre los médicos que les asisten, repercutiendo en una pronta recuperación y un menor riesgo de secuelas incapacitantes.

Finalmente, en el sistema de salud, la investigación puede mejorar la efectividad clínica y quirúrgica, y la eficiencia de los servicios, proporcionando un buen asesoramiento a los gestores que intervienen en el diseño de políticas de costo-beneficio.

## Capítulo III

### HIPÓTESIS

**Hi.** En pacientes pediátricos con trigonocefalia no sindrómica, intervenidos con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin placas absorbibles, se obtienen resultados estéticos y funcionales satisfactorios.

**Ho.** En pacientes pediátricos con trigonocefalia no sindrómica, intervenidos con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin placas absorbibles, no se obtienen resultados estéticos y funcionales satisfactorios.

## Capítulo IV

### OBJETIVOS

### **Objetivo general**

Describir el grado de satisfacción estético y funcional en pacientes pediátricos con trigonocefalia no sindromática, intervenidos con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin placas absorbibles, en el Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”.

### **Objetivos particulares**

1. Describir la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin utilización de placas absorbibles realizada en la población en estudio.
2. Identificar la incidencia de craneosinostosis en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.
3. Determinar la incidencia de casos atendidos con trigonocefalia no sindromática en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.
4. Establecer el género más frecuente en pacientes con trigonocefalia no sindromática en la población estudiada.
5. Identificar la incidencia de complicaciones en la población estudiada.
6. Conocer la incidencia de mortalidad en la población estudiada.

## Capítulo V

### MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo de estudio:**

Se trata de estudio descriptivo, poblacional, transversal, y de correlación, orientado a determinar el grado de satisfacción estético y funcional, en los pacientes con trigonocefalia no sindrómica intervenidos con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero y fijación rígida sin placas absorbibles, en el Hospital Universitario, "Dr. José Eleuterio González".

**Criterios de selección de la población:****Criterios de inclusión:**

- Pacientes con trigonocefalia no sindrómica.
- Sexo indistinto.
- De 6 meses a 24 meses de edad.
- Consentimiento informado vía telefónica por parte del padre, madre o tutor.
- Haber sido intervenido quirúrgicamente con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero y fijación rígida sin placas absorbibles.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no presenten trigonocefalia.
- Pacientes que presenten craneosinostosis sindrómica.
- Pacientes que no entren dentro del grupo etario.
- Pacientes incluidos en otros estudios de investigación.
- Pacientes intervenidos con otra técnica quirúrgica.

**Criterios de eliminación:**

Pacientes que sus padres o tutores no deseen continuar con el estudio y que no contesten el cuestionario de evolución estético y funcional.

**Universo de estudio:**

Hospital Universitario, "Dr. José Eleuterio González".

**Unidad de análisis:**

Pacientes con trigonocefalia no sindrómica tratados en el Hospital Universitario, "Dr. José Eleuterio González".

**Marco muestral:**

Expediente electrónico.



**Tipo y técnicas de muestreo:**

El muestreo será no probabilístico, por conveniencia, se seleccionarán a los pacientes atendidos en el servicio de Neurocirugía/Terapia Endovascular del Hospital Universitario, "Dr. José Eleuterio González", del primero de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2022, que cumplan con todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

**Muestra:**

Se incluyeron a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, atendidos en el servicio de Neurocirugía/Terapia Endovascular del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", en el periodo comprendido del 1 de enero de 1999 al 31 de diciembre de 2022.

**Sistema de captación de datos:**

1. Con la finalidad de obtener la autorización respectiva para la realización del estudio de investigación, se realizaron los trámites administrativos pertinentes.
2. Revisión de la base de datos otorgado por el servicio de Neurocirugía, Terapia Endovascular del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, del primero de enero de 2019 al 31 diciembre de 2022 de todos los casos de craneosinostosis atendidos en ese periodo de tiempo.
3. Ya identificados los pacientes con todos los criterios de inclusión establecidos, se revisó el expediente clínico para recolectar la información del paciente seleccionado y llenar fichada recolección de datos del estudio que incluye: folio, número de paciente, edad, sexo, fecha de la intervención quirúrgica, días de estancia hospitalaria, si se presentó alguna complicación o muerte y teléfono de contacto (se aclara que el nombre del paciente y el número telefónico del contacto será confidencial y únicamente lo conocerá el investigador principal Dr. José A. Arenas Ruiz y el co-investigador Alejandro Mayagoitia Ponce.
4. Se solicitó a los padres o tutores de los pacientes seleccionados su participación a través de llamada telefónica, en la cual se expuso claramente el objetivo del estudio y su autorización para realizarlo, se hizo hincapié que el estudio es anónimo y de finalidad exclusivamente científica. Y con la finalidad de minimizar la coerción o influencia indebida no se presionó al entrevistado (padre, madre o tutor) para sesgar las respuestas.
5. Se aplicó de cuestionario de grado de satisfacción estético y funcional por vía telefónica a padre, madre o tutor.
6. El paciente seleccionado debió cumplir con los criterios quirúrgicos de la técnica establecida para este estudio: Técnica de Avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación rígida sin placas absorbibles.

**Proceso de obtención de consentimiento verbal vía telefónica al padre, madre o tutor, para aplicar cuestionario de grado de satisfacción estético y funcional en el paciente postquirúrgico de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero y fijación rígida sin placas absorbibles:**

Para obtener el consentimiento verbal vía telefónica se siguió el siguiente proceso:

1. Se mencionó el propósito de la llamada y se solicitó la participación en una encuesta telefónica para conocer el grado de satisfacción de la evolución estética y funcional.
2. Se explicó que el cuestionario consta de tres dimensiones, la primera conformada por datos generales del paciente, la segunda dimensión está conformada por cinco preguntas que evalúan el estado estético del paciente según la apreciación del padre, madre o tutor, en escala del 1 al 4, donde 1 es muy satisfecho, 2 satisfecho, 3 poco satisfecho y 4 completamente insatisfecho, según el grado de satisfacción en la evolución estética del niño (a), la tercera dimensión conformada por nueve preguntas, evalúa la evolución del estado funcional con la misma escala de satisfacción.
3. Se enfatizó que la participación en esta investigación no tiene riesgos. En el caso de que alguna de las preguntas le produzca incomodidad, podrá dejar de responder en cualquier momento y se dejó claro que su decisión no afectará su atención médica futura.
4. En ningún momento se presionó a responder ocasionando el sesgo de las respuestas.
5. Su participación en esta investigación no contempló beneficios personales directos y no hubo riesgos por participar.
6. Sus datos son confidenciales. Toda la información fue usada exclusivamente para los propósitos de esta investigación.
7. Se tomo el tiempo para resolver dudas o preguntas, y se comentó que podía contar con la presencia de dos testigos si así lo requiriera.

## **ESTADÍSTICA**

Para el análisis estadístico se usó porcentajes, utilizando el paquete SPSS para Windows versión 29.0 a través del cual se obtuvieron estadísticas descriptivas como: frecuencias, y porcentajes.  $\chi^2$  para la relación entre dos variables categóricas: genero, grado de satisfacción estética, grado de satisfacción funcional, complicaciones, mortalidad y días de estancia hospitalaria.

Correlación (Spearman  $p < 0.05$ ) para analizar relaciones entre las variables: Técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero y fijación rígida sin placas absorbibles y grado de satisfacción estética y funcional.

Se consideró significativo un nivel de  $p < 0.05$ .

## Capítulo VI

### RESULTADOS

## RESULTADOS.

Se realizó estudio descriptivo, transversal, y de correlación, llevado a cabo en pacientes con trigonocefalia no sindrómica atendidos en el Hospital Universitario, captados del expediente clínico de los años 2019 al 2022 en el cual se determinó relación entre la evolución funcional y estética, con la técnica de avance fronto-orbitario en alas de coleóptero y fijación semirrígida sin placas absorbibles

El estudio estuvo conformado por 24 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, para conocer la evolución funcional y estética se realizó una entrevista telefónica con los padres que mediante una escala de satisfacción se obtuvieron los siguientes resultados,

De los 30 pacientes diagnosticados con craneosinostosis no sindrómica reportados en los años establecidos para el estudio se obtuvieron 24 pacientes con trigonocefalia (15 masculinos y 9 femeninos), 4 pacientes con escafocefalia (3 masculinos y 1 femenino) y 2 pacientes con plagiocefalia.

Tabla 1. Variedad de Craneosinostosis en la población estudiada.  
(N=30)

Sexo	Trigonocefalia	Escafocefalia	Plagiocefalia	Total
Masculino n 18	15 (50.0%)	3 (10.0%)	0	18 (60.0%)
Femenino n 12	9 (30.0%)	1 (3.3%)	2 (100.0%)	12 (40.0%)
Total	24 (80.0%)	4 (13.3%)	2 (6.7%)	30 (100.0%)

Fuente: datos obtenidos del expediente clínico.

En relación con la población en estudio, se puede observar una mayor incidencia en los años 2019 y 2021, siendo en total más frecuente en el sexo masculino 15 (62.5%) que en el sexo femenino 9 (37.5%).

Tabla 2. Pacientes intervenidos quirúrgicamente, por año.  
(N=24)

Año de la cirugía	Sexo		Total
	Masculino n =15	Femenino n= 9	
2019	6 (25.0%)	5 (20.8%)	11 (45.8%)
2020	2 (8.3%)	1 (4.2%)	3 (12.5%)
2021	6 (25.0%)	2 (8.3%)	8 (33.3%)
2022	1 (4.2%)	1 (4.2%)	2 (8.3%)
	15 (62.5%)	9 (37.5%)	24 (100.0%)

Fuente: datos obtenidos del expediente clínico.

A continuación, se muestra los rangos de edades de la población en estudio, los cuales fueron intervenidos a los 12 a 18 meses de edad.

Tabla 3. Características de la población en estudio.  
(N=24)

Edad actual	Sexo		Total
	Masculino n =15	Femenino n= 9	
7 años	3 (20.0%)	5 (55.6%)	8 (33.3%)
6 años	4 (26.7%)	1 (11.1%)	5 (20.8%)
5 años	8 (53.3%)	1 (11.1%)	9 (37.5%)
4 años	0	2 (22.2%)	2 (8.30%)
	15 (100.0%)	12 (100.0%)	24 (100.0%)

Fuente: datos obtenidos del expediente clínico

Mediante preguntas relacionadas a la satisfacción de los padres en cuanto a la evolución funcional y estética de sus hijos, se obtuvieron resultados significativos ( $p<0.001$ ) en la remodelación del cráneo, cara y forma de la cabeza, lo que podemos inferir en una buena evolución. Por otra parte, en la cuestión funcional también se parecía una evolución muy satisfactoria.

Tabla 4. Grado de satisfacción con la evolución estética y funcional en la población estudiada.  
N=24

Pregunta	Muy Satisfecho Frecuencia (%)	Satisfecho Frecuencia (%)	Total Frecuencia (%)
1. Satisfacción con la remodelación del cráneo de su hijo después de la cirugía.	21 (87.5%) *	3 (12.5%)	24 (100.0%)
2. Satisfacción con la remodelación de la cara de su hijo después de la cirugía.	18 (75.0%) *	6 (25.0%)	24 (100.0%)
3. Satisfacción con la forma de la cabeza de su hijo después de la cirugía.	22 (91.7%) *	2 (8.3%)	24 (100.0%)
4. Satisfacción con la cicatriz en cuero cabelludo.	22 (91.7%) *	2 (8.3%)	24 (100.0%)
5. Satisfacción con la actividad física de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
6. Satisfacción con la interacción con su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
7. Satisfacción con la atención y estado de alerta de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
8. Satisfacción con el estado de ánimo de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
9. Satisfacción con el desarrollo del habla de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
10. Satisfacción con la evolución en general de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)
11. Satisfacción con la apariencia física de su hijo después de la cirugía.	20 (83.3%) *	4 (16.7%)	24 (100.0%)
12. En general, que tan satisfecho esta con la mejoría de su hijo después de la cirugía.	24 (100.0%) *	0	24 (100.0%)

Fuente: cuestionario aplicado vía telefónica a los padres.

\* $p<0.001$

Se puede observar que todos los padres coincidieron en estar muy satisfechos con la evolución funcional de sus hijos a partir de la cirugía a la fecha de la entrevista.

Tabla 5. Grado de satisfacción de los padres con la evolución funcional de sus hijos.  
(N=24)

Grado de satisfacción	Sexo		Total
	Masculino n =15	Femenino n= 9	
Muy satisfecho	15 (100.0%)	9 (100.0%)	24 (100.0%)
Satisfecho	0	0	0
Poco satisfecho	0	0	0
Completamente insatisfecho	0	0	0

Fuente: cuestionario aplicado vía telefónica a los padres.

Igualmente, más del 80% de los padres estuvieron muy satisfechos con la apariencia física de sus hijos a partir de la cirugía a la fecha de la entrevista.

Tabla 6. Grado de satisfacción de los padres con apariencia física de sus hijos.  
(N=24)

Grado de satisfacción	Sexo		Total
	Masculino n =15	Femenino n= 9	
Muy satisfecho	12 (80.0%)	8 (88.9%)	20 (83.3%)
Satisfecho	3 (20.0%)	1(11.1%)	4 (16.7%)
Poco satisfecho	0	0	0
Completamente insatisfecho	0	0	0
	15 (62.5%)	9 (37.5%)	24 (100.0%)

Fuente: cuestionario aplicado vía telefónica a los padres.

## Capítulo VII

### DISCUSIÓN



La trigonocefalia es una variante de craneosinostosis que se caracteriza por la forma triangular o en cuña de la frente como resultado de la sinostosis prematura de la sutura metópica· sutura que es la primera en cerrar y se fusiona por completo a los 8 meses formando un hueso único.<sup>1,2,3</sup>

El primer año de vida es crucial para el crecimiento cerebral por ello la importancia de un tratamiento temprano, en este estudio los pacientes fueron operados en el primer año de vida.

Estudios epidemiológicos en México, reportan que este tipo de patología ocupa el tercer lugar en frecuencia como craneosinostosis no sindrómica. Reportes europeos muestran un segundo lugar en frecuencia, sin embargo, en nuestro estudio ocupó el primer lugar de frecuencia. Afecta más al sexo masculino con relación al femenino de 2.1 a 1 y 3.3 a 1, situación que se confirma con nuestro estudio.

En el periodo comprendido del 2019 a 2022 se operaron 24 pacientes, 15 (62.5%) hombres y 9 (37.5%) mujeres con un rango de edad comprendido de 10 a 12 meses de edad. La técnica quirúrgica realizada fue avance fronto-orbitario en alas de coleóptero, y fijación semirrígida sin placas absorbibles con la cual no se presentaron complicaciones y los pacientes egresaron en un rango de 4 a 5 días.

La remodelación del cráneo y de la cara dieron buenos resultados funcionales y estéticos y la cicatriz se escondió fácilmente con el pelo, resultados que concuerdan con el estudio de Andrade Delgado.<sup>3</sup>

En cuanto al desarrollo neurológico de los pacientes, se presentó una mejoría en la sintomatología de irritabilidad e hiperactividad favoreciendo la interacción de los padres con el hijo y así su desarrollo psiconeurológico, resultados que concuerdan con otros estudios.<sup>2,3</sup>

## **Capítulo VIII**

### **CONCLUSIÓN**

La técnica realizada en pacientes con trigonocefalia en menores de 2 años de edad, presentó excelentes resultados al reportar los padres estar muy satisfechos con la evolución funcional y estética de sus hijos. No se presentaron complicaciones y el paciente se egresó a los pocos días de su intervención quirúrgica. Por otra parte, el desarrollo psiconeurológico fue reportado por los padres de una manera muy satisfactoria.

De esta manera, podemos constatar que la técnica quirúrgica modificada, basada en el uso de suturas no absorbibles como seda o prolene 3-0 en lugar de miniplacas absorbibles, mostró resultados sobresalientes, siendo esta una estrategia de tratamiento de bajo costo.

## **PERSPECTIVAS**

En la actualidad, en el tratamiento de la trigonocefalia se utilizan técnicas quirúrgicas que incluyen el retiro de grandes colgajos de hueso y de arcos supra-orbitarios, la aplicación de distractores óseos y tratamientos endoscópicos.

Si bien, la reducción del tiempo quirúrgico y el sangrado transoperatorio son factores a considerar, es importante hacer uso de las técnicas que ofrezcan los mejores resultados postoperatorios, no sólo en la corrección de la deformidad tridimensional y liberación de estructuras intracraneanas, sino en la prevención del deterioro en el desarrollo, la normalización de la apariencia, la disminución de la morbilidad, la reducción de costos y de la estancia hospitalaria como un índice menor de recidivas y la necesidad de correcciones secundarias y el mantenimiento de los resultados a largo plazo.

El presente estudio, propone una técnica que sea el estándar quirúrgico en casos de trigonocefalia, que lleve a la corrección de la malformación; evite el vaciamiento temporal y las infracorrecciones, así como las recidivas, porque respeta las suturas sanas y al quitar la compresión cerebral permite un adecuado crecimiento cerebral que a su vez favorecerá el resultado del desarrollo craneal y facial, favoreciendo la evolución funcional y estética.

De esta manera, los resultados obtenidos en el presente estudio además de contribuir en las reflexiones del quehacer diario, la construcción de conocimiento y enriquecer la misma investigación como práctica, permitirá que la metodología implementada facilite a otros investigadores incursionar en este campo, como también contribuir en la formación de recursos humanos.

Cabe mencionar que, la investigación impacta en la salud, en la evolución y desenlace clínico de los pacientes. También aporta otros importantes beneficios tanto para los profesionales como para los pacientes y el sistema de salud. La investigación contribuye a mejorar la formación continua de los profesionales, a estimular su espíritu crítico, a evitar inercias asistenciales, facilitando la adopción de nuevas técnicas quirúrgicas y a mejorar su satisfacción laboral, entre otros.

Para los pacientes, la investigación puede suponer un beneficio añadido, por ejemplo, la mejora de la calidad de atención que reciben y la disminución de la variabilidad de la práctica entre los médicos que les asisten, repercutiendo en una pronta recuperación y un menor riesgo de secuelas incapacitantes.

Finalmente, en el sistema de salud, la investigación puede mejorar la efectividad clínica y quirúrgica, y la eficiencia de los servicios, proporcionando un buen asesoramiento a los gestores que intervienen en el diseño de políticas de costo-beneficio.

## Capítulo IX

### BIBLIOGRAFÍA

1. Chico Ponce de Leon F. Craneoestenosis. I. Bases biológicas y análisis de las craneoestenosis no sindrómicas. Bol Med Hosp Infant Mex 2011;68(5):333-348.
2. Gordillo Domínguez L.F., Andrade Delgado L., Garza Morales S., Torres García S., Baca R. Trigonocefalia: remodelación quirúrgica funcional. Cirugía Plástica. 2015; 25 (3): 150-160.
3. Andrade Delgado L., Gordillo Domínguez L.F., Ortiz-Monasterio I. Contreras Mérida S., Gevara Valmaña O. Abordaje quirúrgico temprano de la trigonocefalia. Cir. Plást. Ibero-latinoam.2019; 45 (2):159-168.
4. Nacimientos registrados por entidad federativa de residencia habitual de la madre según sexo, serie anual de 2010 a 2020.  
[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad\\_Natalidad\\_01\\_1cbf0c18-ae06-42d3-8eb3-6e7eacb0a51e&idrt=126&opc=t](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad_Natalidad_01_1cbf0c18-ae06-42d3-8eb3-6e7eacb0a51e&idrt=126&opc=t)
5. INEGI, Natalidad:  
[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad\\_Natalidad\\_01\\_1cbf0c18-ae06-42d3-8eb3-6e7eacb0a51e&idrt=126&opc=t](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad_Natalidad_01_1cbf0c18-ae06-42d3-8eb3-6e7eacb0a51e&idrt=126&opc=t)
6. Sorolla P.J.P. Anomalías craneofaciales. Revista médica clínica las condes. 2010; 21 (1): 5-15.
7. Moreno Villagómez J., Yáñez Téllez G., Prieto Corona B., Rodríguez Agudelo B., García Méndez A. Frecuencia de craneosinostosis simple en el Hospital General Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional la Raza del 2010-2016. Arch Neurocién (Mex) INNN. 2017; 22 (1):18-22.
8. Tirado-Pérez IS, Sequeda-Monterroza JF, Zarate-Vergara AC. Craneosinostosis: Revisión de literatura. Rev Univ. salud. 2016;18(1):182-189.
9. Anaya Jara M., Ávila Rosas H., Rueda Franco F., Mondragón Mora B., Elizalde Velásquez S. Corrección de la craneosinostosis coronal mediante remodelación ósea frontal con osteotomía en espiral Arch Neurocién (Mex) 2015; 20 (2): 104-108.
10. Fearon JA., Kolar JC., Munro IR. Trigonocephaly associated hypotelorism: is treatment necessary? Plast Reconstr Surg 1990; 85: 853-858.
11. Van der Meulen JJ., Nazir PR., Mathijssen IM., van Adrichen L.N. Ongkosuwito E. Stolk Liefferink S.A. et al. Bitemporal depressions after cranioplasty for trigonocephaly: a long-term evaluation of (supra) orbital growth in 92 patients. J Craniofac Surg 2008; 19: 72-79.
12. Masserano B., Woo AS., Skolnick GB., Naidoo SD., Proctor, MR., Smyth, MD., Patel KB. The Temporal Region in Unilateral Coronal Craniosynostosis: Fronto-orbital Advancement Versus Endoscopy-Assisted Strip Craniectomy. Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2018; 55(3):423-429.

13. Miranda Villasana JE., Esquivel Martín S., Guzmán Ordaz FJ., Torres Cruz YJ. Craneosinostosis no sindrómica: revisión de la literatura y reporte de un caso clínico. *Revista Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial* 2017;13 (3): 76-82.
14. Goyenechea Gutiérrez F., Hodelín Tablada R., Craneosinostosis. Hospital Pediátrico Docente "Juan M. Márquez". Ciudad de La Habana. Cuba. 2011.  
<https://es.scribd.com/document/59802567/CRANEOSINOSTOSIS>
15. López de Hinojosos A. Summa y recopilación de cirugía, con un arte para sangrar muy útil y provechosa. Antonio Ricardo, México, 1578. (Fotocopia de la Biblioteca "Nicolas León", de la Universidad Nacional Autónoma de México). México, 2001.
16. Chico-Ponce de León F, Ortiz-Monasterio F, Tutino M. The dawn of plastic surgery in Mexico: XVIth century. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111:2025-2031.
17. Chico-Ponce de León F, Castro-Sierra E, Goodrich JT. Techniques of cranial surgery & neuroanatomy in Mexico City, XVI Century. México: Laboratorios Bioquimed; 2004. pp. 124
18. Farfán A. Tractado breve de anatomía y cirugía, México. En: Casa de Antonio Ricardo, México, 1579. (Fotocopia de la Biblioteca "Nicolas León", de la Universidad Nacional Autónoma de México). México; 2001.
19. Arnaud E, Marchac D, Renier D. Le traitement fonctionnel des craniosténoses: indications et techniques. *Neurochirurgie* 2006; 52:264-291.
20. Renier D., Lajeunie E., Catala, M. Arnaud E., Marchac. D. Craneosinostosis. *EMC - Pediatría*, 2008:1-19  
[https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(08\)70229-4](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(08)70229-4)
21. Chico Ponce de León, F., Franco-Jiménez, JA (2021). Tipos de Craneosinostosis y su Etiología, Fisiopatología y Epidemiología. En: Turgut, M., Tubbs, RS, Turgut, AT, Dumont, AS (eds) *Las suturas del cráneo*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72338-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72338-5_14)
22. Van der Meulen J. Metopic synostosis. *Childs Nerv Syst* (2012) 28:1359–1367 DOI 10.1007/s00381-012-1803-z
23. Alderman BW, Fernbach SK, Greene C, Mangione EJ, Ferguson SW (1997) Diagnostic practice and the estimated prevalence of craniosynostosis in Colorado. *Arch Pediatr Adolesc Med* 151:159–164
24. Lajeunie E, Le Merrer M, Marchac D, Renier D (1998) Syndromal and nonsyndromal primary trigonocephaly: analysis of a series of 237 patients. *Am J Med Genet* 75:211– 215

25. Eppley BL, Sadove AM (1994) Surgical correction of metopic suture synostosis. *Clin Plast Surg* 21:555–562
26. Di Rocco F, Arnaud E, Meyer P, Sainte-Rose C, Renier D (2009) Focus session on the changing "epidemiology" of craniosynostosis (comparing two quinquennia: 1985–1989 and 2003–2007) and its impact on the daily clinical practice: a review from Necker Enfants Malades. *Childs Nerv Syst* 25:807–811
27. Di Rocco F, Arnaud E, Renier D (2009) Evolution in the frequency of nonsyndromic craniosynostosis. *J Neurosurg Pediatr* 4:21–25
28. Selber J, Reid RR, Chike-Obi CJ, Sutton LN, Zackai EH, McDonald-McGinn D, Sonnad SS, Whitaker LA, Bartlett SP (2008) The changing epidemiologic spectrum of single-suture synostoses. *Plast Reconstr Surg* 122:527–533
29. Vu HL, Panchal J, Parker EE, Levine NS, Francel P (2001) The timing of physiologic closure of the metopic suture: a review of 159 patients using reconstructed 3D CT scans of the craniofacial region. *J Craniofac Surg* 12:527–532
30. Weinzwieg J, Kirschner RE, Farley A, Reiss P, Hunter J, Whitaker LA, Bartlett SP (2003) Metopic synostosis: defining the temporal sequence of normal suture fusion and differentiating it from synostosis on the basis of computed tomography images. *Plast Reconstr Surg* 112:1211–1218
31. Poma Y., Rossi C., Lecona Y., Patricia.L. Crecimiento y desarrollo craneofacial. *Rev. Act. Clin. Med [online]*. 2012, vol.20, pp. 991-996. ISSN 2304-3768.
32. Aryan HE, Jandial R, Ozgur BM, Hughes SA, Meltzer HS, Park MS, Levy ML. Corrección quirúrgica de la sinostosis metópica. *Sistema nervioso infantil*. 2005; 21(5):392-8.
33. Oh AK, Greene AK, Mulliken JB, Rogers GF. Prevención de la depresión temporal que sigue al avance fronto-orbitario por craneosinostosis. *J Craneofac Surg*. 2006; 17(5):980-5.
34. Dhellemmes P., Pellerin P., Lalejune JP., Lepoutre F. Surgical treatment of trigonocephaly. Experience with 30 cases. *Child's Nerv Syst* 1986; 2: 228-232.
35. Arnaud E, Marchac D, Renier D. Le traitement fonctionnel des craniosténoses: indications et techniques. *Neurochirurgie* 2006; 52:264-291
36. Renier D, Arnaud E, Marchac D. Craniosténoses: résultats fonctionnels et morphologiques post-operatoires. *Neurochirurgie* 2006; 52:302-310.



37. Dhellemmes P, Pellerin P, Jomin M, Donazzan M, Laine E. Les osteotomies fronto-orbitaires dans les craniostenosis. A propos de 21 cas. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1980; 81:235-241.
38. Dhellemmes P, Pellerin P, Vinchon M, Capon N. Quand et comment faut-il opérer une creniésténose? Ann Fr Anesth Reanim 2002; 21:103-110.
39. Ortiz-Monasterio F, Fuente-Del Campo A, Limón-Brown E. Mechanism and correction of the V síndrome in craniofacial dysostosis. Symposium in Plastic Surgery of the Orbital Region. Vo. XII. St. Louis: Mosby; 1976.
40. Ortiz-Monasterio F. Molina F. Cirugía estética del esqueleto facial. México: Editorial Panamericana; 2005.
41. Muñoz, Esparza, Hinojosa, Nieto, Romance, Salván A. Muñoz, Martínez, Gómez, Romero, Avance frontorbitario mediante un monobloque óseo. Neurocirugía, 2001;12, (3):225.
42. Cárdenas LC, Haua NK, Suverza FA, Perichart PO. Mediciones antropométricas en el neonato. Bol Med Hosp Infant Mex. 2005; 62: 214-224.
43. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: 49eporto f a WHO Expert Committee; 1995: 1-452.
44. NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño.
45. Evaluación del desarrollo psicomotor del niño menor de cinco años (Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano CLAPOPS/OMS)  
<chromeextension://efaidnbmninnnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fpediatrasandalucia.org%2FPdfs%2Fpsi.pdf&clen=382900&chunk=true>
46. Alperovich, M., Golinko MS., Hye Lee Z., Runyan CM., Taffenberg DA. Parental Perceptions of Neurodevelopment in Toddlers Following Craniosynostosis Repair. Journal of Craniofacial Surgery. 2016; 27 (4):835-838.

## Capítulo X

### RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

El Med. Alejandro Mayagoitia Ponce nació en la ciudad de Mexicali B.C. el 20 de abril de 1989. Inició sus estudios universitarios en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Realizó su internado en el Hospital General de Occidente en Zapopan Jalisco en el 2015 y su servicio social en el Servicio de Terapia Intensiva del Hospital General de Mexicali B.C en el 2016, donde participo en investigaciones médicas relacionadas con el traumatismo craneoencefálico (TCE) y el edema cerebral, también colaborando en estudios sobre nutrición enteral temprana con inmunonutrientes en pacientes con TCE y medición del diámetro de la vaina del nervio óptico con ultrasonido ocular, correlacionándolo con hallazgos tomográficos de edema cerebral. Finalmente, en el 2017 se graduó como Médico Cirujano.

Realizó dos años de Cirugía General en el Hospital General de Occidente en la ciudad de Zapopan Jalisco y en marzo de 2021 inicio sus estudios de especialidad en el Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey Nuevo León.

Oficio que no existe plagio