



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD**

**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**EXPERIENCIA DE 10 AÑOS**

**DE LOS TUMORES DEL**

**SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN**

**EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE NEUROCIRUJANO PEDIATRA**

**PRESENTA:**

**EDWIN RAFAEL PONCE HERNÁNDEZ**

**TUTOR:**

**ALFONSO MARHX BRACHO**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



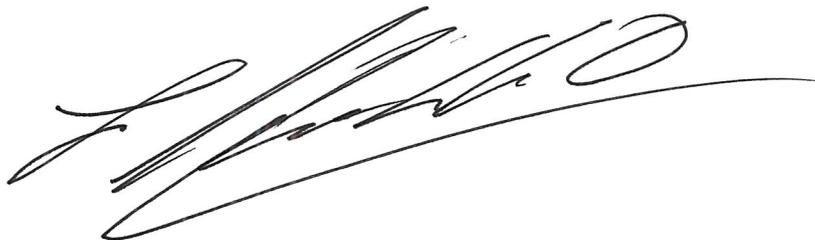
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EXPERIENCIA DE 10 AÑOS DE LOS TUMORES DEL  
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE  
PEDIATRÍA**



---

**DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



---

**DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL  
ENCARGADA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



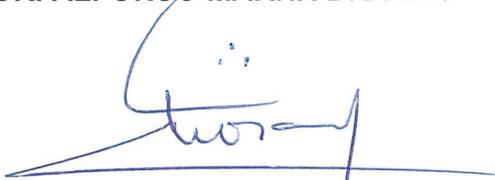
---

**DR. ALFONSO MARHX BRACHO  
PROFESOR TITUTAL DEL CURSO DE NEUROCIRUGÍA PEDIÁTRICA**



---

**TUTOR DE TESIS  
DR. ALFONSO MARHX BRACHO**



---

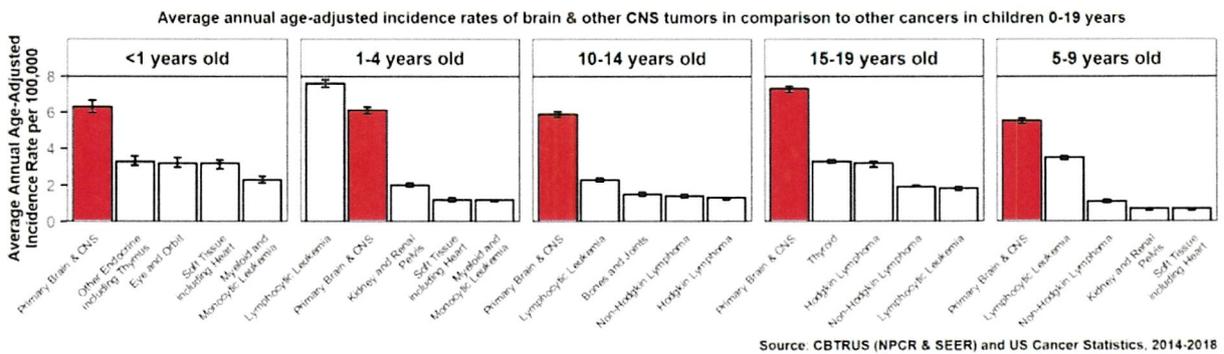
**DR. IGNACIO MORA MAGAÑA  
ASESOR METODOLOGICO**

## ÍNDICE

1. <a href="#">INTRODUCCIÓN</a> .....	3-4
2. <a href="#">JUSTIFICACIÓN</a> .....	5
3. <a href="#">PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</a> .....	6
4. <a href="#">PREGUNTA DE INVESTIGACION</a> .....	7
5. <a href="#">OBJETIVOS</a> .....	8
6. <a href="#">TIPO DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA...</a> .....	9
7. <a href="#">POBLACION ELEGIBLE Y OBJETIVO</a> .....	10
8. <a href="#">CRITERIOS DE SELECCION Y CRITERIOS DE EXCLUSION</a> .....	11
9. <a href="#">ANÁLISIS ESTADÍSTICO</a> .....	12
10. <a href="#">TABLA DE VARIABLES</a> .....	13-20
11. <a href="#">RESULTADOS</a> .....	21-30
12. <a href="#">DISCUSIÓN</a> .....	31-32
13. <a href="#">CONCLUSIÓN</a> .....	33
14. <a href="#">AGRADECIMIENTOS</a> .....	34
15. <a href="#">BIBLIOGRAFÍA</a> .....	35-36
16. <a href="#">FORMATO DE RESUMEN ESTRUCTURADO</a> .....	37
17. <a href="#">FORMATO DE TRABAJO DE TESIS</a> .....	38
18. <a href="#">CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</a> .....	39
19. <a href="#">ANEXO 1</a> .....	40

## INTRODUCCIÓN

Los tumores del sistema nervioso central (TSNC) en pediatría son el tipo de cáncer más frecuente en EUA y representan cerca del 20% del total de los cánceres en este grupo etario. Están solo por debajo de patologías oncológicas derivadas del sistema hematopoyético (leucemias y linfomas), pero solo en el grupo de los 5-9 años. Los < 1 año representan el grupo más vulnerable, con la mayor incidencia de tumores cerebrales (Fig. 1). Los TSNC son la mayor causa de mortalidad relacionada al cáncer en pacientes pediátricos. Se estima que haya aproximadamente 5,554 nuevos casos para 2022. (1-4).



**Fig 1.** Promedio de la incidencia anual ajustada para la edad de los TSNC en comparación con otros tipos de cáncer en la edad pediátrica 0-19 años. Tomado de (1)

La incidencia y prevalencia de los TCNS en México y Latinoamérica, se ha mencionado parcialmente mediante las diferentes series reportadas de diferentes patologías primarias y secundarias de los TCNS (5-12). Reportado por el INEGI, de cada 100 egresos hospitalarios por cáncer en la población de 0 a 19 años, 73 son en tejidos linfoides, hematopoyéticos o tejidos relacionados. Como parte de esta clasificación, se encuentra la leucemia linfoide que, por sí sola, representa 61% (24 851) del total de egresos por cáncer (40 679) en este grupo de población. Mientras, que los TSNC, representan 6% (2,440) egresos (12). (Fig. 2.).

Principales tumores malignos	Total	Hombres	Mujeres
Tejidos linfoides, hematopoyéticos o tejidos relacionados	73	73	73
Sistema nervioso	6	6	7
Hueso o cartilago	5	5	4
Tejido conectivo y blando	3	3	3
Órganos digestivos	2	2	1

Nota: Se utilizó la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-10), códigos C00 a C97x.  
Fuente: SALUD. Dirección General de Información en Salud (DGIS) (2020). Egresos hospitalarios sectorial, 2017. Base de datos.

**Fig 2.** Porcentaje de morbilidad hospitalaria de los principales tumores malignos en la población de 0-19 años según sexo. Tomado de (13)

Los TSNC ocupan el 9.4% de todas las neoplasias en la edad pediátrica, según registros nacionales, se ha reportado un incremento de las neoplasias intracraneales de 188 casos nuevos por año en el 2007 a 277 casos nuevos en 2012, con una incidencia anual de 16.2 en el año 2012 (13). En cuanto a la epidemiología internacional, la incidencia es de 5.65 por cada 100 mil habitantes con una mortalidad del 0.72 por cada 100 mil habitantes (14). Actualmente la quinta edición de la clasificación de los TSNC por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que presenta una actualización con respecto a la previa del 2016, es la base para la clasificación histopatológica, taxonómica y molecular que organiza los tumores dependiendo su origen histológico (15).

Debido a que los TSNC son la principal causa de defunción relacionada a cáncer en la edad pediátrica, es necesario reconocer y sospechar que tipo de pacientes podrían tener una lesión intracraneal compatible con algún TSNC, esto con el objetivo de iniciar una evaluación oportuna de diagnóstico, para poder implementar un tratamiento oportuno. Una de las principales justificaciones es la de brindar así un mejor desenlace pronóstico y en lo posible de sobrevivida a los pacientes con TSNC en este grupo etario.

## JUSTIFICACIÓN

Dentro de las distintas patologías neuroquirúrgicas que se atienden en el Instituto Nacional de Pediatría (INP), la de índole neuro-oncológica, es una de las que más importancia tiene debido a su riesgo de morbimortalidad, complicaciones de urgencia neuroquirúrgica y desenlace pronóstico. En el INP se atienden alrededor de 2400-2600 consultas al año de neurocirugía con una incidencia de aproximadamente mensual de 3-4 casos nuevos de detección de TSNC. Siendo el INP uno de los mayores centros de referencia de tercer nivel de atención en el país para la edad pediátrica, es importante reportar la evidencia que se tiene al respecto del manejo neuroquirúrgico de los TSNC en este grupo poblacional a través de 20 años de experiencia.

Por ende, este trabajo toma relevancia para el entrenamiento del neurocirujano pediatra en el reconocimiento y diferenciación de las distintas patologías benignas como malignas dentro de los TSNC. Consideramos también que, siendo un trabajo descriptivo, puede ser valioso al describir cuidadosamente las variables sociodemográficas de los pacientes, así como su presentación clínica, características imagenológicas, hallazgos transoperatorios, diagnóstico de patología definitivo, causas de mortalidad, tiempo de seguimiento y tiempo de supervivencia de los pacientes, así como los tratamientos adyuvantes y coadyuvantes establecidos por oncología.

Este trabajo también tiene su fundamento en el poder describir que tipos de tumor con base en su origen taxonómico e histológico son más frecuentes en los distintos grupos etarios del INP.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existen series retrospectivas en Latinoamérica y México de las distintas patologías de TSNC y asociadas a cáncer, no obstante, muchas de ellas no describen la estirpe histológica de los TSNC. Se llevará a cabo el estudio siguiendo las guías de STROBE para reporte de estudios observacionales.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la experiencia en tumores del sistema nervioso central dentro del Instituto Nacional de Pediatría?

## **OBJETIVO GENERAL**

Describir detalladamente la experiencia neuroquirúrgica del manejo de los TSNC en el INP durante 10 años de experiencia y definir los diferentes tipos de TSNC encontrados dentro de la población pediátrica

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.- Describir las distintas variables sociodemográficas de los pacientes en general y por patología tumoral
2. Describir las características imagenológicas preoperatorias como postoperatorias para definir una resección supramarginal, resección total y resección subtotal
- 3.- Calcular la frecuencia de los TSNC dentro de nuestra población de estudio

### **TIPO DE ESTUDIO**

El presente trabajo es un estudio longitudinal, descriptivo, observacional, retrospectivo, llevado a cabo mediante la revisión de los expedientes físicos y digital en el INP durante un periodo de 10 años de seguimiento.

Se utilizará la técnica muestral no probabilística por casos consecutivos.

### **TAMAÑO DE MUESTRA**

Debido a que el estudio es no probabilístico por casos consecutivos no se requiere calculo del tamaño de muestra.

## **POBLACIÓN ELEGIBLE**

Población que se tenga registro completo de su información en el INP la cual haya tenido sospecha de un TSNC.

## **POBLACIÓN OBJETIVO**

Se escogerá a los pacientes que hayan tenido el diagnóstico de TSNC durante el periodo del estudio determinado por los criterios de inclusión y que hayan tenido su expediente completo para recabar información mediante el sistema

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Pacientes pediátricos (1 día de nacimiento a los 17 años y 364 días) que haya recibido tratamiento quirúrgico con algún TSNC confirmado por patología o citología durante el periodo de estudio en el INP. (1 de enero del 2012-31 de Diciembre de 2021)

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

No entrarán dentro de los criterios de elegibilidad e inclusión aquellos pacientes que por alguna razón no cuenten con un reporte válido de algún diagnóstico conocido de algún TSNC.

Que no se cuente con información completa de su registro o variables que puedan interferir en los resultados descritos en los objetivos de este estudio

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizará el análisis estadístico mediante el software de IBM® SPSS 25. Se clasificará las variables cuantitativas discretas y continuas, mediante las medidas de tendencia central. Se realizará el reporte de frecuencias de los TSNC. Se realizará de igual manera un análisis de distribución para verificar la dispersión normal de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Dentro de las variables categóricas, se clasificarán en dicotómicas, ordinales y nominales, se propondrá hacer comparaciones entre los grupos de TSNC de diferente estirpe histológica mediante comparaciones con chi cuadrada o Fisher según sea el caso, así como una prueba de ANOVA para ver la diferencia de las variables intergrupos.

Se realizará la interpretación de los resultados mediante gráficas de barras, circulares y de diagrama de cajas para facilitar la representación de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, la cual facilitará la interpretación de los resultados del estudio.

<b>TABLA DE VARIABLES A DEFINIR EN EL PROYECTO DE SERIE DE CASOS DE PACIENTES CON TUMORES INTRACRANEALES EN EL INP</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Instrumento y unidad de medición</b>
<b>Sexo</b>	Género biológico otorgado al individuo	Femenino Masculino	Nominal Dicotómica	Género femenino=0  Género Masculino=1
<b>Edad</b>	Número que refleja la edad en años del paciente al momento del diagnóstico	Edad al momento del diagnóstico	Cuantitativa discreta y continua	Número en meses  Rango en días a años
<b>Localización anatómica del tumor</b>	Región anatómica cerebral en donde se encuentre el tumor con relación a las estructuras lobulares del encéfalo y/o base de cráneo	Sitio anatómico donde se localicen los tumores cerebrales por medio de su evidencia con algún estudio de gabinete, TAC o RM	Nominal	1. Frontal 2. Temporal 3. Parietal 4. Insular 5. Ganglios basales y tálamo 6. Región selar 7. Región pineal 8. Fosa posterior
<b>Lateralidad del tumor</b>	Situación anatómica con respecto al hemisferio afectado por el tumor	Situación de orientación intracraneal del tumor,	Nominal	1. Derecho 2. Izquierdo 3. Línea media

	intracraneal en los pacientes pediátricos	dependiendo su hemisferio o localización		
<b>Tipo de tumor por histología</b>	Tumor por tipo histológico definido mediante un estudio de anatomía patológica, y en su defecto mediante técnicas con marcadores de inmunohistoquímica y específicos para las piezas de estudio de los tumores intracraneales	Tipo de tumor mediante estudio de anatomía patológica	Nominal	<p>1. Gliomas de bajo grado (astrocitomas pilocítico, gangliogliomas, Astrocitoma subependimario de células gigantes (SEGA), tumor neuroepitelial disembrionárico (DNET)</p> <p>2. Gliomas de alto grado (glioblastoma, glioma anaplásico o difuso)</p> <p>3. Meningiomas</p> <p>4. Tumores germinales</p> <p>5. Ependimoma</p> <p>6. Meduloblastoma</p> <p>7. Papiloma de plexo coroide</p>

				8. Tumor embrionario (tumor neuroectodérmico primitivo (PNET), teratoma rabdoide/tumor teratoide (ATRT))  8. Metástasis
<b>Grado de malignidad</b>	Grado histológico de malignidad del tumor primario, definido por la guía de la OMS del 2021 para el manejo de tumores primarios del sistema nervioso central	Grado de malignidad histológica de los tumores intracraneales	Ordinal	1. I 2. II 3. III 4. IV
<b>Mortalidad</b>	Evento asociado a la historia natural de la enfermedad o secundario a alguna complicación intrínseca al tumor intracraneal	Evento de defunción del paciente con patología tumoral intracraneal asociado a este	Nominal dicotómica	Presente=1  No presente=0
<b>Terapia neoadyuvante</b>	Tratamiento que se administra como primer paso para	Tratamiento inicial en el manejo de la	Nominal	1. Quimioterapia 2. Radioterapia

	<p>reducir el tamaño del tumor antes del tratamiento principal que generalmente consiste en cirugía. Entre los ejemplos de terapia adyuvante están la quimioterapia, la radioterapia y la terapia hormonal. Es un tipo de terapia de inducción.</p>	<p>patología tumoral</p>		
<p><b>Terapia coadyuvante</b></p>	<p>Tratamiento que se administra como segundo paso terapéutico para reducir el tamaño del tumor antes del</p>	<p>Tratamiento inicial en el manejo de la patología tumoral</p>	<p>Nominal</p>	<p>1. Quimioterapia 2. Radioterapia</p>

	<p>tratamiento principal que generalmente consiste en cirugía.</p> <p>Entre los ejemplos de terapia adyuvante están la quimioterapia, la radioterapia y la terapia hormonal.</p> <p>Es un tipo de terapia de inducción.</p>			
<b>Índice de Karnofsky (KPS) (Anexo 1)</b>	<p>Escala funcional oncológica utilizada para determinar el estado clínico de los pacientes con patología tumoral intracraneal</p>	<p>Escala funcional oncológica en pacientes con patología intracraneal</p>	<p>Ordinal y nominal dicotómica</p>	<p>100- Normal, sin quejas ni evidencia de enfermedad</p> <p>90- Capaz de llevar a cabo actividad normal, pero con signos o síntomas de enfermedad</p> <p>80- Actividad normal con esfuerzo, algunos</p>

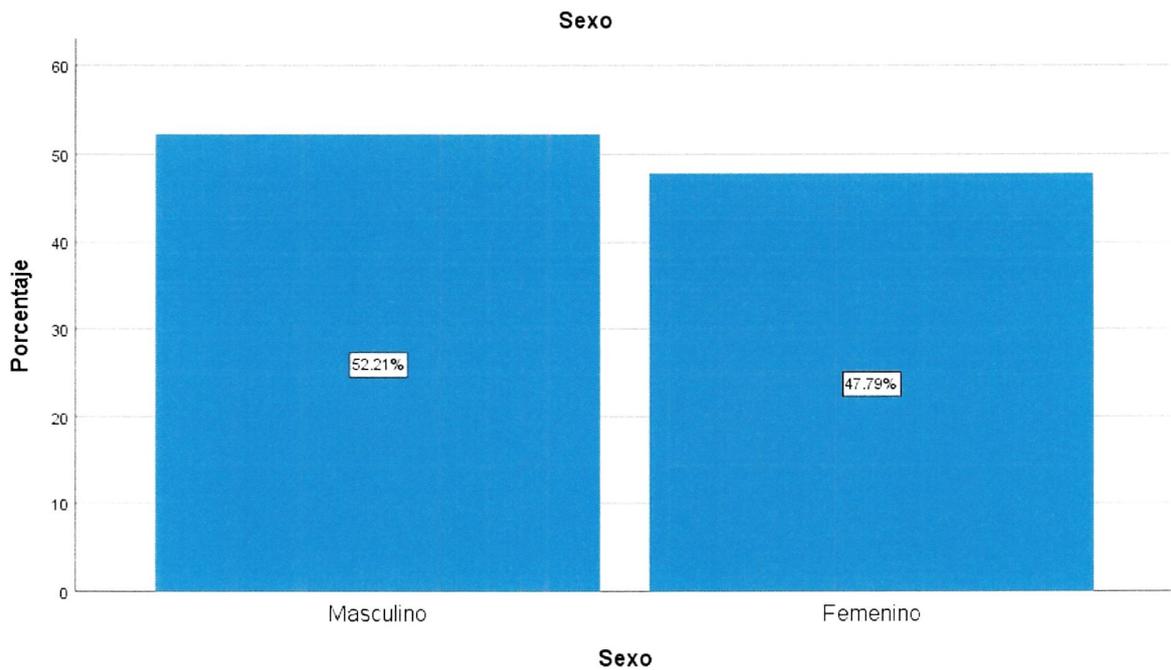
				<p>signos y síntomas de enfermedad</p> <p>70- Capaz de cuidarse, pero incapaz de llevar a cabo actividad normal o trabajo activo</p> <p>60- Requiere atención ocasional, pero es capaz de satisfacer la mayoría de sus necesidades</p> <p>50-Necesita ayuda importante y asistencia médica frecuente</p> <p>40- Incapaz, necesita ayuda y asistencia especiales</p> <p>30- Totalmente incapaz, necesita tratamiento activo</p> <p>20- Muy gravemente</p>
--	--	--	--	--

				<p>enfermo, necesita tratamiento activo</p> <p>10. Moribundo irreversible</p> <p>0- Muerto</p> <p>Índice de KPS <math>\geq</math> 70</p> <p>Indice de KPS <math>\leq</math> 70</p>
<b>Comorbilidades</b>	Enfermedades crónico-degenerativas o genéticas asociadas a la formación de tumores intracerebrales pediátricos	Patologías crónicas o genéticas (facomatosis) asociadas a tumores intracerebrales	Nominal dicotómica	<p>Presente=1</p> <p>No presente=0</p>
<b>Grado de resección</b>	Porcentaje aproximado del grado de resección del tumor visto en la resonancia postoperatoria inmediata o mediata	Grado de resección tumoral	Ordinal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resección total</li> <li>2. Resección subtotal</li> <li>3. Biopsia</li> </ol>
<b>Tiempo de seguimiento</b>	Cantidad de tiempo acumulado en días, meses y/o años del seguimiento de un	Cantidad de tiempo acumulado de la evaluación	Cuantitativa continua	Meses de seguimiento

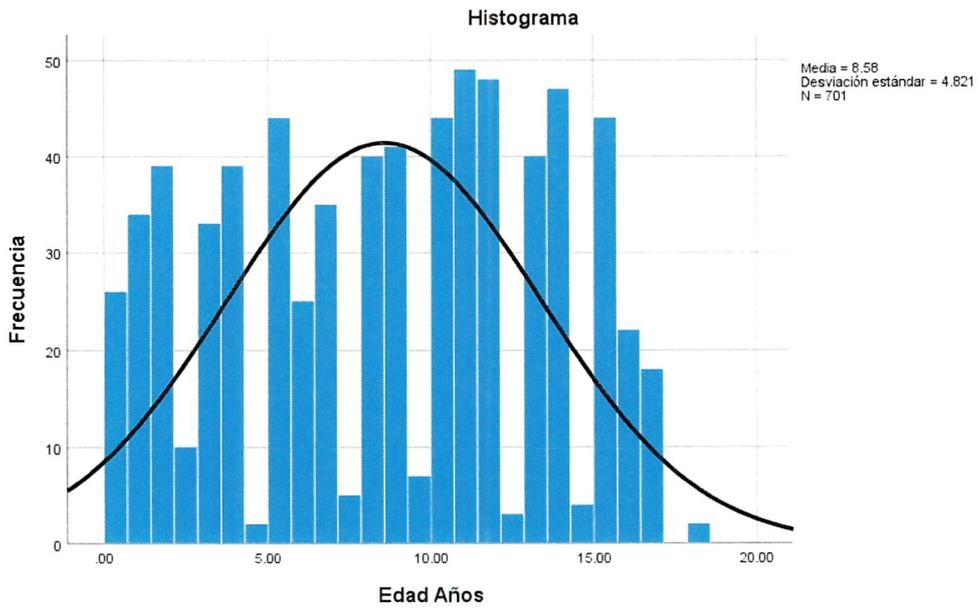
	<p>paciente desde su inicio diagnóstico hasta su último evento de evaluación clínica (incluye última consulta o último evento de evaluación, incluso defunción)</p>	<p>clínica de un paciente</p>		
--	---	-------------------------------	--	--

## RESULTADOS

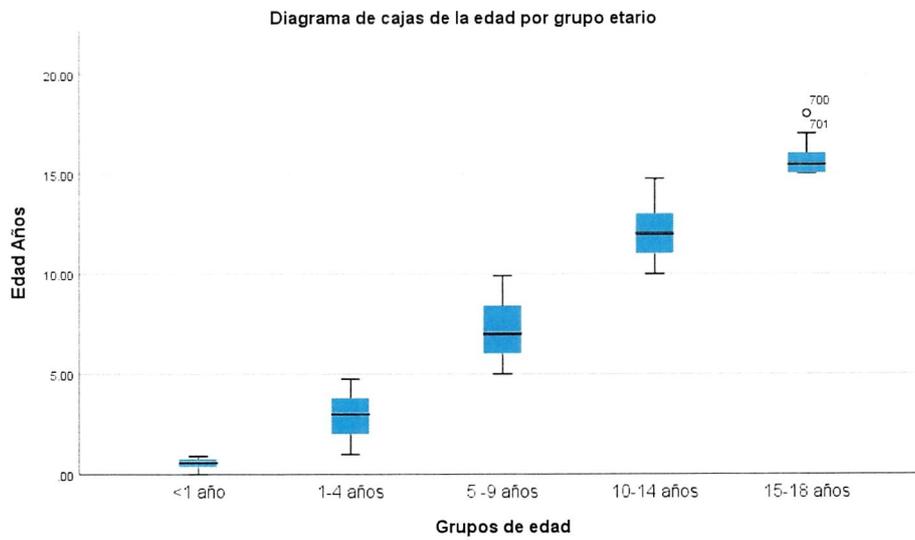
Mediante el análisis estadístico descriptivo realizado mediante el uso del software IBM® SPSS 25, se obtuvieron los siguientes resultados. Se uso previamente la prueba de Kolmogórov-Smirnov, para determinar la distribución de la normalidad y aplicar algunas pruebas paramétricas, considerando que nuestra muestra fue mayor a 300 pacientes. El total de pacientes obtenidos en el estudio fue de 701 pacientes, de los cuales 366(52.2%) fueron del sexo masculino y 335(47.8%) del sexo femenino (gráfico 1).



La edad de los pacientes tuvo una media de 8.5 DE 4.8 (0-18 años), se realizó un análisis con la prueba de Kolmogórov-Smirnov con una  $p < 0.05$  por lo que se considera que no tiene una distribución normal.



Se realizó posteriormente una categorización por grupos de edad para mejor representación de la media:



En la siguiente tabla, se muestra la distribución de los tumores por categoría de edad:

Tumores por categoría

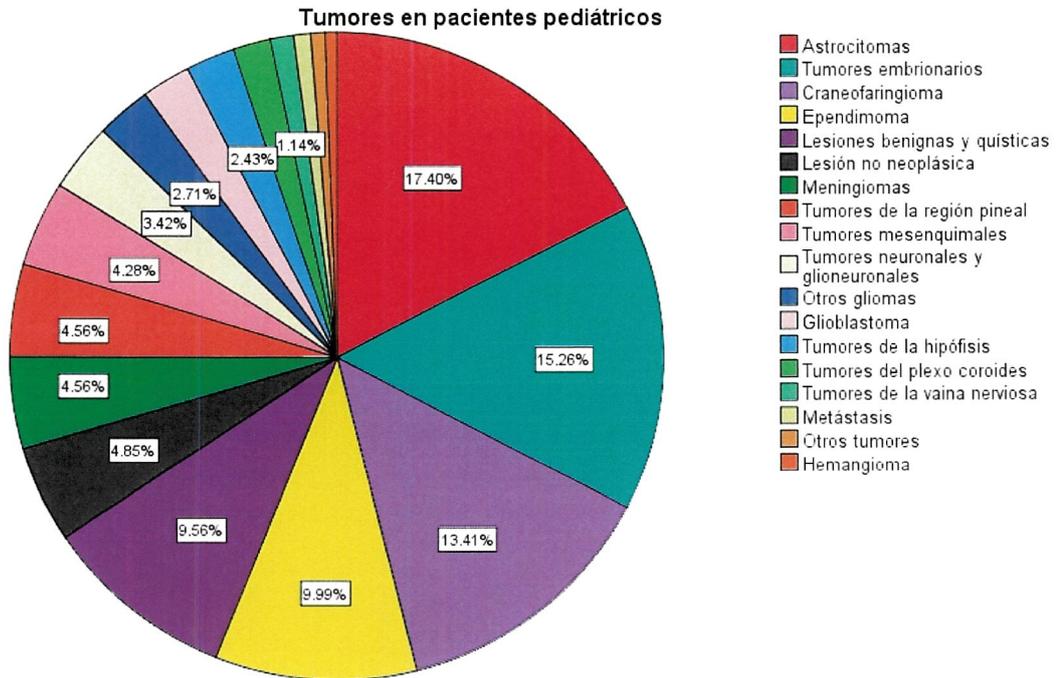
Edadcat	Tumores por categoría								
	Tumores de la hipófisis Recuento	Astrocitomas Recuento	Meningiomas Recuento	Hemangioma Recuento	Ependimoma Recuento	Tumores embrionarios Recuento	Glioblastoma Recuento	Craneofaringioma Recuento	
<1 año	0	1	2	1	1	12	1	0	
1-4 años	0	36	2	2	28	26	1	10	
5-9 años	2	36	11	1	26	28	5	29	
10-14 años	12	35	13	0	13	34	7	41	
15-18 años	3	14	4	0	2	7	3	14	

Edadcat	Tumores por categoría										
	Tumores del plexo coroides Recuento	Otros gliomas Recuento	Tumores mesenquimales Recuento	Metástasis Recuento	Otros tumores Recuento	Lesiones benignas y quísticas Recuento	Tumores neuronales y gliconeuronales Recuento	Lesión no neoplásica Recuento	Tumores de la vaina nerviosa Recuento	Tumores de la región pineal Recuento	
<1 año	6	0	2	0	0	7	0	3	0	0	0
1-4 años	4	4	7	1	1	19	2	3	1	0	0
5-9 años	1	5	9	0	1	13	9	12	2	7	7
10-14 años	0	7	7	3	3	17	7	14	5	17	17
15-18 años	2	3	5	2	0	11	6	2	0	8	8

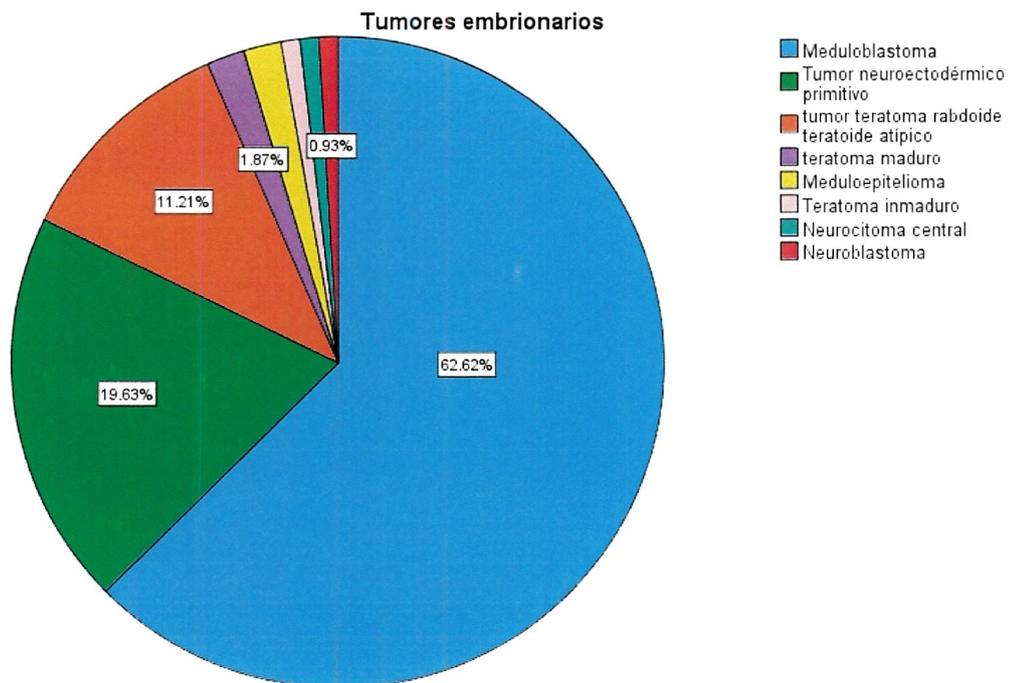
Dentro de los TSNC más frecuentes representados en menores de un año los más frecuentes fueron los tumores embrionarios con 12 casos, seguidos de las lesiones benignas y quísticas con 7 casos. Dentro del grupo de 1-4 años, los astrocitomas fueron el grupo con la mayoría de los casos representada por los astrocitomas con 36 casos, seguidos de tumores de tipo ependimoma con 28 pacientes y tumores embrionarios con 26 casos. En el grupo etario de 5-9 años de edad, de igual manera los tumores astrocitarios representaron la mayoría de los casos con 36 pacientes. Es importante, comentar que dentro del grupo de pacientes de 10-14 y 15-18 años, los tumores de la región pineal y craneofaringiomas representaron el mayor concentrado de pacientes.

De los 701 pacientes analizados, las patologías tumorales más frecuentes fueron las siguientes: tumores de tipo astrocitoma 122(17.4%), tumores embrionarios 107(15.3%), craneofaringiomas 94(13.4%), ependimoma 70 (10%), lesiones benignas y quísticas 67(9.6%), lesiones no neoplásicas 34(4.9%), meningiomas 32(4.6%), tumores de la región pineal 32(4.6%),

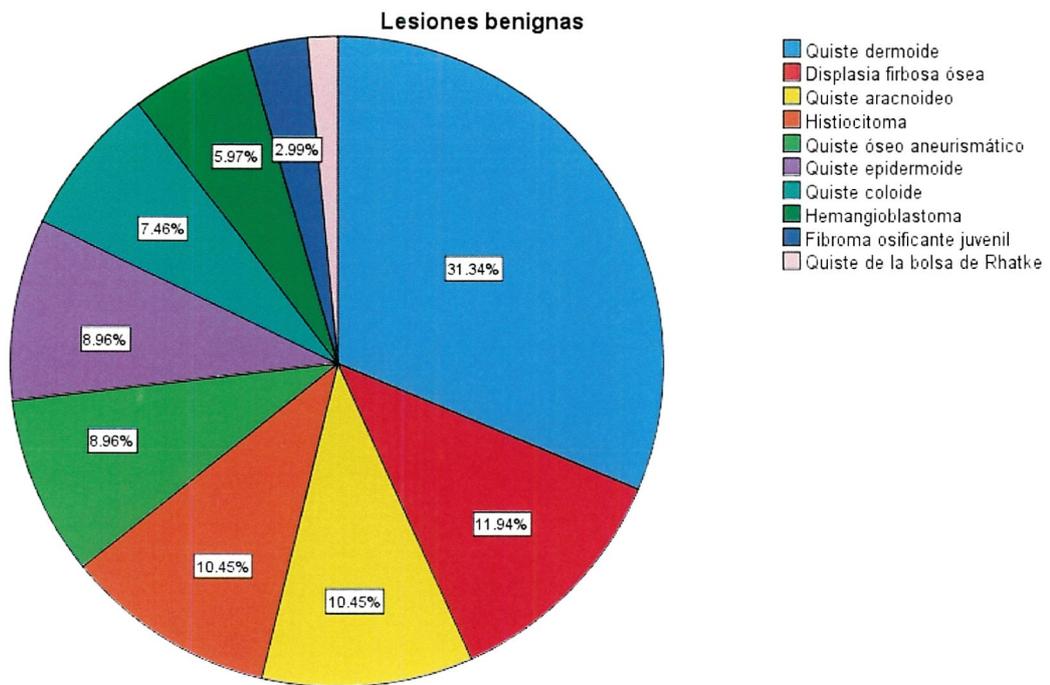
tumores mesenquimales 30 (4.3%), tumores neuronales y glioneuronales 24(3.4%), otros gliomas 19(2.7%), tumores de la hipófisis 17 (2.4%), glioblastoma 17(2.4%), tumores del plexo coroides 13(1.9%), tumores de la vaina nerviosa 8(1.1%) metástasis 6(0.9%), otros tumores 5(0.7%) y hemangiomas 4(0.6%) (gráfico 2).



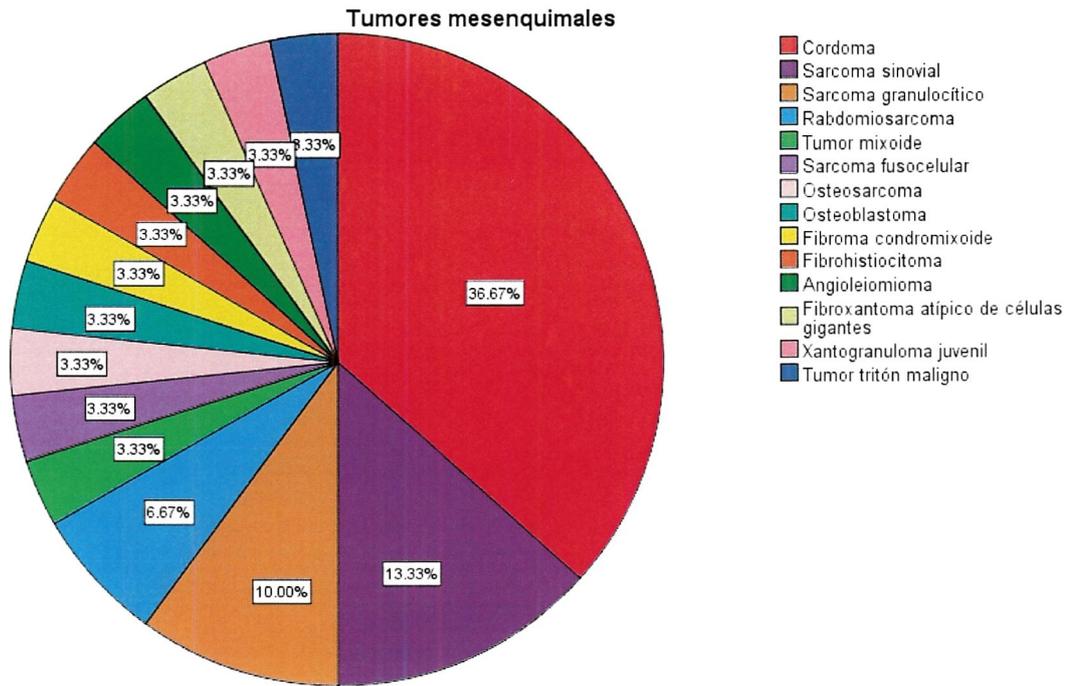
Los tumores definidos como embrionarios representaron una frecuencia de 107 pacientes (15.3%) del total de la muestra y fueron los siguientes: meduloblastoma 67(62.6%), tumor neuroectodérmico primitivo/PNET 21(19.6%) teratoma rabdoide teratoide atípico/ATRRT 12(11.2%) otros tipos de tumores embrionarios 7(6.5%) (neuroblastoma, meduloepitelioma, neurocitoma central, teratoma inmaduro y teratoma maduro) (gráfico 3).



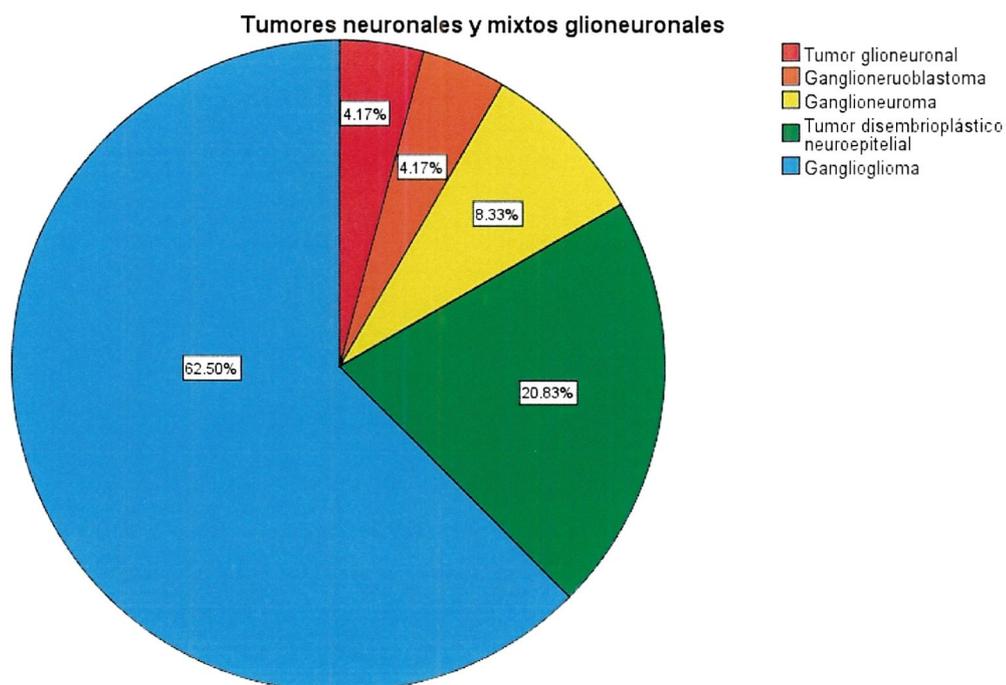
Las lesiones benignas y quísticas, tuvieron una frecuencia de 67 pacientes (9.6%) del total, se consideraron las siguientes lesiones: quiste dermoide 21(3%) displasia fibrosa ósea 8 (1.1%) hemangioblastoma 4 (8%) histiocitoma 7 (1%), quiste aracnoideo 7(1%), quiste epidermoide 6 (0.9%), quiste óseo aneurismático 6(0.9%), quiste coloide 5 (1%), fibroma osificante juvenil 2 (0.3%) y el quiste de la bolsa de Rathke 1(.1%)(gráfico 4).



Dentro de los tumores mesenquimales, estos representaron una frecuencia de 30 (4.3%) pacientes del total de la muestra: cordoma 11(1.6%), sarcoma sinovial 4(0.6%), sarcoma granulocítico (0.4%), rabdomyosarcoma 2(0.3%) otros tumores mesenquimales 10(1%) (gráfico 5).



De los tumores neuronales y mixtos glioneuronales, tuvimos una frecuencia de 24 (3.4%) del total de la muestra, dentro de los siguientes diagnósticos tuvimos las siguientes patologías: Ganglioglioma 15(2.1%), tumor disembrionárico neuroepitelial 5(0.7%), ganglioneuroma 2(0.3%), tumor glioneuronal 1(0.1%) y ganglioneuroblastoma 1(0.1%) (gráfico 6).



Es importante comentar que, del total de los pacientes descritos con astrocitoma, faltaría el realizar el análisis subgrupos de los distintos grados histológicos para determinar la cantidad de pacientes con astrocitoma pilocítico y astrocitoma difuso, no obstante, tuvimos la diferenciación de los pacientes con astrocitomas subependimarios de células gigantes, los cuales representando una frecuencia de 3 pacientes (0.4%) del total de la muestra de pacientes. Además, se pudo lograr la categorización de otros tipos de glioma, representando una frecuencia de 19(2.7%) pacientes del total de la muestra, dentro de los cuales se encontraron: 3 (0.4%) pacientes con oligoastrocitoma, 1(0.1%) con osteoblastoma, 1(0.1%) con glioma cordoide, 2(0.3%) con glioma mixto, 1(0.1%) con gliosarcoma, 3(0.4%) con xantoastrocitoma pleomórfico 8(1.1%) con gliomas de la vía óptica.

Considerando los tumores del plexo coroideo, se obtuvo una frecuencia total de 13(1.9%), obteniendo 8(1.1%) pacientes con papiloma de plexos coroides y 5(0.7%) con carcinoma de los plexos coroides.

Para el cálculo de la prevalencia se obtuvo el número total de consultas realizadas durante el periodo de 2011 al 2021 dentro del Instituto Nacional de pediatría, del total de la muestra de 701 pacientes se consideró solamente los pacientes con TSNC primarios para estimarla, obteniendo una n de 594 pacientes, excluyendo aquellos con patología benigna, quística y metastásica. El resultado fue el de 2.4 pacientes por cada 100 mil pacientes que acudieron al servicio de neurocirugía. Mientras que la incidencia acumulada fue de 42.3 pacientes por cada 100 mil habitantes en los 10 años de seguimiento del estudio.

De manera resumida se observa en la siguiente tabla la distribución de frecuencias y porcentajes de los TSNC en este estudio (Tabla1 y Tabla 2).

<b>Tabla 1. Distribución de la edad y sexo de la muestra de pacientes con TSNC en el INP</b>	
	<b>N=701 (rango/%)</b>
<b>Edad</b>	8.5 DE 4.8 (0-18)
<b>Grupos de edad</b>	
< 1 año	36 (5.1%)
1-4 años	147 (21%)
5-9 años	197 (28.2%)
10-14 años	235 (33.5%)
15-18 años	86 (12.3%)
<b>Sexo</b>	
Femenino	335(47.8%)
Masculino	366 (52.2%)

### Distribución de frecuencias para los TSNC

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Total	701	100.0	100.0	
	Astrocitomas	122	17.4	17.4	19.8
	Tumores embrionarios	107	15.3	15.3	50.2
	Craneofaringioma	94	13.4	13.4	66.0
	Ependimoma	70	10.0	10.0	35.0
	Lesiones benignas y quísticas	67	9.6	9.6	86.0
	Lesión no neoplásica	34	4.9	4.9	94.3
	Tumores de la región pineal	32	4.6	4.6	100.0
	Meningiomas	32	4.6	4.6	24.4
	Tumores mesenquimales	30	4.3	4.3	74.9
	Tumores neuronales y glioneuronales	24	3.4	3.4	89.4
	Otros gliomas	19	2.7	2.7	70.6
	Glioblastoma	17	2.4	2.4	52.6
	Tumores de la hipófisis	17	2.4	2.4	2.4
	Tumores del plexo coroides	13	1.9	1.9	67.9
	Tumores de la vaina nerviosa	8	1.1	1.1	95.4
	Metástasis	6	.9	.9	75.7
	Otros tumores	5	.7	.7	76.5
	Hemangioma	4	.6	.6	25.0

## DISCUSIÓN

La importancia del presente estudio radica en poder comprender y reportar la prevalencia y la incidencia de la patología tumoral en el sistema nervioso central. Este estudio presenta la casuística dentro de un centro de tercer nivel de atención en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) dentro de un periodo de 10 años de seguimiento (2011-2021). Se recabo la información de 701 casos de pacientes con TSNC. La prevalencia calculada en el estudio fue de 2.4 pacientes por cada 100 mil habitantes, y la incidencia acumulada de 42.3 pacientes por cada 100 mil habitantes. Comparando esta información con la incidencia ajustada reportada por Cohen y cols. (2022), en Estados Unidos de Norteamérica, la incidencia ajustada para la edad es de 5.65 por cada 100 mil habitantes, y una mortalidad de 0.75 por cada 100 mil habitantes. Si analizamos lo publicado dentro del país, una de las series más grandes publicadas acerca de la incidencia de cáncer en pacientes pediátricos, la realizó el grupo de Fajardo – Gutiérrez y Cols. (2007) dentro de la cual se obtuvo una N= 2615 pacientes en los periodos comprendidos de 1996-2002, en varios centros de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). De los cuales 580 tenían TSNC. Se reportó una incidencia anual ajustada dependiendo de los principales estados de la república mexicana (Chiapas, Ciudad de México, Guerrero, Estado de México, Morelos, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Veracruz y Yucatán). Se obtuvo una incidencia para TSNC con un rango de 8.9-31.9 por cada millón de habitantes. Los autores reportaron una mayor incidencia anual ajustada en los estados de Chiapas y Guerrero para TSNC. Los resultados de nuestra prevalencia e incidencia demuestran un mayor número, sin embargo, hay que manejar esta información con cautela debido a que el INP es uno de los principales centros de referencia para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes pediátricos a nivel nacional, atendiendo aproximadamente 1,403,538 consultas durante los 10 años de seguimiento del estudio, de las cuales 1,070,196 fueron de pacientes de seguimiento, 189,210 correspondieron a preconsultas y 144,132 consultas de primera vez. Dentro de las correspondientes al servicio de Neurocirugía, se atendieron 21397 consultas en 10 años de seguimiento, 2477 consultas de primera vez y 807 preconsultas. El poder recabar esta valiosa información nos ayudó a ajustar la incidencia y prevalencia de los TSNC en el INP.

Comparando nuestra serie de casos con el reporte de casos del Hospital Infantil de México (HIM), del grupo del Dr. Chico-Ponce de León, F y Cols. (2006) se reportaron en un seguimiento de 36 años con una N= 810 de pacientes estudiados, se encontraron 447 niños (55%) contra 363 niñas (45%); mientras que en nuestra serie de igual manera el número de casos fue mayor de pacientes masculinos con 366(52.2%) y con 335 (47.8%) de casos de pacientes femeninos, con una relación de 1.2:1 respectivamente. Dentro de la división de los tumores más frecuentes, el grupo del HIM fue la siguiente: Los más frecuentes fueron: astrocitomas (32%), meduloblastomas (19%), craneofaringiomas (11%) y ependimomas (10%); en el quinto lugar quedaron los germinomas (4%). Los gliomas mixtos, los meningiomas, los tumores neuroectodérmicos primitivos y los ependimoblastomas representaron de 1 a 3%. En nuestro caso la distribución fue similar, de los 701 pacientes analizados, las patologías tumorales más frecuentes fueron las siguientes: tumores de tipo astrocitoma 122(17.4%), tumores embrionarios 107(15.3%), craneofaringiomas 94(13.4%), ependimoma 70 (10%), lesiones benignas y quísticas 67(9.6%), lesiones no neoplásicas 34(4.9%), meningiomas 32(4.6%), tumores de la región pineal 32(4.6%), tumores mesenquimales 30 (4.3%), tumores neuronales y glioneuronales 24(3.4%), otros gliomas 19(2.7%), tumores de la hipófisis 17 (2.4%), glioblastoma 17(2.4%), tumores del plexo coroides 13(1.9%), tumores de la vaina nerviosa 8(1.1%) metástasis 6(0.9%), otros tumores 5(0.7%) y hemangiomas 4(0.6%). Si bien, dicho estudio en sus datos comparó su epidemiología con la de nuestro INP y con el "Hospital for Sick Children", de Toronto, se muestra una distribución muy similar. La ventaja de este estudio, comparándola con la del HIM, fue el de clasificar por grupo etario la cantidad de pacientes distribuidos en 5 subgrupos (<1 año, 1-4,5-9,10-14 y de 15-18 años), realizando además la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov y aplicando la estadística descriptiva para poder representar de manera más fiable la información. Nuestro grupo de edad por cuartiles ubicó la mayor cantidad de pacientes a los 9 años para el percentil 50 y 75 para los 13 años de edad, con un 61.7% del total de pacientes respectivamente entre ambos, obteniendo para el grupo de 5-9 años (28.1%) y del grupo de 10-14 años (33.5%)

Lamentablemente como limitante, tuvimos que la cantidad de información establecida como objetivos primarios de esta tesis no se pudo cumplir al 100, queda como sustento para el seguimiento de la misma, buscando lograr al finalizar su respectiva publicación.

## CONCLUSIÓN

Esta tesis representa una descripción reciente de la muestra de pacientes con patología tumoral del sistema nervioso central en un centro de tercer nivel de atención en el Instituto Nacional de Pediatría. Se aplicó estadística descriptiva y pruebas de normalidad para determinar una mejor fiabilidad y representación de las gráficas, tablas y resultados. Si bien es la serie más reciente reportada en el país, esta tesis sirve como peldaño para estructurar estudios de cohorte retrospectiva de calidad que puedan posteriormente dar pie a estudios prosepctivos.

Como limitante, tuvimos que el análisis de toda la información para mortalidad, clasificación histológica de los astrocitomas y otras variables no se pudieron realizar al 100%. Sin embargo, se seguirá trabajando en su terminación para poder realizar una publicación más completa utilizando esta tesis como guía.

## **AGRADECIMIENTOS**

- **A mi Dios que me dio la paciencia, la dedicación y la vida para llegar aquí**
- **A los pacientes que confiaron su salud a esta mente y estas manos**
- **A mis maestros que con su paciencia, conocimiento y enseñanza me trajeron a este punto**

## BIBLIOGRAFIA:

1. Central Brain Tumor Registry of the United States of America. Revisado el 15 de junio de 2022, del sitio: <https://cbtrus.org/cbtrus-published-factsheets/>
2. Ostrom QT, de Blank PM, Kruchko C, et al. Alex's Lemonade Stand Foundation Infant and Childhood Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2007-2011. *Neuro Oncol.* Jan 2015;16 Suppl 10:x1-x36. doi:10.1093/neuonc/nou327
3. Ostrom QT, Cioffi G, Waite K, Kruchko C, Barnholtz-Sloan JS. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2014-2018. *Neuro Oncol.* Oct 30 2021;23(12 Suppl 3):iv1-iv105. doi:10.1093/neuonc/noab200
4. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: a cancer journal for clinicians.* 2021;71(3):209-249. doi:<https://doi.org/10.3322/caac.21660>
5. Fajardo-gutiérrez A, Juárez-ocaña S, González- G, Palma-padilla V, Carreón-cruz R, Ortega-alvárez MC, et al. Incidence of cancer in children residing in ten jurisdictions of the Mexican Republic : importance of the Cancer registry ( a population-based study ). 2007;15:1–15.
6. Jasso-Martínez JI. Tumores cerebrales en pediatría. 1990. Tesis de especialidad. Recurso encontrado en Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales de la UNAM: <http://132.248.9.195/pmig2017/0120317/0120317.pdf>
7. Suárez JC et al. Tumores Cerebrales en pediatría. Revisión de 40 casos. *Arch. Arg. Pediatr.* 1992. 90: 269-278
8. Chico-Ponce de León F et al. Tumores intracraneanos en niños. 2006. *Bol Med Hosp Infant Mex.* Vol. 63, noviembre-diciembre. 367-381
9. Orozco-forero JP, Martínez-sánchez LM, Pamplona-sierra AP. Características clínicas y epidemiológicas de niños con tumores del sistema nervioso central en Medellín , Colombia. 2020;19(3):79–82.
10. Páez-rodríguez AM, Burbano-erazo NM, Merchancano-delgado CL, Erazo-bravo NJ, Muñoz-bolaños AB. Caracterización de los tumores cerebrales en un Hospital Universitario de Pereira , Colombia : un estudio retrospectivo. 2013;19(6):120–5.

11. Rivera-luna R, Niembro-zúñiga AM, Zarco A, Marhx-bracho A. Meduloblastoma en pediatría. Pronóstico y tratamiento en la actualidad. 2007;143(5):415–20.
12. Rivera-luna R, et al. El niño de población abierta con cáncer en México. Consideraciones epidemiológicas. 2015;60.
13. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer. 2022. Revisado el 15 de junio de 2022, del sitio: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP\\_CANCER22.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_CANCER22.pdf)
14. Cohen AR. Brain Tumors in Children. N Engl J Med. 2022 May 19;386(20):1922-1931. doi: 10.1056/NEJMra2116344. PMID: 35584157.
15. Louis DN, Perry A, Wesseling P, Brat DJ, Cree IA, Figarella-branger D, et al. Neuro-Oncology The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System : a summary. 2021;23(June):1231–51.

## FORMATO DE RESUMEN ESTRUCTURADO

Título de tesis	EXPERIENCIA DE 10 AÑOS DE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
Autor y tutor	Dr. Edwin Rafael Ponce Hernández y Dr. Alfonso Marhx Bracho
Introducción	<p>Los tumores del sistema nervioso central (TSNC) en pediatría son el tipo de cáncer más frecuente en EUA y representan cerca del 20% del total de los cánceres en este grupo etario. Están solo por debajo de patologías oncológicas derivadas del sistema hematopoyético (leucemias y linfomas), pero solo en el grupo de los 5-9 años. Los &lt; 1 año representan el grupo más vulnerable, con la mayor incidencia de tumores cerebrales. Los TSNC son la mayor causa de mortalidad relacionada al cáncer en pacientes pediátricos. Se estima que haya aproximadamente 5,554 nuevos casos para 2022. (1-4).</p> <p>La incidencia y prevalencia de los TCNS en México y Latinoamérica, se ha mencionado parcialmente mediante las diferentes series reportadas de diferentes patologías primarias y secundarias de los TCNS (5-11). Los TSNC ocupan el 9.4% de todas las neoplasias en la edad pediátrica, según registros nacionales, se ha reportado un incremento de las neoplasias intracraneales de 188 casos nuevos por año en el 2007 a 277 casos nuevos en 2012, con una incidencia anual de 16.2 en el año 2012 (12). En cuanto a la epidemiología internacional, la incidencia es de 5.65 por cada 100 mil habitantes con una mortalidad del 0.72 por cada 100 mil habitantes (13). Por esta razón es necesario reconocer, identificar, diagnosticar y sospechar que tipo de pacientes podrían tener una lesión intracraneal compatible con TSNC, para la evaluación oportuna de los mismos, establecer un tratamiento y atención oportuna, para poder lograr un desenlace que mejore tanto la calidad de vida de los pacientes, como su pronóstico.</p>
Justificación	No hay un estudio en México que englobe la descripción epidemiológica, clínica e histopatológica de los tumores del sistema nerviosos central en la población pediátrica de un centro de tercer nivel
Planteamiento del problema	El desconocimiento de la descripción de las variables sociodemográficas, clínicas e histopatológicas de la población pediátrica con el diagnóstico de tumores del sistema nervioso central en México hace que este estudio tenga una relevancia clínica para conocer el estado epidemiológico que engloba esta patología. Por ende, se tratará de describir con base en las guías STROBE para reporte de estudios observacionales.
Objetivo general y específicos	<p>Describir las variables sociodemográficas, histopatológicas y clínicas de los pacientes con tumores del sistema nervioso central de en 10 años de experiencia.</p> <p>Conocer la frecuencia de los tumores supratentoriales e infratentoriales en la población pediátrica del INP.</p>
Tipo de estudio	Observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo
Criterios de inclusión	Pacientes pediátricos de 0 a 17 años y 364 días que hayan tenido el diagnóstico confirmatorio por patología de tumores del sistema nervioso central
Análisis estadístico	Se realizará un análisis descriptivo mediante medidas de tendencia central para las variables sociodemográficas, diagnósticas y clínicas de los pacientes con tumores del sistema nervioso central durante 10 años de experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría. Se usará el software de IBM® SPSS en su versión 25, para poder realizar dicho análisis.



DIRECCION DE ENSEÑANZA  
GRUPO ACADEMICO



**FORMATO DE TRABAJO DE TRABAJO DE TESIS**

FORMATO DE REGISTRO DE TRABAJO DE TESIS

Fecha 16/06/22

Nombre del Alumno **D r . E d w i n R a f a e l P o n c e H e r n a n d e z**

Correo Electrónico: **Univrsidad**  
**Erwin\_89@inpe.com**

Universidad o Institución: UNAM

Cursos de Pregrado

Licenciatura   Ú

Curso de Posgrado

Especialidad           Curso de Ala Especialidad           Maestría           Doctorado

Posdoctorado           Subespecialidad X   Otras

Especialidad Neurocirugía Pediátrica

Generación: 2021-2023

Modalidad de estudio. Retrospectiva

Nombre de la Tesis **Completo y Legible** Experiencia de 20 años de los tumores de sistema nervioso central en el Instituto Nacional de Pediatría

Tutor de tesis: Dr. Alfonso Marx Bracho

Adscripción: Neurocirugía Extensión \_\_\_\_\_

Comité de Investigación

Proyecto o Área de Investigación en la que se incorpora el alumno \_\_\_\_\_

Numero de Registro en la Comisión de Investigación \_\_\_\_\_

Responsable del Proyecto \_\_\_\_\_

Fecha de inicio \_\_\_\_\_

Fecha probable de Termino \_\_\_\_\_

**Dr. Edwin Ponce Hernandez**

Nombre y Firma de Alumno

W-+^ £

Dr. Alfonso Marx Bracho  
Firma del Profesor Titular del Curso

**Dr. Alfonso Marx Bracho**

Nombre y Firma tutor o Tutores responsables

VoBo. Jefe tnbortnrio y/o Servicio



## ANEXO 1

### *Escala de Karnofsky*

<i>Puntuación</i>	<i>Situación clínico-funcional</i>
100	Normal, sin quejas ni evidencia de enfermedad.
90	Capaz de llevar a cabo actividad normal pero con signos o síntomas leves.
80	Actividad normal con esfuerzo, algunos signos y síntomas de enfermedad.
70	Capaz de cuidarse, pero incapaz de llevar a cabo actividad normal o trabajo activo.
60	Requiere atención ocasional, pero es capaz de satisfacer la mayoría de sus necesidades.
50	Necesita ayuda importante y asistencia médica frecuente.
40	Incapaz, necesita ayuda y asistencia especiales.
30	Totalmente incapaz, necesita hospitalización y tratamiento de soporte activo.
20	Muy gravemente enfermo, necesita tratamiento activo.
10	Moribundo irreversible.
0	Muerto.

Ciudad de México, a 18 de enero de 2023

**Asunto:** Dictamen Grupo Académico.

**DR. ALFONSO MARXH BRACHO**  
**TUTOR DE TESIS**  
**Presente.**

Por medio del presente me permito enviarle el dictamen del grupo académico que se llevó a cabo el día 31 de agosto de 2022.

**DR. EDWIN RAFAEL PONCE HERNANDEZ**

**Curso de Especialidad en: NEUROCIRUGIA PEDIATRICA**

**Título de Tesis: EXPERIENCIA DE 10 AÑOS DE LOS TUMORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**Observaciones: Aprobado GA/089/22**

**Atentamente**



**DRA. VALENTINA VEGA RANGEL**  
**ENCARGADA DEL DEPTO. DE PRE Y POSGRADO**

RVVR/rgt