



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA EN PACIENTES DEL  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO CON TUMORES EN  
REGIONES PARIETALES**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN  
PSICOLOGÍA**

**PRESENTA  
KAREN IVETTE LÓPEZ PASIÓN**

**DIRECTORA:  
DRA. MARÍA GUADALUPE GONZÁLEZ OSORNIO**

**REVISORA:  
DRA. FEGGY OSTROSKY SHEJET**

**SINODALES:  
DRA. MAURA JAZMÍN RAMÍREZ FLORES  
DRA. ITZEL GRACIELA GALÁN LÓPEZ  
DRA. AZALEA REYES AGUILAR**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. MARZO, 2019**





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.

## Contenido

RESUMEN.....	4
CAPÍTULO 1. TUMORES CEREBRALES .....	5
Epidemiología .....	5
Células del sistema nervioso .....	6
Biología de los tumores del sistema nervioso .....	8
Factores genéticos asociados.....	9
Síntomas de los tumores del encéfalo .....	10
Características clínicas de los tumores encefálicos .....	10
Clasificación.....	11
Principales tipos de tumores primarios.....	16
Diagnóstico .....	20
Tratamiento.....	20
CAPÍTULO 2. ANATOMÍA DE LOS LÓBULOS PARIETALES .....	23
Anatomía de los lóbulos parietales .....	23
Fibras y circuitos relacionados con el lóbulo parietal.....	26
Conexiones de la corteza parietal .....	29
CAPÍTULO 3. PROCESOS COGNITIVOS ASOCIADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL LÓBULO PARIETAL .....	32
Neuropsicología .....	32
Evaluación neuropsicológica vs psicometría.....	33
Hallazgos neuropsicológicos asociados al funcionamiento del Lóbulo Parietal .....	35
CAPÍTULO 4. HALLAZGOS NEUROPSICOLÓGICOS EN PACIENTES CON TUMORES DE LOCALIZACIÓN PARIETAL.....	43
CAPÍTULO 5. MÉTODO .....	48
Justificación .....	48
Preguntas de investigación .....	48
Objetivo general.....	49
Objetivos específicos .....	49
Hipótesis.....	49
Diseño .....	50

VARIABLES.....	50
Participantes .....	50
Procedimiento.....	51
Análisis de datos.....	53
CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....	54
De toda la muestra.....	54
Pacientes con tumor en región parietal .....	58
Pacientes con tumor en región parietooccipital .....	66
Pacientes con tumor en región parietofrontal .....	74
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN .....	81
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....	83
CAPÍTULO 9. LIMITACIONES E IMPLICACIONES .....	84
REFERENCIAS .....	85

## Resumen

Se han descrito cambios cognitivos asociados a la presencia de tumores cerebrales en la corteza parietal, como fallas en el procesamiento visoespacial, en la escritura y en el cálculo. Estos hallazgos resultan de la exploración de dominios específicos sin una evaluación cognitiva completa, por lo que el objetivo del presente estudio fue describir y comparar el funcionamiento cognitivo completo de un grupo de pacientes con tumores en regiones parietales.

La muestra estuvo conformada por 11 pacientes con diagnóstico de tumor cerebral en región parietal, corroborado con estudios de neuroimagen, con edad promedio de 45 años (35-59 años). La muestra se dividió en tres grupos: 1) tumor exclusivamente parietal, 2) tumor parietooccipital y 3) tumor frontoparietal. La evaluación neuropsicológica incluyó la aplicación de una historia clínica y la batería NEUROPSI (Evaluación Neuropsicológica Breve en español). Los resultados mostraron que pacientes con tumoración predominante en lóbulo parietal mostraron un déficit en procesos de evocación y secuenciación de movimientos; los pacientes con tumor parietooccipital tuvieron alteraciones en procesos de orientación, atención, memoria de trabajo, procesamiento visoespacial y evocación visoespacial; mientras que los pacientes con tumor frontoparietal mostraron alteraciones en orientación, memoria de trabajo, codificación y evocación, fluidez fonológica, abstracción de la información, lectura, dictado y cálculo. Los hallazgos indican la implicación de las zonas parietales en la cognición sugiriendo que la afectación de los circuitos parietales perjudica proceso de asociación semántica, mientras que la afectación de los circuitos parietooccipitales afecta la codificación inicial de la información visoespacial y la disrupción los circuitos parietofrontales afectan procesos de asociación, mantenimiento y selección de la información. Siendo de gran relevancia identificar estas dificultades para generar mejores programas de intervención más específicos que potencien la calidad de vida de los pacientes.

## Capítulo 1. Tumores cerebrales

Los tumores cerebrales resultan de una división celular anormal y descontrolada en el cerebro, que implica neuronas o células gliales: incluyen astrocitos, oligodendrocitos, células endoteliales y ocasionalmente en el tejido linfático, vasos sanguíneos, nervios craneales, envolturas cerebrales (meninges), cráneo, glándula pituitaria o glándula pineal (Kheirollahi, Dashti, Khalaj, Nazemroaia y Mahzouni, 2014).

### Epidemiología

La incidencia mundial de tumores primarios del sistema nervioso central (SNC) en 2008 fue de 3.9 por cada 100 mil hombres y 3.2 por cada 100 mil mujeres al año, para un total de 238,796 individuos (GLOBOCAN, 2008). Los tumores primarios SNC representan el 2% de todas las neoplasias en población adulta (Sanz, Olivares y Barcia, 2011).

Entre 2000 y 2004, el cáncer encefálico, incluidas las meninges, representó 1.72% de las neoplasias diagnosticadas en el Instituto Nacional de Cancerología de México con 331 casos, de los cuales 300 corresponden al encéfalo y 31 meníngeos. La población masculina contribuyó con 1.0% mientras que la femenina con el 0.6%. Morfológicamente predominó el oligodendroglioma seguido del astrocitoma (Rizo et. al., 2007 citado por Olvera, Ruiz, Platas, Ochoa y Alvarado 2011), los gliomas a nivel mundial representan 65% de los tumores primarios del SNC (Olvera et al., 2011). Según el Instituto Nacional de Cancerología (2007), los tumores de cabeza y cuello representan el 17.6% del total de casos de cáncer en México, de los cuales el 7.5% son tumores cerebrales.

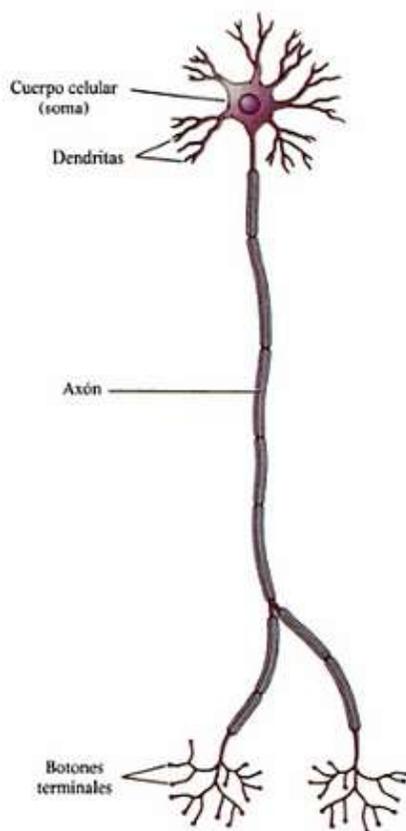
A pesar de su baja incidencia, la aparición de tumores del SNC provoca una gran cantidad de secuelas tanto físicas, como psicológicas que impactan en la calidad del paciente y sus familiares, por lo que es importante analizar estos aspectos para poder realizar un correcto tratamiento e intervención en este tipo de pacientes (Olvera, et al., 2011).

Para hablar de tumores cerebrales, es importante hacer una instrucción sobre las células del SNC por lo que a continuación se presenta una breve revisión del tema.

## Células del sistema nervioso

El sistema nervioso se compone de diferentes tipos de células: la neurona y la glía.

**Neuronas.** La neurona es la unidad básica del sistema nervioso. Consta de un cuerpo o soma y sus prolongaciones, como se puede observar en la figura 1. Cada neurona se comunica con otra a través de sinapsis, las cuales permiten el paso de los impulsos nerviosos. Las neuronas tienen un alto grado de diferenciación celular, así como una gran excitabilidad y conductibilidad. Se componen de núcleo, soma y citoplasma (Rosenzweig, 2003).



*Figura 1.* Partes de la neurona (tomada de Rosenzweig et al., 2003)

**Células gliales.** Las células de sostén del SNC se agrupan bajo el nombre de neuroglia o células gliales. Existen varios tipos de células gliales: astrocitos, oligodendrocitos, microglia, glias radiales, células satélites, células de Schwann y célula

del epéndimo. A pesar de ser consideradas básicamente células de sostén del tejido nervioso, existe una dependencia funcional muy importante entre neuronas y células gliales. De hecho, las neuroglias cumplen un rol fundamental durante el desarrollo del sistema nervioso, ya que ellas son el sustrato físico para la migración neuronal. También tienen una importante función trófica y metabólica activa, permitiendo la comunicación e integración de las redes neurales. Las células gliales son el origen más común de tumores cerebrales (gliomas) (Rosenzweig, 2003).

**Astroцитos.** Son las neuroglias más grandes, su forma es estrellada, y existen dos tipos especializados: Astroцитos tipo I y tipo II. Los astroцитos tipo I se encuentran principalmente en la sustancia gris del SNC. Tienen forma estrellada, citoplasma abundante, un núcleo grande y muchas prolongaciones muy ramificadas que suelen extenderse hasta las paredes de los vasos sanguíneos en forma de pedicelos. Los astroцитos tipo II emiten prolongaciones que toman contacto con la superficie axonal de los nodos de Ranvier de axones mielínicos, y suelen encapsular las sinapsis químicas (Rosenzweig, 2003).

**Oligodendrocitos.** Su cuerpo celular es pequeño y el citoplasma es muy denso. El núcleo es esférico y contiene gran cantidad de heterocromatina, pero es más pequeño que el de los astroцитos. Presentan menor cantidad de prolongaciones y menos ramificadas que los astroцитos. Se disponen en columnas entre los axones de la sustancia blanca (Rosenzweig, 2003).

**Microglia.** Están dispersas en todo el SNC, y se encuentran pequeñas cantidades en condiciones normales. Son células pequeñas y aún más oscuras que los oligodendrocitos; su núcleo es denso, escaso citoplasma y prolongaciones retorcidas de corto alcance con pequeñas espinas. En las zonas de lesión, las microglias se dividen, aumentan de tamaño y adquieren facultades fagocitarias: su función es eliminar las células dañadas y la mielina alterada. Se consideran parte del sistema fagocítico mononuclear (Rosenzweig, 2003).

**Glías radiales.** Estas son células gliales que existen durante el desarrollo, guían la migración de las neuronas que se generan en la matriz del telencéfalo para luego migrar a la corteza cerebral. (Rosenzweig, 2003).

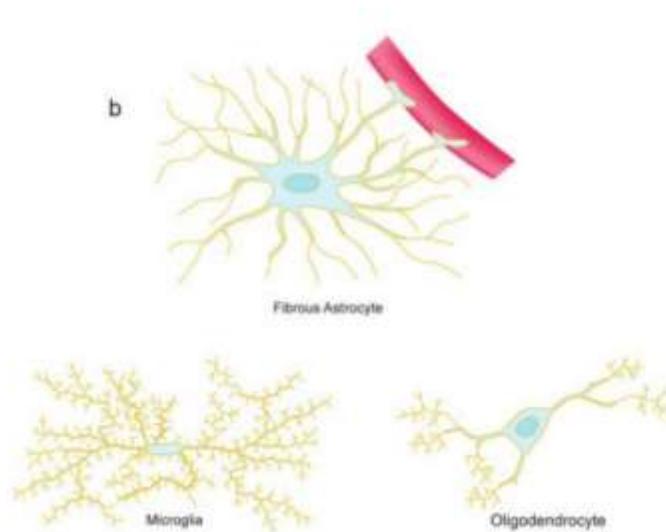


Figura 2. Representación de las morfologías de astrocitos, oligodendrocitos y microglía (tomada de Levitan et al., 2015)

### Biología de los tumores del sistema nervioso

Los múltiples estudios de la patogénesis de los tumores cerebrales arrojaron de manera gradual conocimiento sobre su origen. Johannes Muller en 1838, en su atlas *Structure and Function of Neoplasms*, enunció primero la idea de que los tumores podrían originarse en células embrionarias que quedaron en el encéfalo durante el desarrollo. Cohnheim (1878) amplió la idea al postular que la causa de los tumores era una anomalía de las primeras fases del desarrollo embrionario. En 1918, Ribbert extendió aún más la hipótesis al sugerir que el potencial de diferenciación de estas células madres favorecía el crecimiento blastomatoso (neoformaciones de crecimiento autónomo). La teoría de Cohnheim-Ribbert parece en especial aplicable a los tumores que se originan en tejidos vestigiales, como craneofaringiomas, teratomas, lipomas y cordomas. Durante muchos años la teoría histogenética de Bailey y Cushing (1926) dominó el pensamiento respecto a la patogénesis de los tumores primarios del sistema nervioso central, la cual se basa en la embriología conocida o supuesta de las células nerviosas y gliales. Aunque ya no es un concepto popular, Bailey y Cushing añadieron el sufijo blastoma para indicar todos los tumores compuestos de células de aspecto primitivo, como glioblastoma y meduloblastoma. Una teoría importante es que casi

todos los tumores se originan de la transformación neoplásica de células adultas maduras. Un astrocito, oligodendrocito, microgliocito o ependimocito normales se transforman en una célula neoplásica y a medida que se multiplican, las células hijas se tornan anaplásicas (anaplasia se refiere al estado indiferenciado más primitivo de las células) variablemente, cada vez más conforme aumenta el grado de malignidad. Sin embargo, en la actualidad se piensa que muchos tumores surgen de elementos más primitivos, en específico de células madre.

La edad también es un factor importante en la biología de los tumores encefálicos. Meduloblastomas, espongioblastomas polares, gliomas del nervio óptico y pinealomas ocurren sobre todo antes de los 20 años de edad, y los meningiomas y glioblastomas son más frecuentes en el sexto decenio de vida. La herencia también es importante en la génesis de ciertos tumores, en particular retinoblastomas, neurofibromas y hemangioblastomas (Ropper y Brown, 2007).

Otros estudios señalan que la biogénesis y progresión de tumores del encéfalo son consecuencia de defectos en el control del ciclo celular.

### **Factores genéticos asociados**

En algunos casos, la predisposición inicial es un defecto genético que se hereda por transmisión de la línea germinal y los fenómenos adicionales surgen como lesiones genéticas somáticas. Por ejemplo, las mutaciones en genes que normalmente suprimen la proliferación celular pueden establecer la base para el desarrollo tumoral. Sin embargo, si la segunda copia del gen adquiere una mutación (por ejemplo, por una toxina química o radiación), se pierde la función de supresión tumoral del gen y se torna probable la transformación cancerosa de la célula (Ropper, 2011). Hay muchos tipos diferentes de genes que se cree que no funcionan correctamente en los tumores cerebrales. *Los genes supresores de tumores* elaboran proteínas que detienen el crecimiento tumoral en las células normales. El gen supresor de tumores mejor definido es el gen TP53, que se considera que cumple una función haciendo que un tumor cerebral maligno de grado bajo se transforme en un tumor cerebral maligno de grado alto. *Los oncogenes* elaboran proteínas que hacen que las células crezcan de un modo descontrolado. *Los factores de crecimiento* cumplen una función asegurándose

de que las células crezcan normalmente. El EGFR es un factor de crecimiento que ha sido bien estudiado en los tumores cerebrales y ha demostrado estar en cantidades muy altas en los tumores cerebrales malignos de grado alto, haciendo que los tumores crezcan con una rapidez anormal (ABTA, 2012).

### **Síntomas de los tumores del encéfalo**

Los tumores cerebrales producen dos categorías de síntomas: aquellos que aparecen como resultado del incremento de la presión intracraneal (PIC) que dan síntomas específicos en función de su localización, y aquellos debidos a funciones o disfunciones fisiológicas o endocrinológicas. La cefalea, es un síntoma frecuente, sobre todo cuando están asociados a edema parenquimal o hidrocefalia, náusea, vómito, alteraciones de la marcha y el equilibrio, cambios en la personalidad, disminución de la función psicomotora o somnolencia como resultado de la PIC (Rodríguez et al., 2014). Es posible que con el crecimiento tumoral se compriman las vénulas del tejido cerebral adyacente al tumor, lo que da por resultado elevación de la presión capilar, sobre todo en la sustancia blanca cerebral (Ropper, et al., 2007). La afección del tumor sobre el sistema nervioso puede originar un foco epileptogénico que puede descargar de forma paroxística indicando en numerosas ocasiones la localización del tumor. Asimismo, un tumor en desarrollo puede ir invadiendo y destruyendo el tejido cerebral en el área en la cual se encuentra; esto consecuentemente implicará un déficit específico que dependerá de la localización tumoral (Rodríguez, et. al., 2014). El tumor empieza a desplazar los tejidos una vez que la presión se incrementa en un compartimiento determinado del cerebro; por último sobreviene un desplazamiento de los tejidos a cierta distancia del tumor (Ropper, et al., 2007).

### **Características clínicas de los tumores encefálicos**

Debe señalarse que al principio los tumores del encéfalo pueden presentarse sin síntomas. A menudo las únicas desviaciones a partir de lo que se considera normal consisten en cambios de humor, lentitud de la comprensión o pérdida de la capacidad para conservar la actividad mental. En algunos pacientes se observa un rasgo temprano de enfermedad cerebral en forma de hemiparesia progresiva. En algunos

casos, los síntomas son tan definidos que hacen probable no sólo que haya una neoplasia intracraneal, sino también que sea de un cierto tipo y se localice en una región particular. Estos crecimientos localizados pueden crear algunos síndromes que otras enfermedades rara vez ocasionan (Ropper, et al., 2007).

Cambios en la función mental. Los síntomas temprano pueden ser sutiles. Falta de aplicación persistente a las tareas diarias, irritabilidad injustificada, labilidad emocional, introspección deficiente, mente olvidadiza, reducción de los límites de la actividad mental, indiferencia a las actividades sociales cotidianas y falta de iniciativa y espontaneidad, constituyen las anomalías mentales que se observan en estas circunstancias clínicas, somnolencia extraordinaria o apatía pueden ser características destacadas de este estado (Ropper, et al., 2007).

Cefaleas. Son síntomas tempranos en cerca de la tercera parte de los pacientes con tumor cerebral y su naturaleza es variable. En algunos casos el dolor es ligero, de carácter sordo y episódico; en otros es intenso y sordo o agudo pero también intermitente. Si hay algunos aspectos característicos de la cefalea, éstos serían su ocurrencia nocturna o su presencia al despertar por la mañana y quizá su calidad no pulsátil profunda (Ropper, et al., 2007).

El dolor de cabeza surge de la irritación de la duramadre o de los vasos intracraneales o debido a la PIC elevada por la masa del tumor, edema, o la obstrucción de una vía de líquido cefalorraquídeo (LCR). Los tumores de crecimiento lento pueden crecer muy grandes sin producir dolor de cabeza, mientras que los tumores que crecen rápidamente pueden causar dolor de cabeza en etapas tempranas. Los tumores pequeños pueden causar dolor de cabeza por el crecimiento en un espacio cerrado que está ricamente innervado con fibras de dolor, como el seno cavernoso, o al causar hidrocefalia obstructiva.

### **Clasificación.**

Existen diversas maneras de clasificar a los tumores cerebrales, entre las cuales podemos encontrar las siguientes: por su origen, grado de infiltración, malignidad, por las células que los originan y por su localización (Portellano, 2005; Sinning, 2017; Louis, et. al., 2007).

### **Por su origen.**

**Primarios y secundarios.** Los tumores primarios se originan en cualquier parte del sistema nervioso mientras que los secundarios son metástasis cerebrales producidas como consecuencia de cáncer en el exterior del sistema nervioso (Portellano, 2005).

### **Por el grado de infiltración.**

**Infiltrantes y encapsulados.** Los tumores infiltrantes no tienen límites bien establecidos con relación al parénquima cerebral, mientras que los encapsulados tienen un efecto compresivo sobre la masa cerebral, pero tienen límites bien definidos, situándose frecuentemente en el cráneo o en las meninges. Los efectos destructivos son mayores en el caso de los tumores infiltrantes, ya que a medida que crecen, tienden a erosionar el área cerebral en el que se encuentran situados.

### **Por su malignidad.**

**Benignos y malignos.** Un tumor cerebral benigno está formado por células de crecimiento muy lento y generalmente tiene bordes definidos y rara vez se propaga. Un tumor cerebral maligno generalmente es de crecimiento rápido, invasivo y potencialmente mortal. En función de su malignidad se clasifican en una escala que oscila entre I –en los casos más benignos– y IV los de peor pronóstico. Los tumores de grado I y II habitualmente no causan metástasis, al contrario de lo que sucede con los de grado III y IV. Sin embargo, algunos tumores cerebrales considerados benignos pueden tener peligrosidad, ya que su extirpación puede asociarse a riesgos quirúrgicos para acceder a ellos. La supervivencia se calcula en varios meses en los tumores más malignos (III-IV) y de varios años en los más benignos (grados I y II). Las metástasis cerebrales procedentes de otros órganos (pulmones, tracto intestinal), producen tumores malignos e inoperables (Portellano, 2005).

Grado I se aplica a las lesiones de bajo potencial proliferativo y la posibilidad de cura después de la resección quirúrgica sola. Las neoplasias designadas grado II son generalmente infiltrantes en la naturaleza y, a pesar de la actividad proliferativa de bajo nivel, recurren con frecuencia; algunos tumores de grado II tienden a progresar a

grados mayores de malignidad. Grado III es generalmente reservado para lesiones con evidencia histológica de malignidad, incluyendo atipia nuclear y alta actividad mitótica. Grado IV es asignado a las neoplasias citológicamente malignas, mitóticamente activas y propensas a la necrosis, típicamente asociados con una rápida evolución pre y post operatoria y un desenlace fatal; infiltración generalizada del tejido circundante y una propensión a diseminación craneoespinal caracterizan a algunas neoplasias de grado IV (Louis, et. al., 2007).

**Por las células que lo originan.**

A partir de 1979, la Organización Mundial de la Salud desarrolló un sistema de clasificación de los tumores primarios del sistema nervioso central basado en la célula de origen del proceso tumoral (Sinning, 2017), el cual se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1.

*Categorías principales de la clasificación de la OMS de los tumores cerebrales.*

		Otras neoplasias del SNC
<b>I. Tumores astrocíticos</b>		<b>I. Tumores de la región de la silla turca</b>
A. No invasores: astrocitomas pilocíticos y subependimarios de células gigantes y xantoastrocitoma pleomórfico (grado I)		A. Adenoma hipofisiario
B. Astrocitoma difuso (grado II)		B. Carcinoma hipofisiario
C. Astrocitoma anaplásico (grado III)		C. Craneofaringioma
D. Glioblastoma multiforme (grado IV)		
<b>II. Tumores de oligodendroglia</b>		<b>II. Tumores hematopoyéticos</b>
A. Oligodendroglioma (grado II)		A. Linfomas malignos primarios
B. Oligodendroglioma anaplásico (maligno) (grado III)		B. Plasmacitoma
		C. Sarcoma granulocítico

---

**III. Tumores de células ependimarias**

- A. Ependimoma (grado II)
- B. Ependimoma anaplásico (grado III)
- C. Ependimomamixopapilar
- D. Subependimoma (grado I)

---

**III. Tumores de células germinativas**

- A. Germinoma
- B. Carcinoma embrionario
- C. Tumor del saco vitelino (tumor del seno endodérmico)
- D. Coriocarcinoma
- E. Teratoma
- F. Tumores mixtos de células germinativas

---

**IV. Gliomas mixtos**

- A. Oligoastrocitoma mixto (grado I)
- B. Oligoastrocitoma anaplásico (maligno) (grado III)
- C. Otros (como el ependimoastrocitoma)

---

**IV. Tumores de las meninges**

- A. Meningioma
- B. Meningioma atípico
- C. Meningioma anaplásico (maligno)

---

**V. Tumores neuroepiteliales de origen desconocido**

- A. Espongioblastoma polar (grado IV)
- B. Astroblastoma (grado IV)
- C. Gliomatosis cerebral (grado IV)

---

**V. Tumores no meningoteliales de las meninges**

- A. Benigno del mesénquima, incluido lipoma
- B. Maligno del mesénquima, incluido hemangiopericitoma
- C. Lesiones melanóticas primarias
- D. Neoplasias hemopoyéticas (linfoma maligno)
- E. Tumores de histogénesis incierta
  - 1. Hemangioblastoma (hemangioblastoma capilar)

---

**VI. Tumores del plexo coroideo**

---

---

**VII. Tumores neuronal y neuronal-gliar mixto**

- A. Gangliocitoma
- B. Gangliocitoma displásico del cerebelo (Lhermitte-Duclos)
- C. Ganglioma
- D. Ganglioma anaplásico (maligno)
- E. Ganglioma infantil desmoplásico
- F. Neurocitoma central
- G. Neuroblastoma olfativo (estesioneuroblastoma)

**VI. Tumores de pares craneales y nervios raquídeos**

- A. Schwannoma (neurinoma, neurilemoma)
- B. Neurofibroma
- C. Tumor maligno de la vaina de nervios periféricos (schwannoma maligno)

---

**VIII. Tumores del parénquima de la glándula pineal**

- A. Pineocitoma
- B. Pineoblastoma
- C. Pineocitoma/pineoblastoma mixto

---

**VII. Extensiones locales de tumores regionales**

- A. Paraganglioma (quimiodectoma)
- B. Cordoma
- C. Condroma
- D. Condrosarcoma
- E. Carcinoma

---

**VIII. Metástasis tumorales**

---

**IX. Tumores con elementos neuroblásticos o glioblásticos (tumores embrionarios)**

- A. Tumores del neuroectodermo primitivo con diferenciación multipotencial
  - 1. Meduloblastoma
  - 2. Tumor neuroectodérmicoprimitivo cerebral
- B. Neuroblastoma
- C. Retinoblastoma
- D. Ependimoblastoma

---

**IX. Quistes y lesiones tumoriformes**

- A. Quiste de la bolsa de Rathke
- B. Epidermoide
- C. Dermoide
- D. Quiste coloide del tercer ventrículo
- E. Hamartoma neuronal hipotalámico

---

(Tomado de Ropper, 2011)

### **Por su localización.**

***Tumores con localización preferente.*** Afectan a estructuras concretas y no a otras, aunque sea en diferentes localizaciones, como es el caso de los meningiomas, que crecen en las cubiertas encefálicas; neurinomas, propios de los nervios en su trayecto extracerebral; oligodendrogliomas como neoplasias propias del telencéfalo; gliomas pilocíticos, que se repiten en el cerebelo, tracto óptico, tronco y médula, etc.

***Tumores supratentoriales e infratentoriales.*** Muchos tumores tienen preferencia por diversas localizaciones en el cerebro. La cavidad craneal se divide tomando en cuenta el tentorio como límite entre los procesos expansivos: situados por debajo o infratentoriales o denominados de fosa posterior o cerebelosos y los situados por encima o supratentoriales.

***Tumores infratentoriales.*** Son los que se localizan en la cavidad intracraneal de la fosa posterior. Dicha cavidad está limitada por la cara posterior de los peñascos y el clivus por delante, el occipital en la base y atrás y por la tienda del cerebro por arriba. Los tumores de la fosa posterior se pueden agrupar según su localización, en tumores del cerebelo y IV ventrículo, tumores del tronco cerebral, tumores del ángulo pontocerebeloso y otras localizaciones en las que estarían incluidos los tumores del clivus, los de la tienda del cerebelo, los de los peñascos y los del agujero occipital (Izquierdo & Barbera, 1992).

***Tumores supratentoriales.*** Son aquellos que se desarrollan en la cavidad craneana por encima del tentorio abarcando la fosa anterior y media. Para su estudio preciso se dividen en varios grupos, según la zona específica en la que toman asiento: tumores intraaxiales (hemisferios, cuerpo calloso, de la pineal y quiasma óptico), extraaxiales (tumores selares y paraselares) y del sistema ventricular (3er ventrículo y laterales) (López-Escobar, 2000).

### **Principales tipos de tumores primarios**

De acuerdo a Portellano, 2005, los principales tumores del sistema nervioso son los siguientes:

**Gliomas.** Recibe esta denominación cualquier tumor originado por la proliferación indiscriminada de las neuroglías, siendo más frecuentes los que se originan como consecuencia de la proliferación de los astrocitos, y en menor medida por proliferación de los oligodendrocitos. Constituyen el 60-65% del total de neoplasias del tejido nervioso. Existen varias modalidades de glioma que evolucionan de modo diferente: astrocitomas, glioblastomas multiformes y oligodendrocitomas.

En la infancia los gliomas suelen ser encapsulados y de buen pronóstico, mientras que en los adultos existe mayor riesgo de malignización y de infiltración. Su gravedad depende del grado, de tal forma que los astrocitomas de grado I y II suelen enquistarse y tener un crecimiento lento, mientras que los de grado III y IV crecen rápidamente y son malignos. Los astrocitomas en grado I suponen el 40% del total de gliomas y su pronóstico es relativamente favorable, ya que logran unas tasas de supervivencia superiores a los 20 años. Los astrocitomas de los hemisferios cerebrales aparecen sobre todo en adultos que se encuentran entre el tercero y cuarto decenios de la vida. Se caracterizan por ser de carácter infiltrativo que crece con lentitud y muestra tendencia a formar grandes cavidades o pseudoquistes (Ropper, 2007).

En el otro extremo se encuentran los glioblastomas multiformes, o gliomas en grado IV, que son tumores infiltrantes, con mayor índice de malignidad y con expectativas de supervivencia muy limitadas, ya que tan solo el 1% sobrevive cinco años después de su diagnóstico. Su presencia inicialmente provoca dolores de cabeza, vómitos, convulsiones y problemas sutiles de personalidad. Suponen el 15-20% del total de los tumores primarios del sistema nervioso. La incidencia máxima ocurre en la parte media de la vida adulta (56 a 60 años), pero ningún grupo de edad está exento. La mayor parte se origina en la sustancia blanca profunda e infiltra con rapidez y de manera extensa el encéfalo (Ropper, 2007)

Los oligodendrogliomas son tumores gliales que se derivan de los oligodendrocitos, de crecimiento lento y aparición tardía que suelen presentarse preferentemente en la sustancia blanca de la región frontal adoptando una forma encapsulada. Cuando comienzan a presentar sintomatología ya llevan varios años en crecimiento. Las tasas de supervivencia tras la neurocirugía oscilan entre los 2 y los 5 años, siendo más

frecuentes en los varones. Son poco frecuentes, ya que suponen menos del 10% de los gliomas y entre el 2-5% del total de tumores primarios del sistema nervioso.

Los sitios más frecuentes de este tumor son los lóbulos frontal y temporal (40 a 70%), a menudo en la profundidad de la sustancia blanca, con una banda de calcio, en ocasiones se presenta en un ventrículo lateral

### **Meningiomas.**

Son tumores no gliales de crecimiento lento que se originan en las cubiertas externas del sistema nervioso, especialmente en la duramadre o en el espacio subaracnoideo. En los adultos suponen el 20% aproximado de las neoplasias cerebrales y generalmente son benignos, con un pronóstico relativamente favorable. Suelen ser más frecuentes entre las mujeres, existiendo el riesgo de transmisión hereditaria (Portellano, 2005). La localización más frecuente es el lóbulo frontal, lóbulo parietal parasagital y alrededor de la cisura de Silvio. Un porcentaje pequeño de ellos son malignos e infiltrantes (Junqué y Barroso, 1995).

Su incidencia máxima ocurre en el sexto y el séptimo decenios de la vida

### **Schwannomas.**

Son tumores benignos desarrollados en las células de Schwann que producen la mielina que envuelve los axones del sistema nervioso periférico. Pueden presentarse tanto en los nervios craneales como en los nervios raquídeos. Los schwannomas más frecuentes se producen en el nervio auditivo y en el nervio trigémino, provocando pérdida de audición y dolores faciales, respectivamente.

### **Osteomas.**

Es una modalidad de tumor osteogénico benigno, de crecimiento lento que se forma en el periostio a partir del hueso normal. Normalmente están localizados en la cara externa del cráneo y se forman casi exclusivamente en los huesos del cráneo y cara, teniendo predilección por la mandíbula. El tipo más común es el osteoma en forma de botón, de pequeño tamaño.

### **Meduloblastomas.**

Son tumores muy malignos que aparecen casi exclusivamente en el cerebelo de los niños. Resultan del crecimiento de las células germinales que se infiltran en el cerebelo o en la parte baja del tronco cerebral. El pronóstico es desfavorable, con tasas de supervivencia de un año y medio a dos años, a pesar del uso de radioterapia.

### **Tumores hipofisarios.**

Son relativamente frecuentes, ya que los adenomas hipofisarios constituyen el 10% de los tumores cerebrales primarios. Se trata de neoplasias benignas de crecimiento lento y son más frecuentes en los adultos. Lo característico es que su presencia altera el patrón neuroendocrino.

### **Otros tipos de tumores.**

***Hemangiopericitoma.*** Es un tipo de meningioma, también llamado meningioma angioblástico. Tiende a aparecer entre los 40 y 50 años, se comporta de forma marcadamente agresiva. Histológicamente se caracteriza por un patrón vascular muy abundante (Escalona, 1996). Se origina de las células fusiformes pericapilares denominadas pericitos de Zimmerman. Se trata de una lesión ubicua de tejidos blandos, puede presentarse como una masa no dolorosa de crecimiento progresivo, con o sin compresión de las estructuras adyacentes, tiene un comportamiento agresivo (Gutiérrez, Boto, Pérez y Rivero, 2008).

***Plasmocitoma.*** Los plasmocitomas solitarios intracraneales son poco frecuentes, representan menos de 1% de los tumores de cabeza y cuello, pueden afectar el cráneo, tanto la bóveda como la base, los senos paranasales, las leptos y paquimeninges y el parénquima cerebral, aunque ésta última presentación es la más rara. Los más grandes pueden involucrar tanto huesos del cráneo como meninges. Son más frecuentes en pacientes adultos, con un ligero predominio en mujeres, muestran un curso clínico benigno a menos que se asocien con mieloma múltiple (Vicuña, Rivera, Pasquel y Grube, 2013).

## Diagnóstico

En general para diagnosticar un tumor cerebral se necesita la combinación de varias pruebas que permiten determinar de la forma más precisa el diagnóstico, grado de actividad y extensión del tumor. Los métodos diagnósticos más relevantes de acuerdo a la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), son los siguientes:

**Exploración física y neurológica.** El examen clínico del paciente es lo primero que se debe realizar y consiste en la valoración por parte del médico de la situación clínica y de los diferentes signos y síntomas del paciente, que le permitirán sospechar la afectación neurológica y decidir las pruebas a efectuar. Una exploración neurológica básica incluye conocer aspectos como los movimientos de los ojos, visión, oído, reflejos, coordinación y sentidos entre otros.

**Pruebas radiológicas.** Las técnicas de imagen son imprescindibles en el diagnóstico de los tumores cerebrales. Su utilidad se basa en poder determinar la extensión del tumor, número de lesiones, tamaño y zonas afectadas; permiten también detectar posibles complicaciones secundarias al tumor, como la hemorragia, y son una herramienta complementaria a la valoración de signos y síntomas para hacer un diagnóstico diferencial (SEOM, 2015).

## Tratamiento

El tratamiento del tumor cerebral depende del tipo, tamaño y ubicación del mismo. Entre las modalidades de tratamiento se encuentran: cirugía, radioterapia, quimioterapia y agentes biológicos dirigidos o una combinación de radioterapia y quimioterapia.

**Terapia quirúrgica.** La intervención quirúrgica es la forma más común de tratamiento para tumores cerebrales y es un aspecto importante de la terapia inicial en la mayoría de los pacientes. Las indicaciones para la cirugía incluyen la reducción de la carga tumoral, el alivio del efecto de masa, el control de las convulsiones y la inversión del déficit neurológico, confirmación del diagnóstico histológico, el desvío de líquido cefalorraquídeo (LCR) por los procedimientos de derivación en casos seleccionados, y

la introducción de agentes antineoplásicos locales. Recientes avances en la tecnología neuroquirúrgica ofrecen nuevas ventajas para la eliminación del tumor, tales como biopsia estereotáctica basado en marcos, proyección de imágenes por resonancia magnética funcional preoperatoria, mapeo cortical intraoperatorio, neuronavegación y la resección del tumor en el paciente despierto y el uso de la resonancia magnética intraoperatoria. Estas técnicas permiten al cirujano delinear con más cuidado los márgenes del tumor y estructuras vasculares delicadas (Newton et al., 2008).

**Radioterapia.** La terapia de radiación fraccionada de haz externo es una forma apropiada de tratamiento de prácticamente todos los pacientes con gliomas de alto grado, así como para los tumores que son inaccesibles quirúrgicamente o han progresado después de la resección inicial. Numerosos ensayos controlados aleatorios han demostrado un beneficio de supervivencia para los pacientes con glioma de alto grado que reciben resección quirúrgica más irradiación en comparación con la resección sola. El mecanismo de la muerte celular parece ser el daño en la producción de la cadena de ADN por la radiación ionizante y la generación de radicales de oxígeno altamente reactivos que inducen a un mayor daño del ADN y altera los procesos celulares. La irradiación se lleva a cabo en el transcurso de 6 a 7 semanas, con la recepción del paciente de 5 días a la semana (Newton et al., 2008).

**Quimioterapia.** La quimioterapia se utiliza como tratamiento adyuvante para tumores malignos y para gliomas de bajo grado que progresan a través de la resección quirúrgica e irradiación iniciales. La adición de la quimioterapia se ha traducido en mejoras modestas en supervivencia de los pacientes con glioma maligno. En las últimas dos décadas y recientemente, fármacos alquilantes de nitrosourea tales como carmustina y lomustina, se consideraron los agentes quimioterapéuticos más eficaces para estos tumores (Newton et al., 2008).

Así pues, existen muchos sistemas de clasificación y gradación de tumores cerebrales. Casi todas las clasificaciones se han basado en la supuesta célula de origen de la neoplasia, en tanto que los sistemas de gradación tienen por objeto estimar el ritmo de crecimiento y la conducta clínica, pero con frecuencia los dos son concordantes. La clasificación más reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Ropper, 2011). A continuación, se presentará un panorama más general.

Una vez realizada esta revisión acerca de las generalidades de los tumores cerebrales, de especial importancia resulta para esta tesis los tumores supratentoriales, ya que darán lugar a neoplasias desarrolladas en los hemisferios cerebrales, en particular en los lóbulos parietales, por lo que en el siguiente capítulo se aborda la anatomía de dichos lóbulos.

## Capítulo 2. Anatomía de los lóbulos parietales

### Anatomía de los lóbulos parietales

El lóbulo parietal es la región de la corteza cerebral que está situada entre los lóbulos frontal y occipital, subyacente al hueso parietal en la bóveda del cráneo, como se puede observar en la figura 3. Esta área está más o menos demarcada por delante por la cisura central, ventralmente por la cisura de Silvio, dorsalmente por la circunvolución del cíngulo y por detrás por el surco parietooccipital (Kolb & Whishaw, 2006). El surco poscentral se encuentra por detrás de la circunvolución parietal ascendente (poscentral). El surco intraparietal es una hendidura horizontal que a veces se une con el surco poscentral. El lóbulo parietal superior se encuentra arriba de la porción horizontal del surco intraparietal; debajo de éste queda el lóbulo parietal inferior. La circunvolución supramarginal es la porción del lóbulo parietal inferior que se arquea por encima del extremo ascendente de la rama posterior de la cisura de Silvio. La circunvolución angular es la parte que se arquea arriba del extremo del surco temporal superior y se continúa con la circunvolución temporal media. El precúneo es la porción posterior de la superficie medial que está entre la cisura parietooccipital y el extremo ascendente de la cisura callosomarginal (Waxman, 2001).

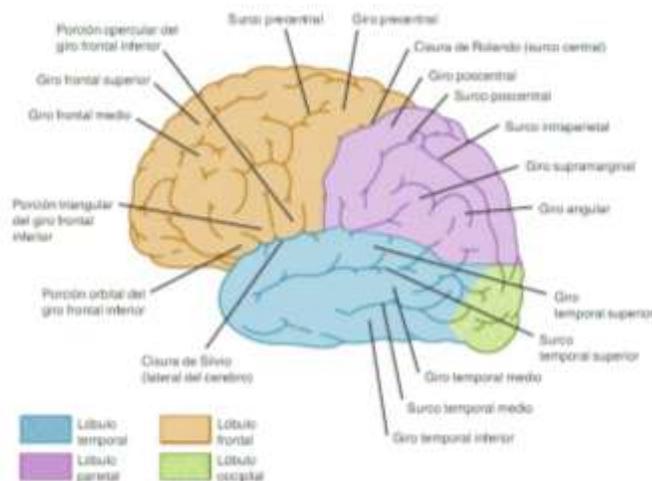
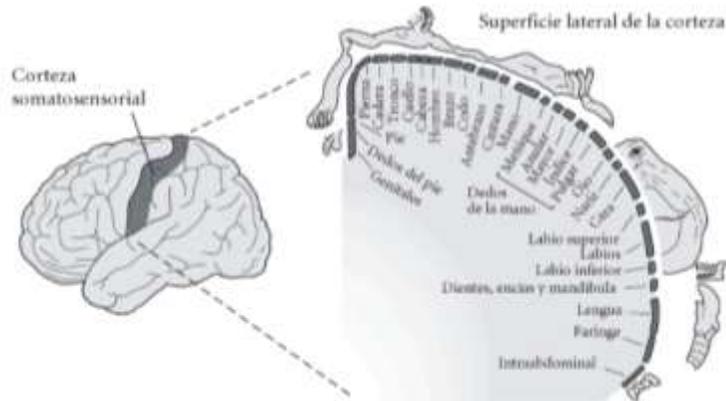


Figura 3. Vista lateral del hemisferio cerebral izquierdo, donde se muestran los giros y cisuras principales, en color morado se visualiza el lóbulo parietal (tomado de Waxman, 2011)

El lóbulo parietal puede dividirse en la corteza somatosensorial primaria (S1) (Áreas de Brodmann (AB) 1, 2 y 3), el lóbulo parietal superior (LPS; AB 5 y 7) y el lóbulo parietal inferior (LPI; AB 39 y 40) (Clark, 2012). Por sus amplias conexiones permite integrar diversos procesos cognitivos.

El área somatosensorial primaria (S1) ocupa la circunvolución poscentral sobre la superficie lateral del hemisferio y la parte posterior del lobulillo paracentral sobre la superficie medial (AB 1, 2 y 3). Histológicamente, la parte anterior de la circunvolución poscentral es el área que limita el surco central (AB 3), es de tipo granular y contienen sólo células piramidales dispersas. La parte posterior de la circunvolución poscentral (AB 1 y 2) posee menos células granulosas. Las áreas somatosensoriales primarias de la corteza cerebral reciben fibras de proyección desde los núcleos ventroposterolateral y ventroposteromedial del tálamo (Snell, 2004).

Un mapa somatotópico el cuerpo contralateral llamado homúnculo sensorial, como se observa en la figura 4, este homúnculo existe a lo largo del giro postcentral lateralmente y se extiende medialmente al lóbulo parietal (Clark, 2012). La mitad opuesta del cuerpo está representada en forma invertida. La región faríngea, la lengua y los maxilares están representados en la parte más inferior de la circunvolución poscentral; esto va seguido por la cara, los dedos de la mano, la mano, el brazo, el tronco y el muslo. Las áreas para la pierna y el pie se encuentran en la superficie medial del hemisferio en la parte posterior del lobulillo paracentral. Las regiones anal y genital también se hallan en esta última área. La proporción de la corteza para una parte del cuerpo en particular se relaciona con su importancia funcional y no con su tamaño. La cara, los labios, el pulgar y el índice tienen áreas especialmente grandes. Aunque la mayoría de las sensaciones llegan a la corteza desde el lado contralateral del cuerpo, algunas provenientes de la región oral van hacia el mismo lado y las de la faringe, la laringe y el perineo se dirigen hacia ambos lados. Al entrar en la corteza, las fibras aferentes excitan a las neuronas de la capa IV y luego las señales se propagan hacia la superficie de la unidad cerebral y hacia las capas más profundas. Desde la capa IV una gran cantidad de axones abandonan la corteza y se dirigen al tálamo, lo cual proporciona una retroalimentación (Snell, 2004).



*Figura 4.* Corteza somatosensorial (tomada de Kandel, 2007).

El área somatosensorial secundaria (S2) se encuentra en el labio superior del brazo posterior de la cisura lateral. El área sensitiva secundaria es mucho más pequeña y menos importante que el área sensitiva primaria. El área del rostro se ubica más anterior y el área de la pierna es posterior. El cuerpo está representado bilateralmente, con el lado contralateral dominante. Se ha demostrado que las neuronas responden particularmente a estímulos cutáneos transitorios, como cepillados o golpeteo de la piel (Snell, 2004).

El área somatosensorial de asociación ocupa el LPS que se extiende en la superficie medial del hemisferio (AB 5 y 7). Esta área tiene muchas conexiones con otras áreas sensitivas de la corteza. Se cree que su función principal consiste en recibir e integrar diferentes modalidades sensitivas; permite reconocer objetos colocados en la mano sin ayuda de la vista. En otras palabras, no sólo recibe información referente al tamaño y la forma de un objeto, sino que relaciona esta información con experiencias sensitivas pasadas, de modo que la información puede ser interpretada y se produce el reconocimiento del objeto (Snell, 2004).

El lóbulo parietal anterior, formado por el giro poscentral (aspecto lateral) y el lóbulo paracentral posterior (aspecto medial), tiene que ver con las sensaciones somatosensoriales –tacto, dolor, temperatura y posición de las extremidades (propiocepción). El lóbulo parietal posterior, que consiste de AB 7, 39 y 40 integra las señales somatosensoriales con las de los sistemas visual, auditivo y vestibular (integración sensorimotora) (Clark, 2012).

Estas áreas anteriormente mencionadas mantienen conexiones con los lóbulos occipitales, temporales y frontales como se describe en el siguiente subtema, dichas conexiones permiten la integración de procesos como orientación, atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas.

### **Fibras y circuitos relacionados con el lóbulo parietal**

El lóbulo parietal mantiene diversas conexiones con otras regiones del cerebro a través de diversos conjuntos de fibras nerviosas mielinizadas de la sustancia blanca, las cuales se observan en la figura 5, éstas mantienen conexiones entre estructuras corticales como subcorticales (Waxman, 2011), las cuales se encuentran resumidas en la tabla 2.

Tabla 2.

*Fibras nerviosas mielinizadas en el hemisferio cerebral*

<b>Tipo de fibra</b>	<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>
<b>Transversales</b>	Cuerpo caloso	Conectan áreas
	Comisura anterior	homólogas de los
	Comisura del hipocampo	hemisferios cerebrales
<b>De proyección</b>	Fibras aferentes (corticopetales)	Conectan el tálamo con la corteza cerebral

---

Fibras eferentes (corticofugales)	Conectan la corteza cerebral con las porciones inferiores del encéfalo o la médula espinal
--------------------------------------	--

---

<b>De asociación</b> Fibras cortas de asociación (U)	Conectan
Fibras largas de asociación	circunvoluciones, lóbulos o áreas separadas de
Fascículo uncinado	manera amplia en cada
Fascículo arqueado	hemisferio cerebral.
Fascículos longitudinales (inferior y superior)	
Fascículo occipitofrontal	
Cíngulo	

---

(Tomada de Waxman, 2001)

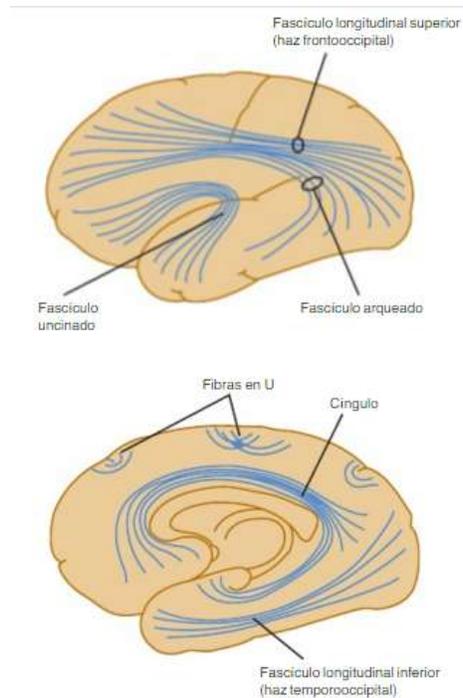
Estas fibras se describen más ampliamente a continuación:

**Fibras transversales (comisurales).** Las fibras transversales interconectan los dos hemisferios cerebrales. Muchas de estas fibras transversales viajan dentro del cuerpo calloso, que comprende el haz de fibras de mayor tamaño; la mayoría de éstas surgen de partes de la neocorteza de un hemisferio cerebral y finalizan en las partes correspondientes del hemisferio cerebral opuesto. La comisura anterior conecta los dos bulbos olfatorios y las estructuras del lóbulo temporal. La comisura del hipocampo, o comisura del fórnix, une a ambos hipocampos; es de tamaño variable (Waxman, 2011).

**Fibras de proyección.** Las fibras de proyección conectan la corteza cerebral con las porciones inferiores del encéfalo o de la médula espinal. Las fibras corticopetales (aferentes) incluyen la radiación geniculocalcarina, desde el cuerpo geniculado lateral hasta la corteza calcarina; la radiación auditiva, desde el cuerpo geniculado medial hasta la corteza auditiva, y las radiaciones talámicas, que van desde los núcleos

talámicos hasta las áreas cerebrocorticales específicas. Las fibras aferentes tienden a terminar en las capas más superficiales de la corteza (capas I a IV), con aferentes talamocorticales (en especial los aferentes talamocorticales específicos que surgen en la hilera ventral del tálamo, geniculado lateral y geniculado medial) que terminan en la capa IV. Las fibras corticofugales (eferentes) proceden de la corteza cerebral y se dirigen hacia el tálamo, al tallo encefálico o a la médula espinal. Las proyecciones eferentes que van a la médula espinal y al tallo encefálico proceden de las neuronas piramidales grandes en las capas corticales más profundas (capa V) (Waxman, 2001).

**Fibras de asociación.** Estas fibras conectan las diversas porciones de un hemisferio cerebral y permiten que la corteza funcione como un todo coordinado. Las fibras de asociación tienden a surgir de las neuronas piramidales pequeñas en las capas corticales II y III. Las fibras de asociación cortas, o fibras en U, conectan giros adyacentes; aquellas localizadas en porciones más profundas de sustancia blanca son las fibras intracorticales, y aquellas justo por debajo de la corteza cerebral se denominan fibras subcorticales. Las fibras de asociación largas conectan áreas de mayor separación. El fascículo uncinado cruza la parte inferior de la cisura de Silvio y conecta los giros inferiores del lóbulo frontal con la porción anterior del lóbulo temporal. El cíngulo, una banda blanca dentro de la circunvolución del cíngulo, conecta la sustancia perforada anterior y el giro parahipocampal. El fascículo arqueado da vuelta alrededor de la ínsula y conecta las circunvoluciones frontales superior y media (que contienen el área motora del habla) con el lóbulo temporal que se ha relacionado con la comprensión de lenguaje. El fascículo longitudinal superior conecta porciones del lóbulo frontal con las áreas occipital y temporal. El fascículo longitudinal inferior, que se extiende de forma paralela al borde lateral de las astas inferior y posterior del ventrículo lateral, conecta los lóbulos temporal y occipital. El fascículo occipitofrontal se extiende hacia atrás desde el lóbulo frontal y se proyecta al interior de los lóbulos temporal y occipital (Waxman, 2011).



*Figura 5.* Diagrama de los principales sistemas de asociación (tomado de Waxman, 2011).

### **Conexiones de la corteza parietal**

Estudios realizados con monos han permitido comparaciones de las distintas áreas del cerebro humano y las del cerebro del mono, a excepción de las áreas 39 y 40 que Brodmann no identificó en monos. Sin embargo, en los mapas de vonEconomo, en los cuales las áreas parietales se llaman PA (área parietal A), PB, etc., hay tres áreas parietales posteriores (PE, PF, PG) que vonEconomo describió tanto en el hombre como en monos. Si se utiliza este sistema, el área PF es equivalente al área 7b y el área PE al área 5 en el mapa plano de las regiones corticales en el macaco de Felleman y van Essen. Asimismo, el área PG en el mono abarca las áreas 7a, VIP, LIP, IPG, PP, MSTc y MSTp (Kolb & Whishaw, 2006).

La corteza parietal anterior tiene conexiones bastante claras, ilustradas en la figura 6. Existen proyecciones desde la corteza somatosensitiva primaria hasta el área 5, que tienen una función de reconocimiento táctil, y hacia áreas motoras, como la corteza motora primaria (área 4) y las regiones motoras suplementaria y premotora. Las

conexiones motoras deben ser importantes para aportar información sensitiva respecto de la posición de los miembros en el control del movimiento.

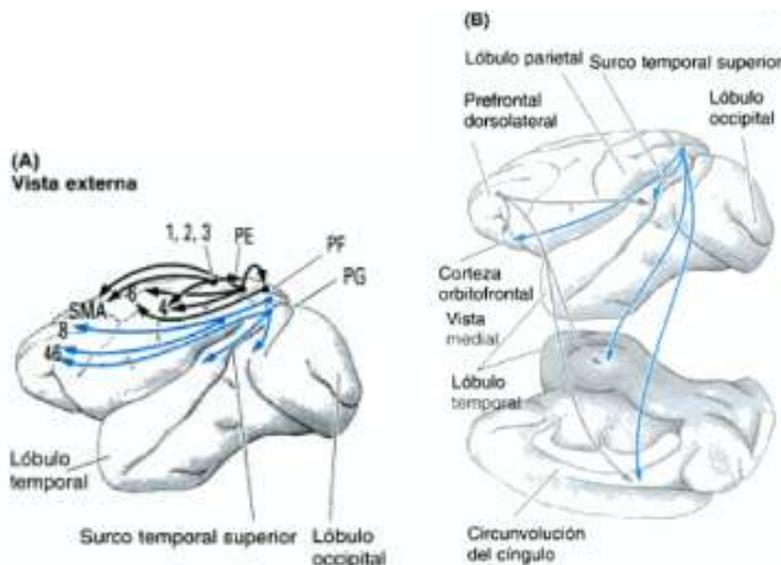
Aunque se han descrito más de 100 aferencias y eferencias de las áreas 5 y 7 en el mono (PE, PF y PG):

**El área PE (área 5 de Brodmann).** Es básicamente somatosensitiva y recibe la mayor parte de sus conexiones de la corteza somatosensitiva primaria (áreas 1, 2 y 3). Sus vías eferentes corticales van hacia la corteza motora primaria (área 4) y hacia las regiones motora suplementaria (SMA) y premotora (6 y 8), así como hacia el área PF. En consecuencia, el área PE desempeña cierta función en la guía de movimiento porque aporta información acerca de la posición de los miembros.

**El área PF (área 7b).** Tiene una vía aferente somatosensitiva importante desde la corteza primaria (áreas 1, 2 y 3) a través del área PE. También recibe aferencias de la corteza motora y premotora y una pequeña aferencia visual a través del área PG y estas conexiones, presumiblemente, aportan cierta elaboración de información similar para los sistemas motores.

**El área PG (área 7b y áreas visuales).** Recibe conexiones más complejas: visuales, somestésicas, propioceptivas (estímulos internos), auditivas, vestibulares (equilibrio), oculomotoras (movimiento ocular) y cinguladas. Esta región fue descrita por MacDonaldCritchley como “entrecruzamiento parietotemporooccipital”, que es visible a partir de la conexión. Es probable que su función corresponda a su mezcla intermodal. El área PG forma parte de la corriente dorsal. Se acepta que tiene un papel en el control de la conducta guiada espacialmente en relación con la información visual y táctil.

Existe una estrecha relación entre las conexiones parietales posteriores y la corteza prefrontal (especialmente el área 46). Así, hay conexiones entre la corteza parietal posterior (PG y PF) y la región prefrontal dorsolateral. Además, tanto la región prefrontal como parietal posterior se proyectan hacia las mismas áreas de la corteza paralímbica y la corteza temporal y hacia el hipocampo y distintas regiones subcorticales. Estas conexiones destacan la relación funcional estrecha que existe entre la corteza prefrontal y la corteza parietal. Esta relación probablemente es importante, sobre todo, en el control de la conducta guiada espacialmente.



*Figura 6.* Conexiones del lóbulo parietal. A. Principales conexiones corticocorticales del lóbulo parietal. B. Proyecciones parietales posteriores y pref (tomado de Waxman, 2011).

La presencia de tumores en los lóbulos parietales ha demostrado la manifestación de síntomas físicos, conductuales, emocionales y físicos; aunque las secuelas físicas parecieran ser las más llamativas se ha reconocido que los tumores cerebrales pueden impactar en un mayor porcentaje la calidad de vida de los pacientes (Sanz & Olivares, 2014).

En el siguiente capítulo se hace una revisión respecto a la Neuropsicología de los lóbulos parietales y a los hallazgos neuropsicológicos de pacientes con presencia de tumores en estas regiones.

### **Capítulo 3. Procesos cognitivos asociados al funcionamiento del Lóbulo Parietal**

#### **Neuropsicología**

El objetivo de la neuropsicología es el estudio de las relaciones cerebro-conducta en un individuo en particular, o en su caso en un grupo de individuos sanos o con daño o disfunción cerebral. El estudio se realiza a diversos niveles de complejidad y con el objetivo de describir, comprender o explicar las disfunciones que se observan para que sirva de base en la elaboración, si es necesario, de un plan de rehabilitación y tratamiento neuropsicológicos (León-Carrión, 1995).

El examen neuropsicológico se propone determinar el nivel cognoscitivo de un sujeto, usual pero no necesariamente, asociado con una anormalidad cerebral. Aunque existen diferentes enfoques y procedimientos, su objetivo fundamental es siempre el mismo. Como área derivada de la neurología y la psicología, la neuropsicología utiliza procedimientos tomados de una y otra, lo cual en ocasiones ha llevado a proponer una distinción entre neurología comportamental y neuropsicología, según el énfasis en el análisis clínico o en la utilización de pruebas psicométricas (Ardila y Ostrosky, 2012).

Los procedimientos de evaluación recurren tanto a estrategias clínicas propias de la neurología como a procedimientos psicométricos heredados de la psicología. En cuanto a la neuropsicología clínica, el diagnóstico se obtiene al aplicarse procedimientos estandarizados, compuestos por ítems correctamente analizados y con una confiabilidad y validez aceptables (Rourke y Brown, 1986). La evaluación neuropsicológica tiene uno o varios de los siguientes objetivos (León-Carrión, 1995):

- Determinar la actividad cognoscitiva del paciente, como resultado de alguna condición patológica para describir el patrón general de cambios que pueden haberle sucedido; en otras palabras, determinar su estatus cognoscitivo actual.
- Analizar los síntomas y signos presentes e identificar los síndromes fundamentales subyacentes.
- Proveer información adicional para efectuar un diagnóstico diferencial entre condiciones aparentemente similares
- Proponer procedimientos terapéuticos y de rehabilitación.

- Proponer posibles trastornos subyacentes en la disfunción cognoscitiva existente.

### **Evaluación neuropsicológica vs psicometría**

La psicometría y la neuropsicología clínica han desarrollado enfoques independientes para la evaluación de algunos problemas clínicos, y a pesar de que superficialmente existan algunas semejanzas, ambas tienen muy pocos elementos en común. Una de las similitudes, es el uso de algunas pruebas en común, sin embargo, la diferencia más notoria entre los dos enfoques reside en sus distintas presuposiciones y técnicas para la evaluación conductual del daño cerebral. La evaluación psicométrica analiza únicamente desviaciones en la ejecución, sin estudiar cualitativamente las causas de estas desviaciones. La evaluación neuropsicológica difiere de las pruebas psicométricas especialmente en cuanto se centra en el examen evaluativo de los defectos. Mediante este examen se analiza una serie de síntomas y signos, en lugar de explorar procesos preconcebidos para estudiarlos en condiciones creadas artificialmente o estandarizadas. Entre los objetivos de la evaluación neuropsicológica no se encuentra únicamente el diagnóstico de daño cerebral, sino también el proporcionar un análisis cualitativo del síndrome observado, enfocar el carácter del defecto a que corresponde, indicar las causas o factores que hacen frecuente este defecto y ayudar al diagnóstico topográfico de la lesión (Ardila & Ostrosky, 1991).

La evaluación neuropsicológica podría asumirse como un procedimiento activo en el cual se requiere que el paciente se involucre y emita consistentemente respuestas voluntarias (Ardila y Ostrosky, 1995).

La evaluación neuropsicológica es un proceso realizado individualmente que de manera habitual debe incluir las siguientes áreas de exploración: rendimiento intelectual general; lateralidad y lenguaje; memoria y aprendizaje; funcionamiento ejecutivo y atención; habilidades perceptivas y gnosias; habilidades motoras y praxias (Portellano, 2005).

Las pruebas de evaluación neuropsicológica constituyen el método más específico que utiliza la Neuropsicología para la evaluación y con frecuencia son más sensibles a

los efectos del daño cerebral que otras técnicas más sofisticadas especialmente en trastornos neurofuncionales que no tienen evidencia en pruebas neurofisiológicas o de neuroimagen anatómica. La exploración neuropsicológica debe ir precedida de una entrevista personal y familiar como medio para conocer la anamnesis del sujeto. La historia clínica y el estudio de la anamnesis personal y familiar adquieren un valor esencial en el proceso de diagnóstico neuropsicológico, ya que aportan información complementaria muy útil para conocer cuál era la situación previa al daño, facilitando así la preparación de programas de rehabilitación más específicos. Los datos de la anamnesis deben ser recogidos a partir de las informaciones aportadas por familiares o allegados directos, ya que con frecuencia el estado clínico del paciente con daño cerebral puede sesgar o dificultar la información como consecuencia de sus propios déficits de atención, lenguaje o memoria (Portellano, 2005).

En la exploración neuropsicológica es necesario tener un conocimiento general de los factores que condicionan o influyen en la evaluación de las funciones mentales superiores que permiten delimitar, comprender, interpretar y controlar mejor los hallazgos exploratorios (Peña, Hernández y Jarne, 1997).

Dentro de los factores que se han considerado relevantes en la evaluación neuropsicológica son: edad, escolaridad, cultura y nivel socioeconómico. Triandis (1979) sugirió que la educación produce una mayor complejidad cognitiva. La educación formal desempeña en gran medida el papel de definir nuevas palabras que suministran nuevas categorías para pensar acerca de diferentes problemas, debido a lo cual se incrementa la complejidad cognitiva. Existe aparentemente una organización cerebral diferencial para los distintos grupos sociales. En aquellos en que las condiciones socioeconómicas son favorables y sus integrantes gozan de ventajas educativas, muestran mejores ejecuciones en todas las tareas neuropsicológicas, (Ardila & Ostrosky, 1991).

La interpretación adecuada de las pruebas neuropsicológicas para establecer un diagnóstico apropiado depende en gran medida de las habilidades que proporciona la escolarización y las que fomenta la cultura (Ostrosky, Ramírez, Lozano, Picasso & Vélez, 2004). La escolaridad es una variable que influye de manera significativa en la

evaluación neuropsicológica y se ha propuesto que puede ser un factor más importante que la edad (Ostrosky, Ardila, Rosselli, López & Mendoza, 1998).

Por lo que es de gran relevancia contar con pruebas neuropsicológicas que contengan rangos por edad y escolaridad para su correcta interpretación, además de ser validas y sensibles.

La validez de contenido y la de constructo se refieren a la medida con la cual una prueba es en realidad una medición de una función: memoria, procesamiento fonológico, percepción visual o razonamiento y resolución de problemas (Hebben&Milberg, 2011).

De esta manera, contando con las pruebas y tareas adecuadas, es posible descubrir los procesamientos cognitivos permeados por determinadas regiones y circuitos del cerebro, por lo que en el siguiente apartado se hablará de los hallazgos neuropsicológicos asociados a los los lóbulos parietales.

### **Hallazgos neuropsicológicos asociados al funcionamiento del Lóbulo Parietal**

El cerebro no actúa de forma aislada, sino en un sistema funcional: Los procesos mentales humanos son sistemas funcionales complejos que no están “localizados” en áreas estrictas, circunscritas del cerebro, sino que tienen lugar a través de la participación de grupos de estructuras cerebrales que trabajan concertadamente, cada una de las cuales efectúa su particular aportación a la organización de este sistema funcional (Luria, 1979).

Se habla de una integración funcional y de procesos, de esta manera teniendo como antecedente que el lóbulo parietal es importante en la interacción con el mundo que nos rodea, opera evaluando y respondiendo momento a momento a los estímulos ambientales (Clark, 2002), se pretende revisar en este capítulo la participación del lóbulo parietal en diferentes procesos cognitivos, entre los que se encuentran: orientación, atención, memoria, procesamiento visoespacial, lenguaje y funciones ejecutivas.

**Orientación.** La orientación permite establecer el nivel de conciencia y estado general de activación (Ostrosky, Ardila & Rosselli, 2000), se refiere a la habilidad para seleccionar información específica entre multitud de estímulos o características de un estímulo (Jodar, 2013).

Esto lo permite las conexiones del haz de fibras corticofugales que conectan la corteza cerebral con las porciones inferiores del encéfalo o la médula espinal (Waxman, 2001). La capacidad de orientación hacia los estímulos del entorno está definida básicamente por la función visual, la función auditiva y la somestésica. En esta red destaca la función de los tubérculos cuadrigéminos del tálamo y de las cortezas posteriores, es decir circuitos conformados por las fibras de proyección que van del tálamo hacia la corteza parietooccipital. La orientación visual implica los movimientos oculares, que permiten situar en la fóvea los estímulos periféricos. Las estructuras implicadas en la orientación visual incluyen el tubérculo cuadrigémimo superior, el pulvinar y la corteza parietal posterior. En el tubérculo cuadrigémimo superior se establecen mapas sensoriales de los sistemas visual, auditivo y somatosensorial. El tubérculo cuadrigémimo superior media los movimientos reflejos de la cabeza, los ojos, el cuello y el tronco, que se relacionan con un estímulo. Esta organización permite que los estímulos de una modalidad realicen orientaciones en otras modalidades sensoriales hacia la zona del espacio adecuada. Por otra parte, el pulvinar interviene en el filtro de estímulos irrelevantes del espacio contralateral. Esta estructura conecta con el tubérculo cuadrigémimo superior y diversas áreas corticales posteriores, entre las que se encuentra el lóbulo parietal. Las lesiones pulvinares provocan una lentificación de las respuestas hacia estímulos contralaterales (Peña-Casanova, 2007).

El lóbulo parietal contiene o posee acceso a uno o más mapas. Tiene su propio mapa somatotópico en el giro poscentral y tiene acceso al mapa retinotópico de la corteza occipital. Para navegar por el espacio, se usan mapas e hitos; un mapa aloctrico utiliza un marco de referencia externo y, como con un mapa de carreteras, se identifica la dirección en términos de norte, este, sur y oeste. Un mapa egocéntrico se define en términos de la ubicación actual, caso en que se definen las direcciones como adelante, atrás, izquierda y derecha. El mapa aloctrico pertenece al hipocampo. El mapa egocéntrico al parecer se localiza en el área parietal lateral, en forma más marcada en

el lado derecho. El lóbulo parietal formula planes motores en cooperación con el lóbulo frontal y las estructuras subcorticales para generar movimientos de los ojos, la cabeza y las manos (y supuestamente movimientos de las piernas), a fin de interceptar dichos objetivos (Clark, 2002).

El precúneo, la corteza retroespinal y el giro cingulado posterior forman la “corteza posteromedial”. Se considera que el precúneo tiene una actividad tónica durante el estado de reposo diurno. Recaba y procesa información continuamente sobre el mundo dentro y alrededor de uno. Recibe la entrada de la corriente visual dorsal de modo que supervisa constantemente el campo periférico. Puede optar en cualquier momento por cambiar la atención hacia un objetivo atractivo y novedoso a menos que lo inhiba el lóbulo frontal. La activación conjunta del precúneo y la corteza prefrontal puede subyacer a un estado de autoconsciencia reflexiva, y la actividad se correlaciona con la divagación mental (Kjaer y Lou, 2000; Kjaer et al., 2002).

**Atención y concentración.** La atención es un proceso funcional complejo, dinámico, multimodal y jerárquico que facilita el procesamiento de la información, seleccionando los estímulos pertinentes para realizar una determinada actividad sensorial, cognitiva o motora. La atención, por tanto, consiste en la focalización selectiva hacia un determinado estímulo, filtrando, desechando e inhibiendo las informaciones no deseadas (Portellano, 2005).

De acuerdo a la literatura, se revisan dos modelos de atención en los cuales es fundamental la participación del lóbulo parietal:

El primer modelo es el de Mesulam (1985) que se encuentra constituido por cuatro componentes:

- Sistema reticular, relacionado con el mantenimiento del nivel de alerta y vigilancia.
- Sistema límbico y giro cingulado, responsables de los aspectos motivacionales de los procesos atencionales.
- Sistema frontal, responsable de coordinar los programas motores.
- Sistema parietal encargado de realizar la representación o mapa sensorial interno.

El segundo modelo es el de Posner y Petersen (1990), está compuesto por tres redes: la Red Atencional Posterior o de Orientación, la Red de Vigilancia o Alerta y la Red Anterior o de Control Ejecutivo. Cada una de estas redes estaría encargada de funciones atencionales distintas y a su vez estarían asociadas a áreas cerebrales diferenciadas.

- Red Atencional Posterior es la de orientación de la atención hacia un lugar en el espacio donde aparece un estímulo potencialmente relevante bien porque posee propiedades únicas, es novedoso, o porque aparece de manera abrupta en la escena visual.
- Red Atencional de Vigilancia y/o Alerta se encargaría de mantener un estado preparatorio o de «arousal» general, necesario para la detección rápida del estímulo esperado.
- Red Atencional Anterior sería la encargada de ejercer el control voluntario sobre el procesamiento ante situaciones que requieren algún tipo de planificación, desarrollo de estrategias, resolución de conflicto estimular o de respuesta, o situaciones que impliquen la generación de una respuesta novedosa.

Las áreas corticales en el sistema de la atención se encuentran en la corteza prefrontal y la circunvolución del cíngulo (cuerpo calloso) de los lóbulos frontales, los lóbulos parietales inferiores y la circunvolución temporal superior. Estas áreas forman parte de un circuito que conectan la formación reticular del tronco encefálico y el tálamo de la corteza cerebral (Posner y Petersen, 1990). Implicando fibras tanto de proyección como de asociación.

El procesamiento de la atención se encuentra regulado desde la corteza por sistemas interdependientes, localizados en los lóbulos cerebrales. El lóbulo parietal es responsable de preparar los mapas sensoriales necesarios para el control de la atención. Existe una asimetría atencional en el lóbulo parietal que confiere mayor importancia al hemisferio derecho, según se demuestra en el síndrome de heminegligencia (Portellano, 2005).

El lóbulo parietal presta atención a objetivos ambientales atractivos (destacados) y los localiza en términos de coordenadas en un mapa. La entrada del lóbulo temporal informa sobre la identidad del objetivo y, a partir de la experiencia pasada, sobre su

peso anticipado, textura y posible valor. Responde en modo casi automático a las señales sensoriales y presta atención al objetivo más destacado. Esto se describe como procesamiento ascendente. En contraste puede regirlo el lóbulo frontal para buscar un determinado objetivo, éste es un procesamiento descendente, no es tan automático como el procesamiento ascendente y puede exigir un esfuerzo mental considerable (Clark, 2012).

**Memoria.** La memoria es un proceso que permite registrar, codificar, consolidar, retener, almacenar, recuperar y evocar la información previamente almacenada (Portellano, 2005)

La memoria a corto plazo (MCP) es un sistema de retención y almacenamiento con capacidad y duración de varios segundos. La memoria inmediata permite el archivo sensorial de la información, con una capacidad limitada que engloba el análisis de la información a nivel sensorial en áreas cerebrales específicas (Portellano 2005).

El lóbulo parietal está implicado en la memoria a corto plazo, ya que el sustrato de la memoria a corto plazo se localiza en los circuitos reverberantes locales que implican neuronas corticales o bucles córtico-talámicos, de fibras de proyección y de asociación. La circunvolución angular y supramarginal del lóbulo parietal son la base de la MCP, existiendo una disociación hemisférica ya que el lóbulo parietal izquierdo es responsable de la MCP de contenido verbal (recuerdo de dígitos o palabras), mientras que el derecho es responsable del recuerdo inmediato de imágenes.

La memoria de trabajo, también denominada memoria operativa, es una modalidad de MCP que resulta esencial para el procesamiento cognitivo, ya que permite simultanear varias tareas cognitivas. Mientras que la MCP es un sistema unitario y pasivo de almacenamiento, en cambio la memoria de trabajo es un sistema activo de memoria. Está formada por tres módulos que trabajan de forma coordinada e interdependiente:

- Bucle fonológico: Consta de un almacén fonológico donde se almacena la información verbal, su función consiste en realizar operaciones de repaso o en la transformación de la información visual en información verbal. El bucle fonológico se archiva en el Área de Wernicke, mientras que el bucle para el material articulatorio se archiva en el Área de Broca.

- **Agenda visoespacial:** Es el sistema encargado de gestionar y manipular las imágenes visuales, se codifica la información visual, realiza una situación espacial o recupera imágenes del archivo de memoria a largo plazo. La agenda visoespacial se localiza en las áreas parietooccipitales del hemisferio derecho.
- **Ejecutivo central:** Es el centro responsable de la planificación, organización, toma de decisiones y ejecución de tareas necesarias para realizar una operación cognitiva. Está encargado de coordinar la actividad del lazo articulatorio y la agenda visoespacial y se encarga de planificar, almacenar, procesar y tomar decisiones que permiten resolver operaciones cognitivas. Su localización se sitúa en las áreas dorsolaterales del lóbulo frontal

Las lesiones del lóbulo parietal pueden producir deficiencias en la memoria inmediata (retención de dígitos o recuerdo inmediato de imágenes), aunque se encuentre preservada la memoria a largo plazo. El lóbulo parietal contiene los centros de la memoria espacial y somestésica. La memoria espacial de los acontecimientos se localiza en la corteza parietal posterior, mientras que los recuerdos somestésicos se localizan en la corteza somestésica asociativa (Portellano, 2005).

**Procesamiento visoespacial.** El procesamiento visoespacial hace referencia a las distintas representaciones del espacio que se perciben, éstas representaciones del espacio varían desde simples, que son aplicables al control de los movimientos simples, hasta abstractas, que pueden representar tanto información como conocimiento topográfico (Kolb & Whishaw, 2006)

Goodale y Milner destacan que la información espacial sobre la localización de los objetos es necesaria tanto para dirigir las acciones hacia éstos como para asignarles significado e importancia.

La información espacial necesaria para determinar las relaciones entre los objetos depende del control visomotor, el cual debe estar centrado en el observador, es decir, la situación de un objeto y su orientación y movimiento local deben estar determinados en relación con el observador. Además de este sistema centrado en el observador, existe el sistema centrado en el objeto que debe estar vinculado con las propiedades de los objetos, como el tamaño, la forma, el color y la situación relativa, de modo de

poder reconocerlos cuando se encuentran en diferentes contextos visuales o se observan desde posiciones distintas.

Se han reconocido muchas áreas visuales en la región parietal posterior y múltiples proyecciones desde las regiones parietales posteriores hacia las estructuras motoras para los ojos y los miembros. La función de la región parietal posterior en la guía visomotora se ha confirmado por los resultados de estudios de neuronas en el lóbulo parietal posterior de monos: la mayoría de las neuronas de la parte parietal posterior están activas tanto durante los estímulos sensitivos como durante el movimiento.

Un aspecto importante de la representación espacial es la complejidad, parece probable que la capacidad de procesar objetos mentalmente sea una extensión de la capacidad de manipular objetos. Por lo tanto, la manipulación mental es, sólo una elaboración del control nervioso de la manipulación real (Kolb & Whishaw, 2006).

Para su evaluación se han usado diversas pruebas como la Prueba de Cierre de Mooney o la Prueba de Figuras Incompletas de Gollin. Asimismo, se han utilizado la copia de la figura de Rey o la figura semicompleja.

**Lenguaje.** El lenguaje es una conducta comunicativa específicamente humana que desempeña importantes funciones a nivel cognitivo, social y de comunicación (Puyuelo, 1998).

Entre sus subdominios encontramos la comprensión de lenguaje escrito y hablado, la cual se relaciona con el área de Wernicke, que se localiza en el hemisferio dominante izquierdo, principalmente en la circunvolución temporal superior, con extensiones alrededor del extremo posterior del surco lateral en la región parietal, las cuales involucran circuitos relacionados con las fibras de proyección entre éstas zonas de la corteza. El área de Wernicke está conectada con el área de Broca por un haz de fibras nerviosas denominado fascículo arciforme. Recibe fibras de la corteza visual del lóbulo occipital y de la corteza auditiva en la circunvolución temporal superior (Snell, 2004).

**Funciones ejecutivas.** Las funciones ejecutivas participan en el control, la regulación y la planeación eficiente de la conducta humana, también permiten que los

sujetos se involucren exitosamente en conductas independientes, productivas y útiles para sí mismos (Lezak, Howieson & Loring, 2004)

El lóbulo parietal formula planes motores en cooperación con el lóbulo frontal y las estructuras subcorticales para generar movimientos de los ojos, la cabeza y las manos (y supuestamente movimientos de las piernas), a fin de interceptar dichos objetivos. Los planes motores se transmiten al lóbulo frontal, lo que incluye las áreas que actúan como depósitos del comportamiento socialmente aceptable, y se ejecutarán a menos que se consideren inapropiados o se inhiban por movimientos voluntarios generados en las áreas motoras del lóbulo frontal. El plan motor formulado por el lóbulo parietal puede ir desde los movimientos oculares que se utilizan para leer cuando uno se sienta, hasta los movimientos necesarios para atrapar una pelota en vuelo mientras uno está corriendo. En respuesta a las clases visuales y auditivas, el lóbulo parietal selecciona y genera un habla apropiada a la situación social que se está viviendo, con lo que contribuye por tanto a la personalidad (Clark, 2002).

Como se ha podido observar, los pacientes con alteraciones en los lóbulos parietales pueden mostrar dificultades en los procesos que se han relacionado con las amplias conexiones que mantienen los lóbulos parietales con otras porciones del SNC. A continuación, se muestran los hallazgos relacionados a la presencia de tumores parietales.

#### **Capítulo 4. Hallazgos neuropsicológicos en pacientes con tumores de localización parietal**

En pacientes que han sufrido tumores parietales se han reconocido afectaciones de funciones sensoriales y de percepción. Los trastornos sensoriales van desde la extinción sensorial leve o estereognosis (observable sólo mediante pruebas) a una pérdida de la sensibilidad más grave, como hemianestesia. Una pobre propiocepción en el miembro afectado es común y a veces se asocia con inestabilidad en la marcha. Pueden ocurrir cuadrantanopsia homónima inferior, hemianopsia incongruente, o la falta de atención visual. Tumores parietales no dominantes pueden causar negligencia contralateral y, en casos graves, anosognosia y apraxia. Tumores parietales dominantes conducen a alexia, disgrafía, y ciertos tipos de apraxia (DeVita et al., 2011). Podría notarse dificultad para reconocer la posición del cuerpo. Si el tumor está en el hemisferio dominante, podría ocurrir una confusión entre los hemicuerpos izquierdo y derecho. Los números pueden leerse, pero la pérdida del reconocimiento del posicionamiento izquierda-derecha o arriba abajo puede dificultar la suma, la multiplicación o la comprensión del material presentado en columnas contiguas. De modo similar, las frases que contengan una comparación o una referencia cruzada podrían no comprenderse (ABTA, 2012).

Dentro de las alteraciones neuropsicológicas más reportadas en pacientes con tumor parietal son: procesos de atención, negligencia visoespacial, percepción y en lectura-escritura.

Los trastornos sensoriales van desde la extinción sensorial leve o estereognosis a una pérdida de la sensibilidad más grave, como hemianestesia. Una pobre propiocepción en el miembro afectado es común y a veces se asocia con inestabilidad en la marcha. Pueden ocurrir cuadrantanopsia homónima inferior, hemianopsia incongruente, o la falta de atención visual.

También se encuentran la negligencia contralateral, anosognosia, apraxia, alexia y disgrafía (DeVita et al., 2011). Podría notarse dificultad para reconocer la posición del cuerpo. Si el tumor está en el hemisferio dominante, podría ocurrir una confusión entre los lados izquierdo y derecho del cuerpo. Los números pueden leerse, pero la pérdida del reconocimiento del posicionamiento izquierda-derecha o arriba abajo puede

dificultar la suma, la multiplicación o la comprensión del material presentado en columnas contiguas. De modo similar, las frases que contengan una comparación o una referencia cruzada podrían no comprenderse. (ABTA, 2012).

Mangano y cols., en 2014 evaluaron a 7 pacientes con un promedio de edad de 47 años y un promedio de escolaridad de 12 años, diagnosticados con daño en lóbulo parietal derecho, mediante pruebas de procesamiento visoespacial, lenguaje, memoria, atención y funciones ejecutivas, reconocieron que los pacientes con daño parietal posterior derecho tienen una interferencia en el proceso *arriba-abajo* de la atención más débil en comparación con los controles.

Vallar y cols., en 2014 evaluaron a 7 pacientes con una edad promedio de 35 años y escolaridad promedio de 11 años, diagnosticados con glioma en lóbulo parietal derecho y evaluados con tareas atención y memoria; reconocieron que la estimulación del lóbulo parietal superior en el trasquirúrgico de pacientes con gliomas, causó negligencia visoespacial izquierda por estimulación de conexiones frontoparietales.

Por otro lado, Shinoura y cols., en 2013 evaluaron a 3 pacientes con edad promedio de 67 años, diagnosticados con tumor en lóbulo parietal izquierdo. Utilizaron pruebas de lenguaje y reportaron que el fascículo longitudinal superior y el fascículo arcuato se vieron afectados por los tumores y a raíz de esto se reportaron déficits en la escritura y el cálculo

Shallice y cols., en 2010 evaluaron pre y post quirúrgicamente a 42 pacientes con tumores de distinto grado de malignidad en región parietooccipital, mediante pruebas de percepción, praxias y funciones ejecutivas, encontraron que existía déficit en todas las tareas perceptuales, disminución en el rendimiento después de la operación y que el desempeño es peor en pacientes con tumores de alto grado comparados con los de tumores de bajo grado.

Emanuele y cols., en 2012 evaluaron a 14 pacientes con un rango de edad de 33 a 84 años y diagnosticados con tumores en lóbulo parietal derecho, mediante una batería neuropsicológica de evaluación del procesamiento visoespacial, esto lo hicieron antes y

después de su cirugía; se reconocieron déficits visoespaciales y negligencia espacial precirugía que permanecieron y aumentaron en postcirugía.

A partir de dichos estudios se reconoce que en la mayoría se tienen muestras pequeñas, exploran dominios específicos sin incluir una evaluación cognitiva completa, existe poca utilización de baterías y además existen lagunas en el conocimiento de las afectaciones neuropsicológicas dependiendo de en qué sitio del lóbulo parietal se encuentra el tumor.

Estos hallazgos se muestran resumidos en la tabla en la tabla 3.

Tabla 3.  
*Estudios recientes sobre hallazgos neuropsicológicos en pacientes con tumores en regiones parietales.*

<b>Autor año</b>	<b>Método</b>	<b>Dominio</b>	<b>Muestra</b>	<b>Tipo y localiza- ción de lesión</b>	<b>Pruebas neuropsico- lógicas</b>	<b>Resultados</b>
Mangano, G. et al. (2014).	Tareas lápiz y papel  Tiempos de reacción	Atención  Memoria	7 pacientes (4 H, 3 M) Edad: 47 (17) Escolaridad: 12(4)  Grupo control: 14 sanos Edad:49 (13) Escolaridad: 11(3)	LPD  4 EVC  2 Meningioma  1 tumor no especificado	Batería:   -Matrices de Raven  -Examen Neuropsicológico para Afasia  (comprensión del lenguaje, la producción del lenguaje  -Memoria	Los daños en la corteza parietal derecha perjudican los procesos de atención top-down

Evaluación neuropsicológica en pacientes del hospital Juárez de México con tumores en regiones parietales

					-TMT	
					-Pruebas de cancelación.	
Vallar, G. et al. (2014).	Durante cirugía	Negligencia viso espacial	7 pacientes Edad: 35 años  Escolaridad: 11	Gliomas en LPD	-Inteligencia no verbal  -Memoria verbal y visoespacial.  -Atención selectiva y dividida  -Apraxia  -Lenguaje  -Cognición espacial	La estimulación del LP superior causó negligencia visoespacial izquierda por estimulación del fascículo longitudinal superior.
Shinoura N. et. Al. (2013)	Tractografía de imagen por tensores de difusión.  Cirugía despierto.	Lenguaje	3 pacientes (2 H y 1 M)  Edad: 67	2 en LPI  1 en LF	Versión Japonesa de la Batería Western de Afasia.  Prueba de Lenguaje Estándar Japonés	El fascículo longitudinal superior y el fascículo arcuato afectados por los tumores.  Déficits en escritura y cálculo.

Evaluación neuropsicológica en pacientes del hospital Juárez de México con tumores en regiones parietales

Shallice, T. et al. (2010).	Pre-post cirugía.	Percepción Praxias Funciones ejecutivas	42 pacientes	PO 13 GLs alto grado 18 GLs bajo grado 7 Meningiomas 4 Metástasis	Prueba experimental de ataxia óptica. Pruebas de cancelación Tests de praxias, percepción y funciones ejecutivas	-Déficits en todas las tareas perceptuales. -Disminución en el rendimiento después de la operación. -El desempeño es peor en pacientes con Ts de AG comparados con los de Ts de BG.
-----------------------------	-------------------	---	--------------	---	--	---

Por otro lado, a partir de dichos estudios se puede reconocer que existe una relación de conexiones de los lóbulos parietales con otras áreas de la corteza que podrían estar permeando las dificultades revisadas; estos hallazgos permiten sugerir un componente de afectación distinto de acuerdo a la ubicación del tumor dependiendo de la extensión y localización acorde a las regiones parietales.

## Capítulo 5. Método

### Justificación

Los tumores cerebrales resultan de una división celular anormal y descontrolada en el cerebro, que implica neuronas o células gliales: incluyen astrocitos, oligodendrocitos y células endoteliales, u ocasionalmente en el tejido linfático, vasos sanguíneos, nervios craneales, envolturas cerebrales (meninges), cráneo, glándula pituitaria o glándula pineal (Kheirollahi et. al., 2014).

Se han descrito cambios cognitivos asociados a la presencia de tumores cerebrales en la corteza parietal, como fallas en el procesamiento visoespacial, la escritura y en el cálculo, estos hallazgos resultan de la exploración de dominios específicos sin incluir una evaluación cognitiva completa, por lo que el objetivo del presente estudio fue describir y comparar el funcionamiento cognitivo de un grupo de pacientes con tumores en regiones parietales.

Sin embargo, existen lagunas en el conocimiento de las afectaciones neuropsicológicas dependiendo de en qué sitio del lóbulo parietal se encuentra el tumor, en los estudios previos se evalúan procesos aislados (solo atención, solo memoria, solo procesamiento visoespacial, solo funciones ejecutivas), por lo que el objetivo de este trabajo es la descripción de las funciones cognitivas de pacientes con tumores que involucran tres zonas del lóbulo parietal (parietal exclusivamente, parietooccipital y frontoparietal), mediante una batería neuropsicológica completa, para de esta manera al reconocer los efectos neuropsicológicos se pueden mejorar las opciones de tratamiento en este tipo de pacientes al conocer de manera específica los dominios afectados y elaborar un plan de intervención acorde a sus dificultades.

### Preguntas de investigación

¿Cuáles son las dificultades cognitivas en pacientes que presentan tumoración en región exclusivamente parietal de acuerdo con su ubicación?

¿Cuáles son las dificultades cognitivas en pacientes que presentan tumoración en regiones parietooccipitales de acuerdo con su ubicación?

¿Cuáles son las dificultades cognitivas en pacientes que presentan tumoración en regiones parietofrontales de acuerdo con su ubicación?

### **Objetivo general**

Analizar el desempeño cognitivo de un grupo de pacientes adultos del Hospital Juárez de México diagnosticados con tumor cerebral en regiones parietales de acuerdo con su ubicación

### **Objetivos específicos**

1. Identificar y describir el desempeño cognitivo de pacientes diagnosticados con tumor cerebral en región parietal.
2. Identificar y describir el desempeño cognitivo de pacientes diagnosticados con tumor cerebral en región parietooccipital.
3. Identificar y describir el desempeño cognitivo de pacientes diagnosticados con tumor cerebral en región parietofrontal.

### **Hipótesis**

$H_0$ = Los pacientes con tumor en región parietal no presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

$H_1$ = Los pacientes con tumor en región parietal presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

$H_0$ = Los pacientes con tumor en región parietooccipital no presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

$H_2$ = Los pacientes con tumor en región parietooccipital presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

$H_0$ = Los pacientes con tumor en región parietofrontal no presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

$H_3$ = Los pacientes con tumor en región parietofrontal presentan alteraciones en su desempeño cognitivo asociadas a la localización del tumor.

## **Diseño**

Tipo y diseño de estudio:

Es un diseño de investigación cuasiexperimental, transversal, con carácter exploratorio y descriptivo.

## **Variables**

### **Variable independiente.**

- Localización del tumor

### **Variable dependiente.**

- Desempeño en tareas neuropsicológicas (orientación, atención, memoria, lenguaje, procesamiento visoespacial y funciones ejecutivas)

## **Participantes**

La muestra se conformó por

- Un grupo de 11 pacientes con diagnóstico de tumor cerebral en región parietal del Hospital Juárez de México.

### **Criterios de inclusión.**

- Adultos.
- Pacientes con diagnóstico de tumor cerebral en región parietal confirmado por estudios de neuroimagen
- Agudeza visual y auditiva corregida.
- Sin enfermedad neurológica agregada.

### **Criterios de exclusión.**

- Enfermedad oncológica previa a la actual
- Tener alguna enfermedad neurodegenerativa previa al tumor
- Alteraciones psiquiátricas previas al tumor

### **Consideraciones éticas.**

- La realización de esta investigación se guió bajo las normas rectoras emanadas de la Declaración de Helsinki de 1964.
- El protocolo fue sometido a la aprobación por parte del Comité de Ética del Hospital Juárez de México.
- Todos los participantes firmaron una carta de consentimiento informado, en el que se detalló en qué consistía la participación. Los participantes fueron libres de permanecer o retirarse del protocolo en cualquier momento.

### **Procedimiento**

#### **Reclutamiento.**

Los pacientes fueron captados del servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México, a quienes en una primera instancia se les derivó a la evaluación neuropsicológica por parte del mencionado servicio, posteriormente se les explicó brevemente el estudio que se pretendía realizar y se les invitó a participar en el mismo. Los pacientes que aceptaron formar parte de la investigación fueron informados sobre el objetivo del estudio, posteriormente se prosiguió con la firma del consentimiento informado y se continuó con la evaluación, la cual fue realizada en la cama del paciente previo a la cirugía.

#### **Historia Clínica.**

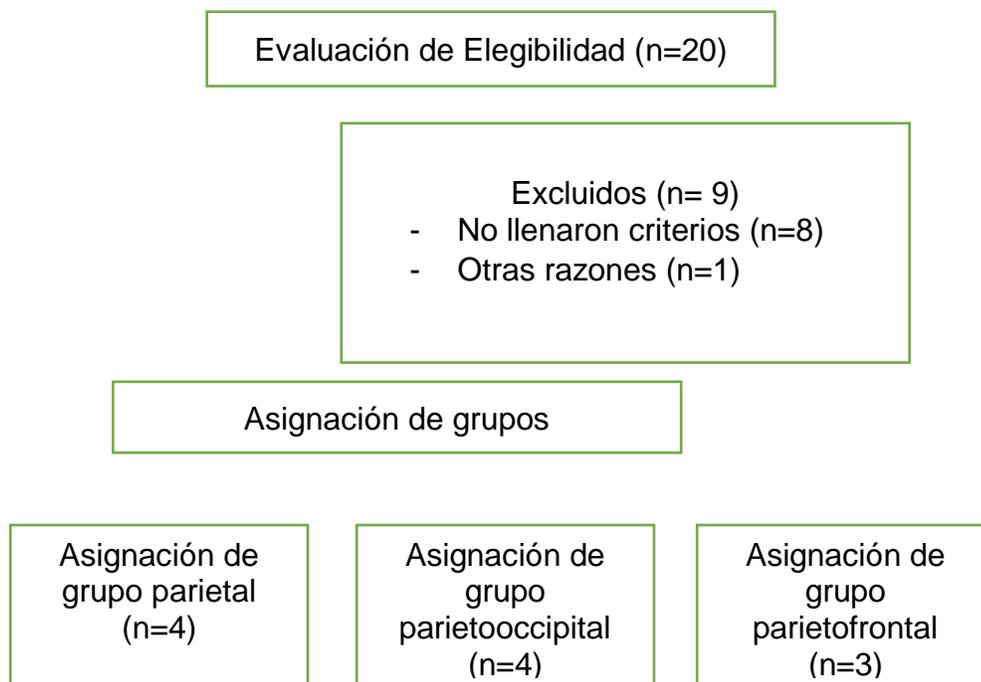
Se aplicó un formato de historia clínica breve, el cual contenía los siguientes apartados: ficha de identificación, antecedentes heredofamiliares, antecedentes personales

patológicos, antecedentes personales no patológicos, padecimiento actual (principio, evolución y estado actual) e interrogatorio por aparatos y sistemas.

### **Evaluación Neuropsicológica.**

Se utilizó la Evaluación Neuropsicológica Breve en español NEUROPSI (Ostrosky, Ardila, Rosselli, 2000). Esta prueba evalúa los dominios de orientación, atención, memoria, lenguaje, procesamiento visoespacial y funciones ejecutivas. Además, cuenta con perfiles por edad y escolaridad para población mexicana.

En la Figura 11, se presenta el CONSORT en el cual se detalla el número de pacientes que se evaluaron en total en la fase de reclutamiento de la muestra y también se presenta la cantidad de pacientes excluidos y la razón por las que no se incluyeron en la muestra total.



*Figura 7.Consort*

De esta manera se conformaron tres grupos de pacientes con tumores localizados en distintas áreas, confirmados por estudios de neuroimagen realizados por el servicio de

Imagen del Hospital Juárez de México y por el diagnóstico de los médicos del Servicio de Neurocirugía de dicho hospital:

1. Tumor exclusivamente de localización parietal
2. Tumor en región parietooccipital
3. Tumor en región parietofrontal.

### **Análisis de datos**

El análisis estadístico descriptivo de los datos se realizó a través del programa estadístico SPSS, donde se vaciaron los puntajes naturales y puntajes Z, posteriormente, se obtuvieron las medias y desviaciones estándar de la escolaridad y edad. Además, se obtuvieron los porcentajes de alteraciones de los dominios cognitivos evaluados de cada grupo de pacientes (tumor parietal, parietooccipital y parietofrontal).

## Capítulo 6. Resultados

### De toda la muestra

En la tabla 4 se muestran las características socio demográficas de la muestra.

Tabla 4.  
*Datos sociodemográficos de la muestra*

Muestra	Edad X (DE)	Escolaridad X (DE)	Sexo
11 pacientes	45.4 (7.5)	7.3 (5.9)	9 M 2 H

En la tabla 5 se muestran los datos de edad, escolaridad, sexo y diagnóstico anatomopatológico por cada paciente:

Tabla 5.  
*Datos por cada paciente*

Paciente	Edad	Escolaridad	Sexo	Diagnóstico anatomopatológico	Grado del tumor
SBS	42	LICENCIATURA	H	GLIOBLASTOMA MULTIPLE	IV
GSH	59	NULA	M	GLIOBLASTOMA	IV
EMD	49	LICENCIATURA	M	GLIOBLASTOMA	IV
BMO	49	PRIMARIA	H	GLIOBLASTOMA	IV
MVC	35	PRIMARIA	M	ASTROCITOMA	III
IAR	50	PRIMARIA	M	HEMANGIOPERICITOMA	II
MGG	44	NULA	M	PLASMOCITOMA	II
KRE	38	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	I
LJP	38	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	I
MBP	41	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	I
MOP	54	PREPARATORIA	M	DESCONOCIDO	-

En la tabla 6 se presentan los resultados obtenidos por tarea de cada paciente durante su ejecución en el NEUROPSI breve. Al respecto, se decidió tomar en cuenta aquellas tareas en donde la puntuación normalizada de los pacientes hubiese estado en -1.5 Desviaciones Estándar (DE) por debajo de la media (Alteraciones leves), -2.5 DE (Alteraciones moderadas) y -3.5 DE (Alteraciones severas).

Tabla 6.

*Puntuaciones normalizadas de los pacientes en todas las tareas durante su ejecución en el Neuropsi Breve.*

		Frecuencias por porcentaje				
		Normal	-1.5	-2.5	-3.5	No valorable*
Orientación	Orientación tiempo	55%	9%	0%	36%	0%
	Orientación Lugar	100%	0%	0%	0%	0%
	Orientación persona	81%	0%	0%	18%	0%
Atención	Dígitos	55%	28%	18%	0%	0%
	Detección visual	55%	18%	0%	28%	0%
	20-3	64%	9%	0%	28%	0%
Memoria	Palabras	45%	<b>45%</b>	0%	9%	0%
	Figura semicompleja	45%	28%	0%	18%	9%
	Espontánea	45%	0%	18%	36%	0%
	Por categorías	45%	9%	0%	<b>45%</b>	0%
	Reconocimiento	73%	9%	0%	18%	0%
	Ev. figura semicompleja	28%	18%	18%	28%	9%
Lenguaje	Denominación	100%	0%	0%	0%	0%
	Repetición	91%	0%	9%	0%	0%
	Comprensión	64%	18%	0%	18%	0%
	Fluidez verbal semántica	64%	9%	9%	18%	0%
	Fluidez verbal fonológica	28%	<b>45%</b>	0%	9%	18%
Lectura Escritura	Lectura	36%	18%	28%	0%	18%
	Dictado	55%	0%	0%	18%	28%
	Copiado	73%	0%	0%	0%	28%
Funciones ejecutivas	Semejanzas	81%	0%	9%	9%	0%
	Calculo	36%	0%	9%	36%	18%
	Secuenciación	18%	<b>45%</b>	0%	18%	18%
	Mano derecha	91%	0%	0%	0%	9%

Evaluación neuropsicológica en pacientes del hospital Juárez de México con tumores en regiones parietales

<b>Mano izquierda</b>	73%	9%	18%	0%	0%
<b>Movimientos alternos</b>	81%	18%	0%	0%	0%
<b>Reacciones opuestas</b>	81%	9%	0%	9%	0%

\*No valorable: Pacientes con escolaridad nula o con características que no permitieron la ejecución de la tarea.

En la figura 8 se representa el desempeño a nivel grupal de todas las tareas durante la evaluación. Mediante el análisis descriptivo se reconoce de manera global que el 45% de los pacientes presentan alteraciones severas en **evocación por categorías**, así como alteraciones leves en la **codificación auditivo-verbal**, en **fluidez verbal fonológica** y en la **secuenciación de movimientos**.

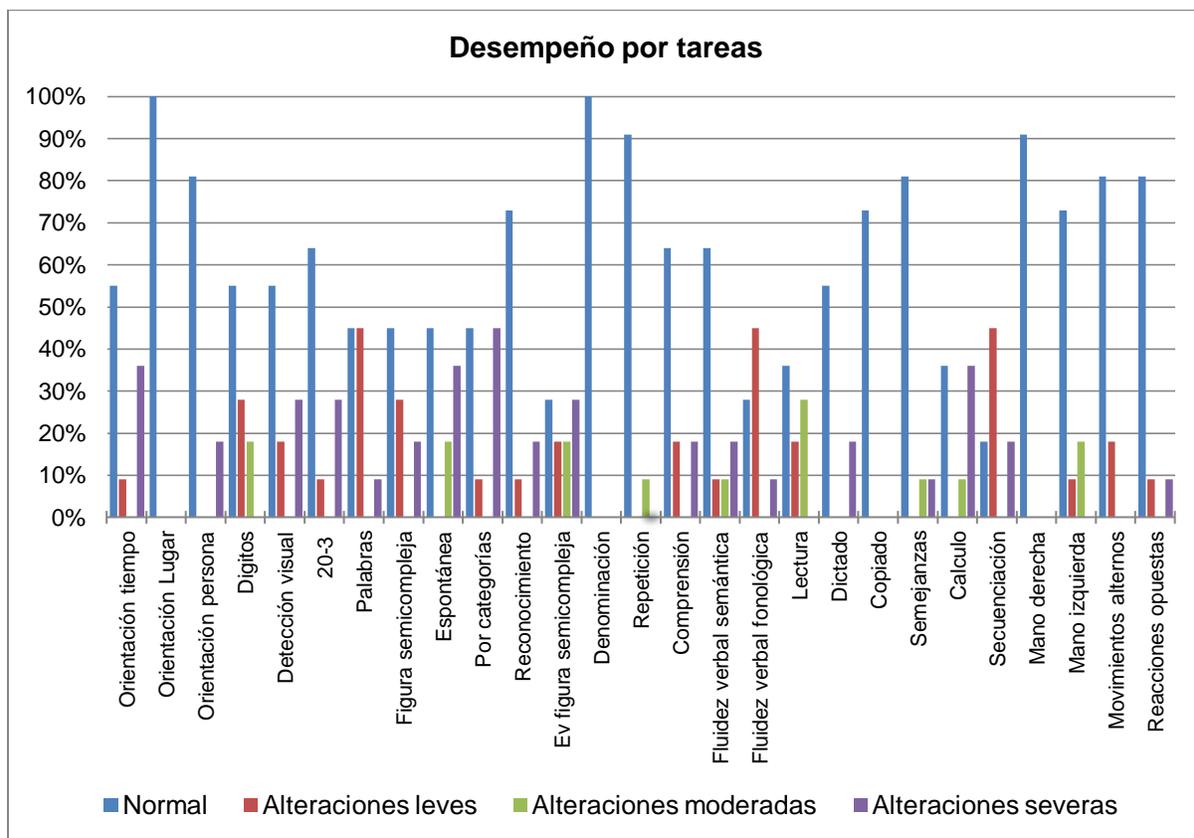


Figura 8. Desempeño por tareas de los pacientes en todas las actividades del Neuropsi Breve.



### Pacientes con tumor en región parietal

En la tabla 7 se presentan los datos las características de edad, escolaridad, sexo, diagnóstico anatomopatológico y puntuación normalizada del NEUROPSI breve, de los pacientes del subgrupo de tumor en región parietal.

Tabla 7.

*Características de los pacientes del grupo con tumor en región parietal*

<b>Paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Diagnóstico anatomopatológico</b>	<b>Puntuación normalizada total NEUROPSI</b>
SBS	42	LICENCIATURA	H	GLIOBLASTOMA MULTIPLE	70 (Alteraciones moderadas)
MOP	54	PREPARATORIA	M	DESCONOCIDO	108 (Normal)
KRE	38	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	75 (Alteraciones moderadas)
IAR	50	PRIMARIA	M	HEMANGIOPERICITOMA	107 (Normal)

**Caso 1 SBS.** Masculino de 42 años, escolaridad: licenciatura. Glioblastoma múltiple en región parietal derecha. Desempeño mostrado en la figura 10.

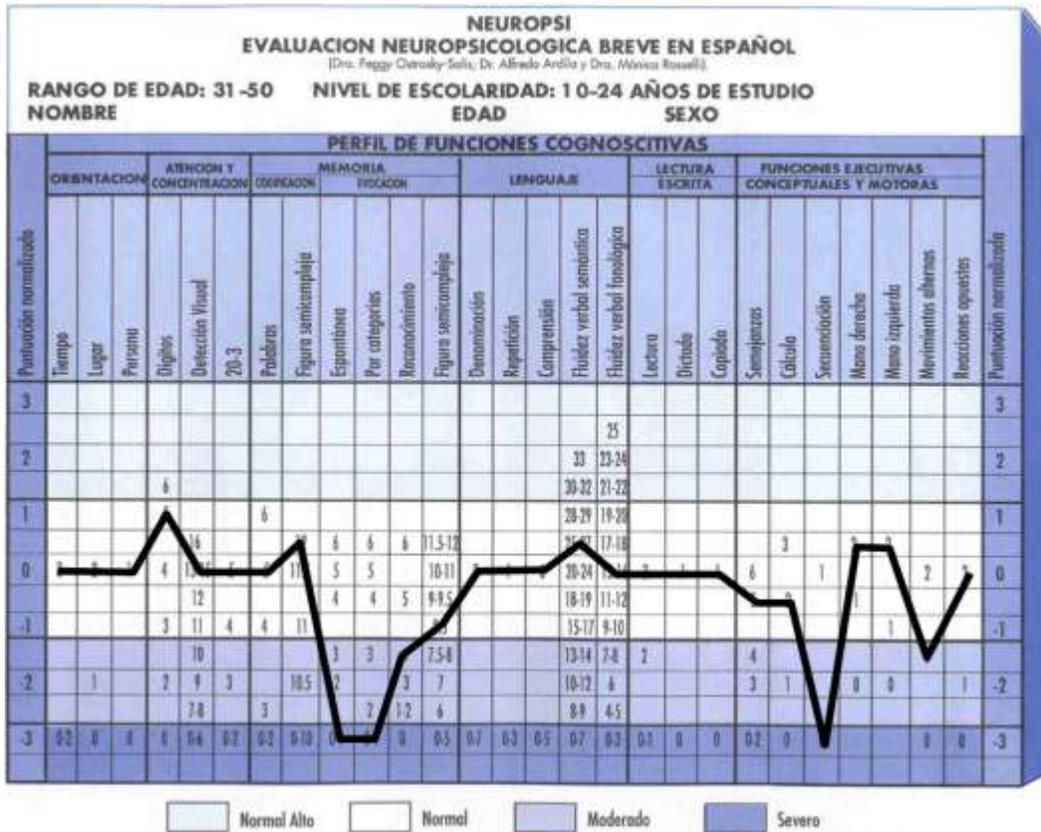


Figura 10. Perfil de ejecución del paciente SBS en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 70 (alteraciones  
moderadas)

Se reconocen alteraciones severas en evocación espontánea de material auditivo que mejora por reconocimiento, sin embargo, se mantiene dentro del rango de alteraciones moderadas. Asimismo, alteraciones severas en abstracción de la información y alteraciones moderadas en alternancia de movimientos.

**Caso 2. MOP.** Femenino de 54 años de edad, escolaridad: preparatoria. Lesión tumoral parietal izquierda. Desempeño mostrado en la Figura 11.

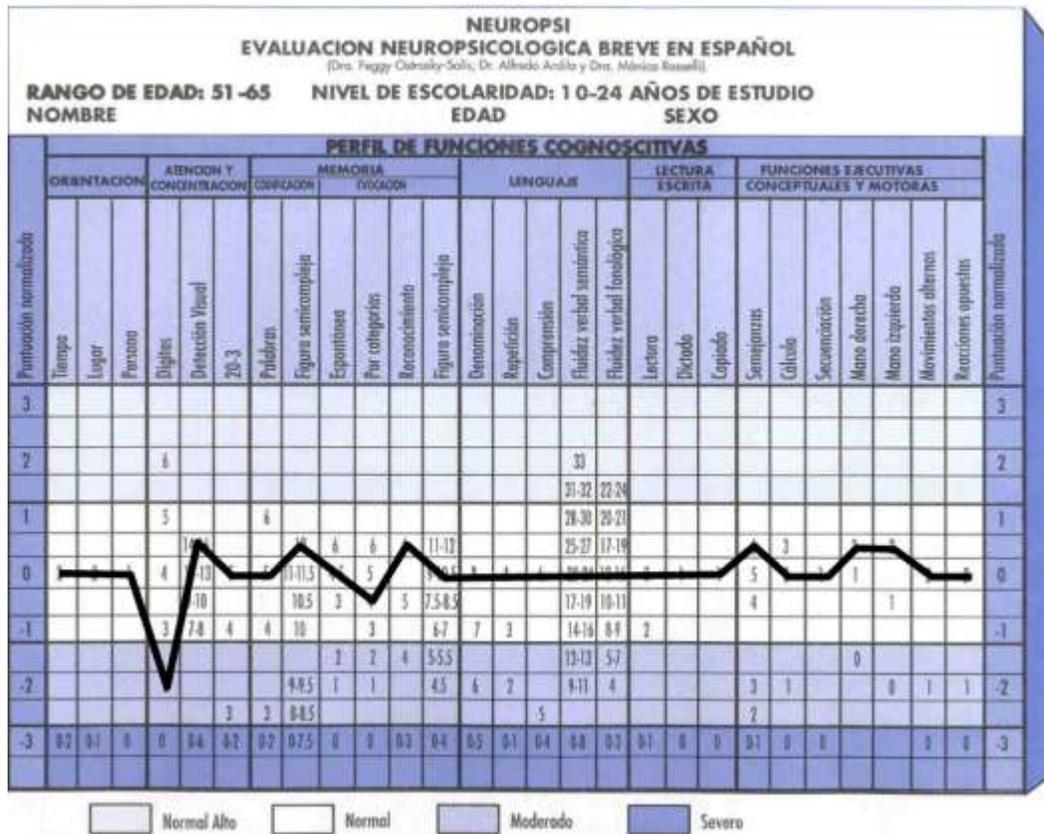


Figura 11. Perfil de ejecución de la paciente MOP en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 108 (normal)

Durante una prueba de memoria de trabajo (capacidad para mantener y manipular la información) se reconoce una ejecución dentro del rango de deterioro cognitivo moderado.





En la tabla 8 se presentan los resultados obtenidos por tarea de cada paciente durante su ejecución en el NEUROPSI breve.

Tabla 8.

*Puntuaciones normalizadas de los pacientes con tumor en región parietal en todas las tareas durante su ejecución en el Neuropsi Breve.*

		Frecuencias por porcentaje				
		Normal	-1.5	-2.5	-3.5	No valorable*
Orientación	Orientación tiempo	75%	0%	0%	25%	0%
	Orientación Lugar	100%	0%	0%	0%	0%
	Orientación persona	100%	0%	0%	0%	0%
Atención	Digitos	75%	0%	25%	0%	0%
	Detección visual	100%	0%	0%	0%	0%
	20-3	75%	0%	0%	25%	0%
Memoria	Palabras	75%	25%	0%	0%	0%
	Figura semicompleja	75%	0%	0%	0%	25%
	Espontánea	50%	0%	0%	<b>50%</b>	0%
	Por categorías	50%	0%	0%	<b>50%</b>	0%
	Reconocimiento	75%	25%	0%	0%	0%
	Ev. figura semicompleja	50%	25%	0%	0%	25%
Lenguaje	Denominación	100%	0%	0%	0%	0%
	Repetición	100%	0%	0%	0%	0%
	Comprensión	75%	0%	0%	25%	0%
	Fluidez verbal semántica	75%	0%	0%	25%	0%
	Fluidez verbal fonológica	75%	25%	0%	0%	0%
Lectura Escritura	Lectura	75%	25%	0%	0%	0%
	Dictado	75%	0%	0%	0%	25%
	Copiado	75%	0%	0%	0%	25%
Funciones ejecutivas	Semejanzas	100%	0%	0%	0%	0%
	Calculo	75%	0%	0%	0%	25%
	Secuenciación	50%	25%	0%	25%	0%
	Mano derecha	75%	0%	0%	0%	25%
	Mano izquierda	50%	25%	25%	0%	0%
	Movimientos alternos	50%	<b>50%</b>	0%	0%	0%
	Reacciones opuestas	50%	25%	0%	25%	0%

\*No valorable: Pacientes con escolaridad nula o con características que no permitieron la ejecución de la tarea.

En la figura 14 se representa el desempeño del grupo de todas las tareas durante la evaluación. Mediante el análisis descriptivo, se reconoce que el 50% del grupo mostró alteraciones severas en **evocación espontánea** y **evocación por categorías**, así como alteraciones leves en **secuenciación de movimientos**.

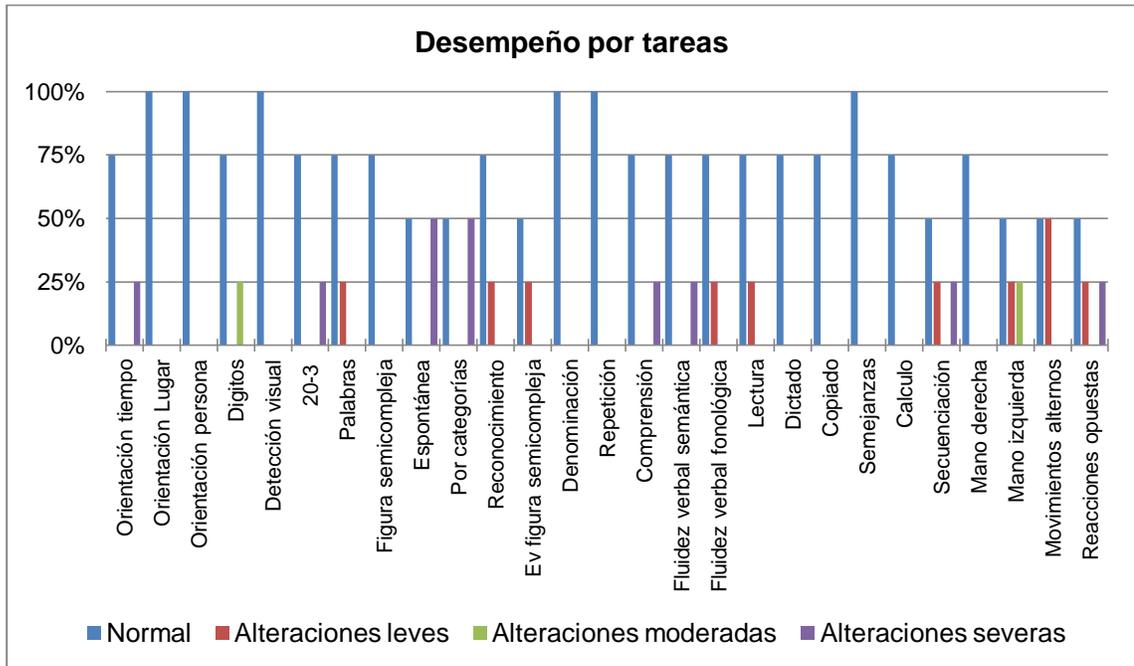


Figura 14. Desempeño por tareas del grupo con tumor en región parietal en todas las actividades del Neuropsi Breve.



### Pacientes con tumor en región parietooccipital

En la tabla 9 se presentan los datos las características de edad, escolaridad, sexo, diagnóstico anatomopatológico y puntuación normalizada del NEUROPSI breve, de los pacientes del subgrupo de tumor en región parietooccipital.

Tabla 9.

*Características de los pacientes con tumor en región parietooccipital del grupo*

<b>Paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Diagnóstico anatomopatológico</b>	<b>Puntuación normalizada total NEUROPSI</b>
GSH	59	NULA	M	GLIOBLASTOMA	70 (Alteraciones moderadas)
MGG	44	NULA	M	PLASTOCITOMA	109 (Normal)
LJP	38	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	75 (Alteraciones moderadas)
EMD	49	LICENCIATURA	M	GLIOBLASTOMA	57 (Alteraciones severas)

**Caso 1 GSH.** Femenino de 59 años. Escolaridad: nula. Glioblastoma en región parietooccipital izquierda. Desempeño mostrado en la figura 16.

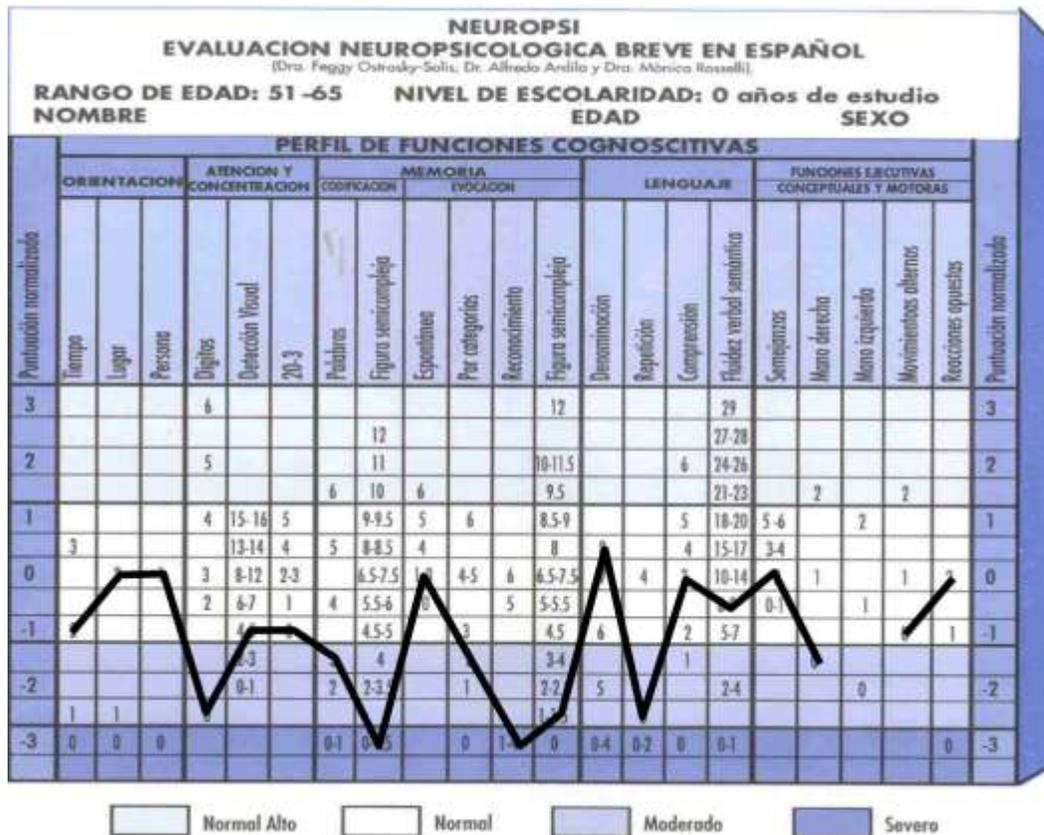


Figura 16. Perfil de ejecución de la paciente GSH en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 70 (alteraciones  
moderadas)

La paciente presentó hemiparesia izquierda y debilidad de mano derecha lo cual dificultó el desempeño de funciones motoras (movimiento de ambas manos y movimientos alternos). Se reconocieron alteraciones moderadas en la capacidad de mantener y manipular información a corto plazo, alteraciones leves en la codificación de material auditivo verbal, así como alteraciones severas en la codificación de material visuoespacial. Se reconocieron alteraciones leves en la recuperación de información auditivo verbal por claves y alteraciones severas por recuperación por reconocimiento. Se reconocen alteraciones severas en la recuperación de material visuoespacial. Se reconocen alteraciones moderadas en la capacidad de repetición.

**Caso 2 MGG.** Femenino de 44 años de edad. Escolaridad: nula. Plástocitoma en región parietooccipital derecha. Desempeño mostrado en la figura 17.

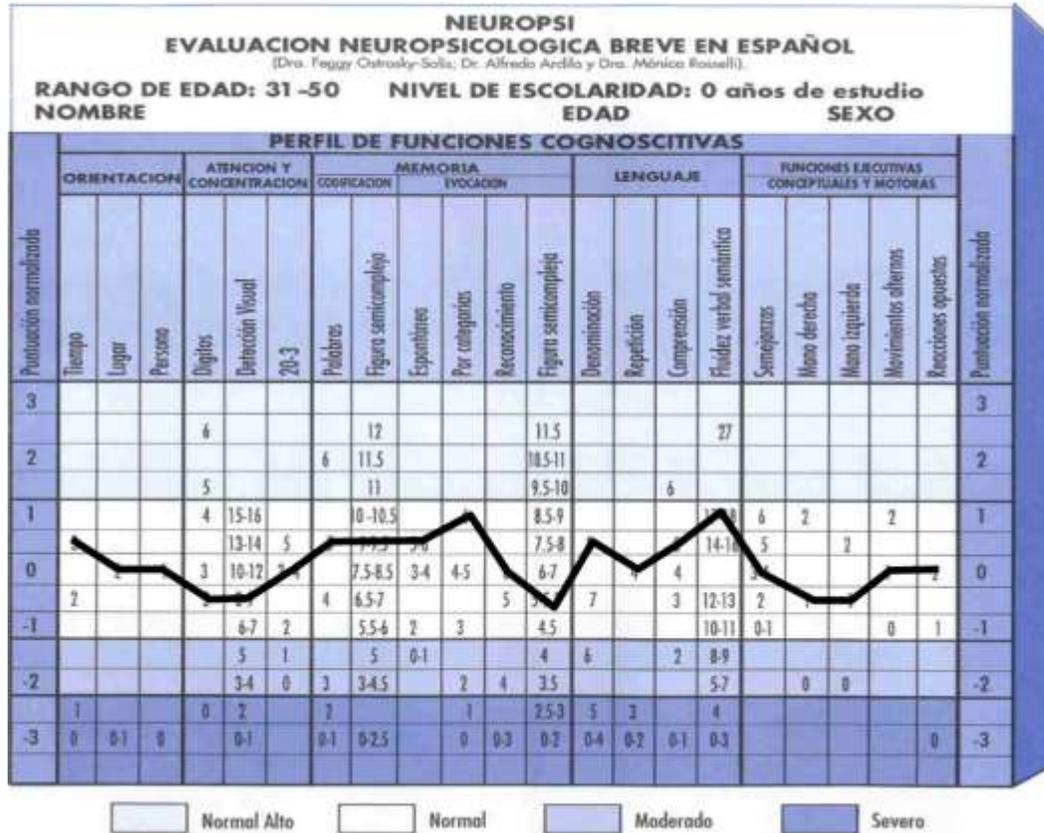


Figura 17. Perfil de ejecución de la paciente MGG en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 109 (normal)

Se reconoce un desempeño normal de la paciente de acuerdo a su edad y escolaridad.



**Caso 4 EMD.** Femenino de 49 años de edad. Escolaridad: licenciatura trunca. Glioblastoma en región parietooccipital derecha. Desempeño mostrado en la figura 19.

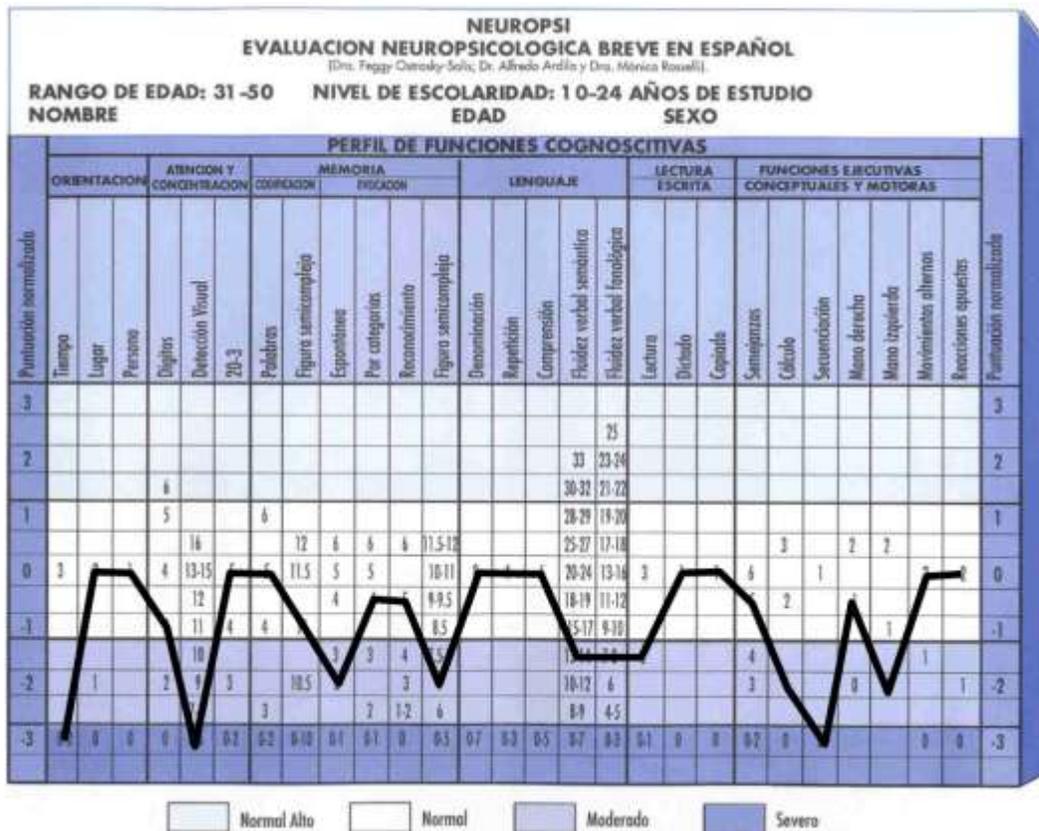


Figura 19. Perfil de ejecución de la paciente EMD en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 57 (alteraciones  
severas)

Se reconocen alteraciones severas en la orientación temporal, alteraciones severas en la focalización de la atención lo cual puede estar permeando en los demás procesos cognitivos. También se reconocen alteraciones moderadas en la recuperación de material audioverbal de forma espontánea, que se beneficia por claves semánticas y reconocimiento de la información. Alteraciones moderadas en la recuperación de material visoespacial, así como alteraciones moderadas en la búsqueda activa de la información y en la comprensión lectora de un texto breve. Además de alteraciones severas en la abstracción de la información. Alteraciones moderadas en la realización de cálculo mental y alteraciones moderadas en la ejecución de movimientos secuenciales con la mano izquierda por la confusión de los planos en el espacio.

En la tabla 10 se presentan los resultados obtenidos por tarea de cada paciente durante su ejecución en el NEUROPSI breve.

Tabla 10.

*Puntuaciones normalizadas del grupo con tumor en región parietooccipital en todas las tareas durante su ejecución en el Neuropsi Breve.*

		Frecuencias por porcentaje				
		Normal	-1.5	-2.5	-3.5	No valorable*
Orientación	Orientación tiempo	25%	25%	0%	<b>50%</b>	0%
	Orientación Lugar	100%	0%	0%	0%	0%
	Orientación persona	100%	0%	0%	0%	0%
Atención	Digitos	25%	<b>50%</b>	25%	0%	0%
	Detección visual	25%	25%	0%	<b>50%</b>	0%
	20-3	75%	25%	0%	0%	0%
Memoria	Palabras	50%	<b>50%</b>	0%	0%	0%
	Figura semicompleja	25%	<b>50%</b>	0%	25%	0%
	Espontánea	50%	0%	25%	25%	0%
	Por categorías	50%	25%	0%	25%	0%
	Reconocimiento	50%	0%	0%	<b>50%</b>	0%
	Ev. figura semicompleja	25%	0%	<b>50%</b>	25%	0%
Lenguaje	Denominación	100%	0%	0%	0%	0%
	Repeticón	75%	0%	25%	0%	0%
	Comprensión	75%	25%	0%	0%	0%
	Fluidez verbal semántica	50%	25%	25%	0%	0%
	Fluidez verbal fonológica	0%	<b>50%</b>	0%	0%	50%
Lectura Escritura	Lectura	0%	25%	25%	0%	50%
	Dictado	50%	0%	0%	0%	50%
	Copiado	50%	0%	0%	0%	50%
Funciones ejecutivas	Semejanzas	75%	0%	0%	25%	0%
	Calculo	75%	0%	25%	25%	50%
	Secuenciación	0%	25%	0%	25%	50%
	Mano derecha	100%	0%	0%	0%	0%
	Mano izquierda	75%	0%	25%	0%	0%
	Movimientos alternos	100%	0%	0%	0%	0%
	Reacciones opuestas	100%	0%	0%	0%	0%

\*No valorable: Pacientes con escolaridad nula o con características que no permitieron la ejecución de la tarea.

En la figura 20 se representa el desempeño del grupo de todas las tareas durante la evaluación. Mediante el análisis descriptivo, se reconoce que en **procesamiento visoespacial** el 75% del grupo mostró alteraciones (50% leves y 25% severas); en **fluidez fonológica** el 50% mostró alteraciones leves; en **evocación visoespacial** 75% mostró alteraciones (50% moderadas y 25% severas); en **orientación temporal** el 75% mostró alteraciones (50% severas y 25% alteraciones leves); en **la selección y mantenimiento de la atención** el 75% mostró alteraciones (50% severas y 25% leves) y finalmente en **memoria de trabajo** el 75% mostró alteraciones (50% leves y 25% moderadas).

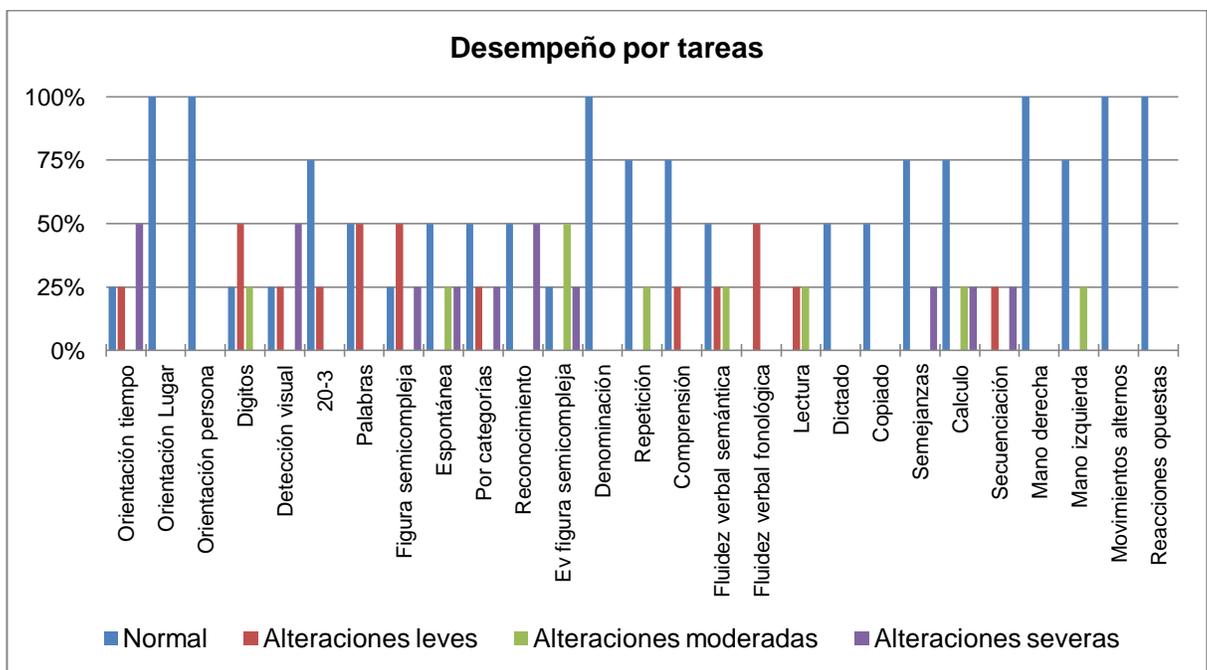


Figura 20. Desempeño por tareas del grupo en todas las actividades del Neuropsi Breve.

En la figura 21 se muestra el desempeño de los pacientes con tumor en región parietooccipital en el perfil que corresponde al rango de la media de edad y escolaridad del grupo. A partir del perfil se reconocen alteraciones severas en orientación temporal, selección y mantenimiento de la atención, evocación visual, así como alteraciones moderadas en codificación auditivo-verbal, procesamiento visoespacial, comprensión de lenguaje y cálculo.

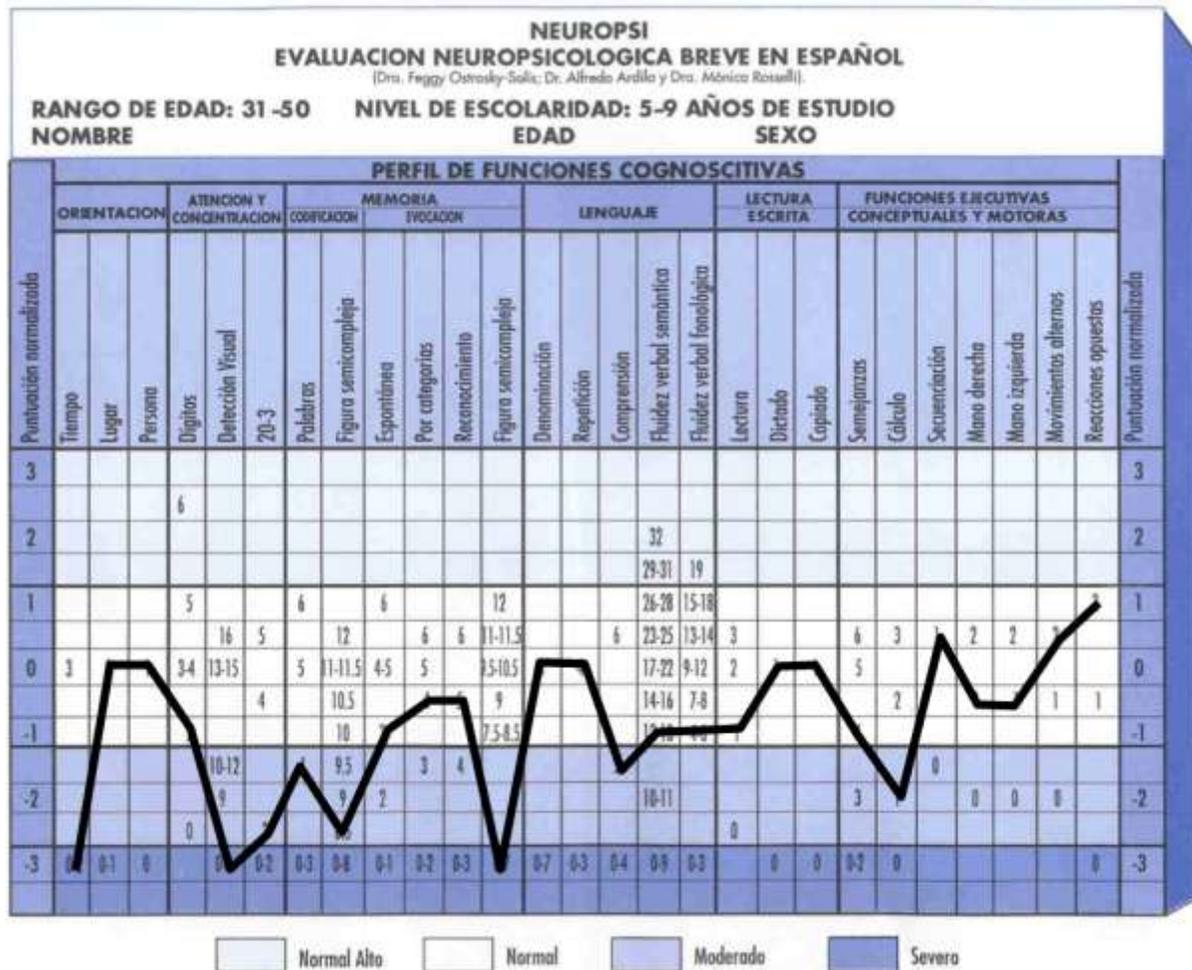


Figura 21. Perfil general de los pacientes con tumor en región occipital con un rango de edad 31-50 años y 5-9 años de estudio.

### Pacientes con tumor en región parietofrontal

En la tabla 11 se presentan los datos de los pacientes del grupo.

Tabla 11.

*Características de los pacientes del grupo con tumor en región parietofrontal*

<b>Paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Diagnóstico anatomopatológico</b>	<b>Puntuación normalizada total</b>
BMO	49	PRIMARIA	H	GLIOBLASTOMA	82 (Alteraciones moderadas)
MBP	41	PRIMARIA	M	MENINGIOMA	104 (Normal)
MVC	35	PRIMARIA	M	ASTROCITOMA	61 (Alteraciones severas)

**Caso 1 BMO.** Masculino de 49 años de edad. Escolaridad: primaria. Glioblastoma en región parietofrontal derecha. Desempeño mostrado en la figura 22.

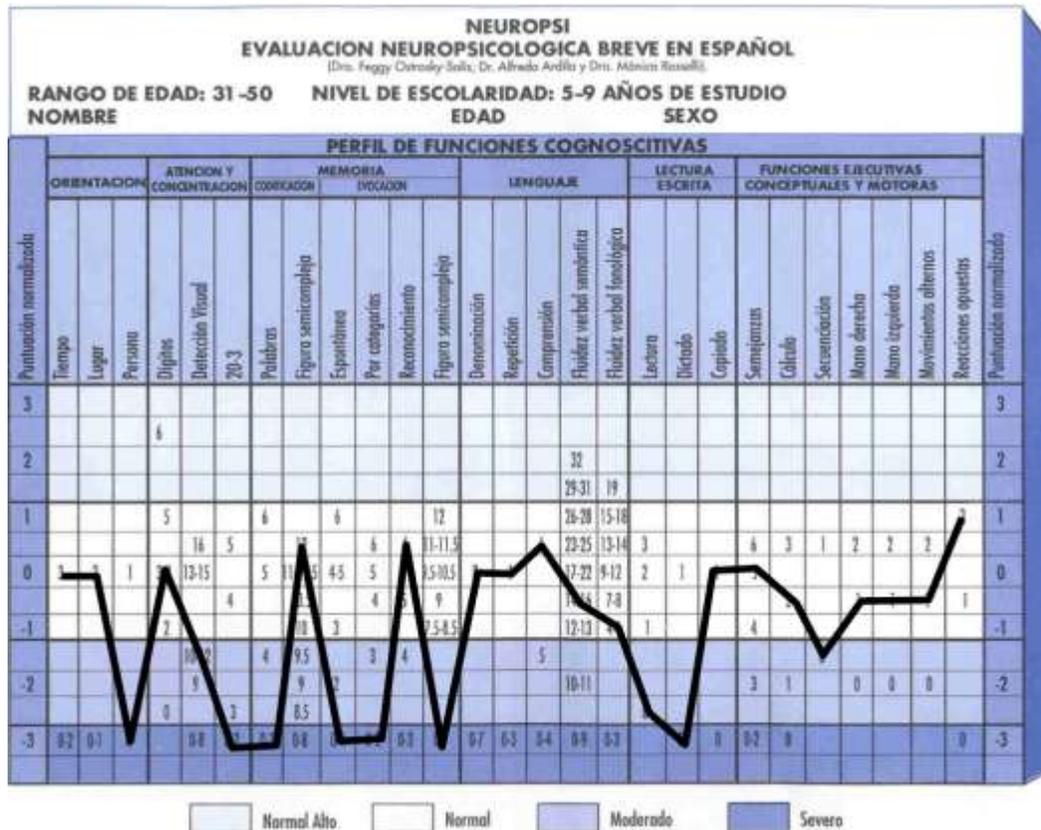


Figura 22. Perfil de ejecución de la paciente BMO en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 82 (alteraciones  
moderadas)

Se reconocen alteraciones severas en la orientación en persona. Alteraciones leves en atención selectiva y alteraciones severas en el mantenimiento del foco atencional lo que puede estar permeando en el desempeño de las demás tareas. Además de alteraciones severas en la codificación de información auditiva verbal, así como en la recuperación espontánea y por categorías de información auditiva verbal y visoespacial. También se reconocen alteraciones moderadas en la tarea de lectura y alteraciones severas en la tarea de dictado. Asimismo, se reconocen alteraciones leves en la secuenciación, que es una tarea de abstracción.

**Caso 2 MBP.** Femenino de 41 años de edad. Escolaridad: primaria. Meningioma en región parietofrontal izquierda. Desempeño mostrado en la figura 23.

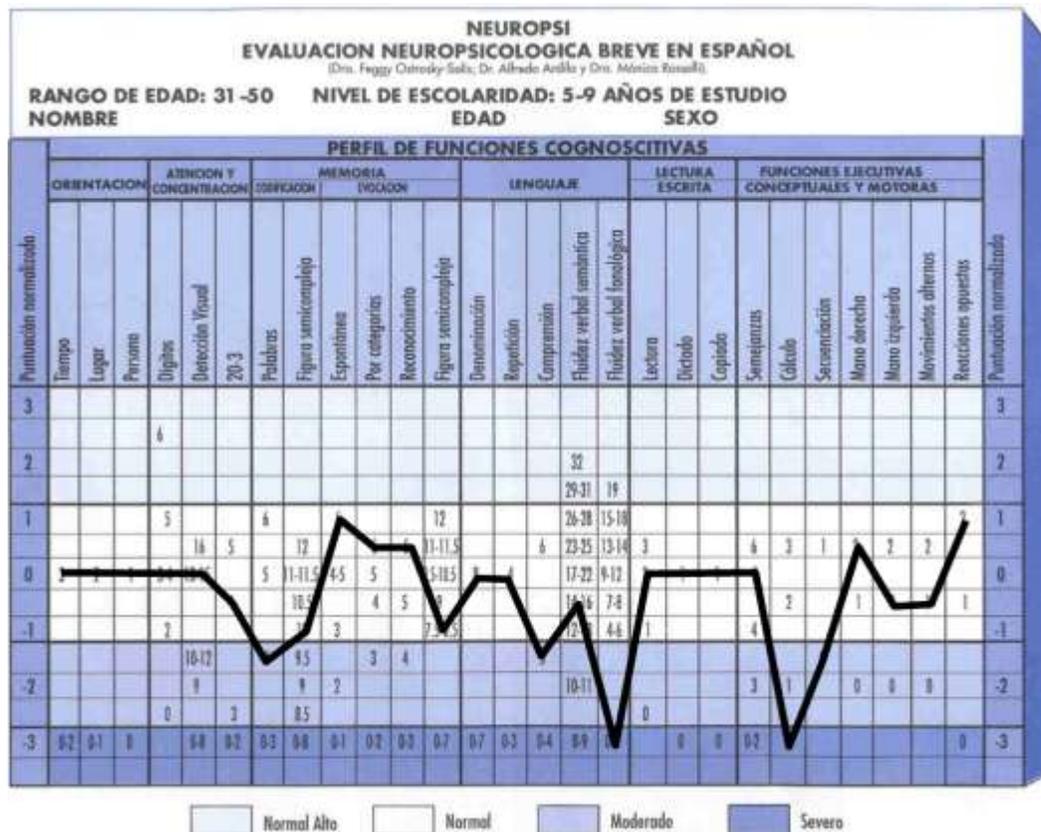


Figura 23. Perfil de ejecución de la paciente MBP en la batería NEUROPSI breve.

Puntuación normalizada total  
NEUROPSI: 104 (normal)

Se reconocen alteraciones moderadas en la codificación de material auditivo verbal y en comprensión de órdenes complejas y en abstracción de la información. Alteraciones severas en la búsqueda activa de la información y en cálculo.



En la tabla 12 se presentan los resultados obtenidos por tarea de cada paciente durante su ejecución en el NEUROPSI breve.

Tabla 12.

*Puntuaciones normalizadas del grupo con tumor en región parietofrontal en todas las tareas durante su ejecución en el Neuropsi Breve.*

		Frecuencias por porcentaje				
		Normal	-1.5	-2.5	-3.5	No valorable*
Orientación	Orientación tiempo	67%	0%	0%	33%	0%
	Orientación Lugar	100%	0%	0%	0%	0%
	Orientación persona	33%	0%	0%	<b>67%</b>	0%
Atención	Digitos	67%	33%	0%	0%	0%
	Detección visual	33%	33%	0%	33%	0%
	20-3	33%	0%	0%	<b>67%</b>	0%
Memoria	Palabras	0%	<b>67%</b>	0%	33%	0%
	Figura semicompleja	33%	33%	0%	33%	0%
	Espontánea	33%	0%	33%	33%	0%
	Por categorías	33%	0%	0%	<b>67%</b>	0%
	Reconocimiento	100%	0%	0%	0%	0%
	Ev. figura semicompleja	0%	33%	50%	<b>67%</b>	0%
Lenguaje	Denominación	100%	0%	0%	0%	0%
	Repetición	100%	0%	0%	0%	0%
	Comprensión	33%	33%	0%	33%	0%
	Fluidez verbal semántica	67%	0%	0%	33%	0%
	Fluidez verbal fonológica	0%	<b>67%</b>	0%	33%	0%
Lectura Escritura	Lectura	33%	0%	<b>67%</b>	0%	0%
	Dictado	33%	0%	0%	<b>67%</b>	0%
	Copiado	100%	0%	0%	0%	0%
Funciones ejecutivas	Semejanzas	67%	0%	33%	0%	0%
	Calculo	33%	0%	0%	<b>67%</b>	50%
	Secuenciación	0%	<b>100%</b>	0%	0%	0%
	Mano derecha	100%	0%	0%	0%	0%
	Mano izquierda	100%	0%	0%	0%	0%
	Movimientos alternos	100%	0%	0%	0%	0%
	Reacciones opuestas	100%	0%	0%	0%	0%

\*No valorable: Pacientes con escolaridad nula o con características que no permitieron la ejecución de la tarea.

En la figura 25 se representa el desempeño del grupo de todas las tareas durante la evaluación. Mediante el análisis descriptivo, se reconoce que en la **codificación auditivo-verbal** el 100% mostró alteraciones (67% leves y 33% severas); en **fluidez fonológica** el 100% mostró alteraciones (67% leves y 33% severas); en **abstracción de la información(secuenciación)** el 100% mostró alteraciones leves; en **lectura** el 67% mostró alteraciones moderadas; en **orientación en persona** el 67% mostró alteraciones severas; en **orientación en persona** el 67% mostró alteraciones severas; en **evocación por categorías** el 67% mostró alteraciones severas; en **evocación visoespacial** el 100% mostró alteraciones (67% severas y 33% leves); en **dictado** el 67% mostró alteraciones severas; en **cálculo** el 67% mostró alteraciones severas y finalmente en **memoria de trabajo** el 67% mostró alteraciones severas.

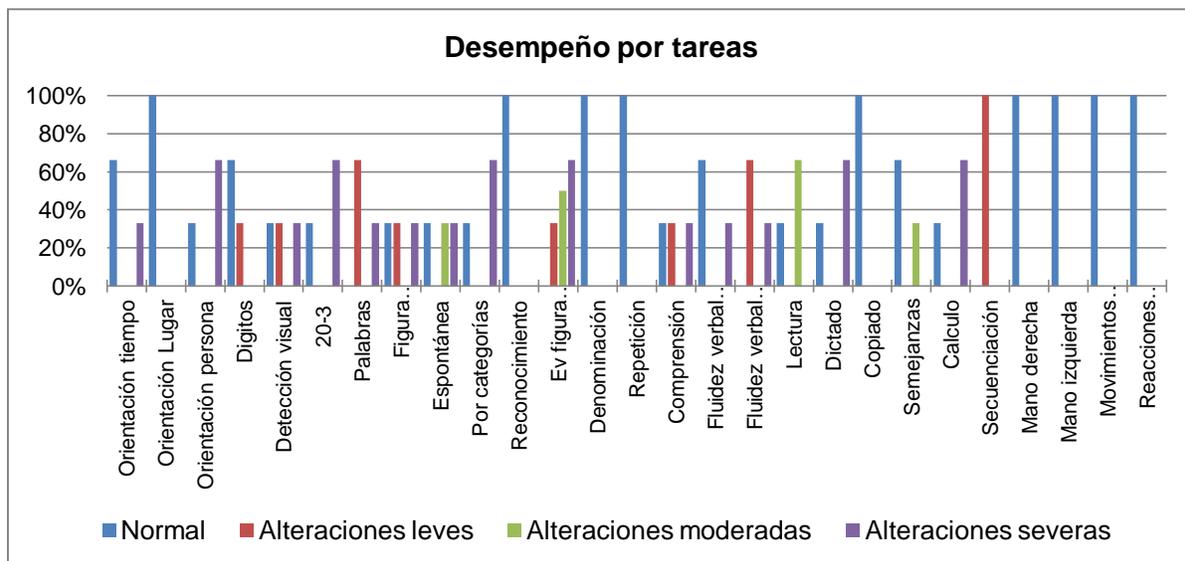


Figura 25. Desempeño por tareas del grupo con tumor en región parietofrontal en todas las actividades del Neuropsi Breve

En la figura 26 se muestra el desempeño de los pacientes con tumor en región parietofrontal en el perfil que corresponde al rango de la media de edad y escolaridad del grupo. A partir del perfil se reconocen severas en orientación en persona y tiempo, memoria de trabajo, evocación visoespacial y en dictado, así como alteraciones leves a moderadas en codificación auditivo-verbal, evocación auditivo-verbal por claves, comprensión de lenguaje, en cálculo y en abstracción de la información.

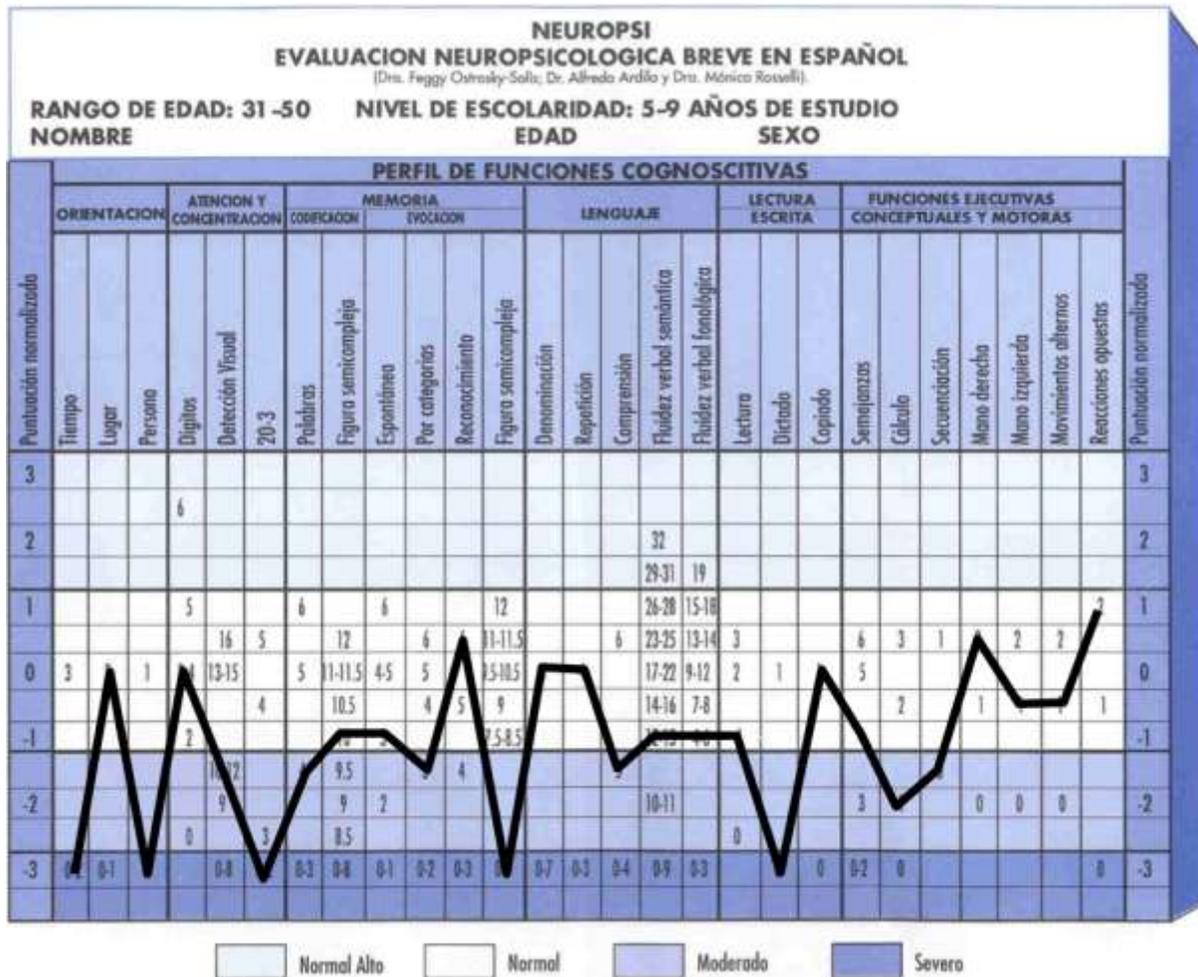


Figura 26. Perfil general de los pacientes con tumor parietofrontal con un rango de edad 31-50 años y 5-9 años de estudio.

## Capítulo 7. Discusión

El objetivo de investigación fue analizar el funcionamiento cognitivo de un grupo de pacientes adultos del Hospital Juárez de México diagnosticados con tumor cerebral en la región parietal distribuidos en tres grupos: 1. Tumor localizado en región parietal, 2. Tumor en región parietooccipital y 3. Tumor en región frontoparietal, para tal propósito se utilizó la Batería Neuropsicológica NEUROPSI.

Los resultados concuerdan con hallazgos de estudios previos en los que los pacientes que presentaban tumor localizado predominantemente en la región parietal presentan afectación en la codificación inicial de la información visoespacial, mientras que los pacientes que presentan tumoración en regiones frontoparietales son perjudicados en procesos de asociación, mantenimiento y selección de la información (Ardila & Ostrosky, 1991; Portellano, 2005, Verdejo & Bechara, 2010).

El desempeño cognitivo de pacientes diagnosticados con tumor cerebral en región parietal se caracterizó por presentar alteraciones en evocación auditivo verbal y secuenciación motora, que se han relacionado con las fibras de proyección entre la región parietal y frontal (Kolb & Wishaw, 2006), así como con circuitos locales que implican fibras de proyección y asociación (Portellano, 2005). Estos resultados de alteraciones en procesos de evocación de la memoria y abstracción de la información que se relacionan con las funciones ejecutivas no han sido reportados en estudios anteriores, de hecho, contrastan con lo reportado por Mangano et al., 2014, pues ellos concluyen que la muestra no tenía déficits en el funcionamiento ejecutivo, estas diferencias podrían asociarse a que en los hallazgos de estos autores, los pacientes fueron valorados con pruebas que se avocaron a evaluar el funcionamiento cognitivo general, codificación y evocación auditivo-verbal, percepción y atención, utilizando solamente el Trial Making Test para evaluar las funciones ejecutivas.

A partir de los resultados de este estudio se pudo reconocer que los pacientes con tumor cerebral en región parietooccipital, presentaron alteraciones en tareas de orientación, atención selectiva y sostenida, memoria de trabajo, procesamiento visoespacial, búsqueda activa de la información, evocación visoespacial que se han relacionado con proyecciones de asociación entre el lóbulo parietal y lóbulo frontal

(Peña-Casanova, 2007; Clark, 2002; Posner y Peterson, 1990 Mangano et al., 2014, Shallice et al., 2010 y Shinoura et al., 2013).

El desempeño cognitivo de pacientes diagnosticados con tumor cerebral en región parietofrontal, se caracterizó por alteraciones en orientación en persona, memoria de trabajo, codificación y evocación auditivo-verbal, evocación visual, búsqueda activa y abstracción de la información, lo cual no ha sido reportado en estudios revisados (Vallar et al., 2014 y Shinoura et al., 2013), estas diferencias pudieron presentarse por diferencias metodológicas al utilizar pruebas que evaluaban dominios específicos como negligencia visoespacial y lenguaje.

Por otro lado, se reconocieron alteraciones en lectura, escritura y dictado; lo cual coincide con lo reportado por Shinoura et al., 2013. Además, estas alteraciones estarían estrechamente relacionadas con la red frontoparietal que se ha relacionado con habilidades de lectoescritura (Lang, Gaxiola, Opoku, Partlo, Bradley, Goodyear, Kelly y Federico, 2017).

Se reconoce que los pacientes con tumores de alto grado se ven más afectados en sus funciones cognitivas que los pacientes con tumores de bajo grado, lo cual coincide con los resultados que obtuvieron Alvarán et. al., en 2008, los cuales concluyen que los adultos con glioblastomas sufren deficiencias generales significativas a diferencia de tumores de bajo grado. De esta manera, se reconoce que conforme el tumor recluta mayores áreas en la corteza, permea mayores fibras de conexión, afectando la conectividad funcional y de esta manera aumenta el número de alteraciones presentadas por este tipo de pacientes (Lang, et. al, 2017). Lo anterior se ha asociado con lo reportado por Olvera et al., 2011, en donde se refiere que el tamaño del tumor se correlaciona con la cantidad de tejido afectado, con el desplazamiento general de estructuras cerebrales y con la presencia de hipertensión intracraneana, por lo que se tendría una mayor afectación en los procesos cognitivos, probablemente porque estructuras cercanas no pueden compensar procesos perjudicados.

## Capítulo 8. Conclusiones

En la muestra de la presente investigación, se reconoció que los pacientes con tumor en región parietal presentan alteraciones significativas dependiendo las regiones afectadas, los pacientes con tumor en estructuras parietales presentan alteraciones severas en la evocación de la información y leves en la secuenciación de movimientos.

Los pacientes con tumor en regiones parietooccipitales presentan alteraciones de moderadas a severas en el procesamiento visoespacial y en la recuperación de este tipo de material, alteraciones en la fluidez fonológica, alteraciones de leves a severas en la orientación en tiempo, alteraciones leves a severas en la selección y mantenimiento de la atención y en la memoria de trabajo.

Los pacientes con tumor en regiones parietofrontales presentaron alteraciones en procesos de codificación y evocación de la información, búsqueda activa de la información, abstracción de la información, memoria de trabajo, así como en procesos de cálculo y dictado.

Es importante identificar la región en la que se manifiesta el tumor, pues nos permite inferir las conexiones que subyacen a dicha manifestación y por tanto orientar hacia la sospecha de procesos cognitivos relacionados con esa circuitería del tumor para de esta manera caracterizar de una forma óptima a los pacientes y ofrecerles mejores planes de tratamiento.

## **Capítulo 9. Limitaciones e implicaciones**

Estos hallazgos permiten aportar datos a la literatura respecto a los tumores parietales y el impacto en el funcionamiento cognitivo.

Una de las limitaciones de este trabajo es la muestra, ya que es un número pequeño de pacientes los que se encuentran en cada grupo evaluado, de esta manera los resultados no pueden generalizarse a toda la población con tumores en regiones parietales, se sugiere que en futuras investigaciones se realicen con una muestra mayor.

La conformación de la muestra, en cuanto a la variabilidad de pacientes y tipos de tumores no permitió realizar comparaciones, por lo que se sugiere en próximas investigaciones profundizar en cuanto a la localización y tipo de tumor.

Por otra parte, sería conveniente realizar un proyecto que incluya puntuaciones de ansiedad y depresión, los cuales no fueron explorados en esta tesis.

Finalmente, como posible aportación, los datos mostrados, pueden dilucidar compromisos de las funciones cognitivas y favorecer la caracterización de este tipo de población para generar mejores programas de intervención.

## Referencias

Alvarán, L., Gómez, L., Aguirre, D. y Ortíz. L., Neuropsychological characteristics of patients with glioma treated in the Institute of cancer of Medellín Colombia. *Acta Neurol Colomb* 2008; 24:13-23).

Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012) *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*.

Ardila, A. & Roselli, M. (2007) *Neuropsicología clínica*. México: El Manual Moderno.

De Vita, V. et. al. (2011) *Cancer: principles & practice of oncology*. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, Pennsylvania

Escalona, J. (1996) *Tumores del sistema nervioso central*. Editorial Complutense: Madrid.

Emanuele, B. et al. (2012) Pre- and post-operative assessment of visuo-spatial functions in right hemisphere tumour patients: a pilot study. *J Neurooncol*. 108:261–267

GLOBOCAN 2008 (IARC) Section of Cancer Information (10/10/2010). Fast Stats [on line] Disponible en: <http://globocan.iarc.fr/factsheets/populations/factsheet.asp?uno=900>.

Gutiérrez R., Boto, G., Pérez Á., & Rivero M. (2008). Hemangiopericitoma de la fosa posterior: a propósito de un caso. *Neurocirugía*, 19(5), 446-452.

Junqué, C. y Barroso, J. (1995) *Neuropsicología*. Síntesis: Madrid.

León-Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología Humana*. Madrid, España: Siglo XXI editores.

Kheirollahi, M., Dashti, S., Khalaj, Z., Nazemroaia, F., Mahzouni, P. Brain tumors: Special characters for research and banking. *Adv Biomed Res* 2015; 4:4.

Lang, S., Gaxiola-Valdez, I., Opoku-Darko, M., Partlo, L. A., Goodyear, B. G., Kelly, J. J., & Federico, P. (2017). Functional Connectivity in Frontoparietal Network:

Indicator of Preoperative Cognitive Function and Cognitive Outcome Following Surgery in Patients with Glioma. *World neurosurgery*, 105, 913-922.

León-Carrión, J. (1995). *Manual de Neuropsicología Humana*. Madrid, España: Siglo XXI editores.

Levitan, I. (2015) *The neuron: cell and molecular biology*. Oxford University Press: Oxford.

Louis, D., Ohgaki, H., Wiestler, O., Cavenee, W., Burger, P. & Jouvett, A. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol* 2007; 114:97-109.

Newton, H., Ray-Chaudhury, A. & Malkin, M., (2008) Overview of Pathology and Treatment of Primary Brain Tumors En Handbook of Neuro-Oncology NeuroImaging (pp. 9-19)

Olvera, E., Ruiz, D., Platas, A., Ochoa, F. Y Alvarado S. Aspectos neuropsicológicos de los pacientes con tumores cerebrales. *GAMO* 2011; 10 (3).

Peña, J., Hernández, M., Jarne, A. (1997). *Técnicas neuropsicológicas*. En G. Buela y J. C. Sierra (Dir.), *Manual de Evaluación Psicológica. Fundamentos, Técnicas y Aplicación* (pp. 421 – 454). Madrid: Siglo XXI.

Portellano, J. (2005) *Introducción a la Neuropsicología*. Mc Graw Hill: España

Rodríguez, D. (2014) Hallazgos neuropsicológicos en una muestra de pacientes con diagnóstico de glioma. *Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana*. 11 (3)

Ropper, A. & Brown R.(2007) *Principios de Neurología*. McGraw-Hill Interamericana: México, D. F.

Rosenzweig, M. (2003) *Psicología fisiológica*. McGraw-Hill Interamericana: Madrid, España.

Evaluación neuropsicológica en pacientes del hospital Juárez de México con tumores en regiones parietales

Ruíz, D., Olvera E., Alvarado, S., Platas, A. y Herrera A. (2011) Valoración neuropsicológica, afectiva y funcional pre y postquirúrgica de pacientes con enfermedad metastásica en sistema nervioso. *RevInvestMed Sur Mex.* 18 (4): 157-162

Sanz, A., Olivares, M. y Barcia J., Aspectos neuropsicológicos en pacientes diagnosticados de tumores cerebrales, *Clínica y Salud* 2011; 22 pp. 139-155

Satoer, D. et al. (2014) Long-term evaluation of cognition after glioma surgery in eloquent areas. *J Neurooncol* 116:153–160

Sinning, M. (2017). Clasificación de los tumores cerebrales . *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(3), 339-342.

Taphoorn, M. (2003) Neurocognitive Sequelae in the Treatment of Low-Grade Gliomas. *Seminars in Oncology.* 30: 45-48

Vicuña, R., Rivera, M., Pasquel, P., & Grube, P. (2013). Plasmocitoma dural como primera manifestación de mieloma múltiple. Informe de cuatro casos y revisión bibliográfica. *Patología Revista Latinoamericana*, 51(1), 3-12.