



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado e Investigación

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR EDUARDO LICEAGA” O.D.

**Resección de Tumores Cerebrales en áreas elocuentes, asistido con técnicas de neuronavegación mediante craneotomía con paciente despierto: Experiencia en el Hospital General de México.**

TESIS DE POSTGRADO

Para obtener el título de

ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGIA

P R E S E N T A

KLÉBER EDUARDO GONZÁLEZ ECHEVERRÍA.

TUTOR DE TESIS: DR. JULIÁN EDUARDO SOTO ABRAHAM.

DR. JOSÉ LUIS NAVARRO OLVERA.

CIUDAD DE MÉXICO JULIO DE 2016.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Medicina

División de estudios de Postgrado.

**Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” O.D.**

**Título de Tesis de Grado:**

Resección de Tumores Cerebrales en áreas elocuentes, asistido con técnicas de neuronavegación mediante craneotomía con paciente despierto: Experiencia en el Hospital General de México.

**Autor:** Kléber Eduardo González Echeverría.

Licenciado en Medicina y Cirugía. Guayaquil – Ecuador.

Clinical observer. Neurosurgery department, Helsinki University Central Hospital (HUCH), Finland.

Diplomado en Neuroanatomía Funcional. Ciudad de México.

**Supervisado y revisado por:** Julián Eduardo Soto Abraham, Jefe del servicio de Neurocirugía Funcional, estereotaxia y radiocirugía. José Luis Navarro Olvera, Médico adscrito al servicio de Neurocirugía Funcional, estereotaxia y radiocirugía.

Hospital General de México, Eduardo Liceaga.

**Lugar de realización:** Ciudad de México.



### **Dedicatoria y Agradecimiento:**

- 1) Agradezco a Dios, por brindarme salud y fortaleza cada año de mi especialidad, por acompañarme e iluminar mi camino.
- 2) Quiero agradecer a mis padres, Kléber Antonio y Hortencia Adriana, por darme el ejemplo, la educación y las bases, por acompañarme en esta larga carrera, por apoyarme en cada instante y en todo aspecto; porque a pesar de mis fallas y mis defectos siempre han estado ahí, dispuestos a escucharme y ayudarme; pero sobre todo gracias por enseñarme a ser un hombre de bien.
- 3) A mis hermanas, Wendy del Rocío y Sabrina Adriana, gracias por estar a mi lado, por ser cada una de ustedes un ejemplo a seguir y porque siempre están ahí cuando más las necesito, sin duda la familia es primero.
- 4) A María Inés, gracias por estar a mi lado, por amarme con todo tu ser, gracias porque sin duda eres mi apoyo, pero sobre todas las cosas eres mi razón y mi por qué, eres el motivo para levantarme cada día para que en un futuro no le falte nada a nuestra familia. Gracias porque me inspiras y eres un ejemplo a seguir. No sabes cuánto admiro por todo lo que eres y haz logrado. Gracias por impulsarme en cada aspecto de la vida, gracias por ser mi compañera, mi amiga, mi novia y futura esposa, gracias porque sin duda este paso es por y para ti. Te amo con todo mi ser.
- 5) Gracias a mis abuelitas y a mi Tía Sarita. Fanny Cristina, aunque emprendió su viaje cuando menos lo pensaba y no pude despedirme de ella, sé que está en un lugar mejor que aquí y con Dios, igualmente a Rosa Elena y Sara Hortencia que siempre están pendientes de mí durante todos estos años, para las tres gracias por acompañarme en mi camino, guiarme y darme la luz.
- 6) Alberto Rafael, gracias por apoyarme e impulsarme, por ser un ejemplo a seguir, por enseñarme que la neurocirugía es la mejor especialidad del mundo, gracias por mostrarme el camino.
- 7) Mauricio Armando, gracias porque desde el primer día en que me conociste además de ser mi compañero, decidiste ser mi amigo, gracias por aguantarme en todo momento, por soportar mis días de malas y de buenas, por asesorarme, y acompañarme, por ser un amigo fiel, gracias por hacer este camino más ameno, por enseñarme a ser un mejor médico y ser humano, gracias por impulsarme y por hacerme crecer en todos los aspectos de la vida.
- 8) A mis maestros y profesores, Dr. José de Jesús Gutiérrez Cabrera, Dr. Francisco Velasco Campos, Dr. Julián Eduardo Soto, Dr. José Damián Carrillo, Dr. José Luis Navarro Olvera, Dr. Gustavo Aguado Carrillo, Dr. Arturo Muñoz Cobos, Dr. Eduardo Flores Álvarez, por enseñarme todo lo que sé, por guiarme y formarme, por apoyarme en las buenas y en las malas, gracias por todo.
- 9) A mi profesor Juha Hernesniemi, gracias por ser una inspiración y ejemplo a seguir, gracias por enseñarme que la neurocirugía debe de ser sencilla, rápida y eficiente.
- 10) A todos mis amigos, gracias por entender mi carrera y profesión, por perdonar mis ausencias y distanciamientos por estar cumpliendo con esta larga carrera, gracias por su apoyo y su hermandad, por estar a mi lado y saber que cuando los necesite estarán ahí, de igual manera cuenten conmigo hoy y siempre.
- 11) A mis compañeros residentes tanto a los que conocí cuando emprendí este viaje, como a los que conocí terminando la especialidad, gracias por enseñarme, por guiarme, gracias por soportarme y tolerar todos mis desplantes, gracias por retroalimentarme, gracias por ser más que unos compañeros de trabajo, por ser mis hermanos, gracias por todas las horas de cansancio, trabajo y esfuerzo que pasamos juntos, sin

duda hoy puedo decir que soy un mejor profesionalista gracias a eso; creo en ustedes, tienen la capacidad de ser los mejores a donde quiera que vayan.

- 12) Gracias a todo el personal del servicio de Neurocirugía y del Hospital General de México, gracias por ser mi familia y mi segundo hogar.



**Información de contacto del autor:**

Kléber Eduardo González Echeverría

Departamento de Neurocirugía

Hospital General de México, Eduardo Liceaga.

Dr. Balmis 148, Cuauhtémoc, Doctores, 06726

Ciudad de México, México.

Mobile: +5215522953327.

E- mail: ke14ge22@hotmail.com

**Tabla de contenido.**

- **Título.....1**
- **Dedicatoria y agradecimiento.....3**
- **Tabla de contenido.....5**
- **Marco Teórico.....6**
  - 1) **Neuroanestesiología.....6**
  - 2) **Neuropsicología.....9**
  - 3) **Neurocirugía.....36**
- **Planteamiento del problema.....45**
- **Justificación.....45**
- **Hipótesis.....45**
- **Objetivos: Primarios y Secundarios.....46**
- **Pacientes y métodos.....47**
  - a) **Criterios de inclusión.....47**
  - b) **Criterios de exclusión.....47**
  - c) **Variables utilizadas.....47**
- **Técnica quirúrgica y de anestesia.....49**
- **Resultados.....51**
- **Discusión.....57**
- **Conclusiones.....58**
- **Bibliografía.....59**

## Marco Teórico:

### 1) Neuroanestesiología.

#### Manejo anestésico para craneotomía con paciente despierto.

La craneotomía en el paciente despierto se ha generalizado y su aplicación ha evolucionado continuamente. La anestesia para este procedimiento plantea un reto singular para los anestesiólogos. La craneotomía en el paciente consciente (CPC) permite valorar los cambios neurológicos durante la obtención de mapas neurológicos en la cirugía de la epilepsia, la localización de los electrodos durante la cirugía de estimulación cerebral profunda y la extirpación tumoral en áreas elocuentes del cerebro. La CPC es útil para realizar cirugía radical, minimizando el daño en las zonas funcionales del cerebro. El anestesiólogo debe asegurar un adecuado bienestar al paciente, una óptima analgesia y garantizar su colaboración.

El bloqueo regional del cuero cabelludo y cráneo puede ser utilizado para la realización de craneotomía en el paciente despierto, combinado con anestesia general.

La técnica más utilizada en neurocirugía para el bloque craneal para la colocación del cabezal y la realización de la craneotomía es la descrita por Pinosky et al: 1) Bloqueo de los nervios supra troclear y supra orbitario con 2 ml de solución a su salida de la órbita por la parte superior de la ceja; 2) bloqueo del nervio cigomático temporal con 2 ml de solución lateral a la órbita; 3) bloqueo del nervio aurículo temporal mediante la administración de 5 ml de solución, 1.5 cms anterior a la oreja y las ramas post auriculares del nervio auricular mayor con 2 ml de solución y 1.5 cms posterior a la oreja, ambos a nivel del trago; 4) finalmente, bloqueo de los nervios occipital mayor, menor y tercer nervio occipital con 5 ml de solución a lo largo de la línea nucal superior, entre la protuberancia occipital y el proceso mastoideo.

Dado que la craneotomía es un procedimiento de larga duración, el anestésico local a usar debe asegurar una cobertura amplia para dar analgesia suficiente, por lo cual se puede utilizar Bupivacaína con epinefrina o Ropivacaína, asegurándose de no usar dosis altas que puedan ser tóxicas (Figura 1).

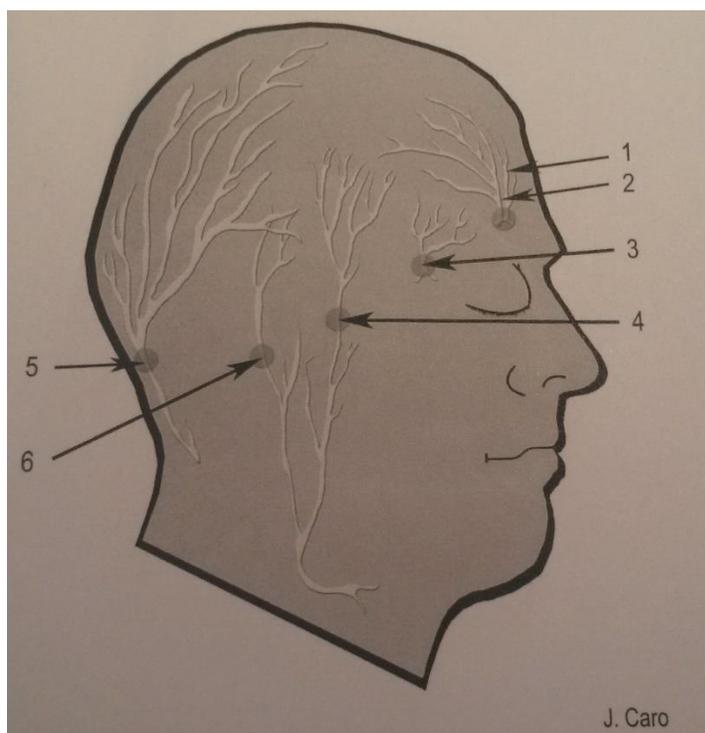


Figura 1

La craneotomía en el paciente consciente (CPC) describe las intervenciones así realizadas sobre el encéfalo, durante parte o durante toda la cirugía. Desde que en 1886, Horsley y Jackson describieron esta técnica en la cirugía de epilepsia, diversos autores (Jackson, Penfield, Pasquet), combinaron la anestesia local (AL) con técnicas de estimulación. La neuroleptoanestesia, que combinaba haloperidol y fenoperidina (de Castro y Mundeleer), marcó un cambio relevante en la CPC, siendo durante 30 años el estándar anestésico con sus distintas variantes (fentanilo, droperidol, alfentanilo). Archer publicó un trabajo sobre 354 CPC para la cirugía de la epilepsia con AL, fentanilo y droperidol. Silbergeld introdujo, en 1992, el propofol en el manejo de la CPC, posteriormente, otros autores lo asociaron a diferentes opiáceos.

### **Indicaciones.**

Las indicaciones de CPC son: a) Los estudios neurofisiológicos intra operatorios en cirugía neuro oncológica, dentro o cerca de regiones motoras, o en relación con funciones cerebrales superiores, como el habla o la visión, b) el tratamiento quirúrgico de lesiones vasculares cuya extirpación u obliteración puede ocasionar trastornos funcionales importantes, c) la identificación del área cerebral objetivo o núcleo encefálico diana mediante registros precisos electrofisiológicos, evitando interferencias con los anestésicos (cirugía de la epilepsia, estimulación cerebral profunda en distonías y psiconeurocirugía) y d) procedimientos intracraneales menores como biopsias estereotáxicas.

Clásicamente, las funciones cerebrales se corresponden con áreas corticales específicas (mapa frenológico de Gall, homúnculo de Penfield), llamadas hoy, elocuentes. El área de Wernicke (comprensión del lenguaje) en el lóbulo temporal (LT) dominante, el área de Broca (Centro motor del lenguaje) o franja motora en el lóbulo frontal dominante (apraxias), el área del LT asociada a la memoria a corto plazo y áreas de la corteza occipital (cisura calcarina) asociadas a la función visual (ceguera cortical). La resección amplia de un tumor aumenta las posibilidades de supervivencia a largo plazo y disminuye el riesgo de recidiva; sin embargo, puede aumentar los riesgos de déficit funcional susceptible de comprometer gravemente la calidad de vida del paciente.

### **Consideraciones anestésicas.**

Los objetivos del tratamiento anestésico durante la CPC son: a) Garantizar la cooperación del paciente y prevenir las molestias de una postura mantenida durante horas, b) Prevención de la emesis, c) profilaxis y tratamiento de las crisis convulsivas y d) mantenimiento de la homeostasis tanto sistémica como neurológica, mediante una correcta ventilación, una estabilidad hemodinámica y una relajación cerebral apropiada.

La selección de los agentes anestésicos para la craneotomía en el paciente despierto depende en gran medida de la necesidad de realizar un mapa cortical funcional y una electrocorticografía intra quirúrgica. Los diferentes anestésicos afectan sustancialmente los trazados de la electrocorticografía intra quirúrgica, y los agentes elegidos deben tener los menores efectos posibles sobre la supresión o la hiperactivación. La meta anestésica para el mapeo cortical es mantener al paciente despierto y cooperando con las actividades requeridas. El propósito del procedimiento de mapeo es identificar con confiabilidad las áreas corticales y las vías subcorticales que participan en las funciones motrices, sensoriales, cognitivas y de lenguaje.

### **Técnica dormido – despierto – dormido.**

La técnica dormido – despierto – dormido (DDD) es la administración de anestesia general antes, con o sin dispositivos de control de la vía aérea, y después del mapeo cerebral. Esta técnica se utilizó en 1959 – 64 para CPC en el tratamiento quirúrgico de la epilepsia refractaria. En 1998 Huncke et al. Realizaron esta técnica en 10 pacientes. Tras la AL, recibieron anestesia general, siendo intubados al principio de la CPC, extubados durante el mapeo y nuevamente intubados hasta el final del procedimiento. Este trabajo es el punto de referencia en el que se basaron los demás autores. La mayoría usan mascarilla laríngea (ML) en lugar de intubación traqueal una vez inducida la anestesia general (Figura 2).

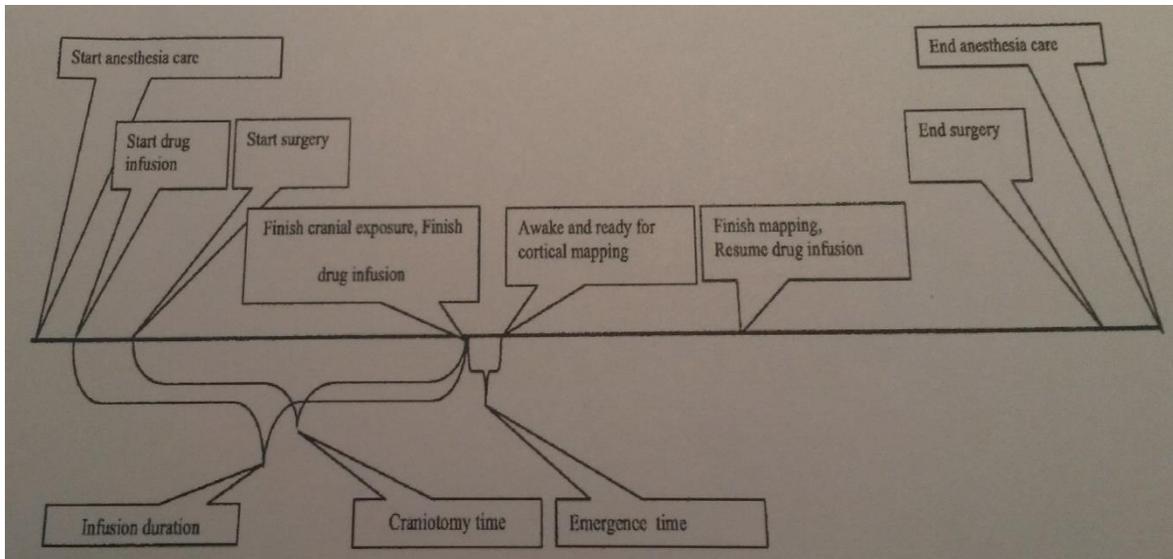


Figura 2

La infusión de propofol con un opioide suplementario es la opción más comúnmente reportada para la craneotomía en el paciente despierto. Se ha descrito que la anestesia solamente con propofol y el paciente respirando espontáneamente es segura. Es común la práctica de adicionar un opioide para mejorar la calidad analgésica y reducir la necesidad de un hipnótico. En una comparación entre diferentes tipos de opioides como fentanil, alfentanil, o sulfentanil, no se encontró diferencia significativa con respecto a la condición operatoria, la electrocorticografía o las pruebas de estimulación. En una comparación entre infusión continua de ramifentanil y la administración intermitente de fentanil, los resultados con los dos narcóticos fueron semejantes en términos de satisfacción del paciente, recordación y complicaciones intra quirúrgicas, aunque fue menor el número de pacientes que experimentaron depresión respiratoria reversible con el uso de ramifentanil. Por consiguiente, se considera que todos los narcóticos son igualmente buenos para utilizarse durante la craneotomía en el paciente despierto. Cabe señalar que el tiempo para salir de la sedación con ramifentanil – propofol durante las pruebas intra quirúrgicas es de aproximadamente 9 minutos.

Entre las complicaciones intra quirúrgicas más serias se cuentan las crisis convulsivas, la depresión respiratoria, el embolismo aéreo, el edema cerebral y el reflejo trigémino cardíaco. La tasa total de complicaciones reportada es de cerca del 16.5%, y en un 6.4% de los pacientes no es posible completar el procedimiento de mapeo. Las causas principales de fallas son la aparición de crisis convulsivas y la pérdida de cooperación del paciente a causa de somnolencia severa, agitación o el desarrollo de disfasia mixta. Las craneotomías fallidas se asocian con una menor incidencia de resecciones macroscópicas totales, mayor deterioro del habla después del procedimiento y una permanencia hospitalaria más prolongada.

La aplicación de la craneotomía en el paciente despierto ha venido evolucionando continuamente. La clave del éxito de este procedimiento está en prestar atención a cada uno de los componentes, como son la selección cuidadosa del paciente, la preparación psicológica previa, la construcción de una relación sólida, garantizar la posición sólida del paciente, una anestesia regional óptima, la selección correcta de los agentes y de la técnica anestésica, la preparación y el manejo oportuno de las crisis, y la comunicación constante entre los miembros del grupo.

## 2) Neuropsicología.

### Protocolo de Evaluación Neuropsicológica para la Resección de Tumores Cerebrales en áreas elocuentes, asistido con técnicas de neuronavegación mediante craneotomía con paciente despierto en el Hospital General de México.

La evaluación neuropsicológica preoperatoria en pacientes diagnosticados con neoplasias tiene varias finalidades, la importancia proporcionada a algunos de estos aspectos depende de cada centro de Neurocirugía.

Los objetivos de esta finalidad son los siguientes:

- a) Determinar el sitio probable de disfunción cognitiva a través de un estudio neuropsicológico general. Esta información puede ser complementaria, contradictoria o confirmatoria del resto de los estudios (Electroencefalografía, Resonancia Magnética, Tomografía por emisión de fotón único, etc.), en cualquiera de los tres casos es muy valiosa, tanto para tomar la decisión con respecto a si se trata de un paciente candidato a neurocirugía, como para la realización del plan quirúrgico.
- b) Lateralizar la disfunción cognitiva mediante la evaluación específica de la memoria (verbal y visual).
- c) Determinar la Dominancia hemisférica para el lenguaje, la cual puede realizarse mediante diferentes técnicas (RMf, Prueba de Escucha Dicótica, Prueba de Wada e indirectamente a través de la determinación de la preferencia manual). Determinar la organización cerebral del lenguaje es muy importante ya que se puede indicar una organización cerebral atípica.
- d) Evaluar el éxito de la cirugía con respecto a la información del déficit cognitivo, coeficiente intelectual, problemas psicosociales y emocionales.
- e) Orientación a la familia de los déficits neuropsicológicos del paciente antes de la cirugía y posteriores en caso de presentarse.

Para la exploración Neuropsicológica se pueden utilizar Baterías generales y posteriormente aplicar pruebas específicas de acuerdo a cada paciente. Existe una gran cantidad de trabajos en los que se mencionan las pruebas específicas (Holmes Bernstein y cols., 1995; Dodrill y cols., 1993 y Jones-Gotman y cols., 1993), sin embargo, considero que la mayoría de los autores utilizan criterios psicométricos en la valoración de los pacientes. Dicha valoración se encuentra limitada por lo siguiente:

- los puntajes psicométricos no proporcionan una localización del sitio probable de la disfunción.
- la obtención de un puntaje bajo en el Coeficiente Intelectual puede deberse a múltiples causas.
- la interpretación de los resultados debe de ser bajo un contexto con el resto de los estudios.
- Una de las pruebas utilizadas en nuestro país es el Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica “Test Barcelona” (PIEN) (Peña-Casanova, 1993) debido a que se trata de una prueba que nos permite valorar una gama amplia de funciones, de la cual se parte para la elección de pruebas específicas para cada caso, además, esta prueba cuenta con perfiles y una adaptación para la población mexicana (Villa, 1999).

Otras pruebas específicas que pueden utilizarse son:

- a) Laberintos de Porteus (Porteus, 1965).
- b) Test de Aprendizaje Verbal Complutense (TAVEC).
- c) Figura Compleja de Rey-Osterrieth para adultos (copia y memoria).
- d) Wisconsin Card Sorting Test (WCST).

- e) Token Test.  
 f) NEUROPSI Atención y Memoria (Ostrosky, et al., 2003). (Figura 3).

**NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA. 6 A 85 AÑOS DE EDAD**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**1. ORIENTACIÓN**

Día		Mes		Año		Hora		Calle		Colonia		Edad	
-----	--	-----	--	-----	--	------	--	-------	--	---------	--	------	--

TOTAL (7)  

**2. DIGITOS PROGRESIÓN**

4-6-2	3	3-5-9-1	4	5-9-3-2-1	5	3-5-1-2-7-6	6	8-4-1-7-2-4-9	7
6-7-3		6-8-2-4		4-2-1-5-7		6-9-2-5-7-1		7-3-6-8-2-1-4	
2-8-7-3-5-9-1-6		5-6-2-8-3-5-3-1-7							
4-3-7-8-1-2-7-5	8	3-7-1-6-2-4-8-9-5	9						

TOTAL (9)  

**3. DIGITOS REGRESIÓN**

8-3	2	3-1-9	3	6-3-8-2	4	5-8-3-7-4	5	7-5-3-8-2-8	6
3-8		9-1-3		2-8-3-6		4-7-3-8-5		6-2-8-3-5-7	
2-7		4-8-3		2-5-1-4		6-2-5-9-3		4-8-7-3-6-9	
7-2		3-8-4		4-1-5-2		3-9-5-2-6		9-6-3-7-8-4	
1-5-8-2-9-3-9	7	9-3-7-4-1-8-2-6	8						
9-3-9-2-8-5-1		6-2-8-1-4-7-3-9							
4-9-2-7-3-1-5		5-9-2-4-8-1-3-6							
5-1-3-7-2-9-4		6-3-1-8-4-2-9-5							

TOTAL (8)  

**4. CURVA DE MEMORIA ESPONTÁNEA: CODIFICACIÓN**

	P. Evocadas	Intrusiones		P. Evocadas	Intrusiones		P. Evocadas	Intrusiones
Cara			Cara			Cara		
Pera			Pera			Pera		
Burro			Burro			Burro		
Fresa			Fresa			Fresa		
Pato			Pato			Pato		
Ceja			Ceja			Ceja		
Rana			Rana			Rana		
Hombro			Hombro			Hombro		
Cabra			Cabra			Cabra		
Piña			Piña			Piña		
Codo			Codo			Codo		
Lima			Lima			Lima		
Curva de aprendizaje								

Primacia \_\_\_\_\_ Resencia \_\_\_\_\_ Categoría \_\_\_\_\_ Curva de aprendizaje \_\_\_\_\_ Intrusiones \_\_\_\_\_ Perseveraciones \_\_\_\_\_  
 Volumen Total Promedio (12) \_\_\_\_\_

**5. PROCESO VISIOESPACIAL (CODIFICACIÓN)**

Orden de Colores	1	2	3	4	5
------------------	---	---	---	---	---

TOTAL (36)  

**6. MEMORIA LÓGICA (CODIFICACIÓN)**

PARRAFO 1 (TOTAL 18)

PÁRRAFO 2 (TOTAL 16)

--

NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA. 6 A 85 AÑOS DE EDAD

7. CARAS (CODIFICACIÓN)

LÓRDES \_\_\_\_\_ GUZMÁN \_\_\_\_\_ EFRÁIN \_\_\_\_\_ RÚIZ \_\_\_\_\_ TOTAL (4)

8. FORMACIÓN DE CATEGORÍAS

Lámina 8	Lámina 9	Lámina 10	Lámina 11	Lámina 12

TOTAL (25)

9. MEMORIA VERBAL ESPONTÁNEA

Cara  Burro  Pato  Rana  Cabra  Codo   
 Pera  Fresa  Ceja  Hombro  Piña  Lima

TOTAL (12)

10. MEMORIA VERBAL: CLAVES

Frutas	
Partes del cuerpo	
Animales	

TOTAL (12)

11. MEMORIA VERBAL: RECONOCIMIENTO

Diente <input type="checkbox"/>	Uña <input type="checkbox"/>	Cana <input type="checkbox"/>	Nariz <input type="checkbox"/>
Fresa* <input type="checkbox"/>	Pera* <input type="checkbox"/>	Codo* <input type="checkbox"/>	Uva <input type="checkbox"/>
Cama <input type="checkbox"/>	Gato <input type="checkbox"/>	Pato* <input type="checkbox"/>	Rana* <input type="checkbox"/>
Lima* <input type="checkbox"/>	Cabra* <input type="checkbox"/>	Mano <input type="checkbox"/>	Limon <input type="checkbox"/>
Perro <input type="checkbox"/>	Hombro* <input type="checkbox"/>	Brazo <input type="checkbox"/>	Burro* <input type="checkbox"/>
Cara* <input type="checkbox"/>	Piña* <input type="checkbox"/>	Ceja* <input type="checkbox"/>	Mango <input type="checkbox"/>

TOTAL (12)

12. DETECCIÓN VISUAL

Errores por comisión (intrusiones) \_\_\_\_\_ Errores por omisión (omisiones) \_\_\_\_\_

TOTAL (24)

13. PARES ASOCIADOS: CODIFICACIÓN

fruta-uva	metal-ferro	plato-lobo	
camión-melón	huevo-nuevo	flor-árbol	
accidente-oscuridad	pantalón-blusa	elefante-vidrio	
metal-ferro	plato-lobo	foco-coco	
elefante-vidrio	cielo-hielo	coche-payaso	
coche-payaso	accidente-oscuridad	huevo-nuevo	
cielo-hielo	fruta-uva	pantalón-blusa	
pantalón-blusa	camión-melón	cielo-hielo	
huevo-nuevo	elefante-vidrio	metal-ferro	
flor-árbol	foco-coco	accidente-oscuridad	
plato-lobo	flor-árbol	fruta-uva	
foco-coco	coche-payaso	camión-melón	
cielo	accidente	elefante	
metal	camión	foco	
foco	pantalón	flor	
coche	plato	cielo	
fruta	foco	accidente	
accidente	flor	fruta	
camión	cielo	huevo	
elefante	coche	plato	
pantalón	huevo	camión	
huevo	fruta	metal	
plato	elefante	coche	
flor	metal	pantalón	
Total (12)			
Asociación	A F S	A F S	A F S
	Errores _____	Intrusiones _____	Perseveraciones _____

TOTAL (12)

NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA. 6 A 85 AÑOS DE EDAD

14. PROCESO VISOESPACIAL: EVOCACIÓN

Orden de Colores 1 2 3 4 5

TOTAL (36)

15. MEMORIA LÓGICA: EVOCACIÓN

PÁRRAFO 1 (TOTAL 16)

--

PÁRRAFO 2 (TOTAL 16)

--

16. CARAS: EVOCACIÓN  
 ESPONTÁNEA Lourdes \_\_\_\_\_ Guzmán \_\_\_\_\_ Efrain \_\_\_\_\_ Ruiz \_\_\_\_\_ TOTAL (8)

RECONOCIMIENTO 13 \_\_\_\_\_ 14\* \_\_\_\_\_ 15 \_\_\_\_\_ 16\* \_\_\_\_\_ TOTAL (2)

17. CUBOS PROGRESIÓN

8-9-1	3	4-6-7-3	4	8-1-6-2-9	5	7-3-5-9-7-4	6	5-2-4-8-5-3-6	7
5-9-2		2-5-8-3		3-7-9-5-3		6-8-3-4-5-1		4-1-8-3-7-9-2	
3-6-8-1-4-9-1-5	8	4-8-1-5-7-2-3-9-6	9						
6-9-7-1-8-2-3-4		1-8-2-9-7-3-4-6-5							

TOTAL (9)

18. CUBOS REGRESIÓN

4-8	2	5-9-2	3	5-8-3-4	4	7-9-2-5-6	5	6-9-1-2-5-7	6
8-4		2-9-5		4-3-8-5		6-5-2-9-7		7-5-2-1-9-6	
9-3	7	1-7-2	8	6-3-1-9	9	4-3-6-1-7	8	5-4-8-2-7-3	7
3-9		2-7-1		9-1-3-6		7-1-6-3-4		3-7-2-8-4-5	
5-2-9-1-3-7-9	7	3-9-4-6-1-7-2-9	8	7-9-2-6-4-1-5-3-8	9				
9-7-3-1-8-2-5		9-2-7-1-6-4-9-3		8-3-5-1-4-6-2-9-7					
2-7-9-3-6-1-8	7	6-2-7-4-1-3-5-8	8	4-7-2-8-5-1-9-3-6	9				
8-1-6-3-9-7-2		8-5-3-1-4-7-2-6		6-3-9-1-5-8-2-7-4					

TOTAL (9)

19. DETECCIÓN DE DIGITOS

7	8	2	5	1	3	9	4	7	2	8	9	3
8	7	3	8	5	7	6	2	5	8	3	9	6
7	2	5	1	6	3	8	4	9	1	3	6	9
4	7	3	9	1	2	5	3	1	8	5	3	5
1	7	2	6	2	5	4	3	8	2	9	4	1

8	2	7	1	9	5	4	3	6	1	8	2	5
4	3	6	9	7	3	1	8	2	5	4	6	3
8	1	7	2	5	4	6	9	3	4	8	1	3
6	2	1	3	9	6	2	7	2	5	4	8	3
7	5	4	3	1	8	5	9	2	5	8	7	9

TOTAL (10)

20. SERIES SUCESIVAS

1-4-7-10-13-16-19-22-25-28-31-34-37-4

TOTAL (3)

NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA. 6 A 85 AÑOS DE EDAD

21. FLUIDEZ VERBAL SEMÁNTICA (Animales)

1.	5	9	13	17	21
2.	6	10	14	18	22
3.	7	11	15	19	23
4.	8	12	16	20	24

TOTAL

22. FLUIDEZ VERBAL FONOLÓGICA (Palabras con "P")

1.	5	9	13	17	21
2.	6	10	14	18	22
3.	7	11	15	19	23
4.	8	12	16	20	24

TOTAL

23. FLUIDEZ NO VERBAL

Perseveraciones \_\_\_\_\_

TOTAL

24. PARES ASOCIADOS: EVOCACIÓN

Elefante	_____	Coche	_____	Fruta	_____	Accidente	_____
Cielo	_____	Huevo	_____	Camión	_____	Foco	_____
Metal	_____	Plato	_____	Pantalón	_____	Flor	_____

TOTAL (12)

25. FUNCIONES MOTORAS

A. Seguir un objeto	Ojo izquierdo	Ojo derecho			Total (4)
B. Reacciones opuestas					Total (2)
C. Reacciones de elección					Total (2)
D. Cambio de posición de la mano	Mano izquierda	Mano derecha			Total (4)
E. Dibujos secuenciales	Fluidez	Continuidad	Perseveración secuencial	Perseveración de movimiento	Total (8)

TOTAL (20)

26. STROOP

Rojos	Verde	Rojos	Café
Azul	Café	Azul	Verde
Verde	Azul	Rojos	Café
Café	Rojos	Azul	Verde
Rojos	Verde	Café	Azul
Café	Azul	Verde	Rojos
Azul	Verde	Café	Rojos
Azul	Rojos	Verde	Café
Café	Verde	Azul	Rojos

Azul	Café	Verde	Rojos
Verde	Rojos	Café	Azul
Rojos	Verde	Azul	Verde
Azul	Café	Rojos	Rojos
Café	Azul	Verde	Café
Verde	Rojos	Café	Azul
Rojos	Café	Azul	Verde
Rojos	Azul	Café	Verde
Rojos	Azul	Café	Verde

Azul	Café	Verde	Rojos
Verde	Rojos	Café	Azul
Rojos	Verde	Azul	Verde
Azul	Café	Rojos	Rojos
Café	Azul	Verde	Café
Verde	Rojos	Café	Azul
Rojos	Café	Azul	Verde
Rojos	Azul	Café	Verde
Rojos	Azul	Café	Verde

TIEMPO \_\_\_\_\_  
 ACIERTOS (36) \_\_\_\_\_

Figura 3

- g) Escala de Inteligencia de Wechsler.

### **Descripción de algunos Instrumentos Neuropsicológicos.**

**Subescala de Vocabulario de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos (WAIS) en Español (1981):** Prueba estandarizada con 1700 adultos de Estados Unidos. Esta prueba se divide en dos sub escalas, la sub escala verbal y la sub escala ejecutiva, ambas se pueden emplear a partir de los 18 años de edad. El coeficiente de confiabilidad para la sub escala verbal es de 0.93, y para la sub escala ejecutiva, 0.94. La sub escala verbal se correlaciona con el Coeficiente Intelectual General del WAIS y con otras pruebas de inteligencia. Esta sub escala también permite detectar la habilidad cognitiva general del sujeto y determinar si existe algún proceso de demencia.

**NEUROPSI Atención y Memoria (2003):** Se trata de un instrumento neuropsicológico para la evaluación de atención y memoria, estandarizado y con confiabilidad y validez para la población mexicana, que permite hacer un diagnóstico temprano y/o predictivo de alteraciones en estas funciones. Con este instrumento se pueden obtener índices independientes del funcionamiento en pruebas de a) Atención, b) Memoria y c) una puntuación Total de Atención y Memoria. De la misma manera, cuenta con datos normativos de 6 a 85 años de edad (con tres rangos de escolaridad). Las sub pruebas que comprende esta batería son (Ostrosky-Solís et al., 2002):

#### **Sub escalas.**

##### **Atención**

- Orientación
- Dígitos en progresión
- Cubos progresión
- Detección visual (aciertos)
- Detección dígitos
- Series sucesivas

##### **Funciones ejecutivas**

- Formación de categorías
- Fluidez verbal semántica
- Fluidez verbal fonológica
- Fluidez no verbal
- Funciones motoras
- Stroop

##### **Memoria (Figura 4).**

- Dígitos regresión Cubos regresión
- Curva de memoria
- Pares asociados
- Memoria lógica (historias)
- Figura Compleja de Rey Osterrieth
- Caras
- Memoria verbal espontánea
- Memoria verbal por claves
- Memoria verbal reconocimiento
- Evocación de Pares asociados
- Memoria lógica (evocación)
- Evocación de nombres
- Reconocimiento de caras

**Prueba de Escucha Dicótica para la determinación de la dominancia hemisférica del lenguaje (2003):**

Esta técnica consiste en la proyección simultánea de dos estímulos verbales distintos (uno para cada oído). Dado que la instrucción al paciente consiste en que repita la palabra que escuche con mayor claridad, se obtiene un total de palabras percibidas con el oído derecho (OD) y el oído izquierdo (OI), dicho total de cada oído se convierte en porcentaje. Por lo tanto, se obtienen tres porcentajes, el del OI, el del OD y un tercer porcentaje que corresponde al número de par de estímulos eliminados. Sumados estos tres porcentajes dan el 100%, los 61 pares de palabras. La versión que se utilizará de la Prueba de escucha dicótica (Dicotest) para la determinación de la dominancia hemisférica del lenguaje fue elaborada en población mexicana y está compuesta de 61 pares de estímulos verbales que consisten en palabras abstractas, concretas, con significado opuesto o parecido fonológico, al igual que sílabas y dígitos de una y varias cifras manipulados para su presentación simultánea con precisión de milisegundos (Trejo *et al.*, 2003).

**Prueba de Edinburg:** La preferencia manual se explorará a través del Inventario de Edinburg tomado del Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica “Test Barcelona” (Villa, 1999) que consiste en 10 preguntas sistematizadas dirigidas a investigar la mano preferente para la realización de diferentes actividades, de tal manera que se puede establecer el grado de preferencia manual calificando del 1 al 5 a cada pregunta y posteriormente sumando el total. Los criterios de calificación son: el no. 1.- derecha muy preferente, 2. – derecha preferente, 3. – mano indiferente, 4.- izquierda preferente y 5.- izquierda muy preferente. Así, se obtiene una suma que indica el grado de preferencia manual. 10 puntos para un sujeto totalmente diestro, 30 para un ambidiestro y 50 puntos para uno totalmente zurdo.

MINI MENTAL STATUS EXAMINATION (FOLSTEIN) MMSE

1. Orientación: (0- 10)

Temporal: fecha(1) \_\_ mes (1) \_\_ día semana(1) \_\_ año (1) \_\_ estación (1) \_\_

Espacial: lugar (1) \_\_ piso (1) \_\_ ciudad (1) \_\_ comuna (1) \_\_ país (1) \_\_

2. Repetición inmediata: (0-3)

"Le voy a nombrar 3 palabras. Quiero que las repita después de mí. Trate de memorizarlas, pues se las voy a preguntar en 1 minuto más"

ARBOL MESA PERRO

Número de repeticiones: \_\_\_\_ (máximo 6 veces en total)

3. Atención y cálculo: (0-5)

Serial 7: (100 menos 7) 93- 86- 79- 72- 65 (hacer check en cada respuesta correcta)

Deletrear MUNDO al revés: O \_\_ D \_\_ N \_\_ U \_\_ M \_\_ (\*Anotar el mejor puntaje)

4. Memoria (0-3)

Pedir que repita las 3 palabras previas, dar 1 punto por cada respuesta correcta.

5. Lenguaje (0- 9)

Mostrar un LAPIZ \_\_ y un RELOJ \_\_ (el paciente debe nombrarlos) = (0-2)

Repetir una frase = (0-1) \_\_\_\_

Orden: "Tome este papel con su mano derecha, dóblelo por la mitad con ambas manos, y déjelo en el suelo" = (0-3) \_\_\_\_

Leer y obedecer: "cierre los ojos" = (0-1) \_\_\_\_

Escribir una frase (con sujeto, verbo, predicado) = (0-1) \_\_\_\_

Copiar los pentágonos = (0-1) \_\_\_\_

Puntaje total: \_\_\_\_/30



(Punto de corte: < 24 sugiere demencia (en una persona con educación completa) El punto de corte varía según educación ver JAMA 1993; 269(18): 2386-91.

Calle: Dr. Balmis No.148, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México, D.F., C.P. 06726, Tel: 2789 2000

Cierre los ojos

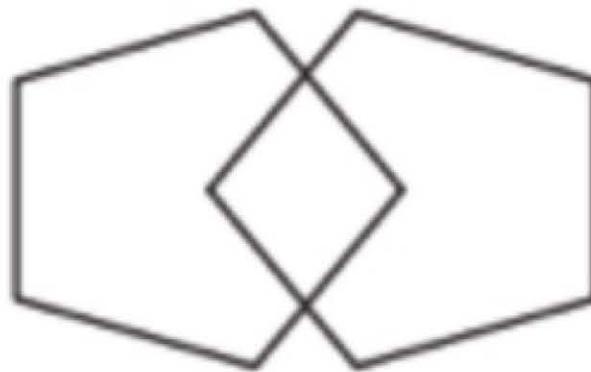


Figura 4

En resumen los pasos que se realiza durante esta valoración neuropsicológica pre quirúrgica son los siguientes:

- 1) **Elección del paciente candidato a cirugía:** El primer paso es la elección del paciente candidato a cirugía, por lo que debe descartarse inicialmente:

- Pacientes con trastorno de la conducta.
  - Pacientes con problemas cognitivos que impida una adecuada cooperación en el quirófano, por ejemplo pacientes afásicos.
- 2) **Evaluación psicológica:** Investigar trastornos de Ansiedad y depresión (Escala de Beck), si el paciente es muy ansioso o presenta trastornos de depresión, sabemos que no nos cooperaría en la sala de quirófano por lo que deja de ser candidato ideal para cirugía.
- 3) **Exploración Neuropsicológica breve:** En esta etapa se evalúan las Gnosias, praxias, memoria, funciones ejecutivas, todo se realiza con diferentes pruebas y, nos determina una lesión focal específica.

### Exploración Clínica Neuropsicológica Breve

Áreas de valoración.

- Orientación (tiempo, persona y espacio).
- Procesos Atencionales.
- Procesos de memoria Audio verbal y Viso espacial:
  - Codificación
  - Almacenamiento
  - Recuperación.
- Lenguaje.
  - Espontaneo
  - Comprensión
  - Repetición
  - Lectura
  - Escritura
- Habilidades Viso espaciales y viso constructivas (Test del reloj)
- Gnosias táctiles
- Praxias
- Posicionamiento y transferencia
- Calculo aritmético
- Funciones ejecutivas
  - Planeación y organización secuencial
  - Memoria de trabajo
  - Inhibición y coordinación motora
  - Fluidez verbal.
    - Semántica
    - Fonológica
    - De acción
  - Razonamiento y pensamiento.



5) Batería de funciones ejecutivas y frontales. (Figura 6).



UNIDAD DE NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL  
ESTEREOTAXIA Y RADIOCIRUGÍA



**BATERÍA DE FUNCIONES EJECUTIVAS**

*Dr. Julio Cesar Flores Lázaro, Dra. Feggy Ostrosky-Solís y Lic. Azucena Lozano Gutiérrez*

**PROTOCOLO DE APLICACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_

**1. LABERINTOS**

**Instrucciones:** "Resuelva el laberinto lo más rápido posible, sin tocar las paredes ni atravesarlas y trate de no levantar el lápiz, comience."

Laberinto	Tocar	Atravesar	Sin salida	Levantar	Tiempo
1					
2					
3					
4					
5					
<b>Total:</b>					

**2. SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO**

**Instrucciones:** "En esta lámina, señale con su dedo una figura distinta cada vez, las figuras que señale, no deben estar juntas, debe señalarlas de forma salteada, por ejemplo, si señala esta figura (se señala la ardilla) no puede señalar la que está a su derecha (se señala el avión), la que está abajo (se señala el calcetín) o la que está en diagonal (se señala la casa). Debe señalar todas las figuras, trate de no repetir ninguna, avísame cuando haya terminado".

Tiempo \_\_\_\_\_  
 Perseveraciones \_\_\_\_\_  
 Omisiones \_\_\_\_\_  
**Aciertos** \_\_\_\_\_  
 (Máximo posible=25)



**UNIDAD DE NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL  
ESTEREOTAXIA Y RADIOCIRUGÍA**

**3. ORDENAMIENTO ALFABÉTICO DE PALABRAS**

**Instrucciones:** "Le voy a decir una serie de palabras, cada una de ellas empieza con una vocal (o con una consonante), después de que escuche las palabras, usted tiene que reproducirlas en orden alfabético."

**Ensayos**

**Lista 1**

	1	2	3	4	5
1. Eco (2)	_____	_____	_____	_____	_____
2. árbol (1)	_____	_____	_____	_____	_____
3. Oso (4)	_____	_____	_____	_____	_____
4. uva (5)	_____	_____	_____	_____	_____
5. imán (3)	_____	_____	_____	_____	_____

No. de ensayo \_\_\_\_\_  
Perseveraciones \_\_\_\_\_

Errores de orden \_\_\_\_\_  
Intrusiones \_\_\_\_\_

**Ensayos**

**Lista 2**

	1	2	3	4	5
1. Goma (5)	_____	_____	_____	_____	_____
2. Casa (2)	_____	_____	_____	_____	_____
3. Beso (1)	_____	_____	_____	_____	_____
4. Faro (4)	_____	_____	_____	_____	_____
5. Joya (6)	_____	_____	_____	_____	_____
6. Dedo (3)	_____	_____	_____	_____	_____

No. de ensayos \_\_\_\_\_  
Perseveraciones \_\_\_\_\_

Errores de orden \_\_\_\_\_  
Intrusiones \_\_\_\_\_

**Ensayos**

**Lista 3**

	1	2	3	4	5
1. Carro (3)	_____	_____	_____	_____	_____
2. Bata (2)	_____	_____	_____	_____	_____
3. Feo (6)	_____	_____	_____	_____	_____
4. Dado (4)	_____	_____	_____	_____	_____
5. Gota (7)	_____	_____	_____	_____	_____
6. Ajo (1)	_____	_____	_____	_____	_____
7. Edad (5)	_____	_____	_____	_____	_____

No. de ensayos \_\_\_\_\_  
Perseveraciones \_\_\_\_\_

Errores de orden \_\_\_\_\_  
Intrusiones: \_\_\_\_\_

#### 4. RESTA CONSECUTIVA

**Instrucciones:** "Vamos a hacer una resta, empezando del 100 (o del 40) tiene que restar de forma consecutiva de 7 en 7 (o de 3 en 3), hasta que llegue a cero, comience". (93, 86, 79, 72, 65, 58, 51, 44, 37, 30, 23, 16, 9, 2)

##### Resta consecutiva A

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Aciertos \_\_\_\_\_

Errores \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

##### Resta consecutiva B (40, 37, 34, 31, 28, 25, 22, 19, 16, 13, 10, 7, 4, 1)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Aciertos \_\_\_\_\_

Errores \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

#### 5. SUMA CONSECUTIVA

**Instrucciones:** "Vamos a hacer una suma, comenzando desde el 1 tiene que sumar de 5 en 5, yo le diré cuándo parar, comience".

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Aciertos \_\_\_\_\_

Errores \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

#### 6. CLASIFICACIÓN DE CARTAS

**Instrucciones:** "En esta tarea tiene que tomar cada una de las cartas y colocarlas debajo de alguna de éstas (señalando las cartas de la lámina 4), de acuerdo a como crea que deben de clasificarse. Los criterios de clasificación irán cambiando, yo le indicaré si el criterio que utiliza es correcto o no". Secuencia de criterios de clasificación: **C-F-N, F-N-C.**

1 C F N O	17 C F N O	33 C F N O	49 C F N O
2 C F N O	18 C F N O	34 C F N O	50 C F N O
3 C F N O	19 C F N O	35 C F N O	51 C F N O
4 C F N O	20 C F N O	36 C F N O	52 C F N O
5 C F N O	21 C F N O	37 C F N O	53 C F N O
6 C F N O	22 C F N O	38 C F N O	54 C F N O
7 C F N O	23 C F N O	39 C F N O	55 C F N O
8 C F N O	24 C F N O	40 C F N O	56 C F N O
9 C F N O	25 C F N O	41 C F N O	57 C F N O
10 C F N O	26 C F N O	42 C F N O	58 C F N O
11 C F N O	27 C F N O	43 C F N O	59 C F N O
12 C F N O	28 C F N O	44 C F N O	60 C F N O
13 C F N O	29 C F N O	45 C F N O	61 C F N O
14 C F N O	30 C F N O	46 C F N O	62 C F N O
15 C F N O	31 C F N O	47 C F N O	63 C F N O
16 C F N O	32 C F N O	48 C F N O	64 C F N O

Aciertos (Máximo posible=64) \_\_\_\_\_

Errores \_\_\_\_\_

Perseveraciones criterio \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

Perseveraciones \_\_\_\_\_

Error mantenimiento \_\_\_\_\_

### 7. Generación de clasificaciones semánticas

**Instrucciones:** "Esta tarea consiste en que clasifique (o agrupe) las figuras de esta lámina, usted me dirá de acuerdo a qué criterio los está clasificando y qué figuras pertenecen a él. Puede volver a mencionar diversas figuras en clasificaciones diferentes. Haga la mayor cantidad posible de agrupaciones. Yo le indicaré cuando termine la prueba, comience"

<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>	<b>Grupo 5</b>	<b>Grupo 6</b>
<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>
_____	_____	_____	_____	_____	_____
1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____
4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____
5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____
6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____
7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____
8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____
9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____
10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____
<b>Grupo 7</b>	<b>Grupo 8</b>	<b>Grupo 9</b>	<b>Grupo 10</b>	<b>Grupo 11</b>	<b>Grupo 12</b>
<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>	<b>Criterio:</b>
_____	_____	_____	_____	_____	_____
1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____	1. _____
2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____	2. _____
3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____	3. _____
4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____	4. _____
5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____	5. _____
6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____	6. _____
7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____	7. _____
8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____	8. _____
9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____	9. _____
10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____	10. _____
<b>Grupo</b>	<b>C</b>	<b>F</b>	<b>A</b>		
1	—	—	—	No. de categorías concretas	_____
2	—	—	—	Promedio animales	_____
3	—	—	—		
4	—	—	—	No. de categorías funcionales	_____
5	—	—	—	Promedio animales	_____
6	—	—	—		
7	—	—	—	No. de categorías abstractas	_____
8	—	—	—	Promedio animales	_____
9	—	—	—		
10	—	—	—	<b>Total de categorías</b>	_____
11	—	—	—	<b>Promedio total animales</b>	_____
12	—	—	—	<b>Puntaje Total</b>	_____

## 8. EFECTO STROOP

### Forma A

**Instrucciones:** "Lea cada palabra columna por columna, iniciando con las columnas de la parte superior y continuando con las de abajo, excepto cuando vea una palabra subrayada, en este caso tiene que mencionar el color con el que está escrita esa palabra, comience".

Columna	1	2	3	4	5	6	7
Fila							
1	Rojo	Café	Azul	<b>Café</b>	Negro	Rosa	<b>Café</b>
2	Café	<b>Azul</b>	Café	Rojo	<b>Rosa</b>	Negro	<b>Azul</b>
3	<b>Rojo</b>	Rosa	Rojo	<b>Verde</b>	Verde	Café	Rojo
4	Azul	<b>Verde</b>	Verde	Rosa	<b>Café</b>	Azul	<b>Negro</b>
5	Negro	Rojo	Rosa	<b>Rosa</b>	Azul	Rojo	Rosa
6	<b>Negro</b>	<b>Rosa</b>	Negro	Café	<b>Negro</b>	Verde	<b>Rosa</b>
1	<b>Verde</b>	Café	<b>Azul</b>	Negro	<b>Verde</b>	Azul	<b>Rosa</b>
2	Café	<b>Negro</b>	Café	Rosa	Negro	Café	Verde
3	<b>Azul</b>	Rosa	<b>Negro</b>	Café	Azul	Rojo	<b>Azul</b>
4	Verde	<b>Café</b>	Azul	Rojo	<b>Rosa</b>	Verde	Negro
5	Rosa	<b>Verde</b>	<b>Rojo</b>	Azul	Verde	Rosa	<b>Verde</b>
6	<b>Café</b>	Azul	Rosa	Verde	<b>Negro</b>	Negro	<b>Rojo</b>

### Aciertos

(Máximo posible=84) \_\_\_\_\_

Errores Stroop \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

Errores No Stroop \_\_\_\_\_

## 9. FLUIDEZ VERBAL

**Instrucciones:** "Mencione la mayor cantidad de verbos (o acciones) que pueda en un minuto, comience".

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Intrusiones \_\_\_\_\_

Perseveraciones \_\_\_\_\_

**Aciertos**



## 11. SELECCIÓN DE REFRANES

**Instrucciones:** "Lea cada uno de los refranes en voz alta y seleccione cual de las tres respuestas es la que mejor describe el significado de cada refrán."

### 1. A caballo regalado no se le ve el colmillo

- a) Cuando las cosas no nos cuestan no las valoramos
- b) Los regalos son buenos por sí mismos
- c) No todos los regalos son buenos

### 2. Una golondrina no hace verano

- a) No importa el tamaño de los problemas siempre hay que tener cuidado
- b) Los problemas más pequeños son los más peligrosos
- c) A veces exageramos de algo pequeño

### 3. Camarón que se duerme se lo lleva la corriente

- a) Las oportunidades de la vida son evidentes
- b) Hay pocas oportunidades en la vida y...
- c) Hay que dejar que las oportunidades vengan a nosotros

### 4. Al que madruga dios le ayuda

- a) Si se pone suficiente empeño las cosas salen bien
- b) El que empieza a trabajar temprano le va mejor
- c) En la mañana las cosas salen mejor

### 5. En boca cerrada no entran moscas

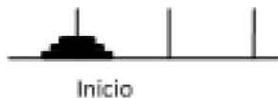
- a) Las personas discretas son reservadas
- b) Las personas prudentes son bien recibidas
- c) Siempre hay que decir la verdad

Aciertos \_\_\_\_\_ Tiempo \_\_\_\_\_

## 12. TORRE DE HANOI

**Instrucciones:** "Observe cómo están colocadas estas fichas. Su tarea es pasar las fichas de este poste hasta este poste (señalar el poste del extremo opuesto) y que queden en este mismo orden. Puede mover las fichas a cualquiera de los postes y solamente se puede mover una ficha a la vez, no puede tomar más de una ficha. Una ficha chica no puede estar en ningún momento por debajo de una ficha más grande."

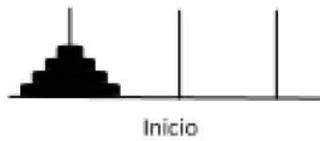
### 1. Problema con tres fichas



Número de movimientos \_\_\_\_\_ Número de errores \_\_\_\_\_ Tiempo total \_\_\_\_\_ Error tipo 1 \_\_\_\_\_ Error tipo 2 \_\_\_\_\_

Calle: Dr. Balmís No.148, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México, D.F., C.P. 06726, Tel: 2789 2000

## 2. Problema con 4 fichas



Inicio



Final

Número de movimientos \_\_\_\_\_ Número de errores \_\_\_\_\_ **Tiempo total** \_\_\_\_\_ Error1 \_\_\_\_\_ Error 2 \_\_\_\_\_

## 13. METAMEMORIA

**Instrucciones:** "Ahora le voy a leer nueve palabras, ¿cuántas palabras cree que pueda aprenderse?"

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5
<b>Predicción</b>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Palabras</i>					
Pera	_____ Pera	_____ Pera	_____ Pera	_____ Pera	_____ Pera
Tubo	_____ Tubo	_____ Tubo	_____ Tubo	_____ Tubo	_____ Tubo
Vaca	_____ Vaca	_____ Vaca	_____ Vaca	_____ Vaca	_____ Vaca
Bote	_____ Bote	_____ Bote	_____ Bote	_____ Bote	_____ Bote
Goma	_____ Goma	_____ Goma	_____ Goma	_____ Goma	_____ Goma
Lija	_____ Lija	_____ Lija	_____ Lija	_____ Lija	_____ Lija
Mano	_____ Mano	_____ Mano	_____ Mano	_____ Mano	_____ Mano
Arco	_____ Arco	_____ Arco	_____ Arco	_____ Arco	_____ Arco
Carta	_____ Carta	_____ Carta	_____ Carta	_____ Carta	_____ Carta
<b>Total</b>	_____	_____	_____	_____	_____
<b>Error</b>	_____	_____	_____	_____	_____
Intrusiones	_____				
Perseveraciones	_____	_____ Errores positivos	_____ Errores negativos	_____	_____ Total de Errores _____

## 14. MEMORIA DE TRABAJO VISO-ESPACIAL

**Instrucciones:** "Voy a señalar con mi dedo algunas figuras en un orden preciso. Cuando termine, usted deberá señalar en el mismo orden las figuras que yo señalé".

Nivel 1	Ensayo1	Ensayo2	Nivel 2	Ensayo1	Ensayo2
1. Casa	_____	_____	1. Mano	_____	_____
2. Pantalón	_____	_____	2. Avión	_____	_____
3. Martillo	_____	_____	3. Mesa	_____	_____
4. Cinturón	_____	_____	4. Calceta	_____	_____
			5. Manzana	_____	_____
Sustituciones	_____		Sustituciones	_____	
Perseveraciones	_____		Perseveraciones	_____	
Errores-orden	_____		Errores-orden	_____	

Calle: Dr. Balmis No.148, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México, D.F., C.P. 06726, Tel: 2789 2000

<b>Nivel 3</b>	<b>Ensayo1</b>	<b>Ensayo2</b>	<b>Nivel 4</b>	<b>Ensayo1</b>	<b>Ensayo2</b>
1. Hormiga	_____	_____	1. Foco	_____	_____
2. Guitarra	_____	_____	2. Pez	_____	_____
3. Ardilla	_____	_____	3. Pluma	_____	_____
4. Foco	_____	_____	4. Casa	_____	_____
5. Plátano	_____	_____	5. Bicicleta	_____	_____
6. Hacha	_____	_____	6. Cinturón	_____	_____
			7. Calceta	_____	_____
<b>3</b>			<b>4</b>		
Sustituciones	_____	_____	Sustituciones	_____	_____
Perseveraciones	_____	_____	Perseveraciones	_____	_____
Errores-orden	_____	_____	Errores-orden	_____	_____
<i>Secuencia máxima</i>	_____	<i>Total sustituciones</i>	_____		
<i>Total perseveraciones</i>	_____	<i>Total errores-orden</i>	_____		

### 15. EFECTO STROOP

#### Forma B (lámina 7)

**Instrucciones:** "Lea cada palabra columna por columna, iniciando con las columnas de la parte superior y continuando con las de abajo. Cuando yo señale una columna con mi dedo y diga "color", usted debe mencionar en toda esa columna el color en que están escritas las palabras y así iremos alternando cada columna hasta terminar la prueba"

Fila	1	2	3	4	5	6	7
<b>Columna</b>							
1	Rojo	Rosa	Azul	Café	Negro	Rosa	Rojo
2	Café	Azul	Café	Negro	Café	Verde	Café
3	Verde	Café	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Verde
4	Azul	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Azul	Negro
5	Negro	Negro	Rosa	Rosa	Azul	Negro	Rosa
6	Rosa	Rosa	Negro	Azul	Rosa	Café	Azul
1	Rojo	Verde	Rosa	Azul	Rosa	Verde	Rojo
2	Negro	Café	Café	Negro	Negro	Café	Verde
3	Azul	Rosa	Rojo	Rosa	Azul	Rojo	Azul
4	Café	Azul	Verde	Café	Negro	Azul	Rosa
5	Verde	Negro	Negro	Verde	Verde	Rosa	Negro
6	Rosa	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Negro	Café

#### Adiertos

(Máximo posible=84) \_\_\_\_\_

Errores Stroop \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

Errores no Stroop \_\_\_\_\_

#### HOJA DE RESUMEN

Calle: Dr. Balmis No.148, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc  
México, D.F., C.P. 06726, Tel: 2789 2000

PUNTUACIONES TOTALES	PUNTUACIÓN NATURAL	PUNTUACIÓN NORMALIZADA
Total Orbitomedial		
Total Dorsolateral		
Total Prefrontal Anterior		
Total Funciones Ejecutivas		

ÁREA	SUBESCALAS Y PUNTUACIÓN MÁXIMA	PUNTUACIÓN NATURAL
ORBITOMEDIAL	Laberintos. Atravesar (codificado)	
	Stroop forma A. Errores Stroop (codificado)	
	Stroop forma A. Tiempo (codificado)	
	Prueba de juego. % de cartas de riesgo (codificado)	
	Prueba de juego. Total (codificado)	
	Clasificación de cartas. Errores de mantenimiento (codificado)	
	Stroop forma B. Errores Stroop (codificado)	
	Stroop forma B. Tiempo (codificado)	
	<b>Subtotal</b>	
DORSOLATERAL	Memoria de trabajo	
	Señalamiento autodirigido. Aciertos	
	Señalamiento autodirigido. Tiempo (codificado)	
	Señalamiento autodirigido. Perseveraciones (codificado)	
	Ordenamiento verbal. Total errores de orden (codificado)	
	Memoria Visoespacial. Nivel máximo	
	Memoria Visoespacial. Errores de orden (codificado)	
	Memoria Visoespacial. Perseveraciones (codificado)	
	Funciones Ejecutivas	
	Laberintos. Planeación (codificado)	
	Laberintos. Tiempo promedio (codificado)	
	Resta Consecutiva 100 – 7. Aciertos	
	Resta Consecutiva 100 – 7. Tiempo (codificado)	
	Clasificación de cartas. Perseveraciones (codificado)	
	Clasificación de cartas. Perseveraciones de criterio (codificado)	
	Clasificación de cartas. Tiempo (codificado)	
	Clasificación de cartas. Aciertos	
	Clasificación semántica. Total categorías (codificado)	
	Clasificación semántica. Promedio animales (codificado)	
	Fluidez verbal. Total (codificado)	
	Fluidez verbal. Perseveraciones (codificado)	
	Torre Hanoi 1. Total de movimientos (codificado)	
	Torre Hanoi 1. Tiempo (codificado)	
Torre Hanoi 2. Total movimientos (codificado)		
Torre Hanoi 2. Tiempo (codificado)		
	<b>Subtotal</b>	
PRE FRONTAL ANTERIOR	Clasificación semántica. No. de categorías abstractas (codificado)	
	Refranes. Aciertos	
	Refranes. Tiempo (codificado)	
	Metamemoria. Total errores negativos (codificado)	
	Metamemoria. Total errores positivos (codificado)	
	<b>Subtotal</b>	

Figura 6

- 6) **Técnica de Escucha dicótica para la lateralización del lenguaje o para extensión auditiva**, que sirve para determinar lesión a nivel de las vías pre auditivas, auditivas (corticales) y para lesiones de las vías que van de una corteza a otra especialmente en las lesiones cercanas al cuerpo calloso o al ventrículo lateral.
- 7) **Resonancia magnética funcional:** Se realiza después de la evaluación neuropsicológica para poder diseñar la resonancia magnética funcional de acuerdo al criterio del neuropsicólogo. El estudio de imagen también nos sirve para de acuerdo a las fibras de sustancia blanca que se encuentran desplazadas por el tumor, se evalúe otro aspecto neuropsicológico que no fue considerado previamente debido a que no presenta alteración en la evaluación neuropsicológica (Figura 7).

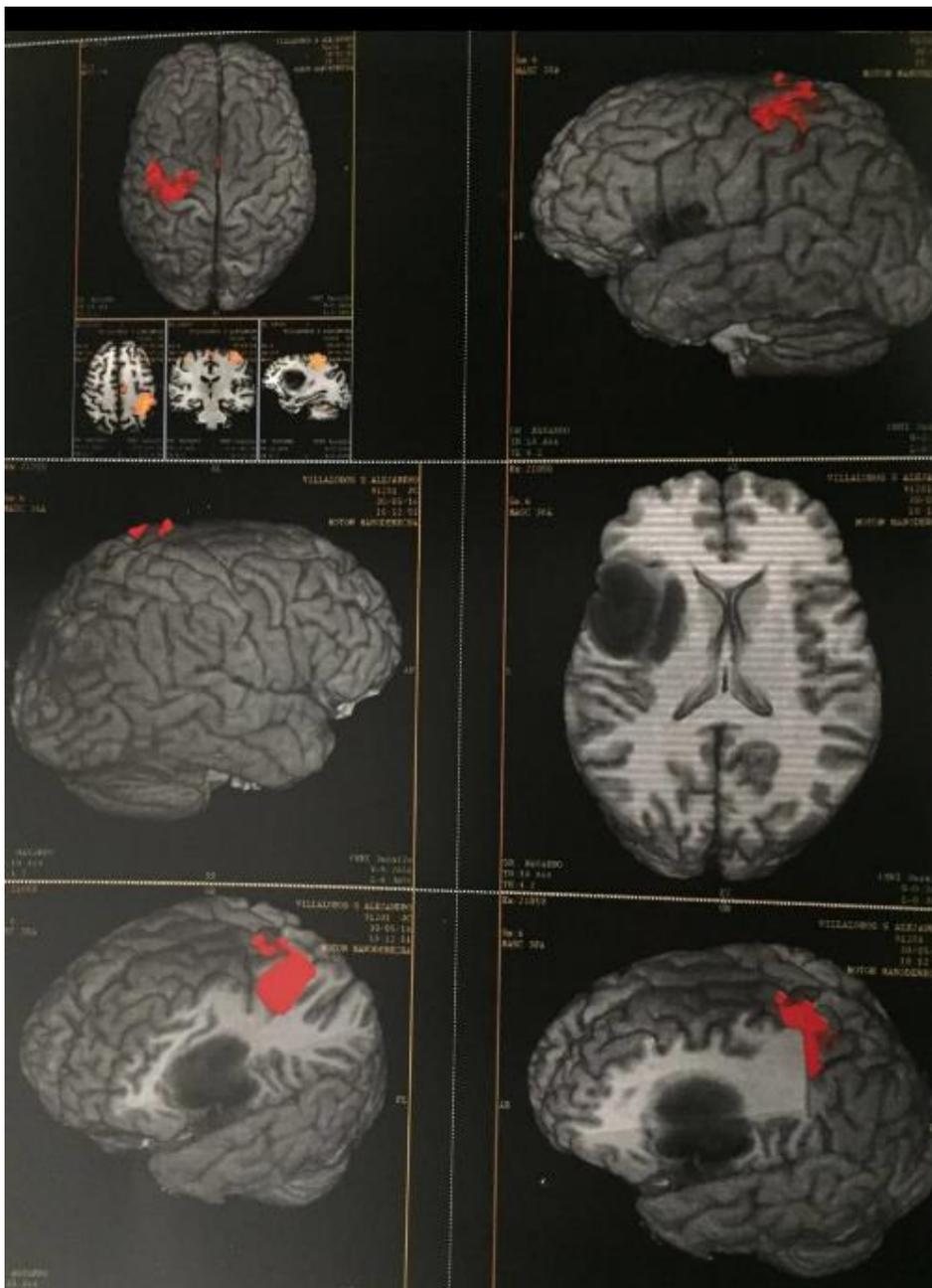


Figura 7

- 8) Adiestramiento del paciente electo para la cirugía:** Durante esta prueba se incluye a algún familiar para que sea testigo de todas las indicaciones de adiestramiento que se le da a la paciente, esto le da más confianza para que posteriormente si la paciente tiene alguna duda pueda ser preguntada al familiar o, para que el familiar este recordando constantemente las pruebas que se van a realizar dentro del quirófano. Se le indica que dentro del quirófano va a permanecer un tiempo prolongado despierta y se le van a pedir una serie de preguntas entre las cuáles esta que mueva la mano, que si deja de moverla o si siente cosquilleo no se asuste y que coopere con la evaluación. También es importante indicarle que su mano, su pierna o su cara se puede mover sola o que puede presentar algún tipo de crisis debido a la estimulación cortical que se está realizando. Enseñarle al paciente un pequeño video de toda la cirugía de pacientes previos para que vea cómo va a ir la posición de cada uno de los integrantes participantes de la cirugía, tanto de neurocirujanos, neuroanestesiólogos, neuropsicólogos, neurofisiólogos, explicarle que se va a mantener cubierto todo su cuerpo durante la cirugía y eso le da la confianza necesaria al paciente. Ya cuando la paciente está hospitalizada, se realiza una simulación como que si se estuviera en quirófano, se comienzan a realizar todas las pruebas y también se le menciona que va a presentar molestias que no se le van a quitar como son la posición del cuello por la rotación de la cabeza para el abordaje quirúrgico, la sensación de tener ganas de ir al baño, la colocación de la sonda vesical y algunos pacientes pueden presentar fatiga, confusión, contracciones musculares, por lo que debe mencionarse todas estas molestias para que el paciente este advertido en el momento que está en quirófano y coopere de manera adecuada. Indicarle al paciente que si presenta alguna sensación rara nos mencione como por ejemplo hormigueos en cara, extremidades superiores o inferiores.
- 9) Procedimiento de evaluación:** Esta etapa nos ayuda con el abordaje quirúrgico por el que se va a iniciar la resección de la lesión (rostral, caudal, ventral, dorsal), esto depende de la disposición de las fibras de sustancia blanca afectadas en la tractografía de la resonancia magnética (motor, sensitivo, lenguaje), depende también de la localización de la lesión y de sus características. De acuerdo a esto se inicia con las posibles secuelas y esto nos ayuda a determinar la exploración neurológica que debemos realizar en determinadas localizaciones. Toda la evaluación neuropsicológica que realizamos pre quirúrgico nos ayuda para ver el área que se encuentra afectada y que área no se encuentra afectada, el área que se encuentra afectada valorar que no empeore y el área que no se encuentra afectada que no presente ninguna alteración, este es el objetivo de la valoración pre quirúrgica y la nueva valoración ya en el trans quirúrgico. A veces solo el hecho de la retracción o edema cerebral puede alterar ciertas pruebas neurológicas por lo que se advierte al neurocirujano que se están perdiendo ciertos movimientos o que el paciente está presentando afasia, todo dependiendo de la localización de la lesión tumoral. También es importante la determinación de la lateralidad y del trabajo al que se dedica el paciente que vaya a afectar sus funciones posterior a la cirugía, cosa que no podría ocurrir en otro paciente dedicándose a otra actividad laboral.
- 10) Aspecto Neuropsicológico especial:** Se realiza el diseño que se va a usar en el quirófano de acuerdo a la evaluación neuropsicológica pre quirúrgica, de acuerdo a los déficits o regiones conservadas. Este diseño puede cambiar dependiendo de la respuesta neurológica que tenga el paciente dentro del quirófano. Por ejemplo se puede realizar un plan para valorar los movimientos o respuestas motoras, pero sin embargo el paciente presenta alteraciones pre frontales dentro del quirófano. He aquí la importancia de que estas valoraciones o pruebas sean realizadas estrictamente por el neuropsicólogo (Figura 8).

Hospital General de México  
Unidad de Neurocirugía Funcional, Estereotaxia y Radiocirugía  
Neuropsicología

INFORME DE RESULTADOS  
EXPLORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_  
 Escolaridad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Diagnóstico neurológico: \_\_\_\_\_  
 Tratamiento farmacológico: \_\_\_\_\_ Expediente hospitalario: \_\_\_\_\_  
 Expediente consulta externa: \_\_\_\_\_ Expediente neuropsicológico: \_\_\_\_\_

Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

**INSTRUMENTOS APLICADOS**

- Neuropsi Atención y Memoria. 6 a 85 años.
- Técnica de Escucha Diótica para la Determinación de la Dominancia Hemisférica para el lenguaje "Díctes".
- Inventario de Edinburgh.

**RESULTADOS**

Atención, Memoria y Funciones Ejecutivas		
Dominio cognitivo	Puntuación normalizada	Impresión diagnóstica
Atención y Funciones ejecutivas		
Memoria		
Atención y Memoria		

Determinación de la Dominancia Hemisférica del Lenguaje		
Dominancia	Puntuación	Lateralidad
Manual		
Lenguaje	VCI=	
	VCD=	

**CONCLUSIONES E IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA NEUROPSICOLÓGICA**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ATENTAMENTE**

\_\_\_\_\_  
 Psicobiól. David Trejo Martínez

\_\_\_\_\_  
 Psic.

México D. F a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014

**Figura 8**

Ejemplo de valoración neuro psicológica completa realizada en uno de nuestros pacientes (Figura 9).



Hospital General de México  
 Unidad de Neurocirugía Funcional, Estereotaxia y Radiocirugía  
 Neuropsicología

**NOTA DE RESULTADOS  
 EXPLORACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

**DATOS GENERALES**

<b>Nombre:</b> David Alejandro Solana Jiménez	<b>Edad:</b> 32 años	<b>Fecha de nacimiento:</b> 29 de marzo de 1982	<b>Escolaridad:</b> Licenciatura (3er. Semestre de derecho)
<b>Lateralidad manual:</b> Diestro	<b>Ocupación:</b> Empleado	<b>Estado civil:</b> Soltero	<b>Sexo:</b> Masculino
<b>Diagnóstico neurológico:</b> Tumor frontal izquierdo		<b>Tratamiento farmacológico:</b> Ninguno	
<b>Médico tratante:</b> Dr. Julián Eduardo Soto Abraham		<b>Fecha de evaluación:</b> 3 de junio de 2015	

**MOTIVO DE CONSULTA**

Paciente masculino de 32 años de edad que acude a valoración neuropsicológica referido por su médico tratante para determinar su estado cognitivo actual como control postquirúrgico a 6 meses de la intervención (2 de diciembre de 2014).

Reporta olvidos contantes de tipo episódico y a largo plazo, mientras que a corto plazo no se muestra compromiso. Los acontecimientos que logra recuperar son fragmentados. Refiere dificultad para realizar procedimientos de forma secuencia, mencionando como si se le olvidara el orden en el que tiene que hacer ciertas actividades. Su familia no reporta cambios significativos después de la cirugía, no obstante le han comentado que es más irritable e impulsivo.

**PRESENTACIÓN Y CONDUCTA**

Asiste de manera puntual a las consultas. Se presenta en adecuadas condiciones de aseo e higiene personal. Su edad aparente es acorde con la edad cronológica. Mantiene una actitud colaborativa ante las tareas propuestas, estableciendo una relación empática con los terapeutas. No presenta alteraciones sensoriales o motoras. Se identifica una preocupación constante por la ejecución en sus tareas.

**INSTRUMENTOS APLICADOS**

- o Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales "BANFE-2".
- o Neuropsi Atención y Memoria. 6 a 85 años.

**RESULTADOS**

BATERÍA DE FUNCIONES EJECUTIVAS Y LÓBULO FRONTAL BANFE-2			
Puntuaciones total	Puntuación natural	Puntuación normalizada	Diagnóstico
Subtotal orbitomedial	188	64	Alteración severa
Subtotal prefrontal anterior	20	104	Normal
Total dorsolateral (MT + FE)	197	94	Normal
Total Batería de Funciones Ejecutivas	403	86	Normal

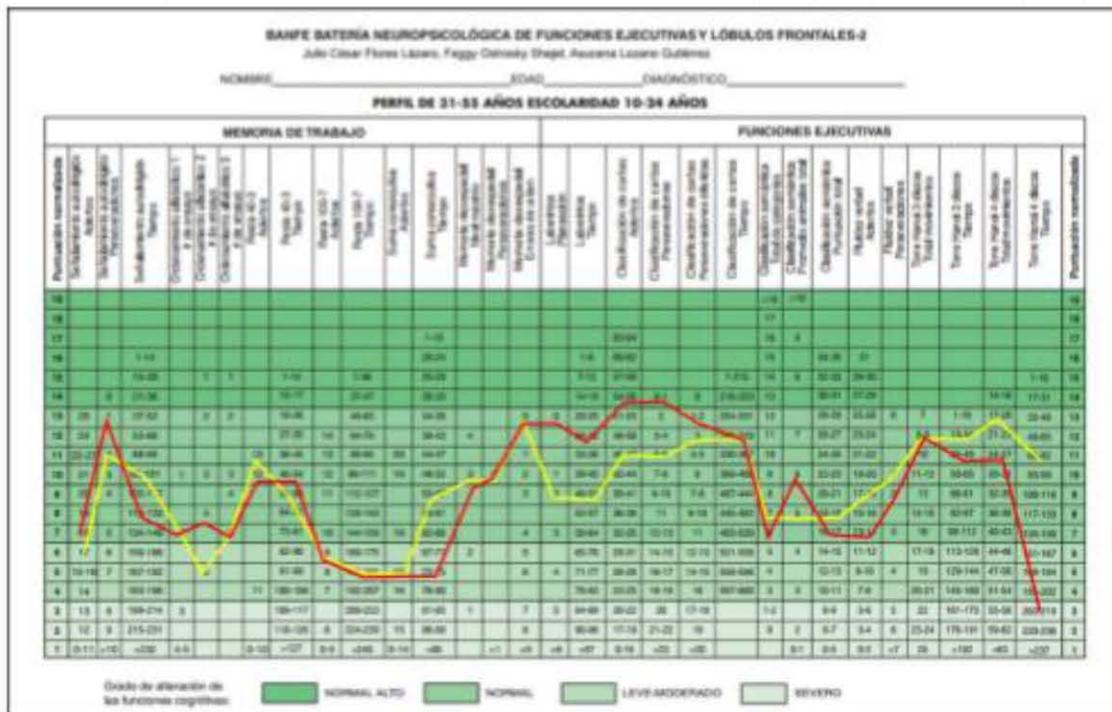
**Tabla 1.** Puntuaciones normalizadas en la BANFE-2 obtenidas de la evaluación prequirúrgica realizada el 2 de diciembre de 2014.



BATERIA DE FUNCIONES EJECUTIVAS Y LÓBULOS FRONTALES BANFE-2			
Puntuaciones total	Puntuación natural	Puntuación normalizada	Diagnóstico
Subtotal orbitomedial	184	58	Alteración severa
Subtotal prefrontal anterior	19	97	Normal
Total dorsolateral (MT + FE)	204	99	Normal
Total Batería de Funciones Ejecutivas	407	89	Normal

Tabla 2. Puntuaciones normalizadas en la BANFE-2 obtenidas de la evaluación posquirúrgica realizada el 3 de diciembre de 2015.

Figura 1. Perfil cognitivo obtenido en la BANFE-2 en la evaluación prequirúrgica (línea amarilla) comparada



con la valoración posquirúrgica (línea roja) en las subescalas de funciones ejecutivas y memoria de trabajo.

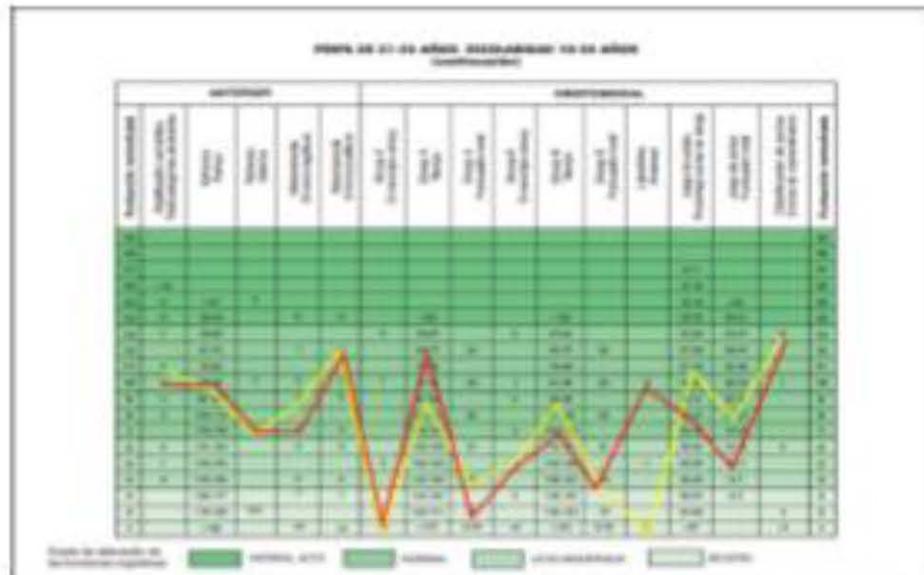


Figura 2. Perfil cognitivo obtenido en la BANFE-2 en la evaluación prequirúrgica (línea amarilla) comparada con la valoración posquirúrgica (línea roja) en las subescalas prefrontal anterior y orbitofrontal.

NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA 6 A 85 AÑOS		
Dominio cognitivo	Puntuación normalizada	Impresión diagnóstica
Atención y Funciones Ejecutivas	83	Alteración de leve a moderada
Memoria	90	Normal
Atención y Memoria	87	Normal

Tabla 3. Puntuaciones normalizadas en instrumento Neuropsi Atención y Memoria 6 a 85 años.

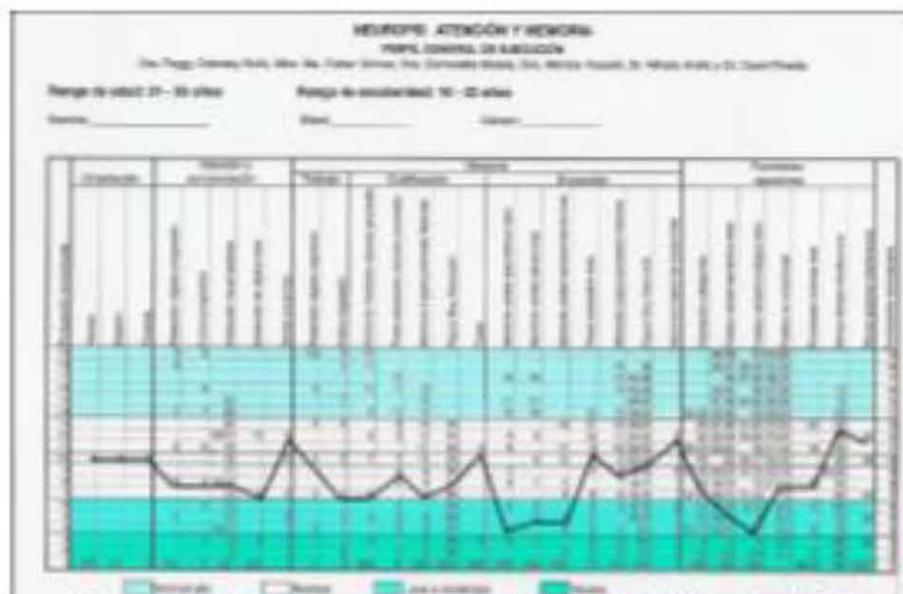


Figura 3. Perfil cognitivo obtenido en instrumento Neuropsi Atención y Memoria 6 a 85 años.

### CONCLUSIONES E IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA NEUROPSICOLÓGICA

De acuerdo a la exploración neuropsicológica realizada se identifica un **Perfil Cognitivo Global Normal** conforme a lo esperado para su edad y escolaridad.

Cuantitativamente y clínicamente se observan *dificultades específicas en el control atencional, organización de material audioverbal y en las funciones metacognitivas* (elaboración de estrategias de aprendizaje durante la codificación), procesos asociados regiones prefrontales dorsolaterales y orbitofrontales izquierdas.

*En relación a la evaluación prequirúrgica no se observa una disminución del funcionamiento cognitivo ejecutivo.* Sin embargo, la capacidad para atender a estímulos cognitivamente relevantes e inhibir información no importante muestra de manera más marcada ligeras dificultades en comparación al estado posquirúrgico.

Las funciones conservadas son la atención enfocada, sostenida, alternante, memoria verbal, visoespacial, lenguaje, habilidades espaciales y visoconstructivas, gnosias, praxias y lectoescritura.

Se sugiere realizar una evaluación de seguimiento a 1 año de la cirugía (diciembre 2015).

ATENTAMENTE

Psicobiól. David Trejo Martínez

Psic. Diego Alberto Manjarrez Garduño

México D.F a 23 de julio de 2015

Figura 9

### 3) Neurocirugía.

La anatomía cerebral, especialmente los surcos corticales, se caracterizan por alta variabilidad entre los individuos. Cada área elocuente y su haz de fibras, posee riesgo espacial significativo para la resección quirúrgica de tumores grandes o aún para los más pequeños (Figura 10).

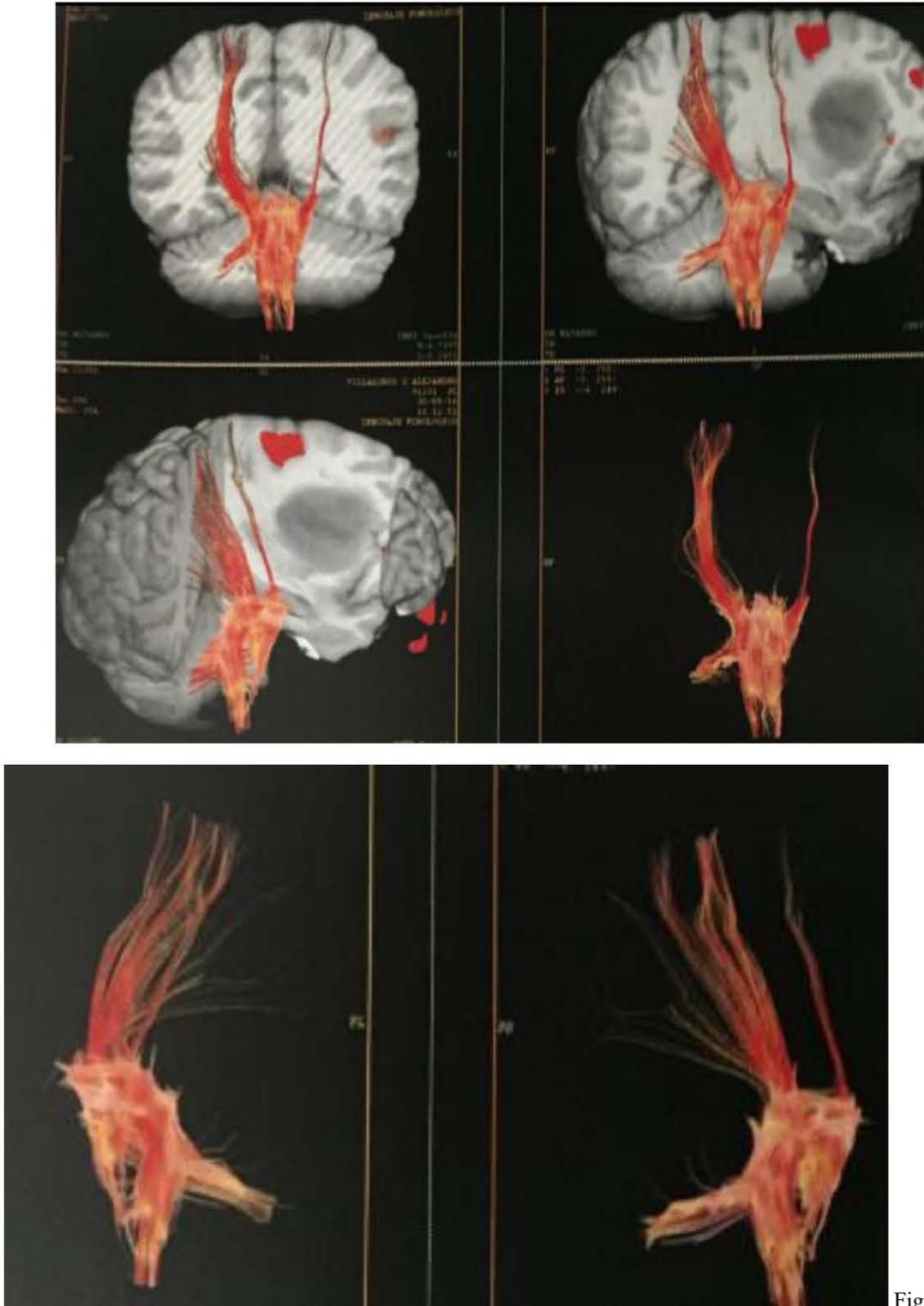


Figura 10

A pesar de las ventajas, pocas series quirúrgicas se han reportado acerca de la resección de tumores cerebrales en áreas elocuentes, asistido por técnicas de neuro navegación mediante craneotomía con paciente despierto (Figura 11).



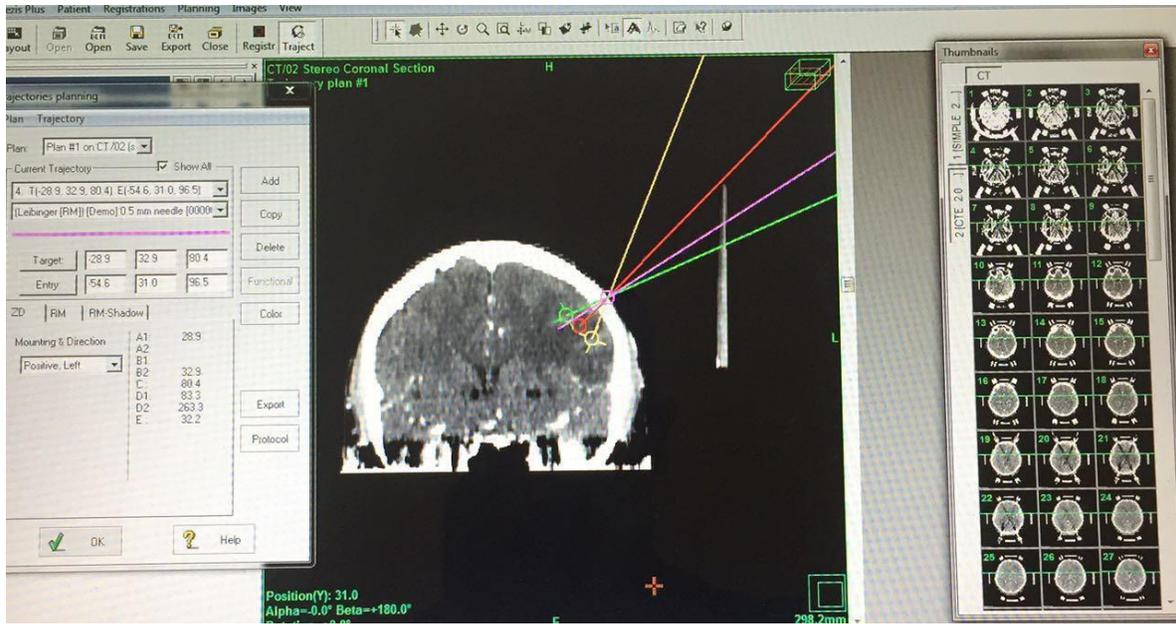


Figura 11

El tratamiento de tumores cerebrales supra tentoriales, especialmente gliomas, sigue siendo un desafío. La razón fundamental de la intervención es maximizar la remoción tumoral segura y aliviar el déficit neurológico focal secundario al efecto de masa o aumento de la presión intracraneal, manteniendo la función y la calidad de vida (Figura 12).

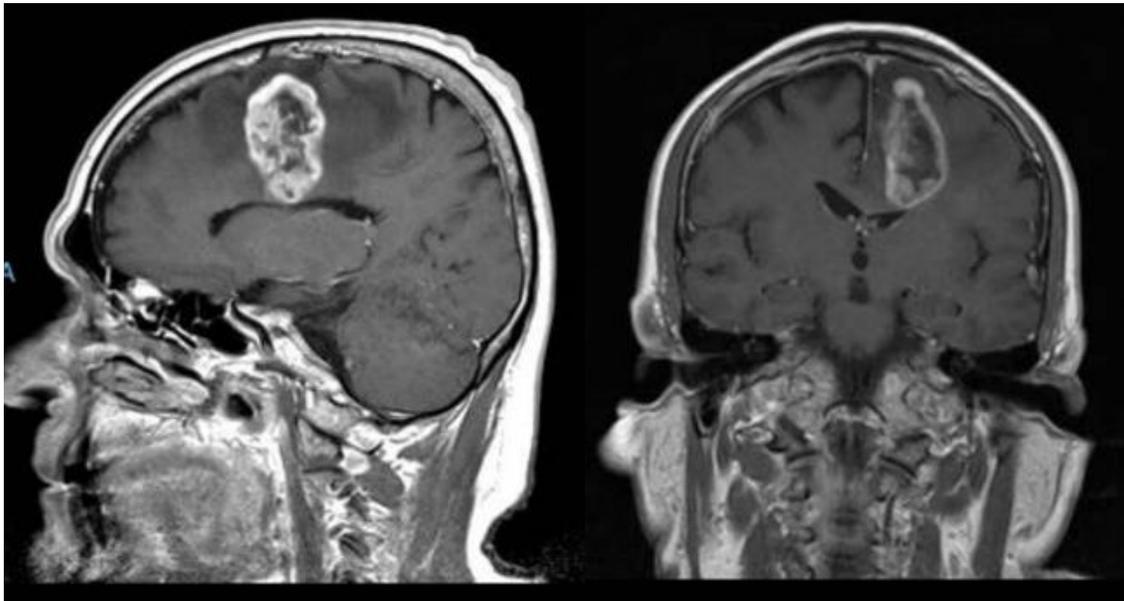


Figura 12

Biológicamente, el principio de la resección de tumores grandes es reducir el número de células tumorales, para tener una mejor respuesta con las terapias coadyuvantes o con el propio sistema inmunológico del paciente (Figura 13).



Figura 13

Los mayores riesgos de déficit neurológico han sido reportados incluso para biopsia por estereotaxia de lesiones intra axiales en relación cercana con la corteza elocuente. Los déficits neurológicos permanentes, han sido también reportados para cirugía de tumores cerebrales cerca o en las áreas elocuentes. Por lo tanto, no hay consenso sobre el tratamiento de tumores localizados dentro o cerca de áreas elocuentes (Figura 14).

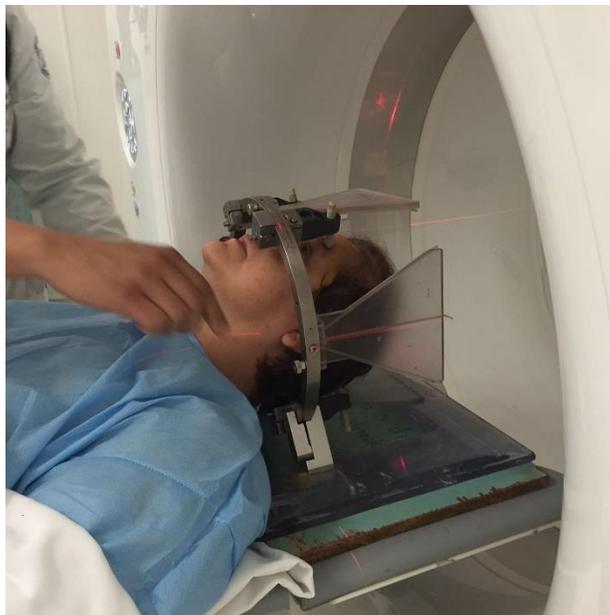




Figura 14

La craneotomía de paciente despierto ha surgido recientemente como una alternativa para realizar resecciones tumorales más agresivas bajo un monitoreo clínico directo en tiempo real, minimizando el déficit neurológico (Figura 15).

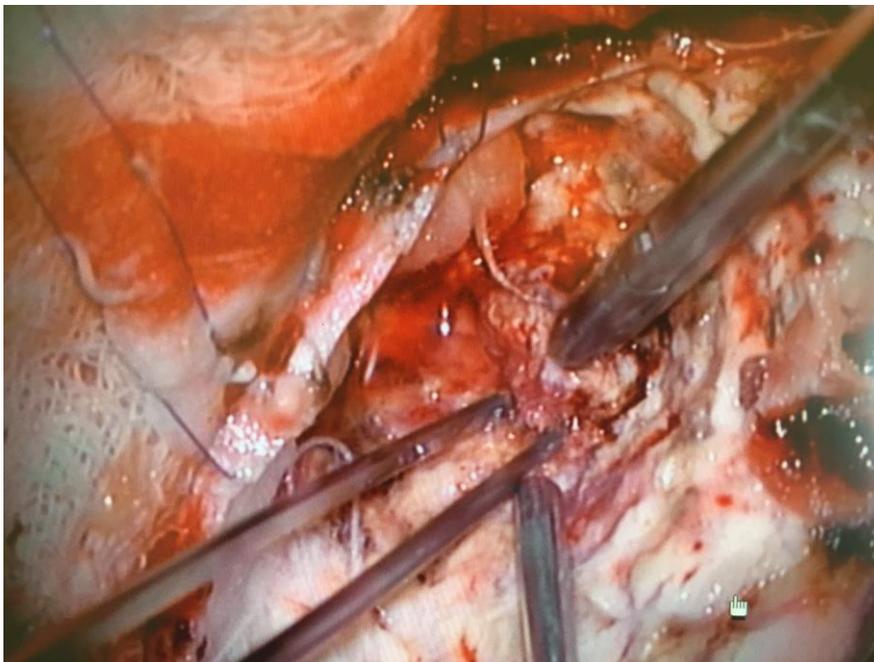


Figura 15

Durante la craneotomía con paciente despierto, las tareas motoras, de lenguaje y de memoria son realizadas repetidamente mientras la lesión cerebral está siendo resecada, evitando un daño del tejido elocuente (Figura 16).



Figura 16

Esto es ahora bien aceptado, reseca el tumor con el paciente despierto, hasta el comienzo de los déficits neurológicos, permitirá una buena recuperación funcional (1).

### **Historia del lenguaje y la afasia.**

Durante siglos ha existido una búsqueda incesante para asociar funciones neurológicas específicas con zonas concretas del sistema nervioso. A inicios del siglo XIX, se empezaron a construir modelos explicativos de neuroanatomía funcional. El primero en desarrollar un modelo fue Franz Joseph Gall (1776 – 1832) y su discípulo Spurzheim.

El Dr. Gall pasó a la historia como fundador de la frenología, basado en la interpretación de las diferentes funciones neurológicas tomando en cuenta el relieve externo del cráneo, teniendo como base que el mayor desarrollo de una determinada función tenía como consecuencia un mayor desarrollo de una región cerebral en concreto y que esa hipertrofia condicionaba una variación del relieve externo de la calota.

Otro punto importante en la frenología es la capacidad del sistema nervioso de “hipertrofiarse” para desarrollar una determinada función, erróneo antiguamente, pero que ahora es una de las propiedades principales del sistema nervioso central utilizadas por la radiología moderna como son el efecto BOLD (aumento del aporte sanguíneo a un área que está desarrollando actividad funcional) o el PET (aumento del metabolismo de glucosa).

Walter Moxon (1836 – 1886) publicó los primeros casos en los que se hablaba de lateralización hemisférica, asociando la hemiplejía derecha a la afasia y, por lo tanto, rompiendo el principio de simetría hemisférica y localizando el lenguaje en el hemisferio izquierdo dominante.

Marc Dax (1770 – 1837) médico que ejercía en el sur de Francia, en Montpellier, al cual todos los historiadores de medicina reconocen lo que posiblemente fue el primer trabajo, no solo describiendo la dominancia izquierda para el lenguaje, sino su probable localización, para el lenguaje articulado, en la tercera circunvolución frontal. Lamentablemente dicha publicación pasó completamente desapercibida para la comunidad científica.

Paúl Broca el 18 de abril de 1861 y posteriormente en 1869, en la sociedad de antropología en París, presentó el caso de Monsieur Leborgne. Paciente que padecía gangrena séptica en miembro inferior, ingresó en el hospital de la Salpetriere de París con un cuadro clínico descrito por Broca de “afemia expresiva”, es decir, no presenta déficit motor facial ni problemas de comprensión, pero el paciente era incapaz de articular correctamente las palabras. En estudio de autopsia se identificó una lesión en la parte posterior del giro frontal inferior izquierdo.

Pierre Marie (1853 – 1940), re – examinó el cerebro de M. Leborgne, a pesar de confirmar la asociación anatomo – funcional realizada por Broca 50 años antes, también concluyó que la lesión no se circunscribía al área de broca solamente, sino que se extendía subcorticalmente al cuerpo estriado y posteriormente al giro angular.

Carl Wernicke en 1874 puso nombre y localización anatómica a ese otro tipo de afasia que denominó sensorial, en el córtex auditivo primario, en la parte posterior del giro temporal superior izquierdo.

Theodore Meynert (1833 – 1892), fue el primero en relacionar la afasia auditiva con la parte posterior del giro temporal superior izquierdo.

Wernicke no solo correlacionó los tipos de afasia con áreas diferentes, sino que estableció el término de afasia de conducción (imposibilidad para la repetición de palabras) para aquellos síndromes de desconexión entre el área sensorial y la productiva del lenguaje, la asoció a la lesión del fascículo arcuato.

Geschwind consiguió introducir un nivel más en la teoría del lenguaje: la idea fundamental del trabajo en red e interconexión del sistema nervioso central. Existen unos nodos básicos Broca – Wernicke y su conexión principal que es el fascículo arcuato, cuya lesión provoca los tipos de afasia ya conocidos pero no trabajan de forma aislada.

Damasio publicó trabajos sobre la implicación de las áreas asociativas del giro frontal medio izquierdo y el área pre motora cuando se realizan tareas de comprensión de palabras cuyo concepto está relacionado con animales, herramientas o personas. También la implicación del córtex inferotemporal en la asimilación del concepto semántico del lenguaje, independientemente de por qué vía de estímulo llega la información de la palabra, visual (lectura) o auditiva, la implicación precisa del polo temporal dominante en la asociación de memoria – lenguaje con la denominación de caras o lugares famosos.

Damasio también caracterizó la diferencia entre el córtex auditivo primario puro en el giro transversal de Heschl y el área temporal posterior en T1 propiamente del lenguaje, estableciendo la alta especialización regional cortical para la comprensión del lenguaje e introdujo la participación del hemisferio derecho en la asimilación de los conceptos.

## **Historia de la craneotomía: Era pre histórica y clásica.**

### **1.- Era Neolítica (8000 A.C.).**

La técnica primitiva para abrir el cráneo fue la trefinación, realizado en la era neolítica (8000 – 5000 A.C.) en diferentes localizaciones alrededor del mundo (África, Sudamérica, Melanesia – Oceanía). Las primeras características arqueológicas relacionadas a la perforación del cráneo fueron hechos en Francia en el Neolítico de Ensisheim en 1685 (2).

La palabra trepanación se deriva del griego y significa taladro. La trefinación o trepanación consistió en remover una pieza del cráneo de un paciente para exponer la duramadre. En la era pre anestésica y pre antisepsia, la sobrevivencia del paciente mejoró si la duramadre permanecía intacta cuando se abría el cráneo y los pacientes fueron más a menudo hombres adultos. Los arqueólogos de la época especularon que estos procedimientos

fueron realizados para que escapen los espíritus malos y no deseados. Más razonable fue que este tipo de tratamiento se realizaba para cefaleas, fracturas, deformidad craneal localizada, cambios mentales, infecciones o convulsiones. Otra explicación fue la religiosa, para adquirir amuletos óseos obtenidos del corte circular en el cráneo. El procedimiento fue realizado también para aliviar los síntomas de incremento de la presión intracraneal. La era neolítica ocurrió antes de la era del metal. Los orificios fueron realizados con otro tipo de material con bordes afilados, profundizándose hasta penetrar en la duramadre. La herida siempre fue cubierta con una concha, o en algunos casos con piezas de oro o plata (2, 3, 4).

## **2.- Era clásica.**

Edwin Smith fue un Egiptólogo americano quién compró un papiro antiguo de Mustapha Aga, un agente consular en Luxor en 1862 (5). Smith murió en 1906 y su hija concedió el papiro a la Sociedad Histórica de Nueva York en 1920. El papiro fue traducido en 1922 por James H. Breasted, un Egiptólogo americano, y publicado en dos volúmenes en 1930. La traducción del papiro de Edwin Smith es el único tratado médico de la era faraónica, y ahí se revela el avance del cuidado médico, especialmente en la cirugía de trauma, en el antiguo Egipto. El papiro de Edwin Smith describe por primera vez las suturas craneales, meninges, superficie externa del cerebro y el líquido cefalorraquídeo. La trepanación no es mencionada en el papiro (4, 5, 6).

Posteriormente Celsus, que no fue cirujano ni médico, fue un consejero del emperador Tiberius y Caligula, escribió una serie de libros titulados: De Re Medicina. El libro VIII, capítulo 4, describe el hematoma epidural. Celsus ahí describe que debe de realizarse la cirugía en el lado donde presenta más dolor y la colocación del trépano donde el dolor era mejor localizado. Celsus primero describe como realizar una craneotomía: haciendo un número de trépanos y conectándolos entre sí con martillo y cincel (7).

Galeno de Pergamon (A.C. 129 – 210) vivió bajo el reino de Marcus Aurelius, uno de los más importantes y poderosos emperadores romanos. Galeno fue médico de los gladiadores, permitiéndole tratar traumas de cráneo. El hizo importantes contribuciones al conocimiento de la neuroanatomía y técnicas neuroquirúrgicas. Fue el primero en diferenciar entre pía y duramadre, dio las descripciones de muchas estructuras anatómicas, incluyendo el cuerpo caloso, glándulas pineal – pituitaria, nervios craneales (identificó el séptimo) y el sistema ventricular. Aparte de las descripciones anatómicas, describió extensamente cómo la trefina se realiza sin lacerar la duramadre (7).

## **3.- Período Medieval.**

En el período Greco – Romano clásico y pre histórico la craneotomía fue realizada frecuentemente, en la edad media esto fue un procedimiento excepcional por cirujanos del oeste o por árabes. Raramente el procedimiento fue de trepanación (2).

## **4.- Siglo 18 y el Renacimiento.**

Durante el renacimiento la craneotomía fue otra vez realizada frecuentemente, especialmente para tratar los traumas de cráneo. El conocimiento de la anatomía del cerebro fue progresivamente incrementándose, especialmente en la segunda mitad del siglo 17 con los estudios de Malpighi y Willis. Durante el siglo 18 el procedimiento de craneotomía fue realizado solo en casos excepcionales por la alta incidencia de complicaciones tales como infecciones (2).

## **5.- Siglo 19 y la craneotomía osteoplástica.**

En la segunda mitad del siglo 19, con la introducción de la anestesia general, la introducción de la asepsia por Lister, el gran avance de la neuroanatomía y neurofisiología, la craneotomía no fue solo realizada para casos de traumas sino para tratar lesiones expansivas intracraneales. En los finales del siglo 19, las primeras cirugías de tumores cerebrales son descritas. Sir William Macewen (1848 – 1924) en Glasgow pionero del tratamiento del

absceso cerebral y también de otras lesiones. En Julio 27, 1879, removió un tumor, un meningioma, del surco olfatorio izquierdo. El paciente tuvo buena recuperación y fue capaz de retornar al trabajo en pocos meses (8).

En 1894 y 1895, Chipault A.M.J.N., un anatomista francés y asistente de cirugía en la Salpetriere, París, publicó el *Chirurgie Operatoire du Systeme Nerveux* en dos volúmenes. En el primer volumen, la historia de la cirugía cráneo – cerebral de la era pre histórica fue reportada. Se enfatizó la importancia de una craneotomía pequeña sobre el área tumoral sospechada. La craneotomía osteoplástica fue descrita. Este método fue necesario para exponer un área grande del cerebro y localizar enfermedades neurológicas sin dejar el paciente con un defecto en el cráneo. Antes de esto, la técnica de trepanación fue solo realizada en un área pequeña de hueso y ya no reinsertado (9, 10).

La craneotomía osteoplástica fue descrita en el volumen Chipault, pero fue primero aplicado por Wilhelm Wagner (1848 – 1900), un cirujano general jefe de un hospital pequeño en Konigshutte (Alemania) interesado en los traumas craneales y espinales (9, 11, 12, 13). Él fue un cirujano brillante quien desarrolló, basado sobre disección cadavérica, la técnica de elevación del flap óseo unido al músculo temporal. La sierra de Gigli por Leonardo Gigli de Florencia (1863 – 1908) fue introducida y popularizada. La sierra de Gigli fue inicialmente usada para cortar la sínfisis del pubis y más tarde para realizar craneotomías (13).

Fedor Krause (1857 – 1937), jefe del departamento quirúrgico de Augusta, Hospital en Berlín, fue el primero en Alemania en tratar la Epilepsia (11).

#### **6.- Siglo 20 y el período macro quirúrgico.**

Harvey Cushing (1869 – 1939) estuvo durante 3 meses en Liverpool, Inglaterra, con el fisiólogo Charles S. Sherrington estudiando el manejo de la corteza motora en simios (14). Retornando a Estados Unidos, Cushing llega a ser profesor asociado de Cirugía en John Hopkins University, y en 1905 publica en el hospital Bulletin un reporte titulado “El campo especial de la Cirugía Neurológica”. El reporte incluía las siguientes 3 secciones: 1) El cerebro y su desarrollo, 2) La médula espinal y 3) Nervios periféricos. En el primero escribió que “Es la primera vez que un proceso aséptico ha permitido al cirujano realizar una craneotomía con cierta seguridad” (15).

Walter Dandy fue el primero en realizar una hemisferectomía para erradicar un glioma infiltrante en el hemisferio no dominante (14). Él desarrolló las técnicas de craneotomía, realizando el abordaje fronto temporal, un largo flap usado para el tratamiento vascular y lesiones neoplásicas (16).

Olivecrona también realizó la craneotomía osteoplástica, especialmente para alcanzar lesiones de la región temporal (17, 18). En 1951, Él enfatizó avances en Neurocirugía psiquiátrica por Egas Moniz y también en Neurocirugía funcional (19).

#### **7.- Siglo 20 y la era Yasargil en la microcirugía.**

La era microquirúrgica en neurocirugía comenzó con el uso del microscopio. En 1950, Theodore Kurze (1922 – 2002), un neurocirujano de la universidad del sur de California, Los Angeles, reconoció el microscopio quirúrgico como un instrumento importante en la cirugía del neurinoma acústico. En 1957, él realizó la primera craneotomía en humano bajo el microscopio (20). Después de eso el uso del microscopio comenzó a utilizarse con frecuencia. La técnica microquirúrgica introducida por Yasargil (1925 - ) revolucionó el campo neuroquirúrgico. Yasargil trabajó en el Hospital Universitario de Suiza por 40 años. Comenzó su entrenamiento en 1953 con Hugo Krayenbuhl (1902 – 1985). En el comienzo de su carrera, entre 1958 y 1965, Yasargil fue activo en el campo de la angiografía cerebral y en la neurocirugía funcional (21).

### **Planteamiento del problema.**

El Hospital General de México O.D. “Dr. Eduardo Liceaga” es una institución de carácter público dependiente de la Secretaría de Salud de la cual oferta servicios médicos de alta especialidad de tercer nivel de atención, al servicio del Pueblo de México, desde el año 1905.

La Especialidad en Neurocirugía no es la excepción, ha sido una especialidad que ha venido ofertando sus servicios dentro de las instalaciones del Hospital desde el año de 1938, siendo fundado dicho servicio por el Dr. Clemente Robles Castillo, constituyéndose como el primer centro neurológico y neuroquirúrgico en todo el país.

En México existen pocos estudios y pocos centros que se dedican a la resección de Tumores Cerebrales en áreas elocuentes, asistido con técnicas de neuronavegación mediante craneotomía con paciente despierto, ya que amerita o necesita de un gran equipo multidisciplinario para poder ser realizado, como es el estudio detallado y la valoración por un Neuroanestesiólogo, Neuropsicólogo y Neurocirujano. Además se necesita de equipos indispensables como son el sistema de marco de estereotaxia o un neuronavegador. El realizar este tipo de procedimientos, ayuda en la disminución de la morbi - mortalidad del paciente, debido a que la resección se realiza tratando de no afectar estructuras que son importantes para la función y vida del paciente.

### **Justificación.**

Es de suma importancia conocer el manejo de este procedimiento por parte de cada una de las subespecialidades integrantes, así como el manejo establecido por nuestro servicio en los últimos años, y su evolución; de esta manera podremos establecer las bases para realizar estudios prospectivos, con el fin de crear estrategias diagnósticas y guías de manejo más eficientes, disminuyendo la morbilidad y aumentando la expectativa de vida de nuestros pacientes.

### **Hipótesis.**

En nuestra población la epidemiología de tumores cerebrales que se encuentran en áreas elocuentes es comparable con la reportada en la literatura internacional. Los pacientes que presentan un peor estadio clínico a su ingreso, presentan una peor evolución en comparación con aquellos que presenta un mejor estadio clínico a su ingreso. Lo indispensable en este procedimiento es conservar las funciones del paciente para que mejore su calidad de vida o se mantenga tal cual como ingresó.

## **Objetivos.**

### **Primarios:**

- 1) Evaluar las indicaciones actuales para la craneotomía con paciente despierto.
- 2) Evaluar seguridad y eficacia de la craneotomía con paciente despierto para la resección de tumores cerebrales en áreas elocuentes, asistido por técnicas de neuronavegación.
- 3) Evaluar la morbimortalidad y el porcentaje de resección.

### **Secundarios:**

- 1) Evaluar el impacto de la historia quirúrgica previa debido aparentemente al riesgo elevado en tumores recurrentes, y evaluar las diferentes modalidades de tratamiento.
- 2) Conocer el manejo actual en Neuroanestesiología.
- 3) Conocer las pruebas Neuropsicológicas empleadas para la cirugía con paciente despierto.
- 4) Evaluar riesgos y beneficios del procedimiento.

## **Pacientes y métodos.**

El presente estudio es retrospectivo, descriptivo, transversal, basado en 9 años de experiencia sobre craneotomía con paciente despierto para la resección de tumores cerebrales en áreas elocuentes, asistido por técnicas de neuronavegación, realizada en el Hospital General de México, desde Julio del 2007 hasta Julio del 2016. Hasta el momento se ha realizado una revisión de 9 pacientes, tanto del sexo masculino como femenino que fueron incluidos en este estudio. El rango de edad oscila entre los 28 – 53 años. El equipo multidisciplinario que participó en la cirugía incluyeron: Neuroanestesiólogo – Neuropsicólogo y Neurocirujano. Se tomó en cuenta también los pacientes que habían sido operados previamente. Es necesario una valoración, selección y monitoreo mediante evaluación clínica continua adecuada por parte del servicio de Neuropsicología que fue realizada en cada caso. Se menciona también el procedimiento anestésico usado por parte de nuestro equipo y la técnica microquirúrgica que fue realizada.

### **a) Los criterios de inclusión fueron:**

- 1) Lesión cerca o en área elocuente, confirmado con IRM estructural y funcional con tractografía sin edema importante.
- 2) Lesión que incluya un haz de fibras que nace en esta área elocuente con rango de dimensión de 1 – 10 cms.
- 3) Capaz de colaborar durante la cirugía.

### **b) Los criterios de exclusión fueron:**

- 1) Lesiones que se extienden al tálamo, hipotálamo, tallo cerebral o áreas no altamente especializadas.
- 2) Lesión con diámetro de más de 10 cms, o edema cerebral de moderado a severo.
- 3) Paciente incapaz para cooperar o con disturbio severo del habla suficiente para evitar entender explicaciones.
- 4) Pacientes que no aceptan el procedimiento.
- 5) Pacientes con Karnofsky por debajo del 70%, contraindicado por el servicio de Neuroanestesiología y Neuropsicología.
- 6) Enfermedades sistémicas o pacientes clasificados con ASA 3 o 4.
- 7) Pacientes considerados psicológicamente inestables.

### **c) Variables utilizadas:**

- 1) Género.
- 2) Edad.
- 3) Localización anatómica de la lesión.
- 4) Características radiológicas de la lesión.
- 5) Volumen principal del tumor en cms<sup>3</sup>.
- 6) Signos y síntomas principales.
- 7) Tiempo de evolución.
- 8) Estatus clínico neurológico pre y post quirúrgico (Karnofsky).
- 9) Porcentaje de reducción tumoral en extensión.
- 10) Porcentaje de volumen de tumor residual.
- 11) Porcentaje de recuperación de déficit motor previo.
- 12) Control de crisis refractarias.
- 13) Sangrado, Complicaciones quirúrgicas - post quirúrgicas.
- 14) Tiempo trans quirúrgico.

- 15) Evolución post quirúrgica.
- 16) Porcentaje de mortalidad quirúrgica.
- 17) Comorbilidades asociadas.
- 18) Principales alteraciones neuropsicológicas encontradas en el pre – trans y post quirúrgico.
- 19) Lateralización del lenguaje.
- 20) Resultado histopatológico.
- 21) Modalidad de tratamiento.
- 22) Tratamiento coadyuvante más utilizado.

### Técnica quirúrgica y de anestesia.

- 1) **Anestesia local y Procedimiento anestésico:** Ya fue mencionado en detalle en el apartado de Neuroanestesiología.
- 2) **Fijación de la cabeza:** Todos los pacientes fueron sometidos a fijación por medio del cabezal de Mayfield o sistema de marco estereotáctico.
- 3) **Craneotomía:** Las craneotomías fueron grandes, usualmente de 8 cms en promedio, usando craneotomo midax rex. Las dimensiones también variaron de acuerdo a la localización del tumor.
- 4) **Monitoreo clínico:** El anestésico fue discontinuado o significativamente reducido para la evaluación clínica. Este examen incluyó pruebas motoras, sensitivas, lenguaje, memoria, atención y pruebas cognitivas. Esto es seleccionado acorde a la localización de cada tumor o manipulación quirúrgica.
- 5) **Microcirugía:** La resección microquirúrgica fue realizada usando instrumentos y técnicas estándares. En algunos procedimientos se dispuso de aspirador ultrasónico. La neuronavegación fue disponible en algunas cirugías. Nosotros siempre comenzamos la resección tumoral por fuera del área elocuente, manteniendo un monitoreo clínico constante durante todo el procedimiento. La coagulación bipolar de arterias y venas corticales fueron evitadas. La remoción tumoral fue realizada en su máxima extensión hasta alcanzar el volumen mayor sin interferir en la funcionalidad o hasta un máximo del 20% de pérdida en la función (motora, lenguaje o memoria) (Figura 17).

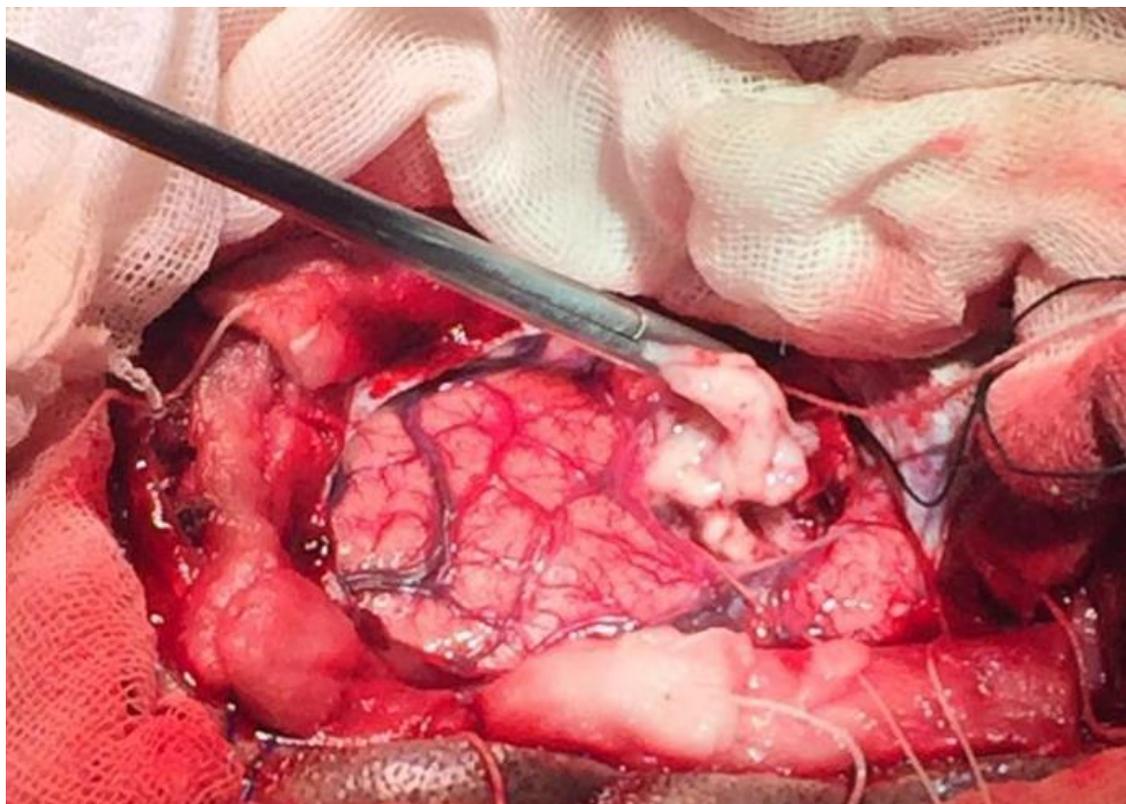




Figura 17

**Manejo Post quirúrgico.**

Una vez terminado el procedimiento quirúrgico, se traslada al paciente a cama de terapia intensiva neurológica para vigilancia y control de signos vitales durante 24 horas, posteriormente es trasladado a su cama de hospitalización para recuperación.

**Data colección.**

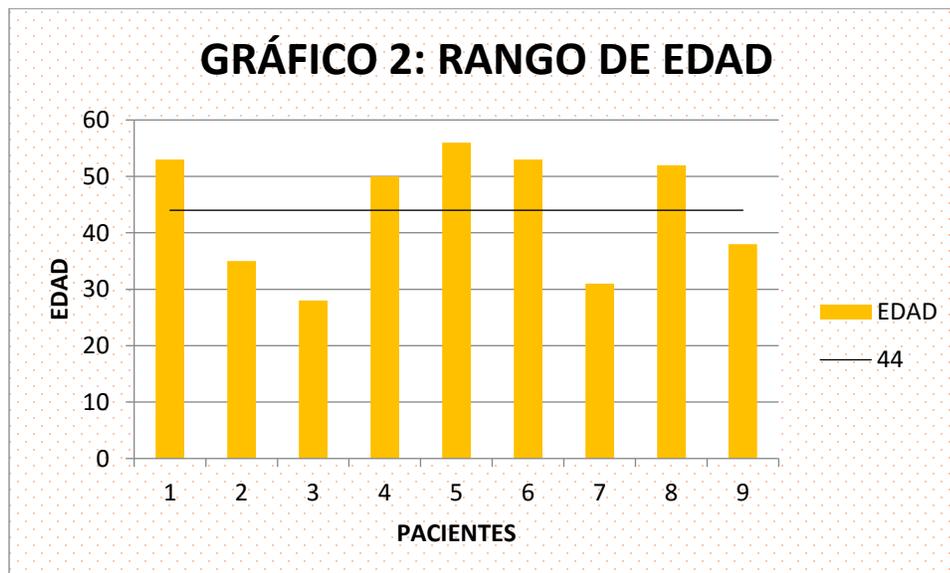
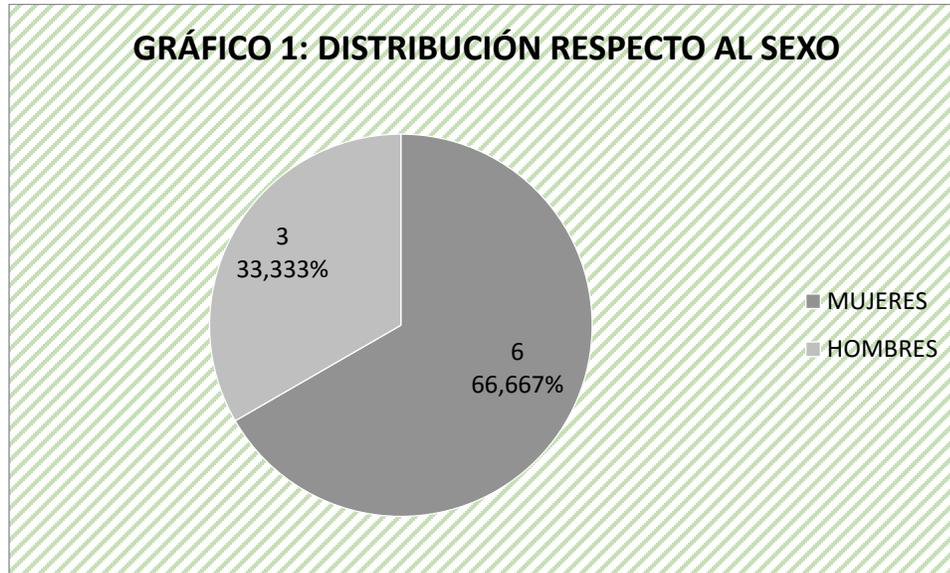
La base de datos de los pacientes fueron extraídos del archivo de Neurocirugía funcional en donde se encuentran todos los expedientes clínicos pre quirúrgicos, quirúrgicos y postquirúrgicos. También se extrajeron datos obtenidos por parte del servicio de Neuropsicología. Los cálculos del volumen del tumor fueron basados en IRM en secuencias T1 con gadolinio. La extensión de resección tumoral y el volumen tumoral residual fue medida mediante IRM en el tercer o cuarto mes post quirúrgico.

**Test s, escalas y scores.**

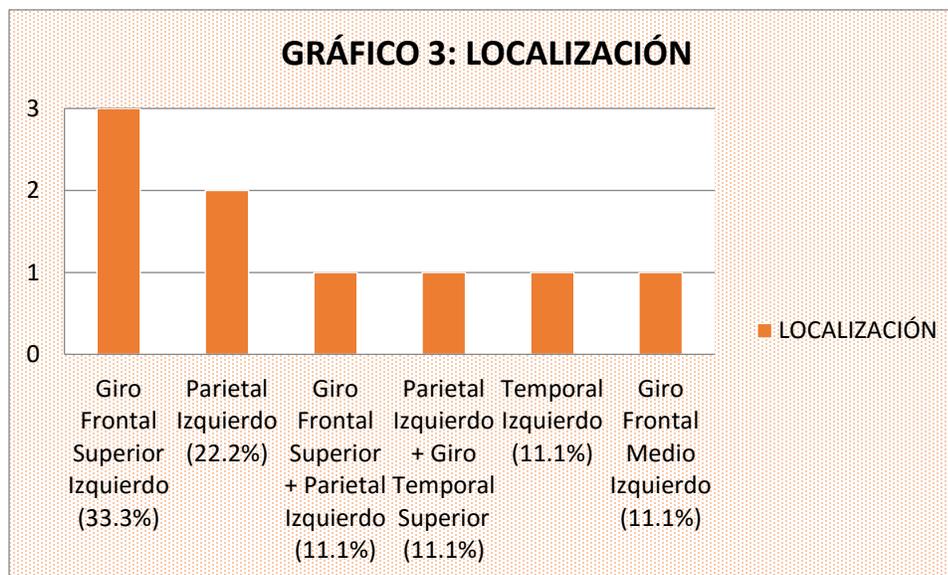
La fuerza fue medida en cada una de las extremidades, desde 0 hasta 5 (MRC scale).

## Resultados.

- La distribución con respecto al sexo fue mayor con un número de 6 pacientes (66.6%) para el sexo femenino vs 3 pacientes (33.3%) para el sexo masculino. El promedio de edad fue de 44 años, con un rango de edad de 28 – 53 años.



- La clasificación y nomenclatura usada para definir la localización tumoral es variable. Nosotros usamos la más común reportada en áreas elocuentes y funciones: 1) Frontal izquierdo (no motor), 2) Pre motor y motor frontal, 3) Opérculo frontal izquierdo, 4) Fronto parietal, 5) Parietal izquierdo, 6) Temporo occipital, 7) Insular. De toda nuestra serie 2 pacientes (22.2%) presentaron lesión en el lóbulo parietal izquierdo, 1 (11.1%) presentó a nivel de giro frontal superior con extensión parietal izquierda, 1 paciente (11.1%) a nivel del lóbulo parietal izquierdo con extensión al giro temporal superior, 3 pacientes (33.3%) presentaron a nivel de giro frontal superior izquierdo, 1 paciente a nivel temporal izquierdo (11.1%), 1 paciente (11.1%) en giro frontal medio izquierdo.

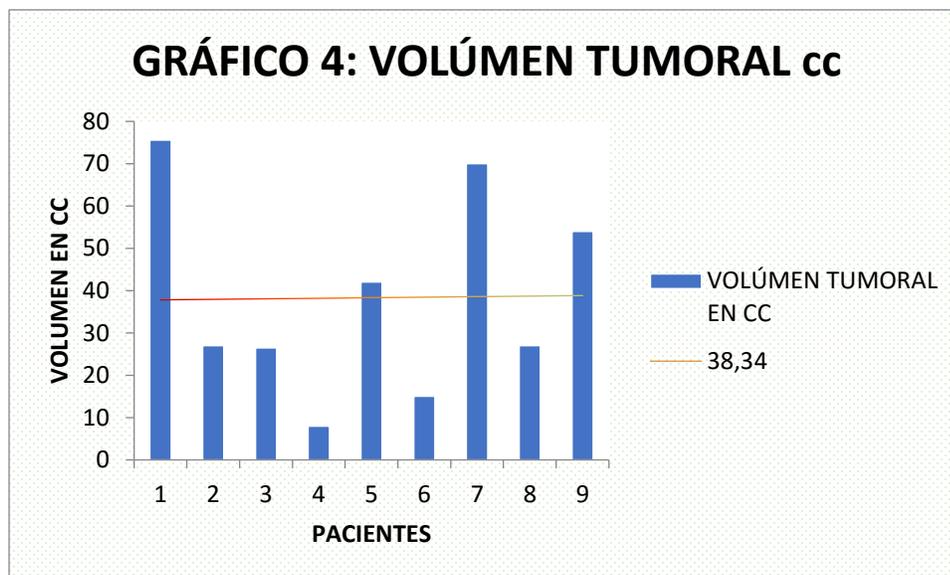


- En cuanto a las características radiológicas de todos los pacientes estudiados, fue realizada mediante la IRM en secuencia T1 con contraste, la mayoría comparte características semejantes como son imagen heterogénea en 8 pacientes (88.8%) vs 1 paciente (11.1%) con imagen homogénea, captación del medio de contraste en 6 pacientes (66.6%) vs 3 pacientes (33.3%) que no captaron el medio de contraste en la periferia, 7 pacientes (77.7%) presentaron bordes mal definidos vs 2 pacientes (22.2%) que presentaron bordes bien definidos, 7 pacientes (77.7%) presentaron áreas de necrosis central vs 2 pacientes que no presentaron áreas de necrosis central, 1 paciente (11.1%) presentó una porción quística, 1 paciente (11.1%) presentó lesión bilobulada, 8 pacientes (88.8%) presentaron edema perilesional vs 1 paciente (11.1%) que no presentó edema perilesional.

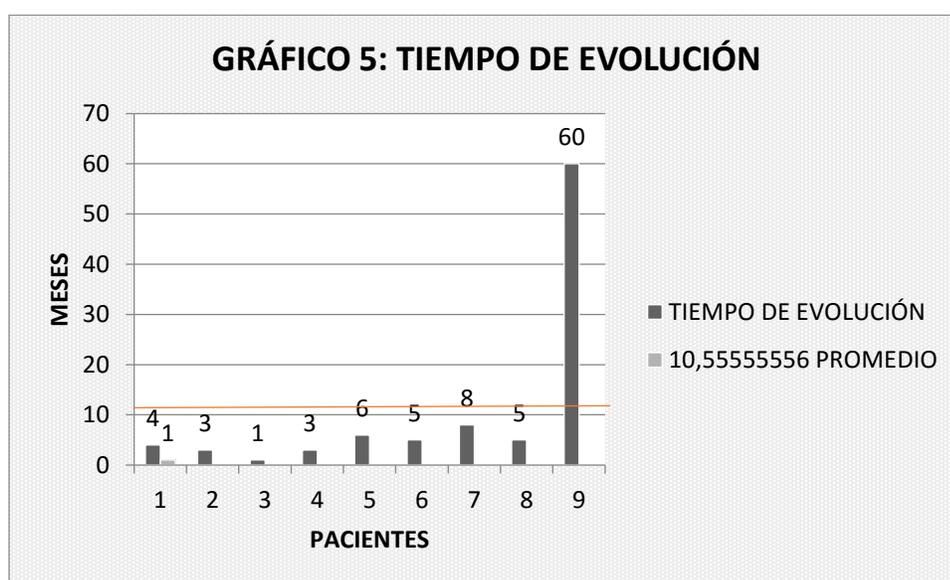
**TABLA 1: CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS**

	PACIENTES									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Imagen Heterogénea</b>	X		X	X	X	X	X	X	X	<b>8</b>
<b>Imagen Homogénea</b>		X								<b>1</b>
<b>Capta Medio de Contraste</b>	X		X	X		X		X	X	<b>6</b>
<b>No Capta Medio de Contraste</b>		X			X		X			<b>3</b>
<b>Bordes mal definidos</b>	X		X	X	X	X	X		X	<b>7</b>
<b>Bordes definidos</b>		X						X		<b>2</b>
<b>Áreas Necrosis Central</b>	X		X	X	X	X		X	X	<b>7</b>
<b>Sin Áreas Necrosis Central</b>		X					X			<b>2</b>
<b>Porción Quística</b>	X									<b>1</b>
<b>Bilobulado</b>									X	<b>1</b>
<b>Edema Perilesional</b>	X		X	X	X	X	X	X	X	<b>8</b>
<b>No Edema Perilesional</b>		X								<b>1</b>

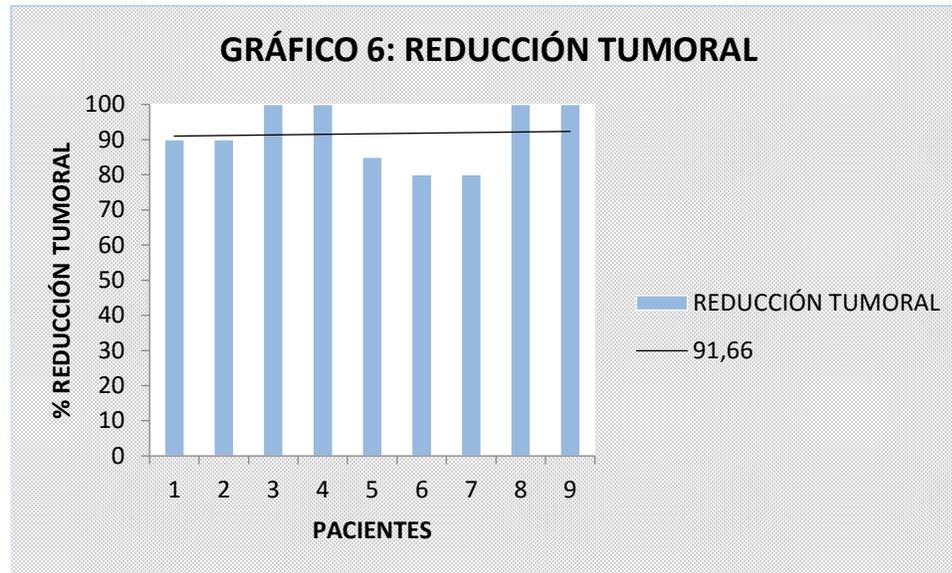
- El volumen principal del tumor para todos los casos fue de 38.34 cm<sup>3</sup>.



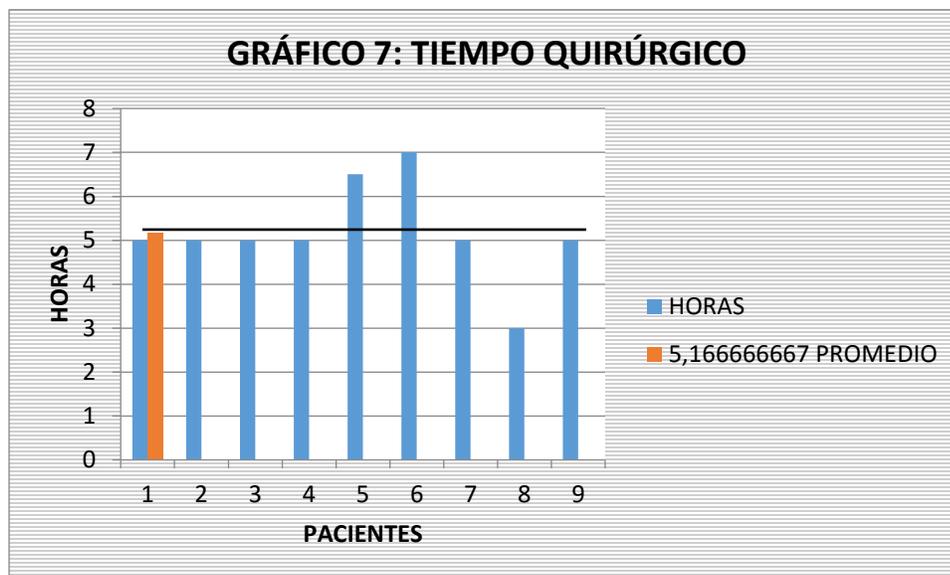
- El principal signo o síntoma de presentación fue la cefalea que estuvo presente en 6 pacientes, 2 pacientes presentaron pérdida del estado de despierto, 2 pacientes presentaron disfasia, 2 pacientes debutaron con déficit motor, 1 paciente presentó crisis convulsiva tónico clónico generalizada, 1 paciente debutó con crisis focales motoras en miembro torácico derecho, 1 paciente presentó afasia motora y 1 presentó afasia mixta.
- En los 9 pacientes el síntoma que permitió una investigación clínica y diagnóstico radiológico fue a más de un déficit neurológico focal reciente, la cefalea progresiva.
- Los signos radiológicos y clínicos de presión intracraneal fue notable en un paciente (11.1%).
- El tiempo de evolución desde el primer signo o síntoma presentado, hasta llegar al diagnóstico fue un rango de un mes hasta 60 meses con un promedio de 10.56 meses.



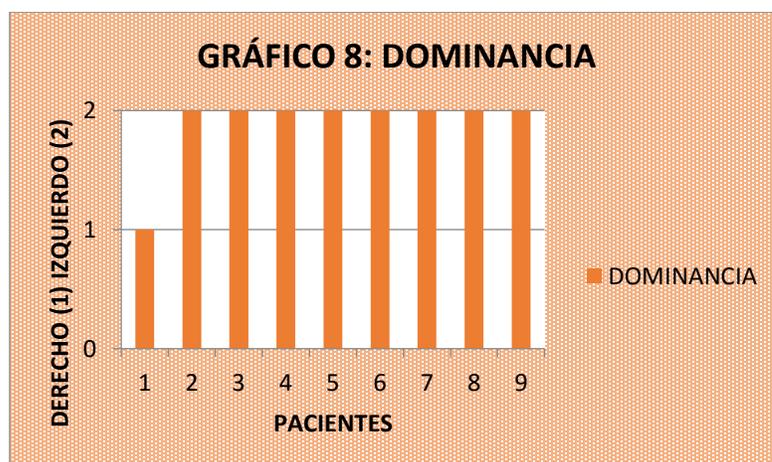
- El estatus clínico neurológico fue evaluado por el Karnofsky, reveló que muchos de los pacientes en la serie (89%) estuvieron en un buen rango (K=80% o 90%). No necesitaron ningún cuidado en especial.
- La resección quirúrgica máxima fue intentada en todos los casos. La reducción principal del tumor fue de 91,66 %. El porcentaje de volumen de tumor residual fue de 8,34 %, también similar a lo largo de las series.



- Con respecto al déficit previo, el porcentaje de recuperación fue del 98%, siendo el más importante el déficit motor, continuando con la recuperación en la articulación de las palabras.
- Solo 2 pacientes debutaron con crisis refractarias al tratamiento médico, el cual revirtieron con el tratamiento quirúrgico (100%).
- El promedio del sangrado en nuestra serie de pacientes fue de 700cc. La complicación principal en el intra operatorio fue el edema cerebral que se presentó en 3 pacientes (33.3%), se tuvo que realizar plastia con pericráneo y dejar al paciente craniectomizado. En los 6 pacientes restantes no hubo complicaciones en el intra operatorio (66.6%). La fatiga o el cansancio en el final del procedimiento fue reportado para el 9% de pacientes, no influyendo en la extensión de resección tumoral. Ningún paciente desarrolló fistula de LCR ni dehiscencia de la herida. Un paciente (11.1%) que no tuvo complicaciones en el intra operatorio, presentó en el post quirúrgico edema cerebral severo por lo que tuvo que ser re intervenido para ampliación de la craniectomía y plastia de dura. El resto de pacientes no tuvo complicaciones post quirúrgicas.
- El promedio del tiempo trans quirúrgico para los 9 pacientes al que fueron sometidos es de 5.16 horas. La evolución postquirúrgica fue excelente para todos los pacientes, no acentuándose otro déficit neurológico y presentando Glasgow de 15 /15. No se encuentra mortalidad quirúrgica en esta serie de casos.



- El número de muertes relacionado a las recurrencias y transformación maligna fue el mismo. Esto sugiere que las modalidades de tratamiento aplicadas en esta serie, basada en la resección máxima, terapia coadyuvante y re intervenciones repetitivas, puede proveer resultados a largo término similares.
- La comorbilidad más frecuentemente encontrada fue la hipertensión arterial en 3 pacientes (33.3%), diabetes mellitus tipo 2 en 2 pacientes (22.2 %).
- Respecto a las alteraciones neuropsicológicas 2 pacientes (22.2%) presentaron dificultades en las funciones ejecutivas tanto en el pre – trans y post quirúrgico. Un paciente (11.1%) presentó dificultades en la denominación tanto en el pre – trans y post quirúrgico vs un paciente (11.1%) que no presentó ninguna alteración en el pre quirúrgico ni en el trans, pero en el post quirúrgico presentó dificultades en la denominación. Dos pacientes (22.2%) presentaron alteraciones en la memoria tanto anterógrada, como visual y verbal. Tres pacientes (33.3%) presentaron anomias tanto en el pre – trans como en el post quirúrgico.
- En cuanto a la dominancia, 8 pacientes presentan dominancia izquierda (88.8%) vs 1 paciente que presenta dominancia derecha (11.1%).



- El resultado de histopatología muestra 2 pacientes con diagnóstico de astrocitoma difuso (22.2 %), 2 pacientes con glioblastoma (22.2 %), 1 paciente con oligoastrocitoma (11.1%), 1 paciente con goma sifilítico (11.1%), 1 cavernoma (11.1%), 1 astrocitoma anaplásico (11.1%) y 1 metástasis (11.1%).

**TABLA 2: DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO**

	PACIENTES									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Astrocitoma Difuso</b>								X	X	<b>2</b>
<b>Glioblastoma</b>						x	x			<b>2</b>
<b>Oligoastrocitoma</b>					x					<b>1</b>
<b>Goma Sifilítico</b>				x						<b>1</b>
<b>Cavernoma</b>			X							<b>1</b>
<b>Astrocitoma Anaplásico</b>		X								<b>1</b>
<b>Metástasis</b>	X									<b>1</b>
									<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

- Los tumores malignos alcanzaron casi la mitad de todos los tumores. Una alta frecuencia de diagnóstico fue transformación a Glioblastoma.
- De todos los pacientes, 5 fueron operados guiados por estereotaxia (55.5%), y 4 fueron operados guiados mediante el sistema de neuronavegación (44.4%).

**TABLA 3: MODALIDAD DE TRATAMIENTO**

	PACIENTES									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Guiado por Estereotaxia</b>	X			X	X			X	X	<b>5</b>
<b>Guiado por Neuronavegación</b>		X	X			X	X			<b>4</b>
									<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

- Con respecto al tratamiento adyuvante, 2 pacientes fueron manejados con prednisona + quimioterapia (22.2 %), 3 pacientes con radioterapia + quimioterapia (33.3 %), 1 paciente fue manejado con prednisona + penicilina (11.1 %), 1 paciente fue manejado con prednisona, levetiracetam, radioterapia y quimioterapia (11.1 %), 2 pacientes aún no presentan esquema de tratamiento adyuvante que son los casos más recientes (22.2 %).
- No hubo diferencia en la indicación para radioterapia y quimioterapia, el cual en parte fue explicado por las características histológicas similares.

## Discusión.

- Los avances recientes en técnicas de neuro imagen funcional han promovido nuevos abordajes.
- La craneotomía con paciente despierto no es un procedimiento estandarizado, es variante en el régimen del agente anestésico usado, método de monitoreo y técnica de resección.
- Muchos reportes sobre craneotomía con paciente despierto, describen el uso de múltiples agentes analgésicos y sedantes, usualmente la asociación de propofol y fentanil. La necesidad de procedimientos seguros y pacientes más cooperadores, estimuló la búsqueda para mejorar agentes anestésicos que son más rápidamente reversibles o causan menos impacto en la conciencia. La dexmedetomidina, ha sido probado solo o combinado para craneotomía con paciente despierto, con resultados prometedores aún para niños y jóvenes.
- Con respecto a la técnica quirúrgica, algunos cirujanos prefieren comenzar la resección desde el borde del tumor, auxiliado por guía estereotáctica; otros comienzan en la región cortical, superficialmente; algunos inician la remoción en las áreas elocuentes; mientras otros evitan las localizaciones mapeadas funcionalmente.
- La alta incidencia de crisis como manifestación clínica inicial, podría estar relacionada con la región anatómica cercana a las áreas elocuentes. Esto es ya conocido que para algunas localizaciones, tales como el lóbulo occipital y la región temporal medio basal, la epilepsia podría ser un signo llamativo o aún llegar a ser intratable. El control de crisis alcanzado fue aceptable (2 pacientes eliminaron las crisis refractarias que padecían pero 1 continuó con medicamento antiepiléptico).
- No considerando la historia quirúrgica previa, la reducción del volumen tumoral del 92% podría ser alcanzado. Esto podría tener un impacto sobre el pronóstico.
- Para una mejor evaluación post quirúrgica, se puede usar una escala muy similar a la clasificación de Karnofsky, pero más detallada, considerando las actividades de la vida diaria.
- Hay un solo estudio controlado de craneotomía de paciente despierto vs cirugía bajo anestesia general, observándose los resultados quirúrgicos y clínicos malos para el grupo de pacientes despiertos. En este estudio, el tiempo desde que la clínica inicia, volumen tumoral, localización tumoral, histología y otros factores conocidos no son reportados.
- Aunque la literatura sobre craneotomía con pacientes despiertos es ahora más amplia, muchas publicaciones son series de casos pequeños. Pocos reportan puntos específicos sobre resección de tumores cerebrales en áreas elocuentes mediante craneotomía con paciente despierto.

## **Conclusiones.**

- 1) La craneotomía con paciente despierto es segura y efectiva para la resección de tumores cerebrales en áreas elocuentes, asistido con técnicas de neuronavegación.
- 2) Permite una resección tumoral en promedio del 92%, recuperación clínica en 40% de los casos y el riesgo de deterioro neurológico asociado es de alrededor del 10%.
- 3) Es importante siempre el trabajo multidisciplinario.
- 4) Debe existir un gran monitoreo psicológico y clínico.
- 5) La historia previa de craneotomía en pacientes operados no influyó en el resultado.

## Bibliografía.

### Neuroanestesiología.

- Dr. Guillermo Becerra. Neuro anestesiólogo. Servicio de Neurología y Neurocirugía del Hospital General de México.

### Neuropsicología.

1. Ardila, A. y Roselli, M. (1992). *Neuropsicología clínica. Tomo I y Tomo II*.  
Medellín: Prensa Creativa.
2. Boller, F. y Grafman, J. (Eds.) (1988). *Handbook of neuropsychology*.  
*Vol. I-II*. Amsterdam: Elsevier.
3. Cappa, SF, (2001): **Cognitive Neurology, An Introduction**.  
Imperial College Press. London.
4. Cuetos, V. F. (1998). *Evaluación y rehabilitación de las afasias*.  
*Aproximación cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
5. Ellis A. W. And Young A. W. (1992): **Neuropsicología Cognitiva Humana**. Ed. Masson, S. A.
6. Heilman, K. M. y Valenstein, E. (Ed.) (2003). *Clinical neuropsychology*. 4ª edición. Nueva York: Oxford University Press.
7. Feinberg, T. E. y Farah, M. J. (Eds.) (2003): **Behavioral neurology and Neuropsychology**, 2ª edición. Nueva York: McGraw-Hill. (F&F)
8. Luria A. R. (1973): **Las Funciones Corticales Superiores del Hombre**. Fontamara
9. Lezak, D. (2004): **Neuropsychological Assessment**. Third Edition. Oxford University Press, New York
10. Peña-Casanova J.; Barraquer Ll. (1983): **Neuropsicología**. Ediciones Toray, S. A. Barcelona
11. Villa, M. A. (1999): **Versión mexicana del Test Barcelona abreviado. Perfiles normales**. Tesis para obtener el grado de Maestro en Neuropsicología. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

### Neurocirugía

1. L. C. Modesto Pereira / Karina M. Oliveira / Gisele L. L'Abbate / Ricardo Sugai / Joines A. Ferreira / Luiz A. da Motta. Outcome of fully awake craniotomy for lesions near the eloquent cortex: Analysis of a prospective surgical series of 79 supratentorial primary brain tumours with long follow – up. *Acta Neurochir* (2009) 151: 1215 – 1230. DOI 10.1007 / s00701 – 009 – 0363 – 9.
2. Sperati G: Craniotomy through the ages. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 27: 151 – 156, 2007.
3. Saul F.P. SJM: Trepanation: Old world and New world. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. (ed): *A history of Neurosurgery*. USA: AANS, 1997, pp 29 – 35.
4. Wilkins R.H.: *History of Neurosurgery*. Neurosurgery. Mc Graw – Hill, USA: Wilkins R.H.; Rengachary S.S., 1996, pp 25 – 36.
5. Sykes P: The Edwin Smith papyrus (ca. 16<sup>th</sup> century BC). *Ann Plast Surg* 62: 3- 4, 2009.
6. Bonnabeau RC: The Edwin Smith papyrus from ancient Egypt. The world's first surgical treatise. *Minn Med* 68: 277, 279 – 280, 1985.

7. Goodrich J.T.: Neurosurgery in the Ancient and Medieval Worlds. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. (ed). A history of Neurosurgery. USA: AANS, 1997, pp 37 – 64.
8. Al Rodhan N.R.F. LER,: The history of intracranial Meningiomas. Al Mefty O. (ed): Meningiomas. New York: Raven Press, 1991, pp 1 – 7.
9. Lyons A.E.: The crucible years 1880 to 1900: Macewen to Cushing. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. (ed): A history of Neurosurgery. USA: AANS, 1997, pp 153 – 166.
10. Wilkins R.H.: Treatment of craniocerebral infection and other common Neurosurgical Operations at the time of Lister and Macewen. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. (ed): A history of Neurosurgery. USA: AANS, 1997, pp 83 – 96.
11. Buchfelder M: From trephination to tailored resection: Neurosurgery in Germany before World War II. Neurosurgery 56: 605 – 13, 2005.
12. Buchfelder M, Ljunggren B: Wilhelm Wagner (1848 – 1900). Part 2: The osteoplastic Flap. Surg Neurol 30: 428 – 433, 1988.
13. Wilkins R.H.: Neurosurgical Techniques: An Overview. Greenblatt S. H., Dagi T. F., Epstein M.H. (ed): A history of Neurosurgery. USA: AANS, 1997, pp 193 – 212.
14. Greenblatt S.H. SDC: The emergence of Cushing's leadership: 1901 to 1920. Greenblatt S.H., Dagi T.F., Epstein M.H. (ed): A history of Neurosurgery. USA: AANS, 1997, pp 167 – 190.
15. Cushing H: The special field of Neurosurgical Surgery. Bulletin of the Johns Hopkins Hospital XVI: 77 – 87, 1905.
16. Dandy WE: Intracranial Aneurysm of the internal carotid artery. Cured by operation. Ann Surg 654 – 659, 1938.
17. Horwitz NH: Library: Historical perspective. Herbert Olivecrona (1891 – 1980). Neurosurgery 43: 974 – 978, 1998.
18. Machinis TG, Fountas KN: Olivecrona on the development of Neurosurgery in the middle of the twentieth century: reflections with the wisdom of today. Neurosurg Focus 20: E10, 2006.
19. Olivecrona H.: Neurosurgery, past and present. Acta Neurochir (Wien) 4 – 8, 1951.
20. Donaghy R.M.P.: History of Microneurosurgery. Wilkins R.H.: Rengachary S.S. (ed): Neurosurgery. USA: Mc Graw – Hill, 1996, pp 37 – 42.
21. Yasargyl MG: A Legacy of microneurosurgery: memoirs, lessons and axioms. Neurosurgery 45: 1025 – 1092, 1999.