

# CENATRA

CENTRO NACIONAL  
DE TRASPLANTES



**Casa abierta al tiempo**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN A LA SALUD**

**LICENCIATURA EN MEDICINA**

**TITULO DEL TRABAJO:**

**TUMORES DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL COMO CAUSA DE MUERTE  
ENCEFÁLICA. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES PARA LA  
DONACIÓN.**

**MPSS DAYRI ALYSON ARGUETA MARIN**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**ASESOR:**

**DRA. OFELIA GÓMEZ LANDEROS**

**PROMOCIÓN AGOSTO 2015- JULIO 2016**

## ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HOSPITALES DE ROTACIÓN.....	3
2. PRODUCTIVIDAD 2015 DE LA CHODOYT CMNSXXI.....	4
3. PRODUCTIVIDAD 2016 DE LA CHODOYT CMNSXXI.....	5
4. INTRODUCCIÓN.....	7
4.1 TUMORES PRIMARIOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	
4.1.1 CLASIFICACIÓN DE TUMORES DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	
4.1.2 CLASIFICACIÓN DE TUMORES DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD INDICADOS Y CONTRAINDICADOS PARA LA DONACIÓN DE ÓRGANOS	
4.2 TUMORES PRIMARIOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL COMO CAUSA DE MUERTE ENCEFÁLICA	
4.3 MUERTE ENCEFÁLICA	
4.3.1 DEFINICIÓN	
4.3.2 NEUROPATOLOGÍA Y CAUSAS DE MUERTE ENCEFÁLICA	
4.3.3 DIAGNÓSTICO	
4.3.3.1 CLINICO	
4.3.3.2 ESTUDIOS CONFIRMATORIOS	
4.3.3.2.1 Pruebas de determinación del flujo sanguíneo cerebral:	
4.3.3.2.1.1 Angiografía cerebral convencional	
4.3.3.2.1.2 Ultrasonido Doppler transcraneal	
4.3.3.2.1.3 Angiografía por tomografía computada multicorte	
4.3.3.2.2 Determinación de perfusión cerebral:	
4.3.3.2.2.1 Tomografía por emisión de positrones	
4.3.3.2.2.2 Angiogamagrafía	
4.3.3.2.3 Neurofisiología:	
4.3.3.2.3.1 Electroencefalograma	
4.4 DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CON FINES DE TRASPLANTE	
4.4.1 DISPOSICIONES GENERALES DE LA DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CONFORME A LA LEY GENERAL DE SALUD	
4.4.2 ENTREVISTA FAMILIAR Y PROCESO DE DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CON FINES DE TRASPLANTE	
4.4.3 ESTADÍSTICAS DE LA DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS EN MÉXICO	
4.4.3.1 DONACIONES POR AÑO DE CORAZÓN	
4.4.3.2 DONACIONES POR AÑO DE RIÑÓN	
4.4.3.3 DONACIONES POR AÑO DE HÍGADO	

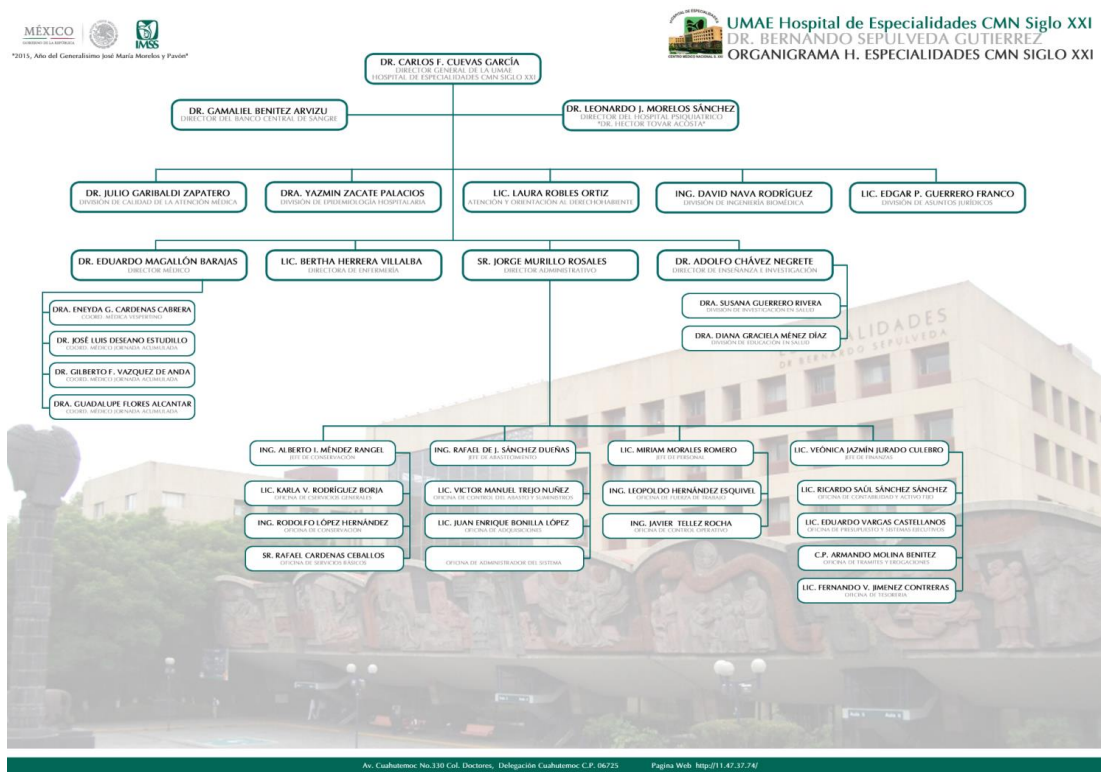
4.4.3.4	DONACIONES POR AÑO DE TEJIDO CORNEAL	
4.5	TRANSMISIÓN TUMORAL DONANTE- RECEPTOR	
4.6	DETERMINACIÓN DE URGENCIA NACIONAL	
5.	JUSTIFICACIÓN.....	34
6.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	34
7.	OBJETIVOS	
7.1	Objetivo General.....	35
7.2	Objetivos Específicos.....	35
8.	MATERIALES Y METODOS.....	35
8.1	Criterios de Inclusión.....	36
8.2	Criterios de Exclusión.....	36
9.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
10.	DISCUSIÓN.....	38
11.	CONCLUSIÓN.....	39
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
13.	ANEXOS.....	43
14.	CONCLUSIONES SOBRE EL SERVICIO SOCIAL.....	48
14.1	EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN COMO PERSONA	
14.2	EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN COMO PROFESIONAL	
14.3	EN RELACIÓN A LA APORTACIÓN A LA COMUNIDAD	
14.4	EN RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	

## 1. CARACTERÍSTICAS DE INSTITUCIÓN DE ROTACIÓN

### UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI DR. BERNARDO SEPÚLVEDA

El número de camas censables es: 323 camas en total, 9 de trasplantes, 106 no censables, 18 de admisión continua y consulta, 22 de recuperación postquirúrgica y 20 de unidad de cuidados intensivos.

### ORGANIGRAMA



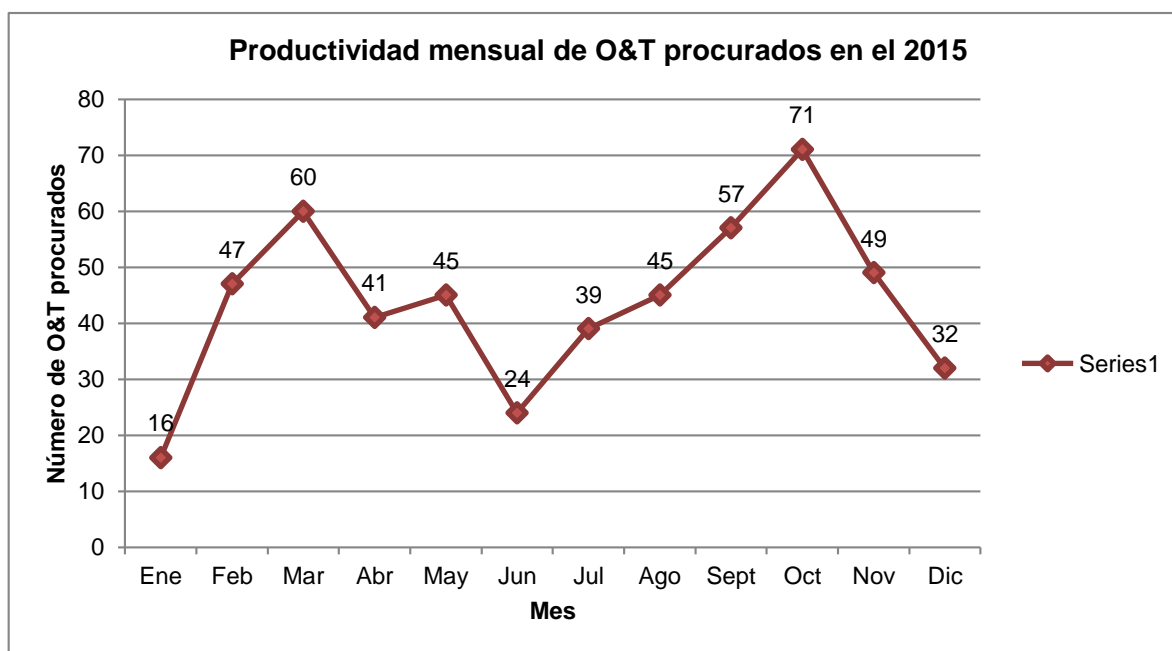
### HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2-A TRONCOSO

El número de camas censables es: 305 camas censables de las cuales 105 son de Medicina Interna, 106 de Ginecología y Obstetricia, 31 de Pediatría, 3 de Admisión Continua, 18 de Consulta Medico Familiar y 4 de Terapia Intensiva.

## HOSPITAL GENERAL DE ZONA 1-A VENADOS

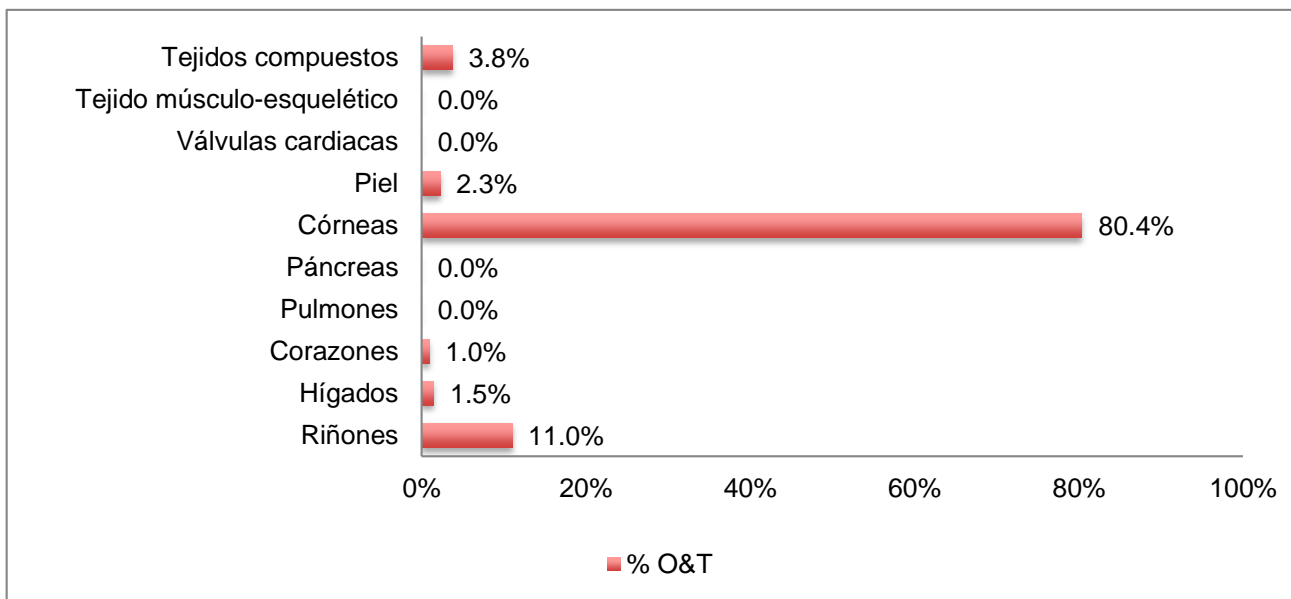
El número de camas censables es: 258 camas censables, 40 de cirugía, 56 de ginecología y obstetricia, 110 de medicina interna, 16 de pediatría, 36 de cuneros, 208 no censables, 35 urgencias, 14 de terapia intensiva y 2 de consulta de urgencias.

### 2. PRODUCTIVIDAD DE LA COORDINACIÓN HOSPITALARIA DE DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CON FINES DE TRASPLANTE CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI DEL AÑO 2015 Y ENERO- FEBRERO 2016



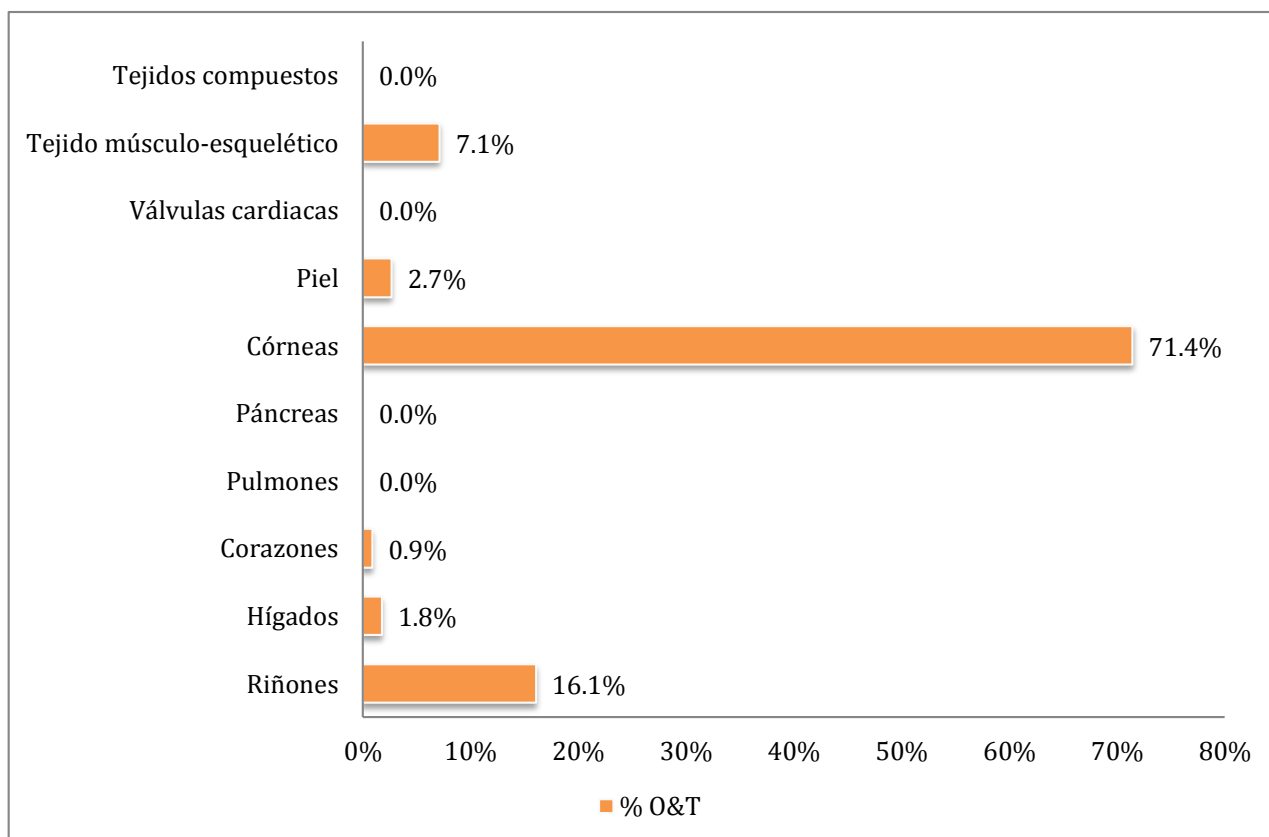
Organos & Tejidos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total O&T
Riñones	4	2	6	2	6	2	4	6	8	8	8	2	58
Hígados	0	1	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	8
Corazones	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	5
Pulmones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Páncreas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córneas	11	44	51	39	37	22	31	36	41	56	31	24	423
Piel	1	0	1	0	0	0	0	2	1	2	3	2	12
Válvulas cardiacas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tejido músculo-esquelético	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos compuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	6	4	20
<b>Total mensual</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>60</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>57</b>	<b>71</b>	<b>49</b>	<b>32</b>	<b>526</b>

## PORCETANJE DE ÓRGANOS Y TEJIDOS PROCURADOS 2015



Órganos & Tejidos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total O&T
Riñones	10	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Hígados	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Corazones	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pulmones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Páncreas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córneas	26	26	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
Piel	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Válvulas cardíacas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tejido músculo-esquelético	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Tejidos compuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total mensual</b>	<b>45</b>	<b>28</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>112</b>

## PORCETANJE DE ÓRGANOS Y TEJIDOS PROCURADOS 2016



## MARCO TEÓRICO

### 4. INTRODUCCIÓN

#### 4.1 TUMORES DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Los tumores de Sistema Nervioso Central (SNC) incluyen tumores de cerebro, medula espinal y meninges. Los tumores cerebrales representan del 85 al 90 % de todos los tumores primarios del SNC. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los tumores primarios se clasifican de acuerdo con su origen histológico en: gliomas, a los cuales pertenecen los astrocitomas, oligodendrogliomas, epéndimomas, tumores de plexos coroides, tumores neuronales y tumores mixtos glioneuronales; tumores neuroectodérmicos primitivos, tumores derivados de las meninges, tumores de la región pineal, tumores germinales y tumores hematolinfoides [1]. Reportes latinoamericanos informan que la tasa de incidencia de tumores del SNC es de 4,2 por 100 000 personas-año en hombres y de 3,3 por 100 000 en mujeres [2].

Varios tumores del sistema nervioso central se asocian con condiciones genéticas raras, más comúnmente neurofibromatosis. Aunque varios factores ambientales se han asociado con tumores cerebrales, la exposición a la radiación ionizante de alta dosis es el único factor de riesgo probado. Los estudios de otros factores ambientales como la exposición ocupacional, campos electromagnéticos, los pesticidas, los teléfonos celulares, trauma craneoencefálico, y compuestos de Nitrogeno han tenido resultados poco concluyentes [3].

La presentación de los signos y síntomas en pacientes con tumores cerebrales primarios puede ser generalizada o focal. En etapas iniciales de la enfermedad (tumores de bajo grado), la mayoría de los síntomas son focales. Los síntomas



generalizados se producen con un aumento de tamaño del tumor e incluyen dolor de cabeza, náuseas, vómitos, convulsiones, y una alteración de las funciones mentales (por ejemplo, cambios de personalidad) [3].

Las metástasis cerebrales son los tumores intracraneales más frecuentes de los adultos; son diez veces más comunes que los tumores cerebrales primarios. La mayoría de los pacientes que desarrollan metástasis cerebrales tienen una supervivencia corta [4]. La revisión de la literatura muestra al cáncer de pulmón como el cáncer primario que con mayor frecuencia causa compromiso cerebral metastásico, 18% a 64%; seguido por el de mama, 2% a 21%; el colorrectal, 2% a 12%; el melanoma, 4% a 11%; el de riñón, 1% a 8%; el de tiroides, 1% a 10%, y el primario desconocido, 1% a 18% [4]. En pacientes con neoplasias malignas en etapas avanzadas y presencia de síntomas neurológicos como cefalea y alteraciones mentales, las causas más frecuentes de éstos son: metástasis a sistema nervioso central (15.9%); encefalopatía metabólica (10.2%) y dolor por metástasis óseas craneales (9.9%) [5].

#### 4.1.1 CLASIFICACIÓN DE TUMORES DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

De acuerdo con la clasificación de la OMS del año 2000, los tumores primarios del SNC pueden clasificarse de la siguiente forma [6]:

<b>GRUPO I.</b> Tumores que no contraíndican la donación de órganos (grado I y II de la OMS)	<b>GRUPO II.</b> Tumores que pueden ser considerados para la donación de órganos ante la ausencia de otros factores de riesgo (tumores grado III de la OMS)	<b>GRUPO III.</b> Tumores que contraíndican la donación, y que solo sería utilizables ante urgencia vital del receptor valorando individualmente cada caso e informando previamente al paciente (tumores grado IV de la OMS)
<b>1. TUMORES NEUROEPITELIALES:</b> <b>1.1. Tumores astrocíticos:</b> Astrocitoma difuso.	<b>1. TUMORES NEUROEPITELIALES:</b> Astrocitoma anaplásico. GIII Oligodendroglioma	<b>1. TUMORES NEUROEPITELIALES:</b> Glioblastoma multiforme. GIV Carcinoma de plexo

<p>GII Astrocitoma pilocítico. GI Xantastrocitoma pleomorfo. GII Astrocitoma subependimario. GI</p> <p><b>1.2. Tumores oligodendrogliales:</b> Oligodendroglioma de bajo grado. GII</p> <p><b>1.3. Gliomas mixtos:</b> Oligoastrocitoma de bajo grado. GII</p> <p><b>1.4. Tumores ependimales:</b> Subependimoma. GI Ependimoma mixto papilar. GI Ependimoma de bajo grado. GII</p> <p><b>1.5. Tumores del plexo coroideo:</b> Papiloma del plexo coroideo. GI</p> <p><b>1.6. Neoplasias neurales y neurogliales:</b> Gangliocitoma. GI Ganglioma. GI-II Tumor desmoplástico infantil. GI Tumor disembrionoplástico neuroepitelial. GI Neurocitoma central. GII Liponeurocitoma. GII</p> <p><b>1.7. Tumores pineales:</b> Pineocitoma. GII</p> <p><b>1.8. Tumores gliales de origen incierto:</b> Glioma del tercer ventrículo. GII</p>	<p>anaplásico. GIII Oligoastrocitoma anaplásico. GIII Ependimoma anaplásico. GIII</p>	<p>coroideo. GIII-IV Pineocitoma. Pineoblastoma. GIII-IV Astroblastoma. GIV Gliomatosis cerebri. GIV</p> <p><b>Tumores embrionarios:</b> Meduloblastoma. GIV Tumor neuroectodérmico primitivo. GIV Meduloepitelioma. GIV Neuroblastoma. Ganglioneuroblastoma. GIV Ependimoblastoma. GIV Teratoma/rabdomiosarcoma atípicos. GIV</p>
<p><b>2. TUMORES DE PARES CRANEALES Y NERVIOS PERIFÉRICOS:</b> Schwanoma. GI Neurofibroma. GI</p>	<p><b>2. TUMORES MENÍNGEOS:</b> Meningioma papilar. GIII Meningioma rabdoide. GIII Meningioma anaplásico. GIII</p>	<p><b>2. TUMOR DE CÉLULAS GERMINALES</b> Germinoma. GIV Tumor embrionario. GIV Tumor del saco vitelino. GIV Coriocarcinoma. GIV Teratoma inmaduro.</p>

	GIV Teratoma con transformación maligna. GIV
<b>3. TUMORES DE LAS MENINGES:</b> Meningioma. GI Meningioma atípico. GII Meningioma de células claras. GII Meningioma de cuerpos coroides. GII	<b>3. OTROS</b> Tumor maligno de nervio periférico. GIII-IV Hemangiopericitoma. GIII-IV Sarcomas intracraneales. GIV  <b>Tumores hematológicos:</b> Linfoma cerebral. Plasmocitoma y sarcoma granulocítico. GIV
<b>4. OTROS</b> Craniofaringioma. GI Hemangioblastoma. GI Teratoma maduro. GI	
Organización Nacional de Trasplantes. Comisión de Trasplantes del Consejo Interterritorial.; Criterios para prevenir la transmisión de enfermedades neoplásicas en la donación de órganos; Mayo 2006.	

#### 4.2 TUMORES PRIMARIOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL COMO CAUSA DE MUERTE ENCEFÁLICA

Los tumores primarios del sistema nervioso central constituyen entre 3-4% de las causas de muerte encefálica de los donantes de órganos. Por otra parte, aunque las neoplasias del sistema nervioso central raramente dan lugar a metástasis extraneurales, se han descrito en el 0,4%-2,3% de los casos. Estas metástasis pueden desarrollarse por orden de frecuencia en: pulmón, pleura, ganglios linfáticos, hueso, hígado, suprarrenales, riñón, mediastino, páncreas, tiroides y peritoneo [7].

## 4.3 MUERTE ENCEFÁLICA

### 4.3.1 DEFINICIÓN

La muerte encefálica se define como la pérdida irreversible, por causa conocida, de las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de hemisferios cerebrales como de tronco encefálico [8].

Según la Ley General de salud en el capítulo IV referente a la pérdida de la vida en el artículo 343, la pérdida de la vida ocurre cuando [9]:

- I. Se presente la muerte cerebral, o
- II. Se presenten los siguientes signos de muerte:
  - a. La ausencia completa y permanente de conciencia;
  - b. La ausencia permanente de respiración espontánea;
  - c. La ausencia de los reflejos del tallo cerebral, y
  - d. El paro cardíaco irreversible.

Es bien conocido que en los pacientes que evolucionan a muerte encefálica a consecuencia del desarrollo de una lesión intracraneal de localización predominante en el compartimento supratentorial, la hipertensión endocraneal grave, con decremento de la presión de perfusión cerebral hasta valores de cero o cercanos a este, es el principal mecanismo generador del proceso de muerte encefálica [10].

### **4.3.2 NEUROPATOLOGÍA Y CAUSAS DE MUERTE ENCEFÁLICA**

Los estudios de autopsia en pacientes que han sido declarados con muerte cerebral se han reportado con poca frecuencia. Además, debido a la implementación de los programas de procuración de órganos con prontitud, el momento de la autopsia se ha acortado notablemente, y por lo tanto, los principios de preservación del cerebro afectan los hallazgos neuropatológicos [11].

Etiologías de alta intensidad son causas comunes de muerte cerebral, tales como, pero no limitado a, lesión cerebral traumática, accidentes cerebrovasculares y la encefalopatía hipóxico-isquémica después de resucitación de paro cardíaco. Otras formas de lesión cerebral que tienen algún grado de clínica residual cerebral o la función del tronco cerebral incluir estados vegetativos persistentes, estados vegetativos permanentes, anencefalia o aquellas condiciones relacionadas con el concepto de muerte encefálica cortical [12].

En los adultos, las principales causas de muerte cerebral son traumatismo craneoencefálico y hemorragia subaracnoidea. En los niños, el abuso es una de las causas más comunes que los accidentes de vehículos de motor o asfixia [13].

Un estudio histopatológico de muestras de pacientes con muerte encefálica por diferentes causas realizado por Eelco F., Wijidicks y Pfeifer E., en 2008, donde la principal causa de daño cerebral severo fue trauma craneoencefálico seguido de hemorragia subaracnoidea, hemorragia intracerebral con efecto de masa, arresto cardíaco, isquemia cerebral con efecto de masa, resucitación cardiopulmonar, y craneotomía, nos demuestran que la lesión axonal difusa y múltiples contusiones fueron identificados en los pacientes después de una lesión traumática en la cabeza, accidente cerebrovascular hemorrágico masivo y los accidentes cerebrovasculares isquémicos con efecto de masa se confirmaron en las vistas macroscópicas. La evaluación microscópica revelaba diversos grados de cambios isquémicos neuronales en las muestras. En hemisferios cerebrales y ganglios basales mostraron moderados a severos cambios isquémicos neuronales en 53-68%. Cambios moderados a severos neuronales isquémicos en el tálamo en el

34%, el mesencéfalo en el 37%, la protuberancia en el 41%, y bulbo raquídeo en el 40%. En el cerebelo herniación de las amígdalas así como autólisis del cerebelo. Los pacientes con edema cerebral después de la lesión anóxico-isquémica primaria tuvieron necrosis neuronal severa en muestras hemisféricas, pero cambios isquémicos neuronales moderados en el tronco cerebral [11].

### 4.3.3 DIAGNÓSTICO

De acuerdo a la Ley General de Salud en el capítulo IV referente a la pérdida de la vida en el ARTÍCULO 344. La muerte cerebral se diagnostica cuando existen los siguientes signos [9]:

- I. Pérdida permanente e irreversible de conciencia y de respuesta a estímulos sensoriales;
- II. Ausencia de automatismo respiratorio, y
- III. Evidencia de daño irreversible del tallo cerebral, manifestado por arreflexia pupilar, ausencia de movimientos oculares en pruebas vestibulares y ausencia de respuesta a estímulos nociceptivos.

Se deberá descartar que dichos signos sean producto de intoxicación aguda por narcóticos, sedantes, barbitúricos o sustancias neurotrópicas.

Los signos señalados en las fracciones anteriores deberán corroborarse por cualquiera de las siguientes pruebas:

- I. Angiografía cerebral bilateral que demuestre ausencia de circulación cerebral, o
- II. Electroencefalograma que demuestre ausencia total de actividad eléctrica cerebral en dos ocasiones diferentes con espacio de cinco horas.

#### 4.3.3.1 CLINICO

Prerrequisitos de la evaluación clínica [8]:

- Establecer la causa inmediata e irreversible del coma. Puede ser establecida por el historial clínico, exploración, estudios de neuroimagen y de laboratorio. Excluir la presencia de fármacos depresores del sistema nervioso central, examen toxicológico, calcular el aclaramiento de los fármacos. No debe haber administración reciente o infusión continua de relajantes musculares. Excluir alteraciones electrolíticas graves, trastornos ácido-base o endócrinas (definida por acidosis grave o valores de laboratorio fuera de rango de normalidad).
- Alcanzar un temperatura corporal normal. En la mayoría de los pacientes se requiere de instrumentos para alcanzar y mantener temperatura normal (>36°).
- Mantener una presión arterial sistólica normal. Hipotensión se debe a pérdida del tono vascular periférico o hipovolemia. La evaluación neurológica se realiza con presión arterial sistólica  $\geq 100$  mmHg.
- Realizar examen neurológico

Evaluación clínica [8]:

- Coma: Paciente con escala de coma de Glasgow de 3 puntos.
- Ausencia de reflejos de tallo (fig. 1):
  - a. PUPILAR:
    - I. Sin respuesta a la luz documentada en ambos ojos.
    - II. Diámetro pupilar de 4mm a 9mm
  - b. MOVIMIENTOS OCULARES:
    - I. Ausencia de reflejos oculocefálicos (se explora en ausencia de lesión de columna cervical)
    - II. Ausencia de desviación de los ojos a la irrigación de agua fría (hasta un minuto después de la irrigación). Realizar

previamente otoscopia para descartar lesión de membrana timpanica.

c. RESPUESTA MOTORA Y SENSITIVA FACIAL:

- I. Ausencia de reflejo corneal al tocar con una fibra la superficie corneal.
- II. Ausencia de reflejo mandibular. Colocando dos dedos en el mentón del paciente y con una apertura no forzada de la boca golpear con el martillo de reflejos y no existe cierre de la boca.
- III. Ausencia de gesticulación a la presión de la región supraorbitaria o articulación temporomandibular.

d. REFLEJO FARINGEO Y TRAQUEAL

- I. Ausencia de respuesta nauseosa a la estimulación de la faringe posterior.
  - II. Ausencia de reflejo tusígeno a la succión bronquial.
- Apnea: La ausencia del patrón respiratorio se determinara por cambios en la concentración de CO<sub>2</sub>. Se documenta el incremento de la PaCO<sub>2</sub> por arriba del nivel normal (fig. 1) [8].

### 4.3.3.2 ESTUDIOS CONFIRMATORIOS

El artículo 344 de la ley general de salud en su capítulo decimocuarto, dice que es necesario que los signos clínicos se deberán corroborar por cualquiera de los siguientes estudios de gabinete:



DETERMINACIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO CEREBRAL	DETERMINACIÓN DE PERFUSIÓN CEREBRAL	NEUROFISIOLOGÍA
Angiografía cerebral convencional	Tomografía por emisión de positrones	Electroencefalograma
Ultrasonido doppler transcraneal	Angiogammagrafía	Potenciales evocados somatosensoriales
Angiografía por resonancia magnética		
Angiografía por tomografía computada		

Guía de practica clínica; Diagnóstico de Muerte Encefálica. México, Secretaría de Salud. 2011.

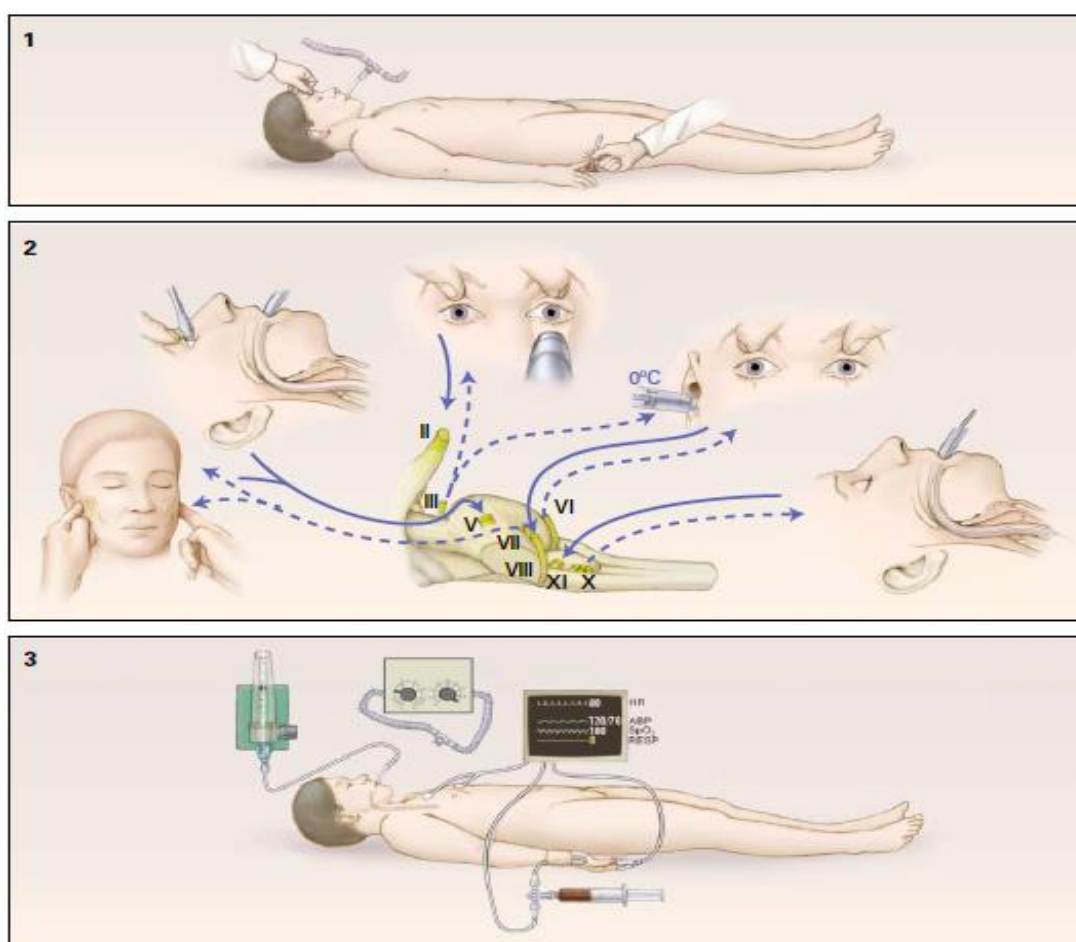


Fig. 1. 1) no hay respuesta del motor y los ojos no se abren cuando un estímulo doloroso se aplica al nervio supraorbital o lecho de la uña. 2) evaluación clínica de los reflejos del tallo cerebral; las flechas continuas representan extremidades aferentes, y las flechas discontinuas extremidades eferentes. Se representan la ausencia de hacer muecas o apertura de los ojos con profunda presión en ambos cóndilos a nivel de la articulación temporomandibular (aferentes del nervio V y el nervio eferente VII), el reflejo corneal ausente provocada por tocar el borde de la córnea (V y VII), la ausencia del reflejo de luz (II y III), la respuesta oculovestibular ausente hacia el lado del estímulo frío proporcionado por agua con hielo (VIII y III y VI), y el ausencia del reflejo de la tos provocada por la introducción de un catéter de aspiración profunda en la tráquea (IX y X). 3) prueba de apnea. Elco F.M.; Wijdicks M.D; The Diagnosis of Brain Death; Department of Neurology, Neurological and Neurosurgical Intensive Care Unit, Mayo Clinic, Rochester, Minn.; N. Engl. J. Med., Vol. 344, No. 16; April 19, 2001.

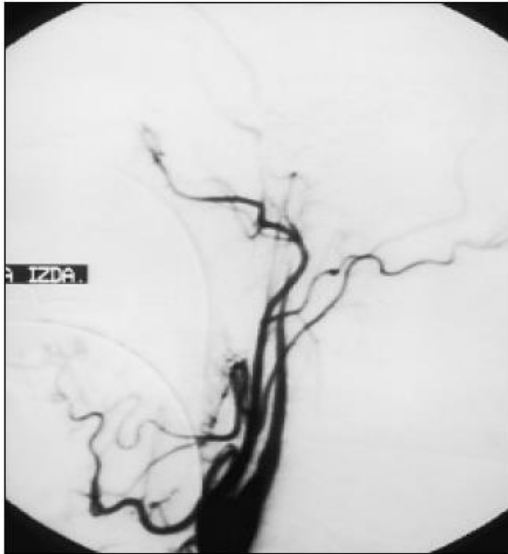
#### 4.3.3.2.1 Pruebas de determinación del flujo sanguíneo cerebral:

Varios son los estudios que pueden realizarse para determinar el flujo sanguíneo cerebral: angiografía convencional y digital intraarterial, angiografía digital intravenosa, angiografía por resonancia magnética y angiografía con tomografía computarizada espiral. Todos ellos requieren la demostración de una detención del flujo intracerebral que llega a través de las dos carótidas y vertebrales. Se consideran prerequisites básicos que exista una PaO<sub>2</sub> mayor de 70 mmHg, una presión arterial sistólica mayor de 100 mmHg y una frecuencia cardíaca comprendida entre 80 y 100 latidos por minuto [14].

##### 4.3.3.2.1.1 Angiografía cerebral convencional

La demostración de los sistemas carotídeos y del sistema vertebrobasilar puede hacerse por vía arterial o venosa. Por vía arterial puede realizarse mediante: cateterismo selectivo de las arterias carótidas y vertebrales por vía femoral o axilar, punción directa de las carótidas y vertebrales y panangiografía cerebral mediante inyección del contraste en el arco aórtico a través de un catéter pigtail o por inyección retrógrada braquial [14]. La ausencia de relleno de contraste de la circulación arterial de ambas carótidas internas y del sistema vertebrobasilar es un criterio absoluto en el diagnóstico de muerte encefálica [14].

Los hallazgos angiográficos pueden ser de varios tipos. Raramente puede haber un progresivo afilamiento del contraste hasta que se detiene completamente en la porción cervical de la carótida interna a distancia variable (fig. 2), pero lo habitual es que el contraste se detenga abruptamente a nivel de la base craneal o en el sifón carotídeo, cerca de la clinoides anterior o posterior, con o sin visualización de la arteria oftálmica (fig. 3) [14].



*Fig. 2. Angiografía digital de carótida común en proyección lateral. El contraste en la carótida interna se va afilando progresivamente en su recorrido cervical desde la bifurcación hasta que se detiene completamente al llegar a la base craneal, mientras que la carótida externa se visualiza con normalidad.*  
 MILLÁN JUNCOS J.M.; CAMPOLLO VELARDE J.; Valor diagnóstico de la angiografía cerebral en la confirmación de la muerte encefálica. Ventajas e inconvenientes; Sección de Neurorradiología. Departamento de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.; MEDICINA INTENSIVA, VOL. 24, NÚM. 3, 2000.



*Fig. 3. Angiografía digital lateral de carótida que muestra una abrupta detención del contraste en porción supraclinoidea de carótida interna.*  
 MILLÁN JUNCOS J.M.; CAMPOLLO VELARDE J.; Valor diagnóstico de la angiografía cerebral en la confirmación de la muerte encefálica. Ventajas e inconvenientes; Sección de Neurorradiología. Departamento de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.; MEDICINA INTENSIVA, VOL. 24, NÚM. 3, 2000.

#### 4.3.3.2.1.2 Ultrasonido Doppler transcraneal

El Doppler permite actualmente el estudio de un gran número de pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos, posibilitando el estudio de pacientes con patología cerebrovascular, traumatismo craneoencefálico, meningitis, y cualquier patología cerebral que se acompañe de modificaciones en el cambio del flujo sanguíneo cerebral. El Doppler transcraneal permite el estudio y monitorización de pacientes en los que es interesante conocer el impacto hemodinámico que sobre la circulación cerebral tienen fenómenos tales como la oclusión transitoria o definitiva de una arteria carótida o vertebral en el cuello o en la base del cráneo, la hipertensión endocraneal, el vasoespasma, así como el diagnóstico del paro circulatorio cerebral que acompaña a la situación de muerte encefálica [10].

El acceso a las estructuras vasculares del polígono de Willis se realiza a través de las denominadas “ventanas sónicas”, que son zonas del cráneo que debido a sus características estructurales presentan una gran transparencia a los ultrasonidos. Las ventanas empleadas son (fig. 4) la ventana temporal, donde se visualizan la bifurcación de la arteria cerebral media con la arteria cerebral anterior, la arteria cerebral media, la arteria cerebral anterior y la arteria cerebral posterior; la ventana orbitaria, donde se visualizan la arteria oftálmica, el sifón carotídeo suprasellar, la rodilla del sifón carotídeo y el sifón carotídeo supraclinoideo; y la ventana del foramen magnum. La ventana temporal se localiza en el hueso temporal justamente encima del arco cigomático y se subdivide a su vez en tres regiones: anterior, media y posterior. Esta última, además de proporcionar el mejor acceso a través del hueso temporal, es la ventana que mejor permite la separación espacial de la circulación anterior y la circulación posterior [10].

El diagnóstico de ME mediante DTC se basa en demostrar el cese de flujo cerebral efectivo (FCE) en las arterias cerebrales durante un intervalo de 30 min, determinación que tiene una sensibilidad y una especificidad altas. La ausencia de FCE se produce cuando fallan los mecanismos de autorregulación y aumenta la presión intracraneal (por hemorragia, edema cerebral, etc.) hasta igualar (o superar) la presión arterial media. Se detectan alteraciones del FCE por cambios en la morfología y características (velocidad media, pico sistólico, área, etc.) de la curva de velocidad de las arterias cerebrales basales [15].

En una exploración pueden observarse patrones normales, transicionales, compatibles con ME y ausencia de señal. El patrón transicional se caracteriza por aumento del índice de pulsatilidad de la onda con FCE en sístole (patrón no compatible con ME); los índices de pulsatilidad elevados de forma mantenida indican un pronóstico fatal. Existen 2 patrones compatibles con ME. El primero es el denominado “flujo reverberante”, que consiste en una onda bifásica con componente positivo sistólico y negativo diastólico, con flujo neto cero (fig. 5).

Corresponde a la detención del flujo arterial supraclinoideo y la ausencia de retorno venoso. El otro patrón es el llamado “espigas sistólicas” en el que se observa un pico en fase de sístole de muy baja velocidad, altamente característico del cese de FCE (fig. 6). La ausencia de señal se correlaciona con obstrucción proximal al flujo, sin que se detecten señales en las arterias basales. No es un dato confirmatorio de ME, salvo que un registro previo (realizado por el mismo observador) muestre una ventana ósea adecuada y la persistencia de FCE [15].



Fig. 4. Ventanas habituales usada en la realización de un examen de Doppler transcraneal: a) ventana temporal; b) suboccipital; c) ventana transorbitaria (utilizada frecuentemente en estudio de enfermedad cerebrovascular)

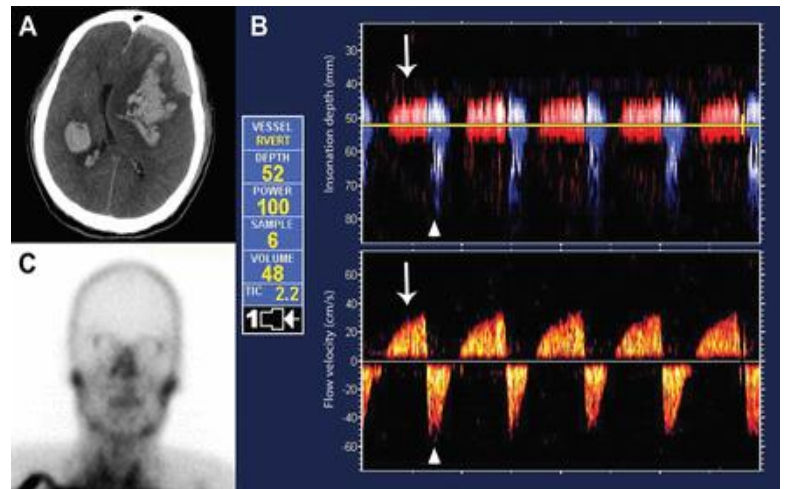


Fig. 5. CT, transcranial Doppler (TCD), and SPECT findings. (A) TC sin contraste (B) DTC multiprofundidad (superior) y espectro de profundidad única (inferior) mostrando flujo reverberante en la arteria vertebral derecha caracterizado por breve flujo anterógrado en sístole (flecha larga) seguido de brusca caída retrógrada en la diástole (flecha corta) (C) Escintigrafía cerebral revela ausencia de flujo intracraneal. <http://neurosonologia.blogspot.mx/2012/08/patron-de-flujo-reverberante-en-muerte.html>

Diversos estudios han demostrado que el uso temprano del doppler transcraneal permite detener todos los cuidados críticos, evitando de soporte vital artificial prolongado y para acelerar el órgano procedimiento de donación. Esta prueba tiene la ventaja única de ser no invasivo, no radiactivo y relativamente no costoso técnica de noche y uno que se puede repetir fácilmente, pero no puede ser útil

cuando en el examen clínico se encuentra alguna función cerebral o del tronco cerebral [16].

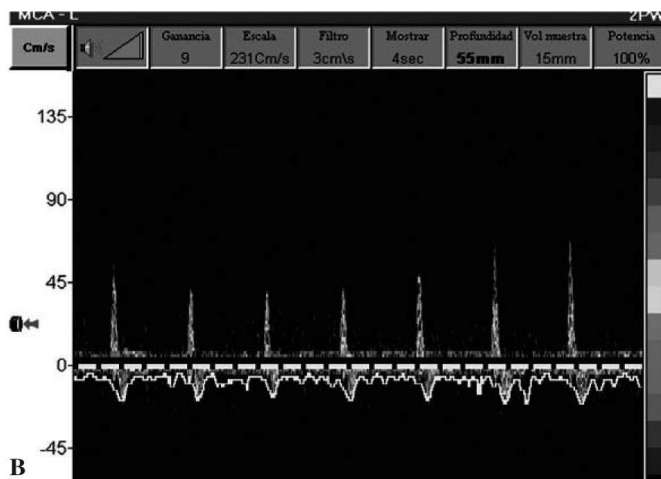
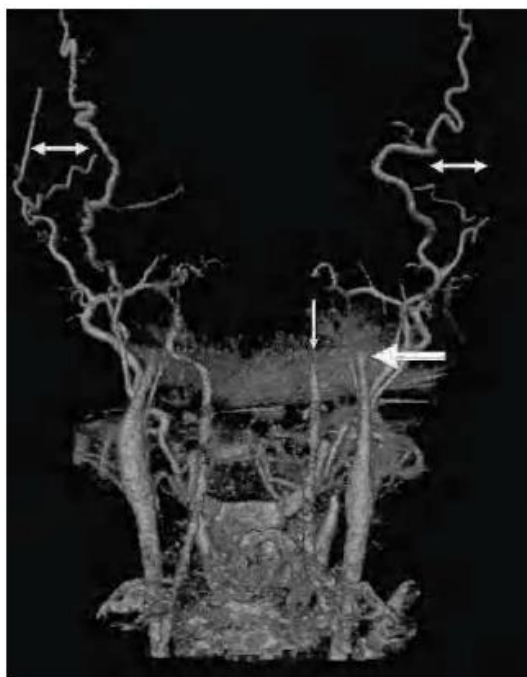


Fig. 6. Espigas sistólicas o espículas sistólicas. En este tipo de patrón se registran únicamente pequeñas ondas sistólicas anterógradas, cortas y puntiagudas, sin obtenerse flujo durante el resto de la sístole ni en la diástole. <http://www.medintensiva.org/es/diagnostico-muerte-encefalica/articulo/S021056910971215X/>

#### 4.3.3.2.1.3 Angiografía por tomografía computada multicorte

La angiotomografía computarizada demuestra en todos los casos la detención del contraste al nivel del agujero magno sin visualizarse contraste en arterias vertebrales intracraneales. Al estudiar la circulación anterior se visualiza unafilamiento progresivo de las arterias carótidas internas en el cuello, y el contraste se detiene en la porción petrosa carotídea, y demostrándose la ausencia de relleno de las arterias carótidas internas intracraneales. Se observa relleno de contraste en las diferentes ramas de las arterias carótidas externas (fig. 7) [17].



*Fig.7. Reconstrucción 3D con supresión del hueso, donde se evidencia la parada del flujo en las arterias vertebrales (flecha fina) a nivel extracraneal. Se visualizan las arterias carótidas externas y sus ramas (doble flecha). ESCUDERO D.; OTERO J.; VEGA P.; GIL A.; ROGER R.L.; GONZALO J.A.; MUÑIZ G.; TABOADA F.; Diagnóstico de muerte encefálica mediante tomografía computarizada multicorte: angio-TC y perfusión cerebral; Servicio de Medicina Intensiva. bServicio de Radiología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.; Med Intensiva. 2007;31(6):335-41.*

#### **4.3.3.2.2 Determinación de perfusión cerebral:**

##### **4.3.3.2.2.1 Tomografía por emisión de positrones**

Las ventajas de la tomografía por emisión de positrones para el diagnóstico de muerte encefálica son no invasivo, libre de complicaciones, se identifica imagen en cráneo vacío, muestra la perfusión tisular, la cual es el centro de la evaluación de la viabilidad, compatible con la definición de muerte encefálica, mostrando ausencia de perfusión cerebral total [8].

### 4.3.3.2.2 Angiogamagrafía

El diagnóstico de muerte encefálica se realiza en base a dos criterios: ausencia de perfusión por las dos arterias carótidas internas durante la fase angiogramagráfica y ausencia completa de captación del radiotrazador en los hemisferios cerebrales y la fosa posterior, imagen que se conoce con el signo del “cráneo vacío” (fig. 8). La angiogramagrafia cerebral tiene una sensibilidad y especificidad del 100%, no tiene interferencia con fármacos depresores del SNC y de mínima invasión, pero es una técnica de uso limitado, por la falta de disponibilidad [8].

El isótopo (tecnecio 99m Tc hexametazime) debe ser inyectado dentro de los 30 minutos después de su reconstitución. Debe obtenerse una imagen estática en varios puntos de tiempo: inmediatamente, entre 30 y 60 minutos más tarde, y a las 2 horas. Una inyección intravenosa correcta puede ser confirmada con fotos adicionales de la captación de isótopo por el hígado (opcional) [13].

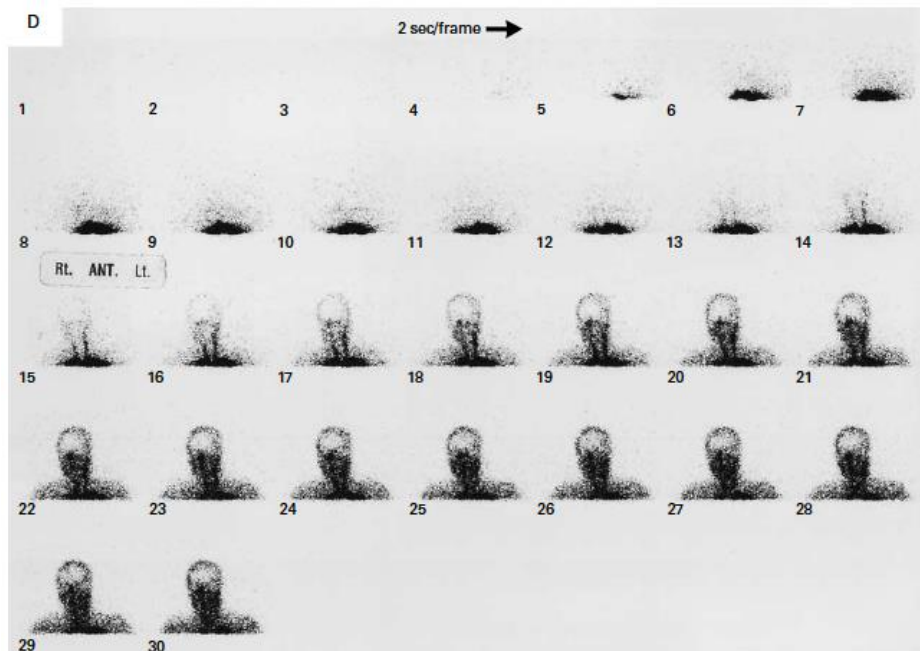


Fig. 8. Angiogamagrafía que no muestra llenado intracraneal el llamado signo de cráneo vacío.  
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES PARA LA DONACIÓN DE ÓRGANOS

Eelco F.M.; Wijidicks M.D; The Diagnostic Value of Cerebral Angiography in the Diagnosis of Brain Death. Neurology Unit, Mayo Clinic, Rochester, Minn.; N. Engl. J. Med., Vol. 344, No. 16; April 19, 2001.



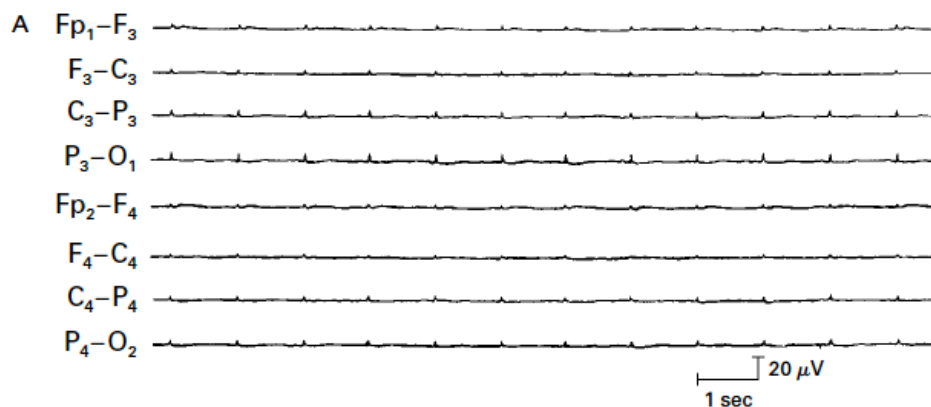
### 4.3.3.2.3 Neurofisiología:

#### 4.3.3.2.3.1 Electroencefalograma

Es un método diagnóstico sencillo, rápido, no invasivo y fácil de realizar, estudia la actividad bioeléctrica de la corteza cerebral de los hemisferios, pero no de la base, la principal limitación es que interfiere con fármacos depresores del sistema nervioso central, por lo que no es útil en pacientes que reciben este tratamiento o están en coma barbitúrico, hipotermia y trastornos metabólicos [8].

Las condiciones para la realización de electroencefalograma es que se requiere un mínimo de ocho electrodos en el cuero cabelludo la impedancia entre los electrodos debe ser de entre 100 y 10.000Ω. La integridad de todo el sistema de grabación debe ser probado. La distancia entre los electrodos debe ser de al menos 10 cm. La sensibilidad se debe aumentar a al menos 2 mV durante 30 minutos. El ajuste del filtro de alta frecuencia no debe ser inferior a 30 Hz, y la configuración de baja frecuencia no debe estar por encima de 1 Hz [13].

La electroencefalografía debe demostrar una falta de reactividad a la intensa somatosensorial o estímulos audiovisuales [13].



## **4.4 DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CON FINES DE TRASPLANTE**

Se debe considerar donantes de órganos a todos los individuos con muerte encefálica por cualquiera de estas circunstancias: traumatismo craneoencefálico, accidente cerebrovascular, anoxia cerebral o tumores cerebrales primarios sin metástasis. Sólo del 15 al 20% de individuos cumplen los criterios para convertirse en donante real [18].

### **4.4.1 DISPOSICIONES GENERALES DE LA DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CONFORME A LA LEY GENERAL DE SALUD**

En la Ley General de Salud, en el título decimocuarto, no habla sobre donación, trasplantes y pérdida de la vida. Este consta de cinco capítulos donde se describen las disposiciones comunes (capítulo I, Artículos 313- 319), donación de órganos (capítulo II, Artículos 320- 329), donde se habla sobre el consentimiento tácito y expreso sobre la donación de órganos en vida y después de la muerte, trasplantes (Capítulo III, Artículos 330- 342), donde se describe el proceso de procuración y asignación de órganos y tejidos, Pérdida de la vida (capítulo IV, Artículos 343-345), donde se habla sobre el diagnóstico de muerte encefálica clínico y por imagen, Cadáveres (capítulo V, Artículos 346- 350), donde se redacta la disposición y traslado de cadáveres.

### **4.4.2 ENTREVISTA FAMILIAR Y PROCESO DE DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS CON FINES DE TRASPLANTE**

El principal factor que limita el número de donadores de órganos es el bajo porcentaje de familias que dan su consentimiento para la donación. A nivel mundial, del total de los pacientes candidatos a donar, sólo al 85% se les realiza entrevista familiar, y de estos el 47% otorga el consentimiento para la donación de órganos, estos números contradicen las encuestas de opinión pública, las cuales muestran que mas del 75% de los encuestados están a favor de la donación y aceptarían donar sus órganos [19].

Aún cuando la decisión de aceptar la donación de órganos de un familiar está influenciada por múltiples factores, se ha encontrado que en el caso de las negativas familiares, éstas se pueden agrupar en [19]:

- a. Vínculos emocionales
- b. Creencias religiosas
- c. Influencias culturales
- d. Influencias familiares
- e. Integridad corporal
- f. Desconfianza médica
- g. La falta de comprensión del diagnóstico de muerte encefálica
- h. Desconocimiento sobre el proceso de donación de órganos

#### **4.4.3 ESTADÍSTICAS DE LA DONACIÓN DE ÓRGANOS Y TEJIDOS EN MÉXICO**

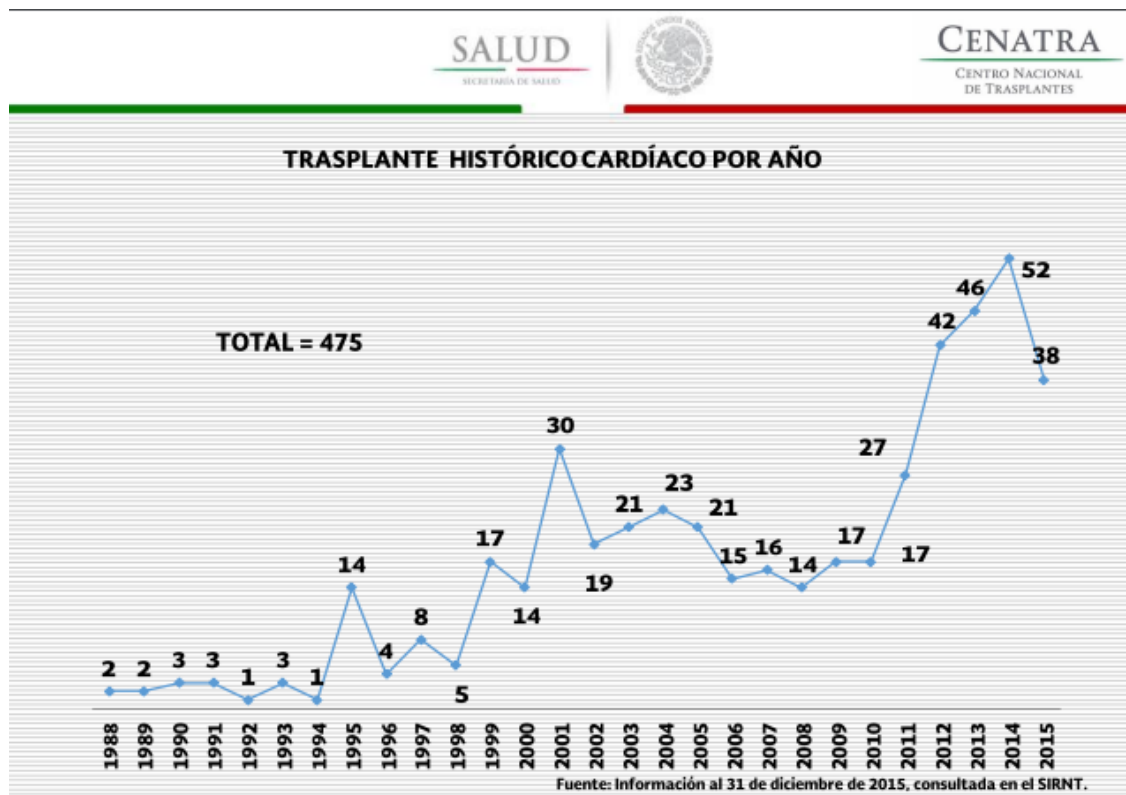
Las estadísticas mundiales refieren que aproximadamente de 12,000 a 15,000 donantes potenciales, menos de 6,000 se convierten en donantes reales cada año [19].

En países desarrollados el número de trasplantes de origen cadavérico es del 80 y el 20% restante, es de origen de donante vivo. En el caso de México, la relación

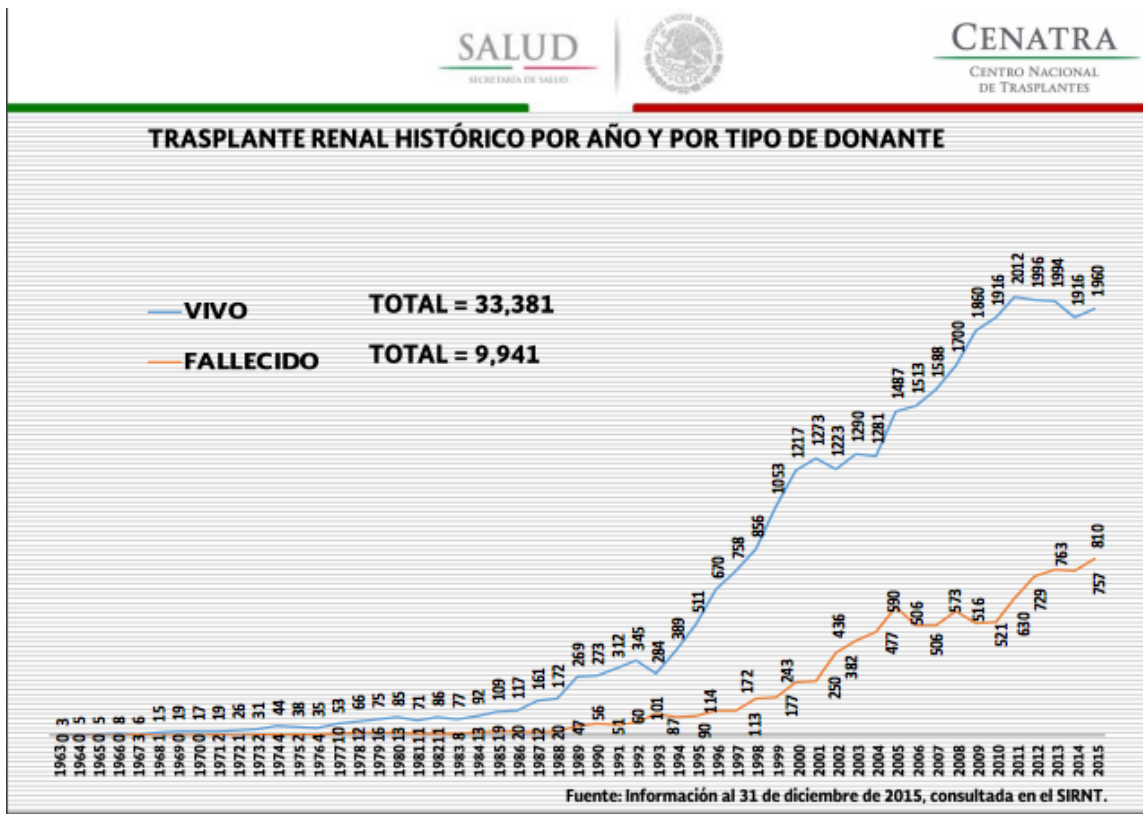
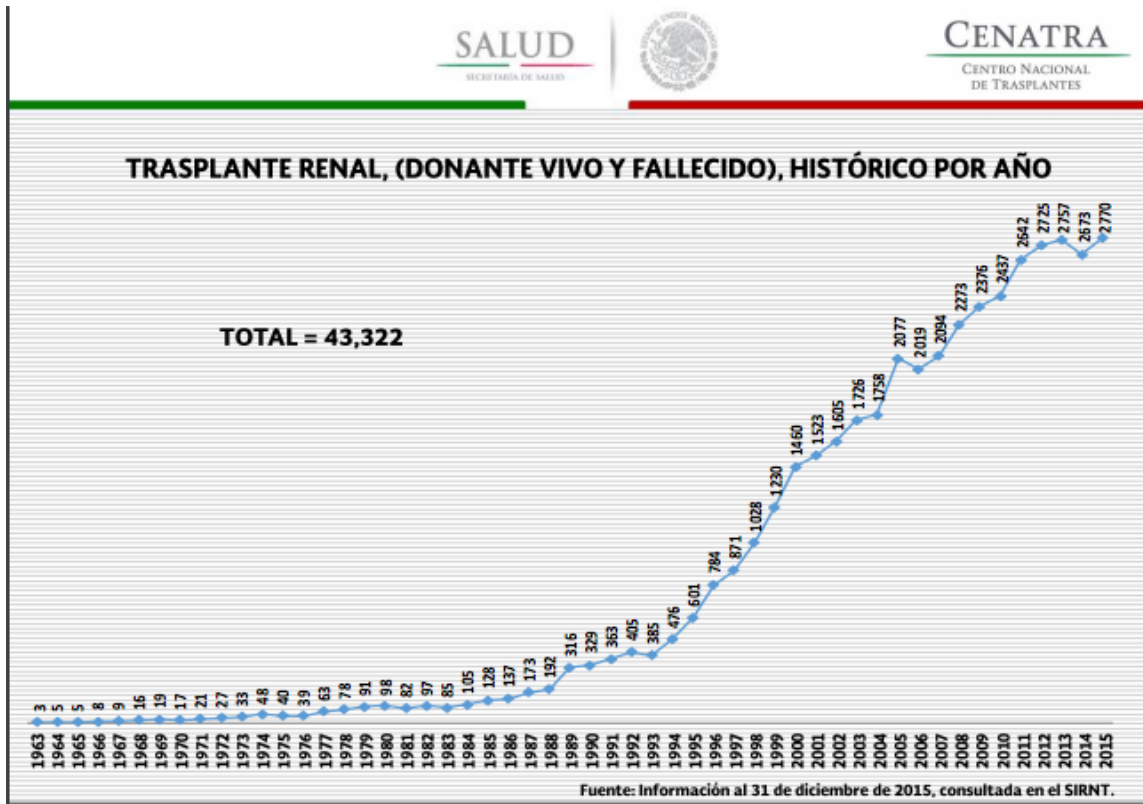
es inversa, entendiéndose que de cada 10 trasplantes, ocho casos son de donante vivo [19].

Al día de hoy existen 20,359 pacientes en lista de espera para recibir algún órgano o tejido, y se distribuyen de la siguiente manera; 12,495 personas esperan recibir un trasplante de riñón, 7,387 personas esperan recibir un trasplante de córnea; 400 personas esperan recibir un trasplante de hígado; 55 personas esperan un trasplante de corazón; 9 personas esperan recibir un trasplante de riñón- páncreas; 2 personas esperan recibir un trasplante de hígado- riñón; 1 persona en espera de trasplante de corazón- pulmón (fuente: Registro Nacional de Trasplantes consulta 10/07/16) [20].

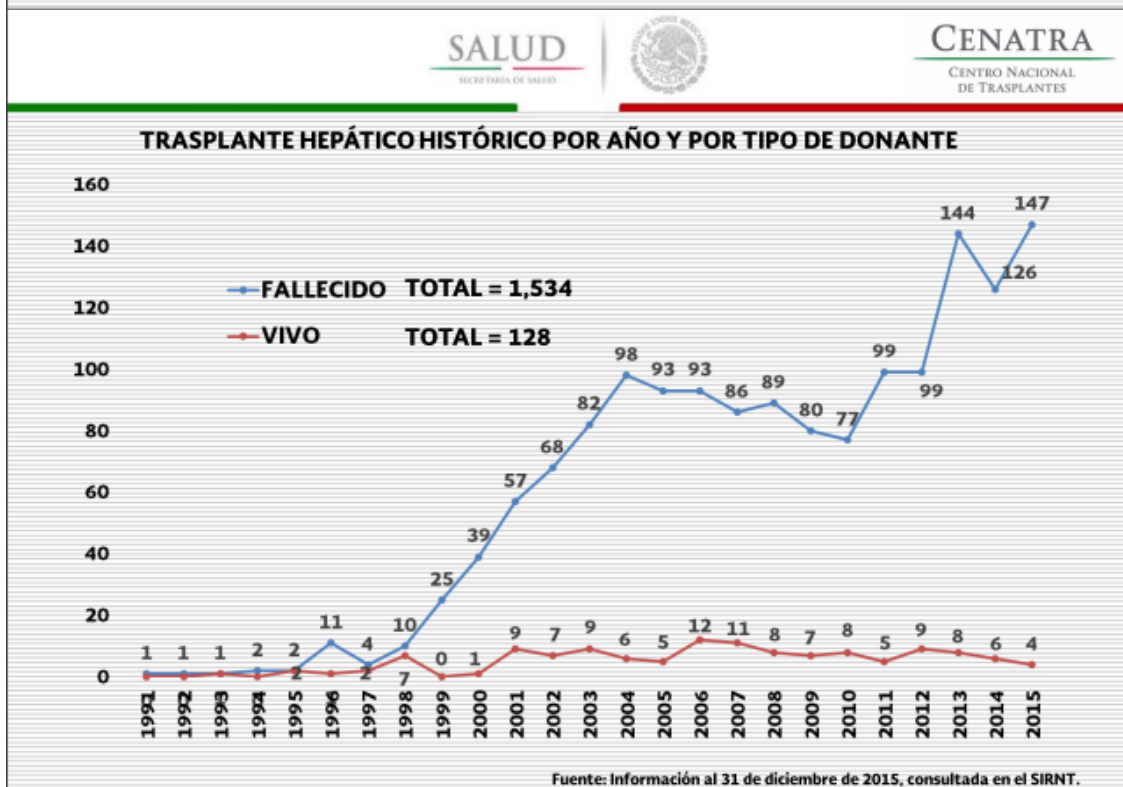
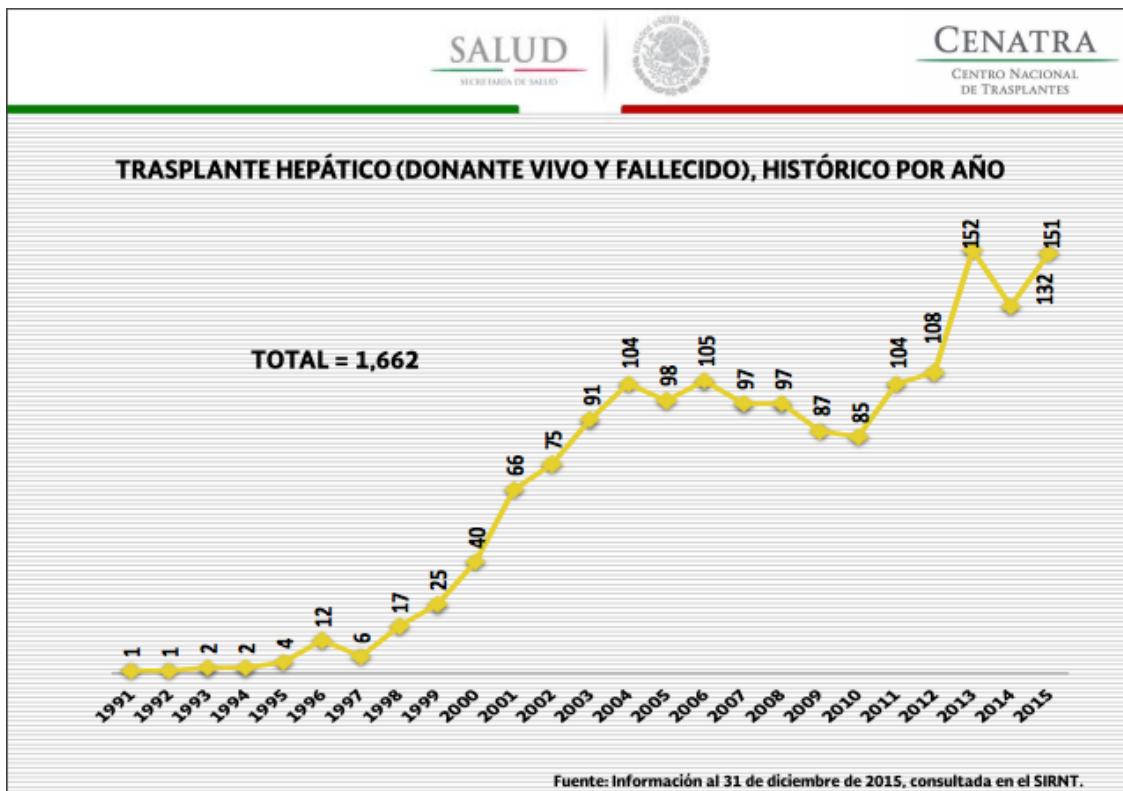
#### 4.4.3.1 DONACIONES POR AÑO CORAZÓN



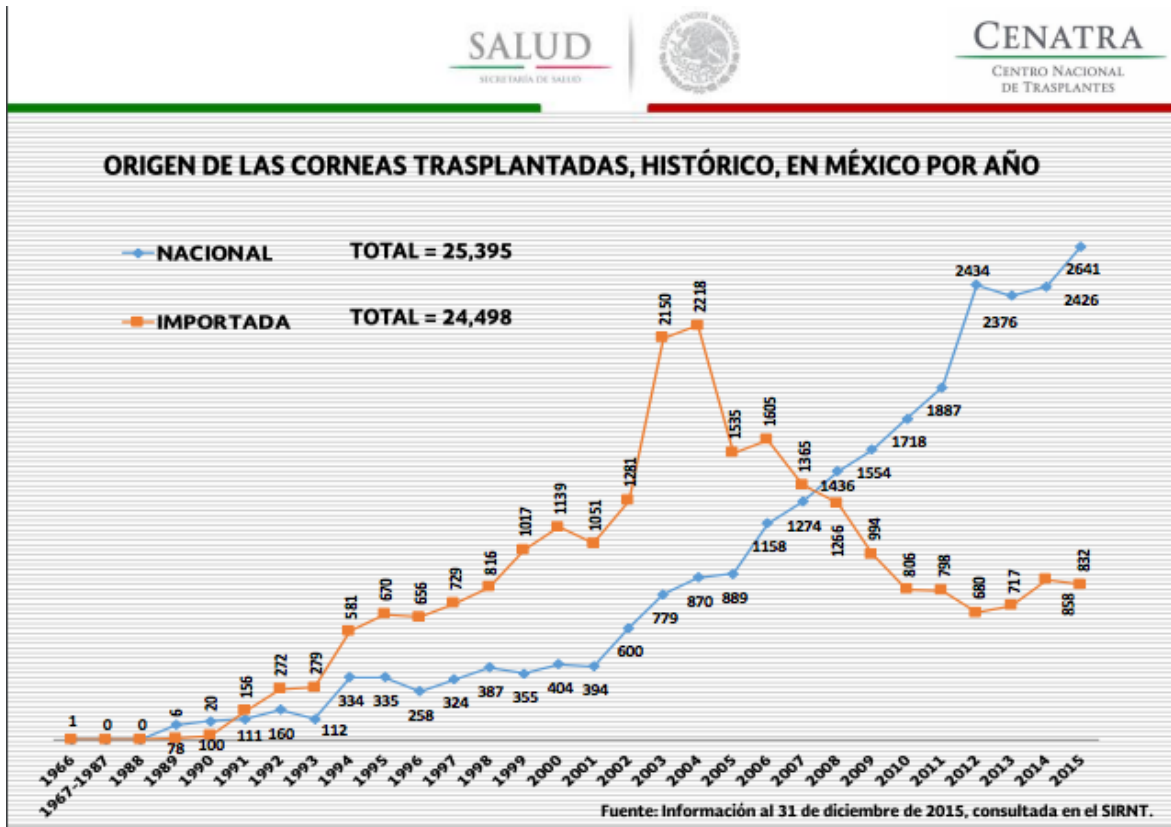
#### 4.4.3.2 DONACIONES POR AÑO RIÑÓN



### 4.4.3.3 DONACIONES POR AÑO HÍGADO



#### 4.4.3.4 DONACIONES POR AÑO TEJIDO CORNEAL



#### 4.5 TRANSMISIÓN TUMORAL DONANTE- RECEPTOR

La frecuencia de donantes con tumor maligno y el riesgo de transmisión tumoral donante-receptor no se conoce con exactitud. Sin embargo, se dispone de múltiples estudios sobre este tema gracias a los registros de la UNOS (United Network for organ sharing), del IPTTR (Israel Penn Transplant Tumor Registry), de la experiencia italiana a través del Centro Nazionali di Trapianti y de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) [7].

El riesgo de transmisión accidental de una enfermedad tumoral de un donante de cadáver a un receptor debe ser examinado con perspectiva, ya que la mayor parte de los casos comunicados hasta el momento corresponden a la primera era de los trasplantes, y aunque existan casos publicados de transmisión en la actualidad, tras más de 300.000 trasplantes, reportados por la Organización Nacional de

Trasplantes en 2006, de órganos sólidos realizados sólo un mínimo porcentaje de receptores ha desarrollado una enfermedad maligna transmitida. Sin embargo, debido a las graves consecuencias que esto conlleva, es obligado hacer una selección cuidadosa de todos los potenciales donantes con objeto de evitar la transmisión de este tipo de enfermedades [7].

Entre los factores clásicamente implicados en la diseminación extraneural de estos tumores se encuentran [7]:

- a) Tipo histológico y grado de malignidad
- b) Localización intracraneal periférica
- c) Antecedentes de craneotomía o cirugía estereotáxica (Varios casos se han asociado con la infiltración de tumor del sitio craneotomía. Los ganglios linfáticos cervicales ipsilaterales a la craneotomía son de vez en cuando un sitio de metástasis, lo que sugiere que se propaga a través de los vasos linfáticos en el tejido blando extracraneal al que el tumor está expuesto durante la cirugía [21])
- d) Presencia de derivaciones ventrículo-sistémicas (la derivación proporciona un conducto directo desde el sistema ventricular a sitios extracraneales, evitando así las defensas naturales del cerebro [21])
- e) Antecedentes de quimioterapia o de radioterapia previa
- f) Duración de la enfermedad y tiempo de supervivencia después de la cirugía

Aunque no se conozca con exactitud la frecuencia de donantes con tumor maligno ni tampoco el riesgo de transmisión tumoral donante-receptor, hoy en día existe información sobre este tema basada en los siguientes hechos [7]:

- Registro de la ONT: En el registro de la ONT la frecuencia de donantes con tumor no detectado en los últimos 15 años ha sido del 6,1 por mil donantes. De estos donantes con tumor, solo 5 (2,9 por 10.000 donantes)



transmitieron el tumor al receptor. Solo 10 receptores de los 155 que recibieron un injerto de un donante con tumor desarrolló transmisión tumoral (6,4%), lo que supone un 2,2 por 10.000 trasplantes realizados en nuestro país en dicho periodo de tiempo.

- Registro de la UNOS: El primer informe de la UNOS (1994-1996) ofrecía una frecuencia de donantes con historia de cáncer de 1,7% y una frecuencia de transmisión de tumor de donante a receptor de 4,3%. Un informe mas actualizado de este registro (periodo 1994-2000) presentaban 14 donantes con tumor de 35.503 donantes (4 por 10.000 donantes), y transmisión tumoral en 15 receptores de los 109.749 trasplantes (1,3 por 10.000 trasplantes) durante este periodo. Los tumores transmitidos fueron los siguientes: 4 melanomas, 1 tumor neuroendocrino, 1 adenocarcinoma, 1 cáncer de páncreas, 1 carcinoma escamoso indiferenciado, 2 cáncer de pulmón, 1 carcinoma de células pequeñas, 1 oncocitoma, 1 tumor papilar, 1 cáncer de mama, 1 próstata.

Consideran que aquellos donantes con antecedentes de enfermedades neoplásicas, si después de un seguimiento estricto durante un periodo de 10 años no se demuestra recidiva del tumor primitivo, podrían ser considerados para la donación de órganos, a excepción del carcinoma de mama, sarcoma de partes blandas y melanomas cutáneos, ya que estos tumores cursan con mayor frecuencia con metástasis tardías [7].

#### **4.6 DETERMINACIÓN DE URGENCIA NACIONAL**

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en material de trasplantes la urgencia de Trasplante o Código 0 es el riesgo inminente de muerte de un paciente, que por su condición de gravedad, su única alternativa de vida es el Trasplante de Órganos.

La determinación de una Urgencia de Trasplante corresponde al Comité Interno de Trasplantes del Establecimiento de Salud en el que se realizará el Trasplante. La Urgencia de Trasplante deberá ser notificada al Registro Nacional de Trasplantes

mediante el formato establecido para tal fin por el Centro Nacional de Trasplantes, a efecto de activar una alerta en el Registro Nacional de Trasplantes, a los Establecimientos de Salud sobre la existencia de un paciente con estatus de Urgencia de Trasplante, para que éstos den prioridad para la Distribución y Asignación del Órgano en cuestión a dicho paciente.

Para los casos de Urgencia de Trasplante en la Asignación del corazón, el paciente debe presentar cualquiera de las siguientes condiciones, sin otra opción de tratamiento:

- I. Pacientes con falla primaria del corazón trasplantado dentro de las primeras cuarenta y ocho horas;
- II. Pacientes en situación de shock cardiogénico y con asistencia ventricular;
- III. Pacientes en situación de shock cardiogénico y con balón intraaórtico de contrapulsación;
- IV. Pacientes en situación de shock cardiogénico que requieren fármacos vasoactivos y ventilación mecánica, o
- V. Pacientes hospitalizados en clase funcional IV refractario a tratamiento médico.

Para los casos de Urgencia de Trasplante en la Asignación del hígado, el paciente debe encontrarse en cualquiera de las situaciones siguientes:

- I. Hepatitis fulminante o subfulminante, y
- II. Falla primaria del hígado trasplantado.

En caso de existir varias Urgencias de Trasplante de hígado, se estará al orden de prelación establecido en las fracciones anteriores.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

La necesidad urgente de órganos con fines de trasplante rebasa el número de potenciales donadores de órganos y de donadores reales. La demanda de órganos y tejidos es muy alta y la lista de espera (más de 20,000) [20] se incrementa sin incluir a pacientes con falla de un órgano que nunca se registran y muchos otros que fallecen sin tener la oportunidad del trasplante. La mayor parte de los potenciales donadores de órganos proceden de las unidades de terapia intensiva (UTI), lugar habitual de ubicación de los pacientes con trastorno neurológico agudo y grave [18].

En general y tras el análisis de la experiencia acumulada en las últimas décadas, la mayoría de los autores opinan que dada la escasez de donantes, y el riesgo escaso de transmisión tumoral en determinados tumores, habría que hacer una valoración individualizada de cada caso, sopesando de forma individualizada el riesgo de transmisión tumoral del donante con el grado de urgencia del receptor y su riesgo de fallecer en lista de espera [7].

Es por eso que este trabajo se centra en reconocer los criterios de donación para un paciente con algún tipo de tumor de sistema nervioso central que evolucione a muerte encefálica y establecer si existe urgencia vital para procuración de los órganos.

## **6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Se puede considerar a cualquier paciente con tumor primario del sistema nervioso central que desarrolle muerte encefálica, como potencial donador de acuerdo a urgencia vital del receptor?

## 7. OBJETIVOS

### 7.1 Objetivo General

Evaluar a pacientes portadores de tumores primarios del sistema nervioso central derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que se encuentren hospitalizados en alguna de las Unidades Médicas; dar seguimiento y observar su evolución a muerte encefálica, en el periodo Agosto 2015- Febrero 2016.

### 7.2 Objetivos Específicos

Clasificar el tipo de tumor, extensión y grado de lesión, para evaluar la posible progresión a muerte encefálica.

Determinar indicaciones y contraindicaciones de cada paciente detectado como potencial donador portador de algún tipo de tumor primario del sistema nervioso central.

Identificar a los potenciales donadores y establecer la existencia de urgencia vital para la procuración de órganos.

## 8. MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, y descriptivo.

La población objeto estuvo conformada por pacientes diagnosticados con tumores primarios del Sistema Nervioso Central, que pudieran o no evolucionar a muerte encefálica y sus características como potencial donador.

Se incluyeron pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social hospitalizados en la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Bernardo Sepulveda CMNSXXI; Hospital General de Zona 2-A Troncoso y Hospital General de Zona 1-A Venados portadores de algún tipo de tumor de sistema nervioso central en el periodo Agosto 2015- Febrero 2016.

Se diseñó un instrumento para la captura de los datos con el software Microsoft Excel y se utilizó la base de datos proporcionada por el Centro Nacional de Trasplantes sobre las variables mencionadas; fecha, nombre del paciente, edad, sexo, tipo de donador, diagnóstico de defunción por muerte encefálica, resultado de la entrevista familiar; se incluyó el tipo histológico del tumor se registró teniendo en cuenta la clasificación de la OMS, así como los pacientes que no evolucionaron a muerte encefálica; la localización se clasificó de acuerdo al sitio anatómico comprometido. Se incluyó en el estudio los tumores neurogliales primarios, tumores meníngeos, tumores originados en restos epiteliales y adenomas hipofisarios.

Se realizaron medidas de tendencia central y análisis de frecuencia.

### **8.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes con algún tipo de tumor primario de sistema nervioso central
- Pacientes con edad requerida para convertirse en potencial donador multiorgánico
- Pacientes hospitalizados en alguna Unidad Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Pacientes que evolucionen o no a Muerte Encefálica

### **8.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes mayores de 65 años
- Pacientes no derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social
- Pacientes con algún tumor primario de sistema nervioso central que cuya causa de defunción sea por parada cardiaca
- Tumores metastásicos de sistema nervioso central

## 9. RESULTADOS

En el periodo Agosto 2015- Febrero 2016, se identificaron un total de 46 pacientes portadores de algún tipo de tumor de sistema nervioso central, del periodo de 01 Agosto 2015- 29 febrero 2016; con una media de edad de 44.04 años, 26 hombres (56.52%) y 20 mujeres (43.47%) Gráfico 1. Las frecuencias de tumores de sistema nervioso central que se identificaron fueron cuatro adenomas hipofisarios (8.6%), seis macroadenomas hipofisarios (13.04%), siete meningiomas (15.22%), tres schwannomas (6.52%), dos astrocitomas (4.3%), tres glioblastomas multiforme (6.52%), dos meduloblastomas (4.34%), dos hemangioblastoma (4.34%) dos craneofaringioma (4.34%), dos ependimoma (4.34%), dos pineocitoma (4.34%), un neuroma esfenoidal (2.17%), un germinoma (2.17%), un glioma de alto grado (2.17%), un neurofibroma (2.17%), y siete metástasis cerebrales (15.22%) Gráfico 2, de estos tumores se clasificaron 30 pacientes (65%) con tumores de bajo grado y 16 pacientes (34%) con tumores de alto grado Gráfico 3, a su vez estos se contabilizaron de acuerdo a la clasificación de la OMS donde se encontraron 27 pacientes (58.7%) con tumores de grado I de la OMS, tres pacientes (6.5%) con tumores de grado II, dos pacientes (4.3%) con tumores grado III, siete pacientes (15.2%) con grado IV y siete pacientes (15.22%) con metástasis Gráfico 4. Los sitios hospitalarios donde se identificaron al los pacientes fueron en las Unidades de Terapia Intensiva (60.8%) y en la unidad neuroquirúrgica (39.13%) de los diferentes centros hospitalarios Gráfico 5.

De los 46 pacientes identificados solo siete pacientes (15.21%) cumplieron criterios clínicos y radiológicos de muerte encefálica de los cuales 3 pacientes fueron donadores efectivos, 3 pacientes donadores elegibles, por negativa familiar durante la entrevista y un donador posible por contraindicación médica. Y 39 pacientes (84%) no cumplieron criterios para muerte encefálica, o mejoraron condición clínica Gráfico 6, 7, 8.

De las seis entrevistas realizadas, tres fueron exitosas y se procedió a la procuración de los órganos y tejidos. Las causas de negativas durante la entrevista fueron: dos familias enunciaron que el paciente expresó en vida negativa para la donación y una porque no hubo acuerdo entre familiares Gráfico 9, 10.

De los pacientes que evolucionaron a muerte encefálica con tumor de SNC, dos de ellos fueron portadores de tumor maligno o de alto grado de SNC uno de ellos, se decidió dejar el seguimiento por falta de urgencia vital y falta de respuesta de equipos procuradores y en el otro se estableció urgencia vital para el receptor procurándose el órgano para trasplante.

## **10. DISCUSIÓN**

El trasplante de órganos procedentes de donantes con cáncer en general y en concreto los tumores de alto grado de sistema nervioso central siempre llevan un riesgo adicional de transmisión de cáncer. Para cualquier candidato a trasplante al inicio de la base de datos del registro nacional de trasplantes, la opción de recibir el siguiente órgano de un donante sin cáncer puede ser más prudente en todo menos en la más urgente de las circunstancias. Sin embargo, la escasez de órganos cada vez más crítico exige que nosotros, como comunidad reevaluemos nuestros umbrales de riesgo aceptables, especialmente cuando los candidatos que no están en la "parte superior de la lista de espera" y cuyas vidas se salvarían con un trasplante [22].

Cuando se hace referencia a los posibles donantes con neoplasia intracraneal, es esencial que el cirujano debe estar al tanto de toda la información relevante, incluyendo la histología del tumor y el tratamiento, incluida la radioterapia y la cirugía. En el momento de la procuración de órganos debe llevarse a cabo examen a fondo de las cavidades torácica y abdominal para descartar tumor metastásico, así como una evaluación cuidadosa de cualquier sitio de la craneotomía y los ganglios linfáticos relacionados sobre evidencia de propagación extraneural; si se encuentra, y se confirmada histológicamente, los órganos probablemente no deben ser considerados para trasplante. Es importante que cualquier paciente que está siendo considerado para el trasplante, donde se pueden utilizar los órganos de donantes con neoplasia intracraneal, se debe aconsejar en cuanto al pequeño pero probable riesgo de transmisión, así como sus posibilidades de supervivencia y si deciden permanecer en la lista de espera [23].

## 11. CONCLUSIÓN

En este trabajo se identificaron 7 pacientes con tumor de sistema nervioso central que evolucionaron a muerte encefálica, tres de ellos donadores elegibles, y la causa por la que no fue útil fue por negativa familiar, tres donadores efectivos, dos de ellos con tumor primario grado I de la OMS y otro que se estableció como donador efectivo con tumor primario de SNC grado III de la OMS, y que por motivos de urgencia vital del receptor se pudo procurar el órgano con fines de trasplante. Se dio seguimiento al paciente postrasplantado del tumor de alto grado, y no se pudo encontrar algún tipo de diseminación tumoral o efecto tumoral, ya que el paciente trasplantado murió a causa de choque séptico 72hrs posterior al trasplante. Con esto se concluye que se debe establecer riesgo- beneficio para la procuración de órganos y tejidos en existencia de alguna neoplasia identificada y



cumplir con los criterios establecidos para cada órgano y tejido, en este caso, existía una urgencia nacional y se pudo establecer como donador multiorgánico al paciente con astrocitoma pleomórfico de alto grado (GIII OMS), para cubrir la urgencia del receptor.

Se debe ampliar el trabajo para determinar el porcentaje de pacientes con algún tipo de tumor de SNC que evolucionan a muerte encefálica, grado tumoral así como dar seguimiento de los pacientes postrasplantados de donador con algún tipo de tumor de sistema nervioso central para observar tipos de diseminación extraneural, en especial en pacientes donadores con tumores de alto grado.

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. Ortega-Aznar A.; Romero-Vidal F.J.; Tumores del sistema nervioso central en la infancia: aspectos clinicopatológicos; Servicio de Neurorradiología. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona, España.; REV NEUROL 2004; 38.
2. Ramos-Clason E., Tuñón-Pitalua M., Rivas-Muñoz F.; Veloza-Cabrera L.; Tumores primarios del sistema nervioso central en Cartagena, 2001- 2006; Rev. salud pública. 12 (2): 257-267, 2010.
3. Sreenivasa R.; Movva S.; Arora M.; Singh T.; Primary Brain Tumors in Adults; Michigan State University College of Human Medicine, Lansing, Michigan; 2008.
4. Luján M.; Enfoque diagnóstico y manejo básico de las metástasis cerebrales; Rev Colomb Cancerol 2005;10(1):61-66.
5. Matus- Santos J.; Motola- Kuba D.; Importancia de la detección de metástasis cerebrales en pacientes con carcinomas en estadios avanzados; Rev. Invest. Med. Sur Mex.; Octubre- Diciembre 2012; 19 (4): 222-227.
6. David N. Louis; · Hiroko Ohgaki; · Otmar D. Wiestler; · Webster K. Cavenee; · Peter C. Burger; · Anne Jouvét ; · Bernd W. Scheithauer; · Paul Kleihues; The 2007 WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System; Acta Neuropathol (2007) 114:97–109.

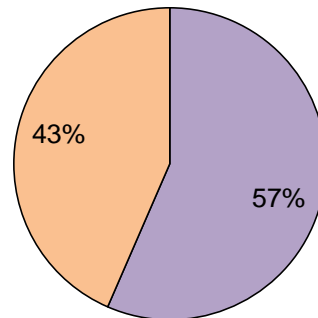
7. Organización Nacional de Trasplantes. Comisión de Trasplantes del Consejo Interterritorial.; Criterios para prevenir la transmisión de enfermedades neoplásicas en la donación de órganos; Mayo 2006.
8. Guía de practica clínica; Diagnóstico de Muerte Encefálica. México, Secretaría de Salud. 2011.
9. Ley General de Salud; Título Decimocuarto: Donación, trasplantes y pérdida de la vida; Capítulos I- IV; Reforma de Diario Oficial 2000- 2005.
10. DOMÍNGUEZ ROLDÁN J.M.; BARRERA CHACÓN J.M.; RIVERA FERNÁNDEZ M.V.; GARCÍA ALFARO C.; Sonografía Doppler transcraneal: su utilidad en el diagnóstico de la parada circulatoria cerebral que acompaña a la muerte encefálica; Servicios de Cuidados Críticos y Urgencias, y de \*Rehabilitación. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.; Med Intensiva, 2000; 24: 151-160.
11. Eelco F.M; Wijdicks F.M.; Pfeifer E.A.; Neuropathology of brain death in the modern transplant era; From the Division of Critical Care Neurology (E.F.M.W.) and Department of Anatomic Pathology (E.A.P.), Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, MN.; 2008.
12. International Guidelines for the Determination of Death – Phase I; May 30-31, 2012; Montreal; Forum Report.
13. Eelco F.M.; Wijdicks M.D; The Diagnosis of Brain Death; Department of Neurology, Neurological and Neurosurgical Intensive Care Unit, Mayo Clinic, Rochester, Minn.; N. Engl. J. Med., Vol. 344, No. 16; April 19, 2001.
14. MILLÁN JUNCOS J.M.; CAMPOLLO VELARDE J.; Valor diagnóstico de la angiografía cerebral en la confirmación de la muerte encefálica. Ventajas e inconvenientes; Sección de Neurorradiología. Departamento de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.; MEDICINA INTENSIVA, VOL. 24, NÚM. 3, 2000.
15. Fages E.; Tembl J. I.; Fortea G.; López P.; Lago A.; Vicente J. L.; Vilchez J.J.; Utilidad clínica del Doppler transcraneal en el diagnóstico de muerte encefálica; Med Clin (Barc) 2004;122(11):407-12.
16. Vakilian A.; Iranmanesh F.; Comparison of cerebral blood flow pattern by transcranial Doppler in patients with diffuse and focal causes of brain death; Journal of Research in Medical Sciences; 2012.

17. ESCUDERO D.; OTERO J.; VEGA P.; GIL A.; ROGER R.L.; GONZALO J.A.; MUÑIZ G.; TABOADA F.; Diagnóstico de muerte encefálica mediante tomografía computarizada multicorte: angio-TC y perfusión cerebral; Servicio de Medicina Intensiva. Servicio de Radiología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. Asturias. España.; Med Intensiva. 2007;31(6):335-41.
18. Querevalú-Murillo W.; Orozco-Guzmán R.; Díaz-Tostado S.; Mantenimiento del donante cadavérico en la Unidad de Terapia Intensiva; Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2013;27(2):107-114.
19. Rivera-Durón E.; Portillo-García F.; Tenango-Soriano V.; González-Moreno F.; Vázquez-Salinas C.; Negativa familiar en un proceso de donación; Arch Neurocién (Mex); Vol. 19, No. 2: 83-87; 2014; ©INNN, 2014
20. [http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante\\_estadisticas.html](http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante_estadisticas.html). Consultado el Octubre 25, 2015.
21. Cavaliere R.; Schiff D.; Donor Transmission of Primary Brain Tumors: A Neurooncologic Perspective; Department of Neurology, University of Virginia, Charlottesville, VA.; Transplantation Reviews, Vol 18, No 4 (October), 2004: pp 204-213.
22. Collignon F. P.; Holland E. C.; Feng S.; Organ Donors with Malignant Gliomas: An Update; American Journal of Transplantation 2004; 4: 15–21.
23. Watson C. J. E.; Roberts R.; Wrightb K. A.; Greenberg D. C.; Rous B. A.; Brown C. H.; Counter C.; Collett D.; Bradley J. A.; How Safe Is It to Transplant Organs from Deceased Donors with Primary Intracranial Malignancy? An Analysis of UK Registry Data; American Journal of Transplantation 2010; 10: 1437–1444.

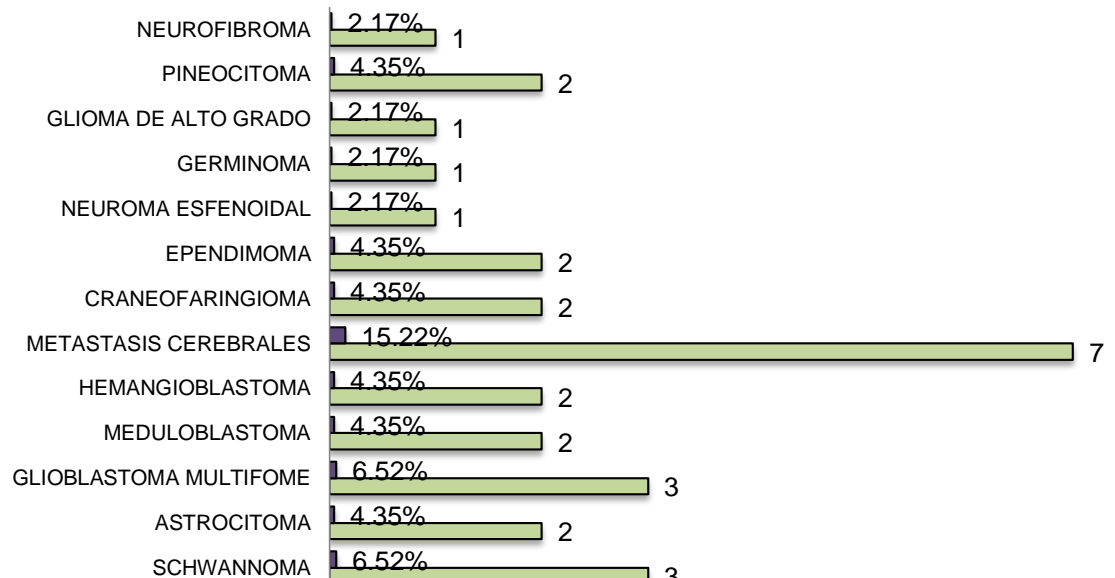
## 13. ANEXOS

### GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO

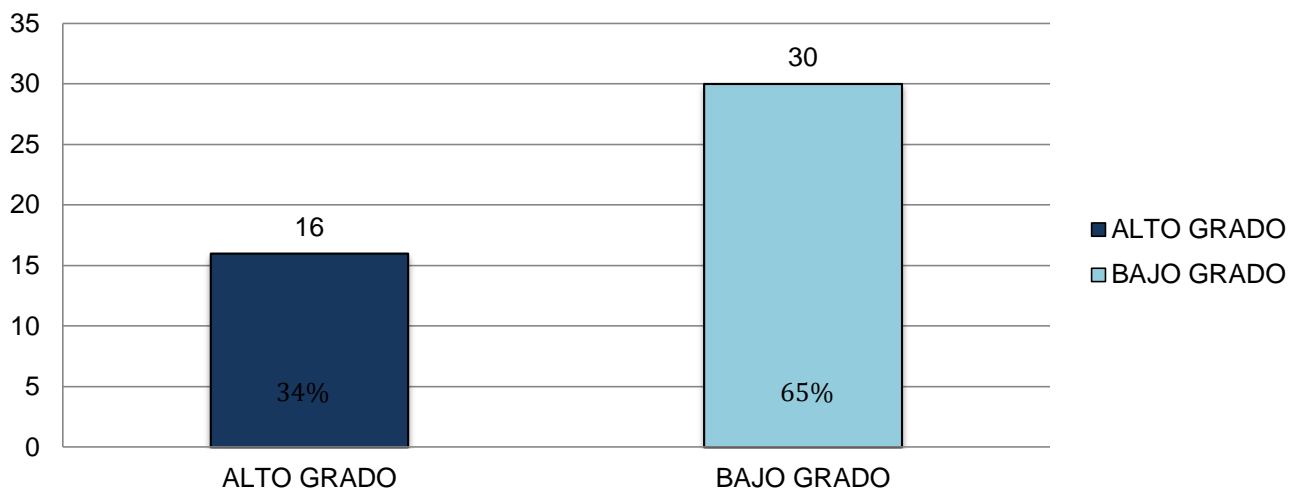
■ MASCULINO ■ FEMENINO



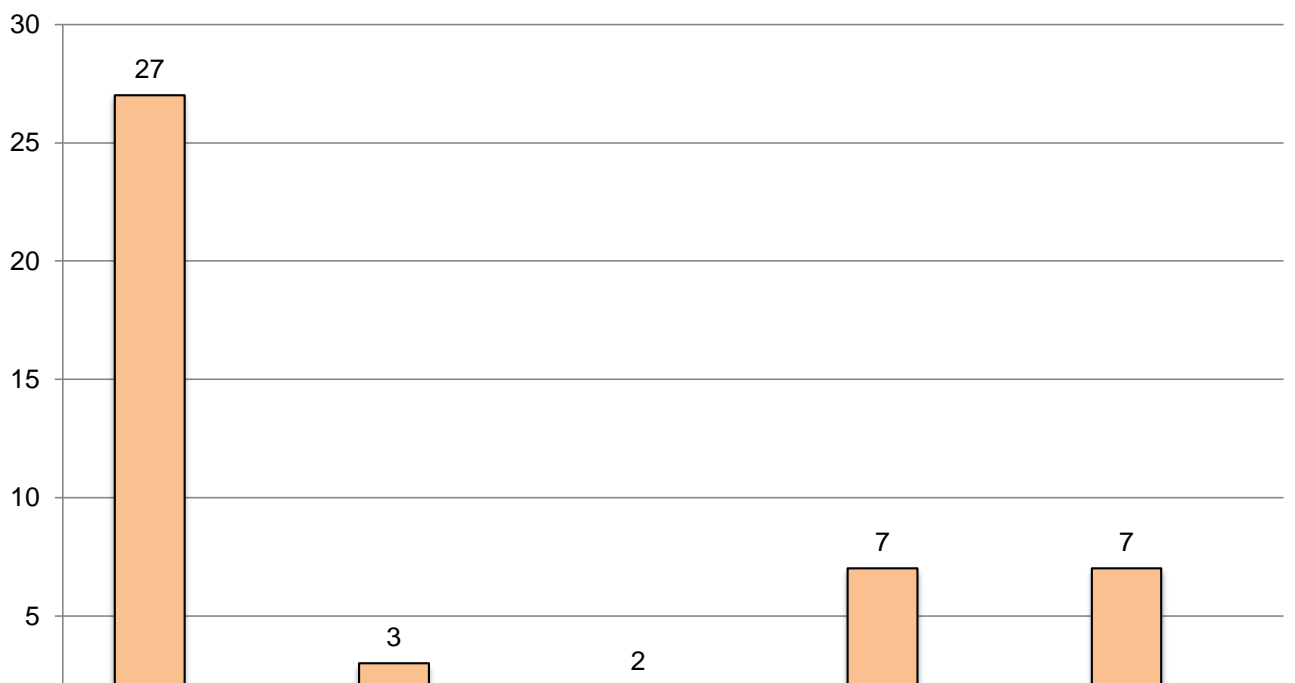
### GRAFICO 2. TIPOS DE TUMOR DE SISTEMA NERVIOSO CENTRAL



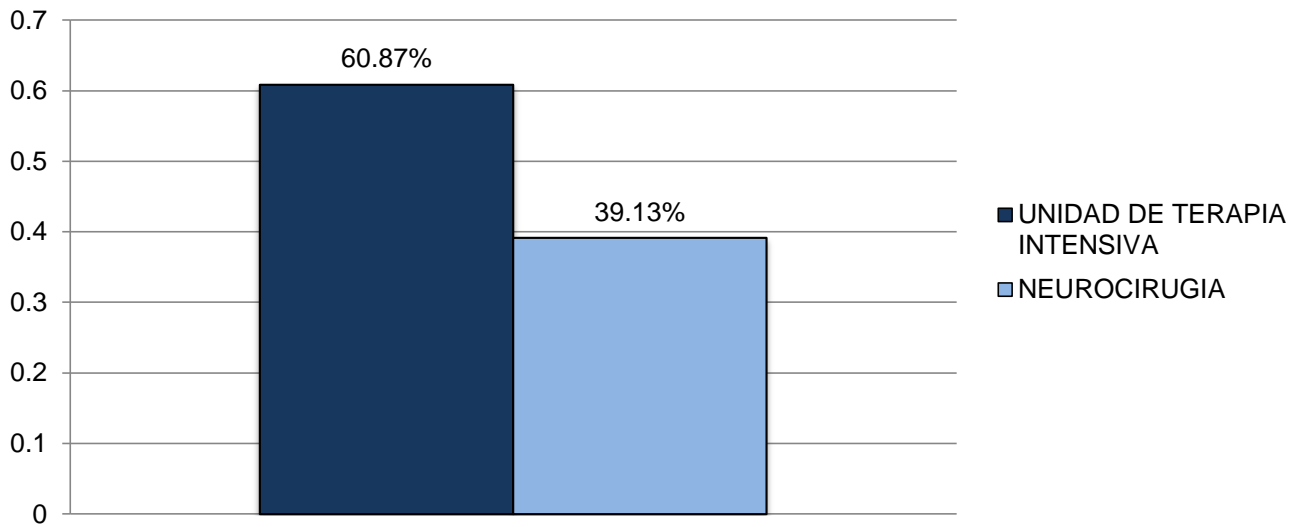
**GRÁFICO 3. CLASIFICACIÓN DE TUMORES DE SNC DE ALTO Y BAJO GRADO SEGÚN LA OMS**



**GRÁFICO 4. GRADOS DE TUMORES DE SNC DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DE LA OMS**

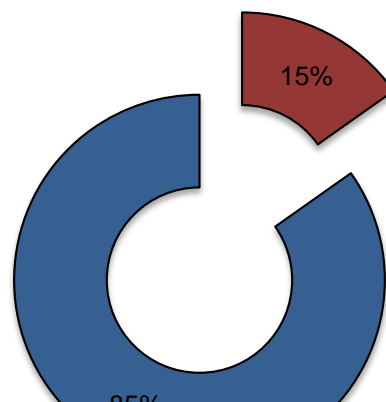


**GRÁFICO 5. SITIOS HOSPITALERIOS DONDE SE IDENTIFICARON A LOS PACIENTES CON MUERTE ENCEFÁLICA**

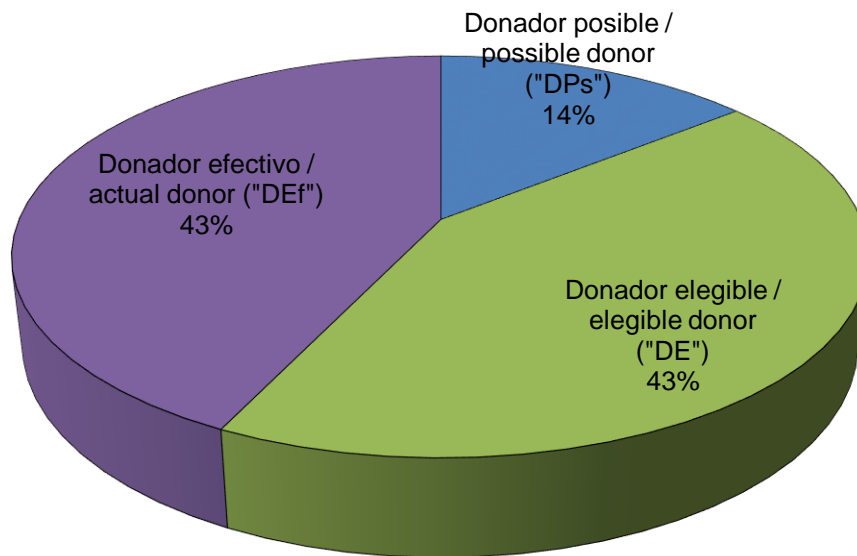


**GRÁFICO 6. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON EVOLUCIÓN A MUERTE ENCEFÁLICA**

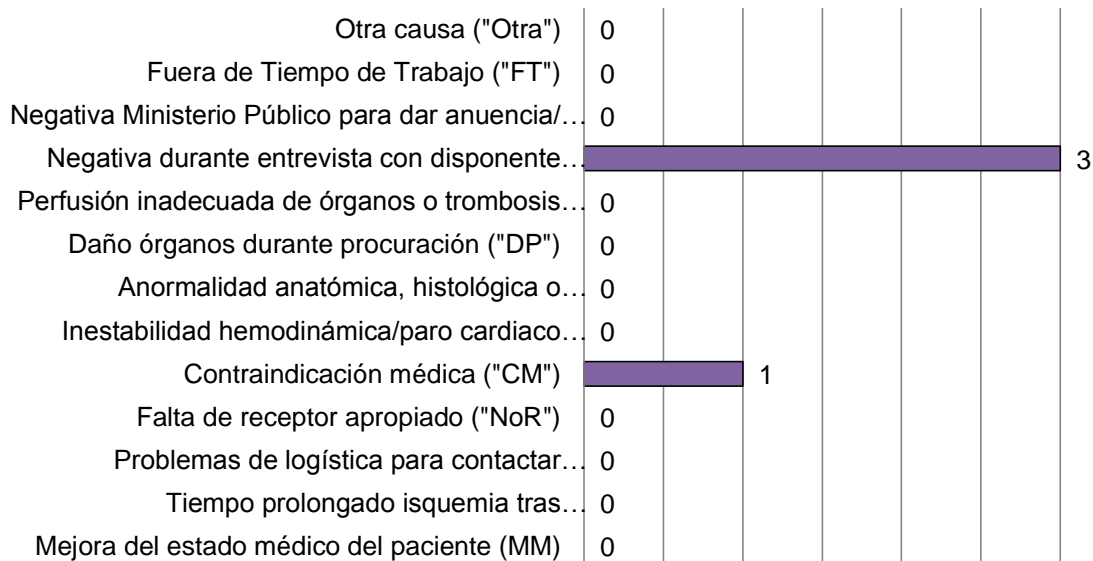
■ MUERTE ENCEFALICA ■ NO MUERTE ENCEFALICA



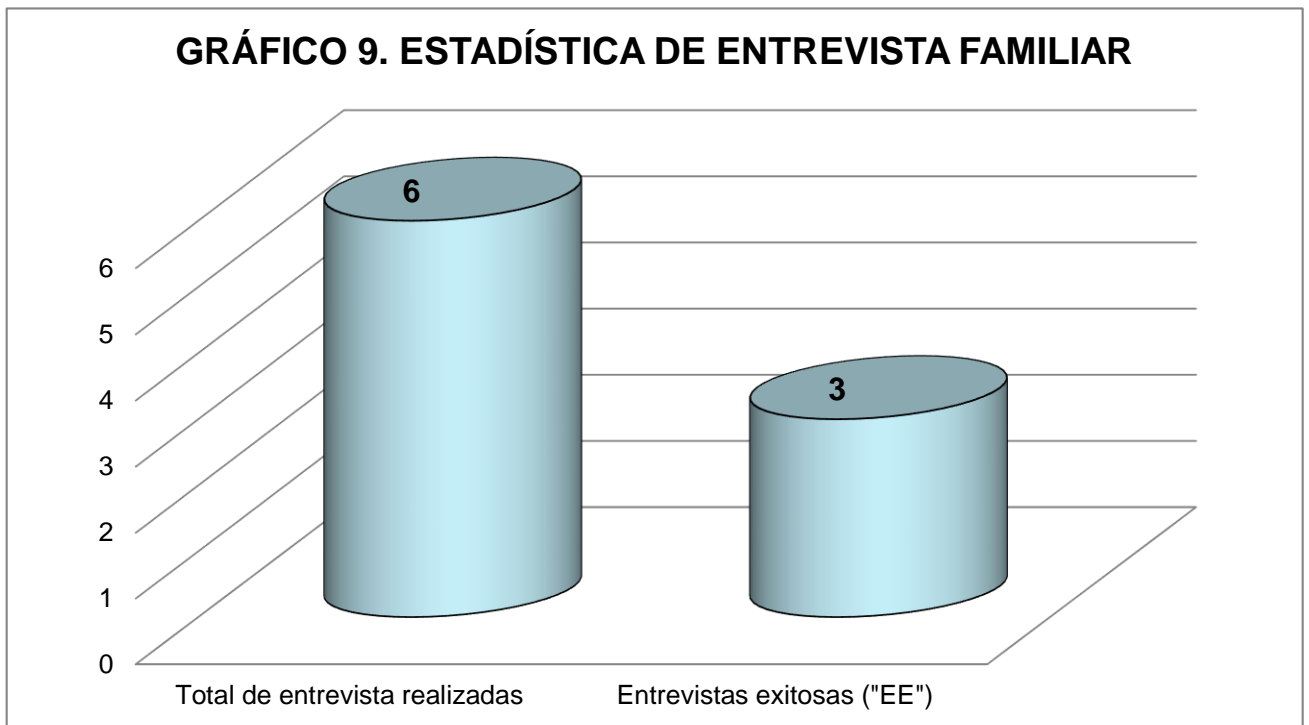
### GRÁFICO 7. TIPO DE DONADOR



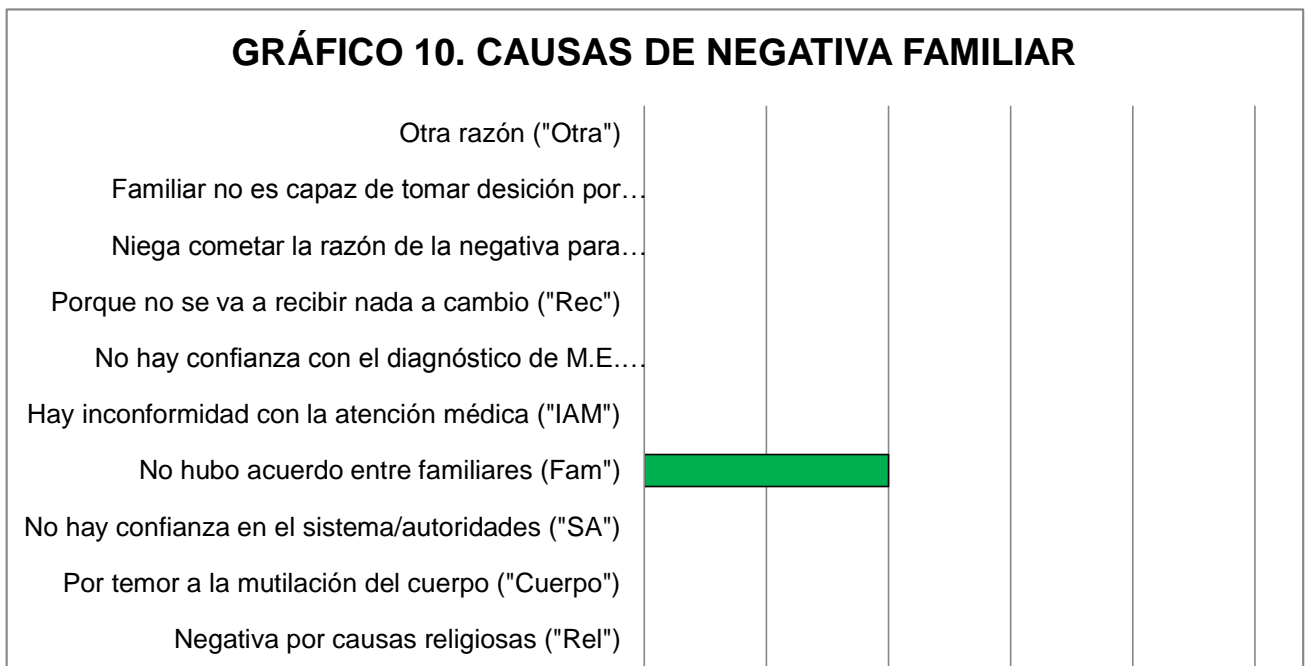
### GRÁFICO 8. CAUSAS POR LAS QUE LOS DONADORES NO FUERON ÚTILES



### GRÁFICO 9. ESTADÍSTICA DE ENTREVISTA FAMILIAR



### GRÁFICO 10. CAUSAS DE NEGATIVA FAMILIAR





## **14. CONCLUSIONES SOBRE EL SERVICIO SOCIAL**

### **14.5 EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN COMO PERSONA**

El servicio social implica un acercamiento a la población a la que se está asignado para brindar servicios de salud. Pude tener la experiencia de proyecto universitario realizando 8 meses de servicio social en la Unidad Médica de Alta Especialidad Bernardo Sepúlveda de Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, realizando labor altruista atendiendo las necesidades de las personas que están en espera de un órgano o tejido, fungiendo como coordinadora hospitalaria de donación de órganos y tejidos con fines de trasplante; esta función me permitió desarrollar habilidades de crítica y juicio médico para determinar posibles donadores por muerte encefálica evaluando neurológicamente al paciente así como estudios de laboratorio y gabinete; y a pacientes con parada cardíaca para valoración de tejidos. Me permitió desarrollar mis habilidades de relación médico paciente, manejo del duelo y apoyo psicológico a las familias a las que se entrevistaba para terminar con la lista de espera de órganos y tejidos.

Los siguientes cuatro meses los realice en la universidad continuando con el proyecto universitario, donde pude forjar mis habilidades de enseñanza con los estudiantes más jóvenes que se integran de lleno a la licenciatura en el taller de propedéutica impartido por la Dra. Ofelia Gómez Landeros, donde pude participar en diferentes sesiones apoyando al conocimiento de mis compañeros más jóvenes.

Pude reforzar valores como responsabilidad, respeto, tolerancia, y solidaridad.

### **14.6 EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN COMO PROFESIONAL**

El tener acceso a las áreas de hospitalización, terapia intensiva y unidades quirúrgicas de las diferentes unidades médicas fue una gran oportunidad de crecimiento integral permitiéndome adquirir habilidades diagnósticas y terapéuticas para el mantenimiento principalmente del donante multiorgánico.

Las actividades de enseñanza son parte fundamental en formación como médico, creo que aportar tu conocimiento y experiencias a los que van iniciando te ayuda a crecer como médico, y esto fue lo que me aporó el apoyar en el taller de propedéutica médica, con los estudiantes del cuarto módulo de la licenciatura.

#### 14.7 EN RELACIÓN A LA APORTACIÓN A LA COMUNIDAD

El IMSS cuenta con un gran número de derechohabientes, aproximadamente el 50% de los pacientes que están en la lista de espera de un órgano o tejido son derechohabientes de esta institución.

Apoyar en actividades de promoción de donación de órganos dando pláticas en las salas de esperas de las diferentes unidades medicas y hospitales generales de zona era de las labores fundamentales. Aunque la aportación más importante era poder recibir una respuesta favorable de la familia de un potencial donador, y sabes que estas contribuyendo a disminuir la lista de espera de receptores de órganos.

#### 14.8 EN RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

El servicio social, me permitió darme cuenta de las herramientas académicas que me proporcionó la universidad, le debo a esta institución que durante los 6 años que me albergó me permitió desarrollarme de mejor forma mediante el sistema modular, sin depender tanto de las clases de profesores haciéndome autodidacta para el nuevo conocimiento, sin esperar que alguien me lo plantee.

La calidad de docente que cuenta la universidad es fundamental para el desarrollo de todo nosotros médicos en formación y creo que la universidad cuenta con una plantilla docente de alta calidad.

La investigación es fundamental en la formación del médico y es algo que la universidad te refuerza trimestre tras trimestre. Aprender a realizar proyectos de investigación te da una gran ventaja frente a otras universidades también de prestigio.