

11232



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO.

---

FACULTAD DE MEDICINA.  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
"HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO"

DISECCION DE FIBRAS CEREBRALES, UNA BUENA  
ALTERNATIVA EN EL APRENDIZAJE TRIDIMENSIONAL  
DE LA ANATOMIA CEREBRAL.

TESIS

Que para obtener el Diploma de:

ESPECIALISTA EN NEUROCIURUGIA

Presenta

**Dr. Jorge Alberto Gómez Rivera**

Asesor:

*Dr. Luis Delgado Reyes.*



México, D. F.

Octubre 2004



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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Ante la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Jorge Alberto  
Gómez Rivera


FECHA: 4/OCT/04

FIRMA: 



Dr. Jorge Alberto Del Castillo Medina  
Jefe de la División de Enseñanza


SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO  
DIVISION DE ENSEÑANZA



Dr. Rafael Mendizábal Guerra  
Profesor titular del curso de Neurocirugía



Dr. Luis Delgado Reyes  
Médico Adscrito Neurocirugía  
Asesor de Tesis

  
SUBDIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

## DEDICATORIA

*A Dios por concederme vida y salud para poder finalizar este curso de especialidad.*

*A Mis padres, a quienes amo tanto, que desde siempre me han llenado de ejemplo con su vida y han sido la piedra angular en mi crecimiento.*

*A mis hermanos que aunque lejos, no han dejado de estar cerca de mí cuando lo necesito.*

*A la mujer que amo, Flora Lilitiana y que me ha apoyado incondicionalmente en cada paso de mi especialidad.*

*A mi hijo Jesús Alberto, por el tiempo que le he faltado, deseando darle un gran futuro.*

*A los doctores:*

*Dr. Rafael Mendizábal Guerra*

*Dr. Luis Delgado Reyes*

*Dr. Rubén Acosta Garcés*

*Dr. Carlos Castillo Rancel*

*A quienes agradezco por siempre su tiempo, paciencia y enseñanzas, todos ellos amigos y grandes maestros.*

*Al maestro Dr. José María Sánchez Cabrera (q.e.d), cuyas enseñanzas estarán siempre en mi memoria.*

*Al Dr. Ignacio Félix y Dra. Angélica Rivas, excelentes neuropatólogos que nunca olvidaré.*

*A mis amigos residentes, a quienes recordaré con cariño siempre.*

## PROLOGO:

La sustancia blanca del cerebro consiste en "paquetes" mielinizados de fibras nerviosas conocidos como fascículos o tractos.

Estos fascículos están divididos en 3 grupos: asociación, comisurales y proyección. Las fibras de asociación a su vez se dividen en cortas, las que comunican áreas corticales adyacentes y en largas, las que comunican áreas corticales distantes pero en el mismo hemisferio cerebral.

Las principales fibras de asociación largas son el cíngulo, el fascículo uncinado, el fascículo longitudinal superior e inferior y el fascículo occipito-frontal superior e inferior. Cabe mencionar que el fascículo longitudinal inferior es difícil de demostrar por técnicas de disección de sustancia blanca y que el fascículo occipito-frontal superior no es reconocido actualmente por algunos autores y en su lugar comentan que se encuentra el pedúnculo talámico superior.

El cíngulo se extiende desde el área subcallosa, continua posteriormente sobre la superficie dorsal del cuerpo calloso junto con el giro del cíngulo y gira inferiormente alrededor del esplenio del cuerpo calloso y vuelve a girar anteriormente para llegar a la sustancia blanca del giro del parahipocampo.

El fascículo uncinado conecta el lóbulo frontal con el lóbulo temporal, inicia en la sustancia blanca de la porción caudal del lóbulo frontal girando de forma aguda ventralmente en la región del limen insulae para dirigirse posteriormente hacia afuera y llegar a la sustancia blanca de la porción anterior del giro temporal superior y medio.

Los fascículos occipito-frontal conectan las regiones frontales y occipitales al pasar a través de la ínsula y el lóbulo temporal.

El fascículo longitudinal superior comunica el lóbulo frontal, parietal, occipital y temporal alrededor de la cisura de Silvio.

El fascículo longitudinal inferior está localizado en todo lo largo del lóbulo temporal y occipital, en parte paralelo al cuerno temporal del ventrículo lateral. Este fascículo es un sistema de fibras que se extiende en la profundidad del giro fusiforme o también conocido como giro temporo-occipital lateral.

Las fibras comisurales interconectan regiones de los dos hemisferios al cruzar la línea media. Estas fibras comisurales son: el cuerpo calloso, la comisura anterior y la comisura hipocampal.

El cuerpo calloso es la estructura más prominente de este sistema de fibras comisurales, localizado en el piso de la cisura ínter hemisférica, comunicando ambos hemisferios con excepción de la parte anterior del lóbulo temporal la cual la comunica la comisura anterior.

La comisura hipocampal interconecta el fornix derecho e izquierdo por debajo de la porción posterior del cuerpo calloso, aunque cabe mencionar que esta estructura es rudimentaria en el hombre.

Las fibras de proyección conectan la corteza cerebral con el tallo cerebral y la médula espinal. Estas fibras de proyección forman la corona radiada y posteriormente la cápsula interna localizada medial al núcleo lentiforme y lateral al núcleo caudado y tálamo.

La técnica de disección de fibras, que es retirar la corteza cerebral y parte de sustancia blanca para demostrar la organización cerebral interna fue uno de los primeros métodos que dio a los científicos la relación verdadera tridimensional de las estructuras cerebrales.

Esta información tridimensional es de un gran valor para todos aquellos involucrados en el área de las neurociencias y especialmente a aquellos que nos dedicamos al manejo quirúrgico de las patologías cerebrales.

## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	3
RESULTADOS.....	4
FOTOGRAFIAS DE DISECCIONES.....	6
DISCUSION.....	16
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	19



## RESUMEN

Desde tiempos remotos el hombre siempre ha tenido la inquietud y a la vez la necesidad de conocer su propio cuerpo. De las estructuras anatómicas que más fascinan es el cerebro humano. Cada día estamos mas concientes de que sabemos poco de su funcionamiento y que quizá pase mucho mas tiempo antes de conocerlo completamente.

El objetivo del presente trabajo es demostrar la arquitectura de la sustancia blanca cerebral utilizando técnica de disección de fibras, así como ver su utilización en el aprendizaje de la relación tridimensional de la anatomía cerebral.

La sustancia blanca de el cerebro se divide en fibras de asociación, comisurales y de proyección.

Esta descripción anatómica es muy antigua siendo una de las primeras formas de demostrarla la disección de tractos o fascículos.

En la discusión del presente trabajo se expone cronológicamente lo mas verídico posible la evolución en la descripción de la anatomía cerebral.

Para este trabajo realizamos la disección de fibras siguiendo la técnica descrita por Klinger en 1935. Se utilizaron 10 cerebros de humano adulto, siendo en total 10 hemisferios los estudiados, y se desarrollo la disección tanto en su cara lateral como en su cara medial, realizándose fotografías de cada paso de la disección.

Durante la disección es posible identificar fácilmente el fascículo longitudinal superior, el fascículo uncinado, el fascículo occipito-frontal inferior, la comisura blanca anterior, las fibras comisurales del cuerpo caloso, el cíngulo, el pedúnculo talámico anterior y superior. De las estructuras que no pudimos localizar se encuentra el fascículo occipito-frontal superior, el fascículo longitudinal inferior.

Por otro lado se realizo una disección de el trayecto de la cintilla óptica y la radiación genicula calcarina, encontrando que las fibras de la cintilla óptica parecen dirigirse parte a cuerpo geniculado lateral y parte hacia el pulvinar, así mismo la radiación geniculo-calcarina no fue posible identificarla como esta descrita en los libros de anatomía.

## INTRODUCCION

El hombre siempre ha tenido el deseo de conocer su propio cuerpo, prueba de ello son los innumerables escritos, tratados y atlas que han salido año tras año desde hace mucho tiempo.

Una de las estructuras que continúa sorprendiendo aun en este siglo es el sistema nervioso central y que no dudo que lo seguirá haciendo en mucho tiempo más.

Entre mas se adentra en el estudio de esta estructura anatómica, especialmente el cerebro, mas son las áreas cerebrales que se desconocen como funcionan realmente.

Prueba de ello son las situaciones en las cuales se predice cierta evolución y el resultado es otro, como podría ser el suponer que alguien quedara sin poder hablar por tener cierta lesión en el área del lenguaje y sorprendentemente después de su resolución el paciente puede hablar, o suponer que alguien quedara hemipléjico o monopléjico y el resultado no es el que se anticipa.

Así mismo a niveles mas profundos del funcionamiento cerebral como lo es interconexiones entre diversas áreas cerebrales, sinapsis y aun mas, a nivel molecular, cada día nos sorprendemos mas de los descubrimientos que se hacen a este nivel y a la vez nos damos cuenta que aun hay un inmenso campo que desconocemos y que nos hace reflexionar sobre nuestro abismo de ignorancia del sistema nervioso central y sobre nuestra propia naturaleza.

Desde el inicio de mi residencia en neurocirugía me hicieron ver que de las áreas más importantes a dominar para poder diagnosticar clínicamente y posteriormente poder tratar una patología era la neuroanatomía. Descubrí en el transcurso de este tiempo que podría localizar topográficamente la lesión de un paciente basado en la presentación clínica y en el conocimiento de la anatomía y que por el contrario, no podía hacerlo de no saber las vías o el funcionamiento de las áreas del sistema nervioso central.

Así mismo me fui dando cuenta que durante la cirugía de un paciente en quirófano la neuroanatomía ya no era como la del libro, ahora se volvía real y tridimensional.

Afortunadamente y estoy muy agradecido por ello, considero que durante este tiempo de residencia estuve en uno de los mejores, si no es que el mejor, curso de neuroanatomía dentro de los cursos de especialización en neurocirugía en México. Los talleres que tuvimos dentro de nuestro programa de clases nos acercó más a ese aspecto tridimensional de la neuroanatomía.

Pensando en lo fundamental que es el conocimiento de la neuroanatomía y tratando de encontrar una forma de aprenderla que ayude al planeamiento quirúrgico, decidí realizar esta tesis en base a una técnica descrita desde el siglo XVII pero que poco, si no es que nada, se aplica dentro de los programas de neuroanatomía tanto de pregrado como de postgrado.

Es interesante como posterior a este estudio la imagen que ahora tengo del sistema de vías cerebrales cambio, por esto considero que esta técnica puede ser una buena alternativa para el estudio anatómico cerebral para todos aquellos involucrados en el área de las neurociencias.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 5 cerebros humanos de adulto previamente fijados en formol y congelados. Los cerebros se obtuvieron de autopsias en pacientes sin patología neurológica conocida con un máximo de 12 horas después del deceso. Se utilizó la técnica descrita por Klinger previo a su utilización en la disección y se describe a continuación.

Después de retirar los cerebros de los cuerpos de las autopsias se fijaron en una solución de formol al 10% por un periodo de 2 meses. La arteria basilar fue usada para suspender los cerebros en la solución de formol y así evitar cambios en los contornos cerebrales.

Pasados los dos meses en solución con formol los especímenes fueron lavados con abundante agua y posteriormente se disecó y retiró cuidadosamente la aracnoides y los vasos sanguíneos utilizando microscopio y pinza de disección. Posterior a esto los cerebros fueron lavados nuevamente y colocados en bolsas de plástico dentro de un congelador a temperatura entre los  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $-15^{\circ}\text{C}$  por una semana.

Klinger y colaboradores recomiendan congelar los cerebros dado que en ocasiones la solución de formol no penetra adecuadamente en las fibras mielinizadas y al congelar estos cerebros se forman microcristales de formol entre los haces mielinizados que hace que se separen y facilite la disección principalmente los haces finos.

Previo a iniciar la disección los cerebros se dejan descongelar colocándolos en agua a temperatura ambiente.

Para realizar la disección se utilizaron espátulas de madera con puntas de diferentes tamaños hechas a mano a partir de abate lenguas utilizados en la práctica clínica. La disección se realizó bajo visión de microscopio usando diferentes magnificaciones. Con estas espátulas de madera se va retirando la corteza cerebral y los haces de fibras mielinizados hasta localizar los planos anatómicos buscados. Así mismo se utiliza en ciertos pasos de la disección aspiración con cánulas de Frazier de diferente tamaño.

Una vez iniciada la disección los especímenes se mantuvieron en solución de formol al 5% entre una sesión y otra.

La disección de la cara lateral y medial de los hemisferios cerebrales se llevó a cabo como lo describe Ture y colaboradores.

## RESULTADOS

La disección se inició en el surco temporal superior (Fig. 1) retirando la corteza cerebral y exponiendo la sustancia blanca. La diferencia en la consistencia entre la sustancia blanca y gris permite la disección adecuada por planos. Al retirar la corteza cerebral observamos las fibras arcuatas que son fibras de asociación cortas que interconectan giros cerebrales adyacentes.

La disección se continúa alrededor de la cisura de Silvio en todo el lóbulo temporal y frontal, posteriormente se retira la corteza cerebral del lóbulo parietal y de los giros frontales superior y medio (Fig. 2)

Una vez descubiertas las fibras arcuatas de estas zonas se empiezan a retirar siguiendo el plano de disección que ellas ofrecen. Al retirar las fibras arcuatas de la región frontal, parietal y temporal exponemos el fascículo longitudinal superior al rededor de la cisura de Silvio y la ínsula (Fig. 3).

Este fascículo en forma de "C" se encuentra localizado en la profundidad del giro frontal medio, lóbulo parietal inferior y giro temporal medio.

Al exponer este fascículo exponemos también la ínsula, la cual es una invaginación de la corteza cerebral localizada en la profundidad de la cisura de Silvio (Fig. 3). Se procede entonces a retirar la corteza insular con precaución de no dañar la cápsula extrema localizada inmediatamente por debajo de la corteza insular.

Se puede observar aquí que la cápsula extrema contiene fibras arcuatas que comunican la ínsula con la región opercular a lo largo del surco peri-insular.

Se retira con cuidado la cápsula extrema tratando de preservar el claustrum localizado en el ápex insular, aunque cabe mencionar que es frecuente disecar el claustrum junto con la cápsula extrema.

En este punto es posible localizar la cápsula externa que es una capa delgada de sustancia blanca que separa el claustrum del putamen (Fig. 4). Está unida a la cápsula interna en ambos extremos del putamen.

En este punto también es posible localizar el fascículo uncinado y fibras del fascículo occipito-frontal inferior (Fig. 5). El fascículo uncinado que conecta frontal con temporal pasa en íntima relación con el limen de la ínsula (limen insulae) así mismo el fascículo occipito-frontal pasa por la porción basal de la ínsula inmediatamente por arriba del fascículo uncinado sin haber una clara demarcación entre estos haces en este punto.

Al retirar la porción inferior del fascículo longitudinal superior se expone la parte posterior del fascículo occipito-frontal, así mismo al retirar la cápsula externa exponemos el putamen el cual es fácil de localizar por ser un núcleo de sustancia gris (Fig. 6 y 7).

Por su consistencia esponjosa es fácil de retirar con aspiración y cánula de Frazier. El punto en el cual cambia a consistencia firme nos hace saber que este es el globo pálido (Fig. 8) Una vez retirado el putamen y aislado el globo pálido podemos identificar la cápsula interna en la periferia de este núcleo (Fig. 9).

Se procede a retirar el globo pálido para exponer completamente la cápsula interna en su cara lateral, así mismo se expone la porción lateral de la comisura anterior la cual se localiza antero-ventral al globo pálido (Fig. 10). Las fibras de la comisura anterior se dirigen hacia la porción anterior del lóbulo temporal y hacia la porción posterior junto con fibras del fascículo occipito-frontal y eventualmente forman el stratum sagital (Fig. 11).

En este punto se procede a retirar la comisura anterior y el fascículo uncinado para exponer el ansa peduncularis y el quiasma óptico.

El ansa peduncularis se encuentra inferior y paralela a la comisura anterior y esta compuesta de fibras amígdalo-septales, amígdalo-hipotalámicas y amígdalo-talámicas.

Se procede a retirar la porción superior o restante del fascículo longitudinal superior para exponer completamente la corona radiada y el stratum sagital.

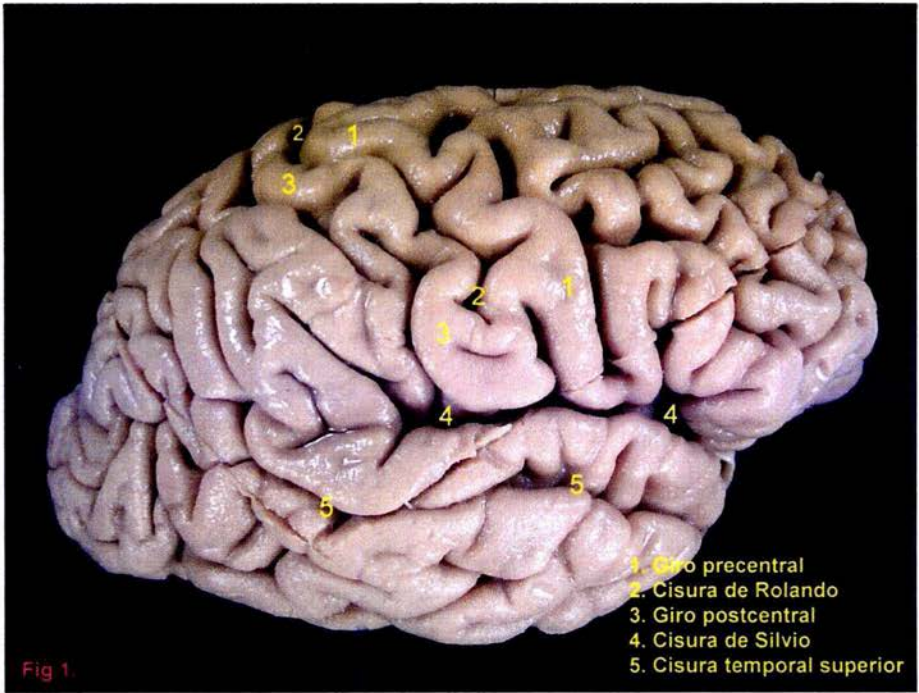
El stratum sagital (Fig.12) consiste en fibras occipito-frontales, fibras de la comisura anterior y fibras del pedúnculo talámico posterior el cual contiene a la radiación óptica.

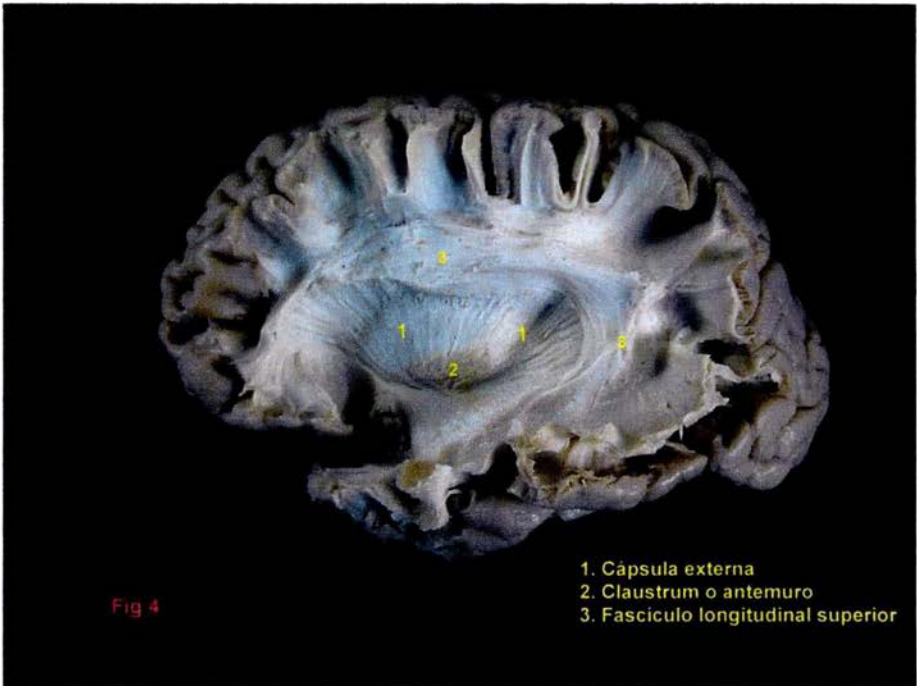
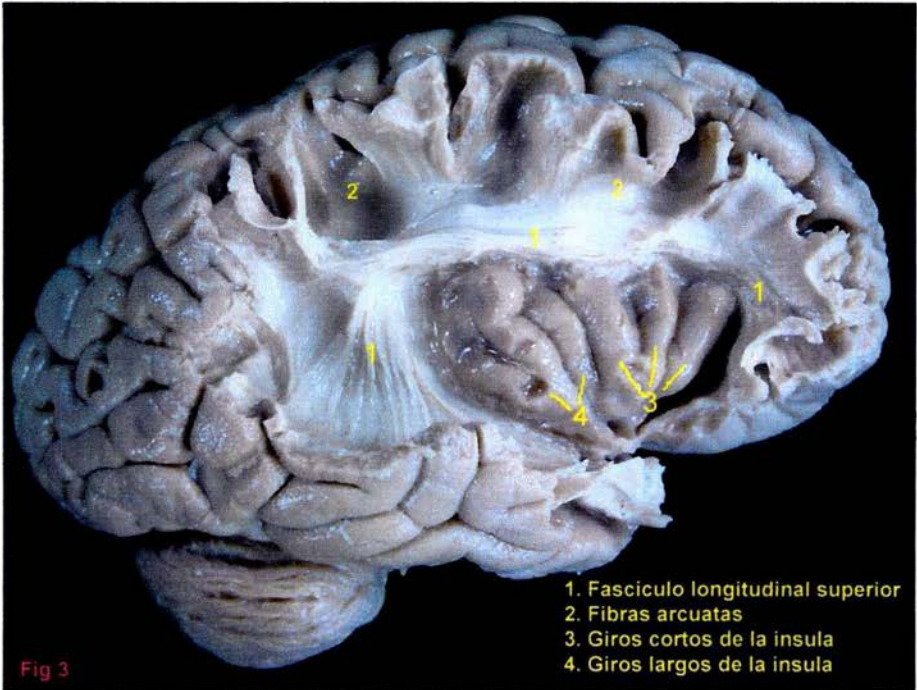
La radiación óptica es una estructura compleja en cuanto a su dirección desde su origen en el cuerpo geniculado lateral hasta la corteza occipital, así como a su completa identificación por esta técnica.

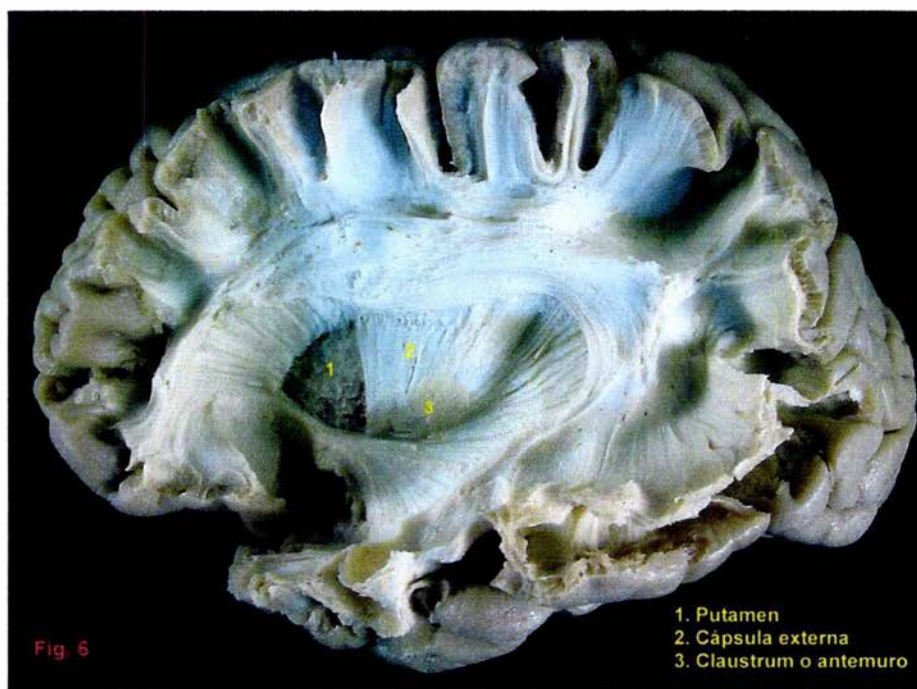
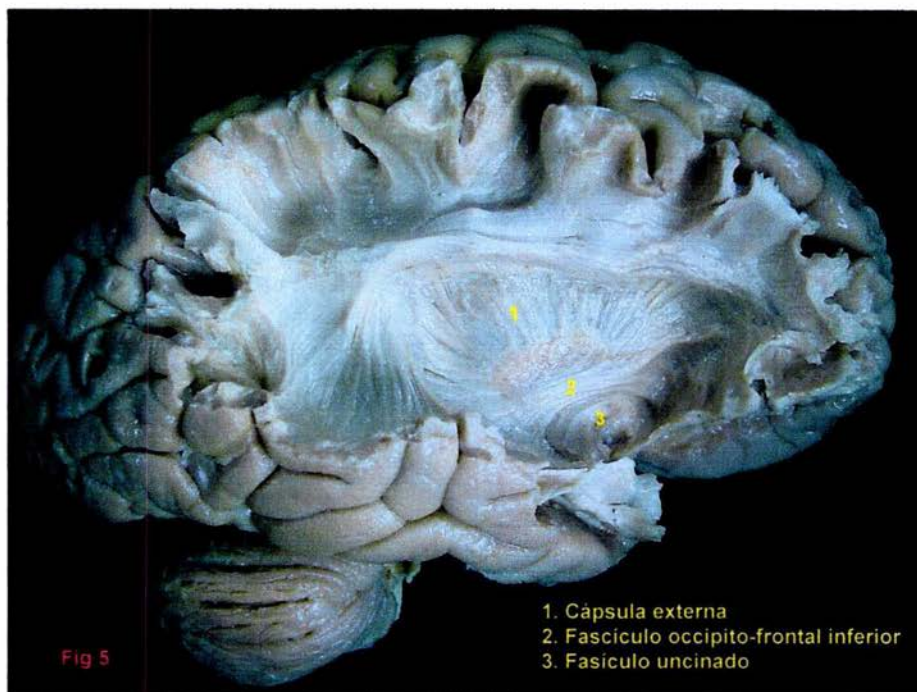
En los 5 especímenes estudiados (10 radiaciones ópticas en total) no fue posible identificar la radiación óptica tal y cual se describe en los diferentes textos de neuroanatomía.

Hasta este punto dejamos este estudio en su cara lateral pero es posible retirar las fibras del stratum sagital e identificar el tapetum el cual es un subgrupo especial de fibras del cuerpo calloso que descienden de el esplenio y forman la pared lateral y el techo de la porción del atrium del ventrículo lateral separando del ventrículo a las fibras del pedúnculo talámico posterior y radiación óptica. El tapetum se extiende hasta la punta del ventrículo lateral justo lateral a la cola del núcleo caudado.

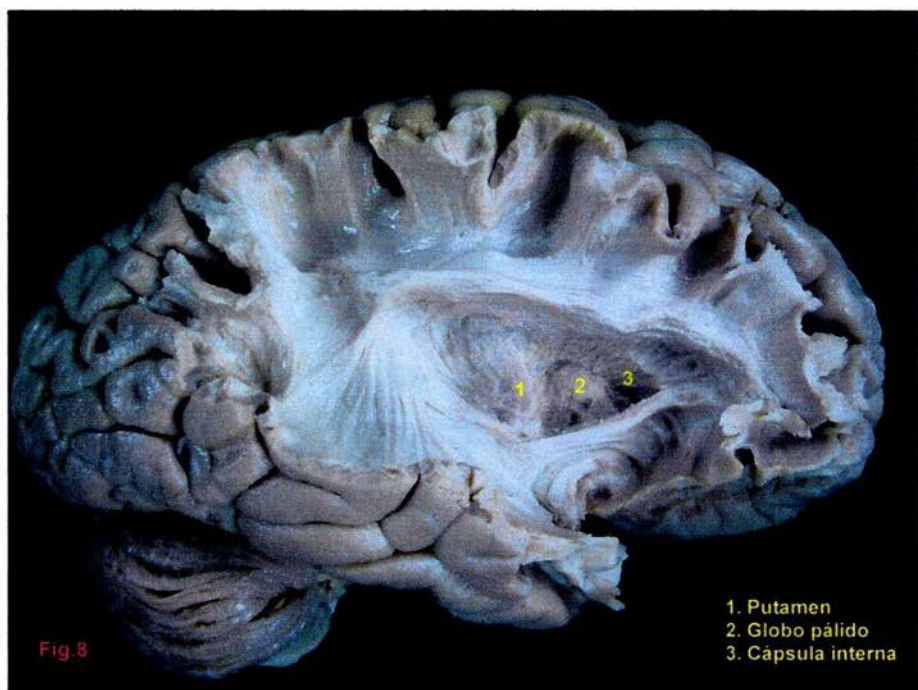
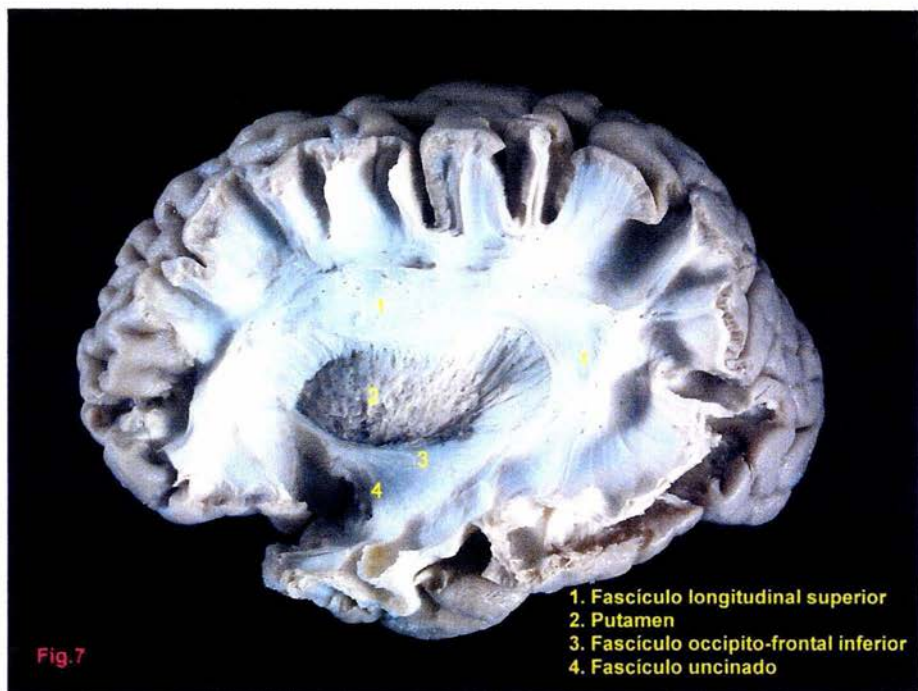
En la cara medial del hemisferio cerebral (Fig.13) la disección se inicia en el giro del cíngulo siguiendo sus fibras desde la región subcallosa hasta la región del hipocampo (Fig. 14). Posteriormente se retira parte de la corteza cerebral restante para exponer las fibras que cruzan de un hemisferio a otro a través del cuerpo calloso (fibras comisurales). (Fig. 15 y 16). Posteriormente se retira parte del cíngulo desde la región subcallosa hasta dos centímetros por enfrente del esplenio así como toda esta porción de cuerpo calloso para exponer el epéndimo que cubre al núcleo caudado (Fig. 17). Éste último se retira y se expone completamente el núcleo caudado (Fig. 18), el cual se aspira parcialmente con cánula de Frazier para exponer las fibras que se encuentran en su cara lateral. En esta zona es donde los libros de textos mencionan se encuentra el fascículo fronto-occipital superior; en nuestras disecciones no fue posible localizarlo, en su lugar encontramos fibras provenientes del tálamo que se proyectan a la corteza frontal y parietal, siendo por lo tanto estos haces el pedúnculo talámico anterior y superior (Fig. 19 y 20).

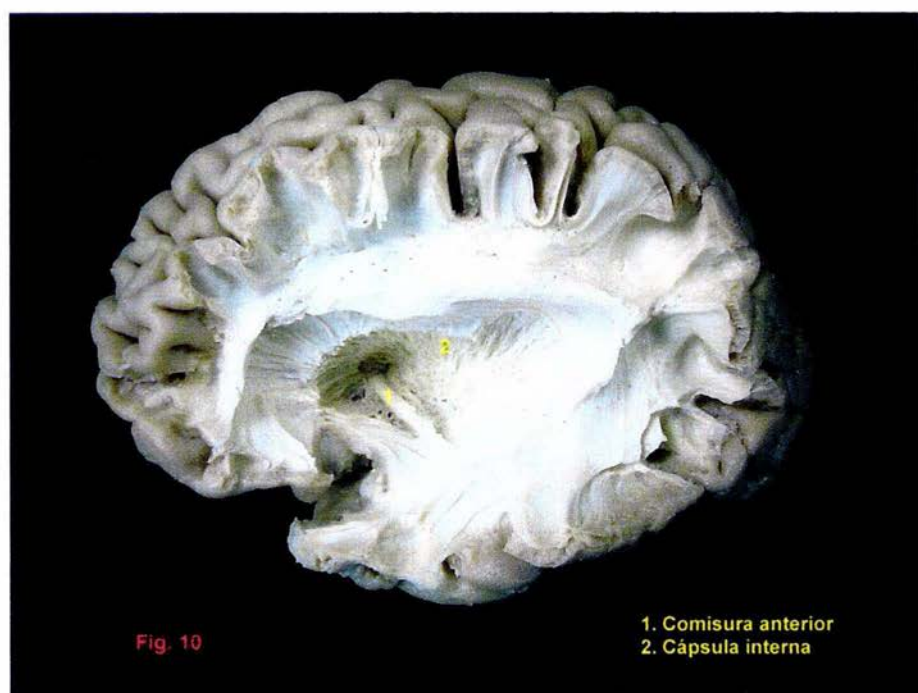
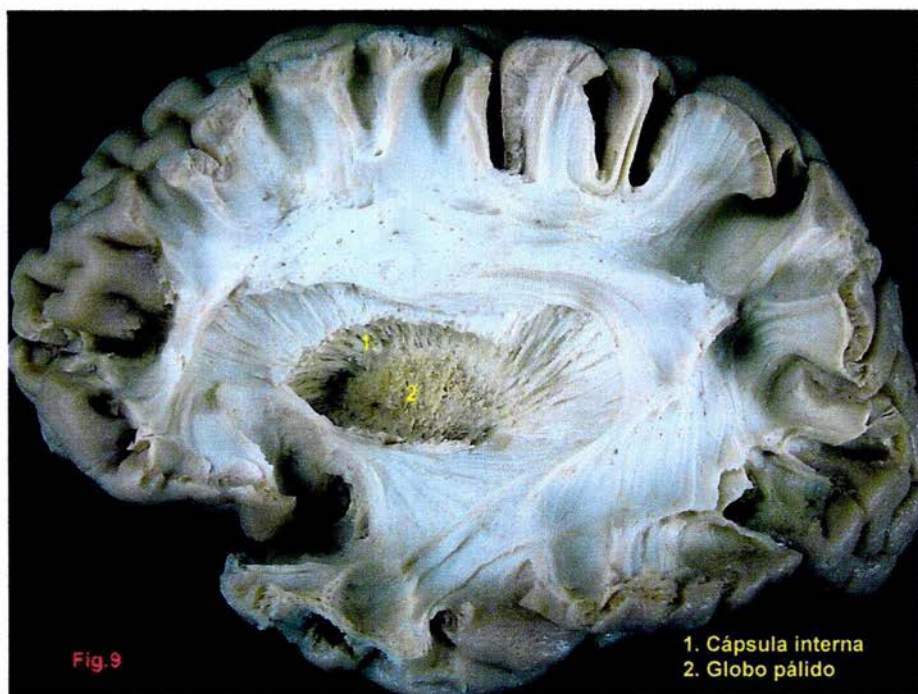


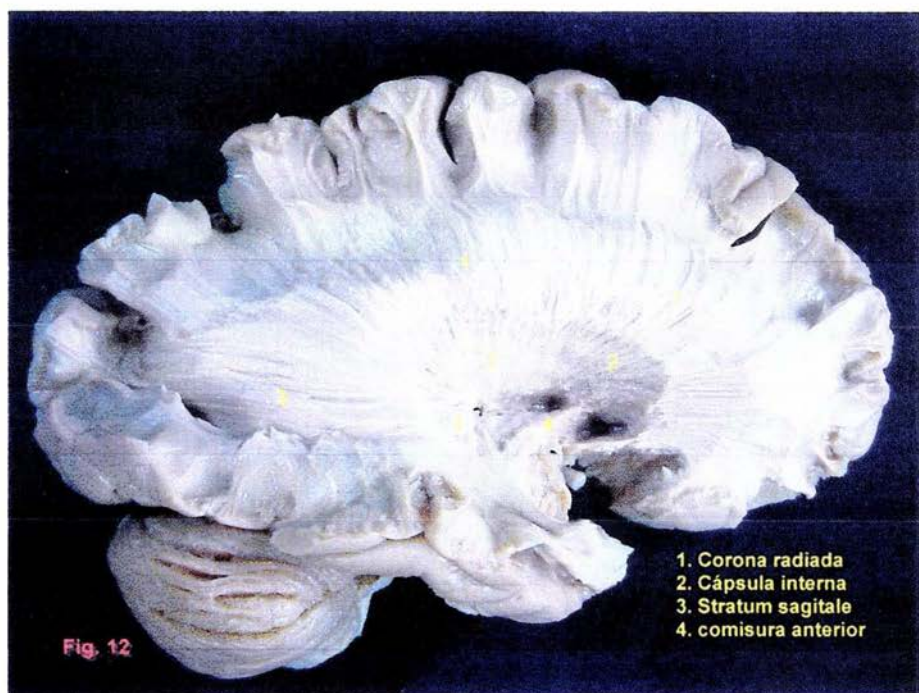
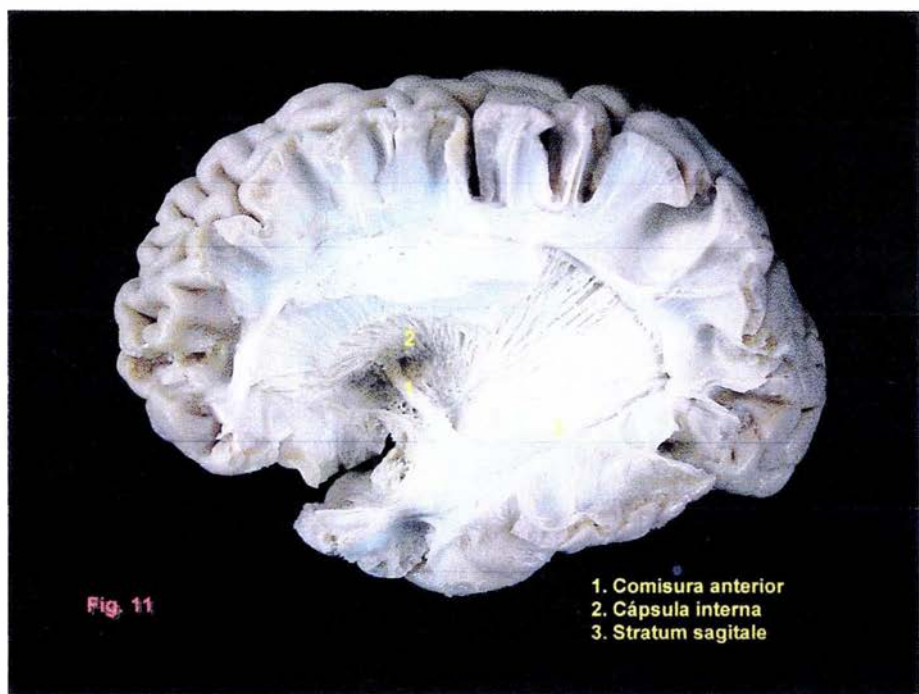


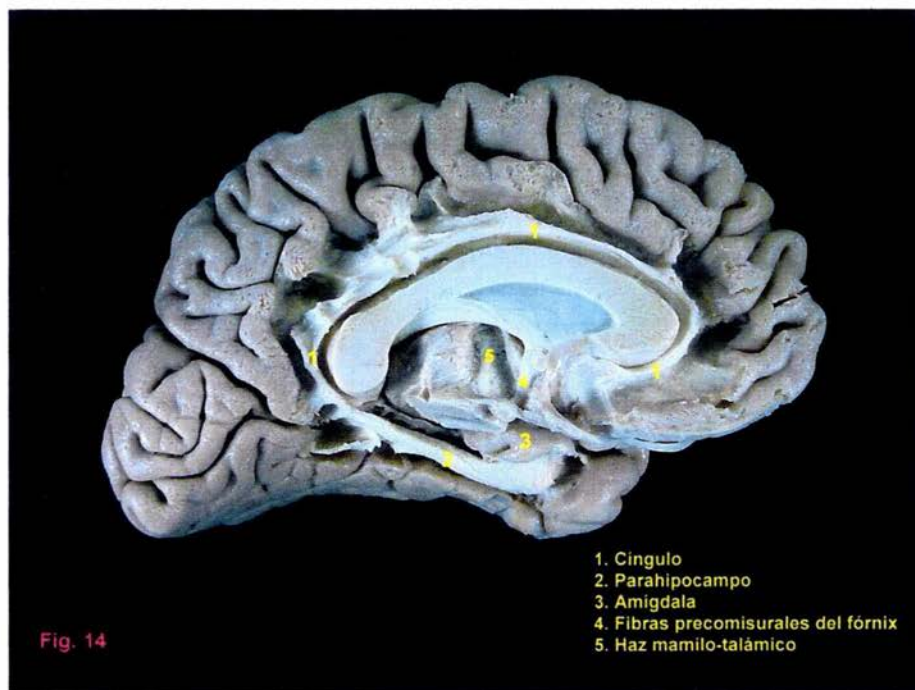
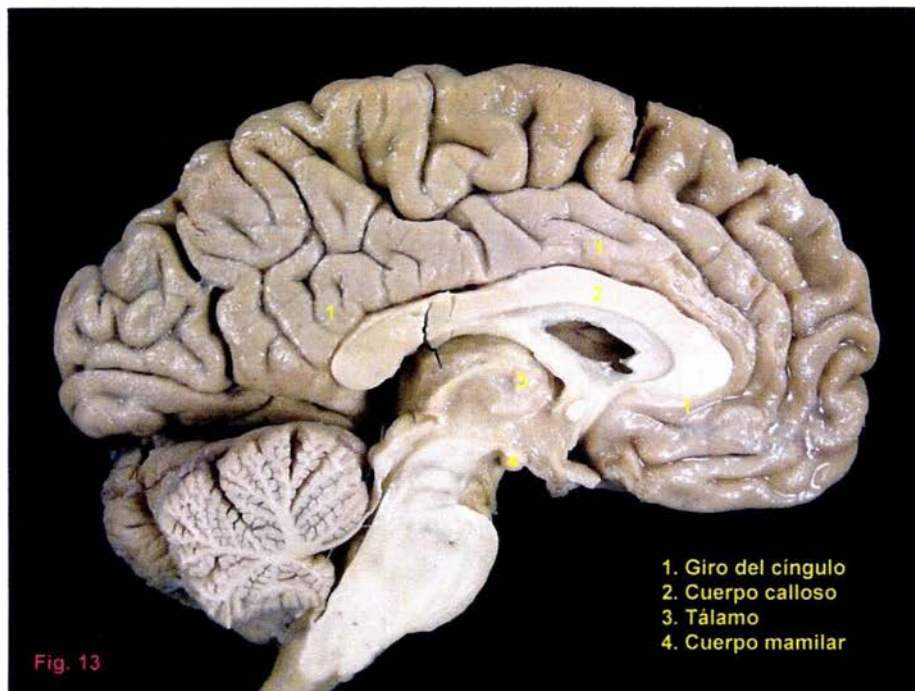


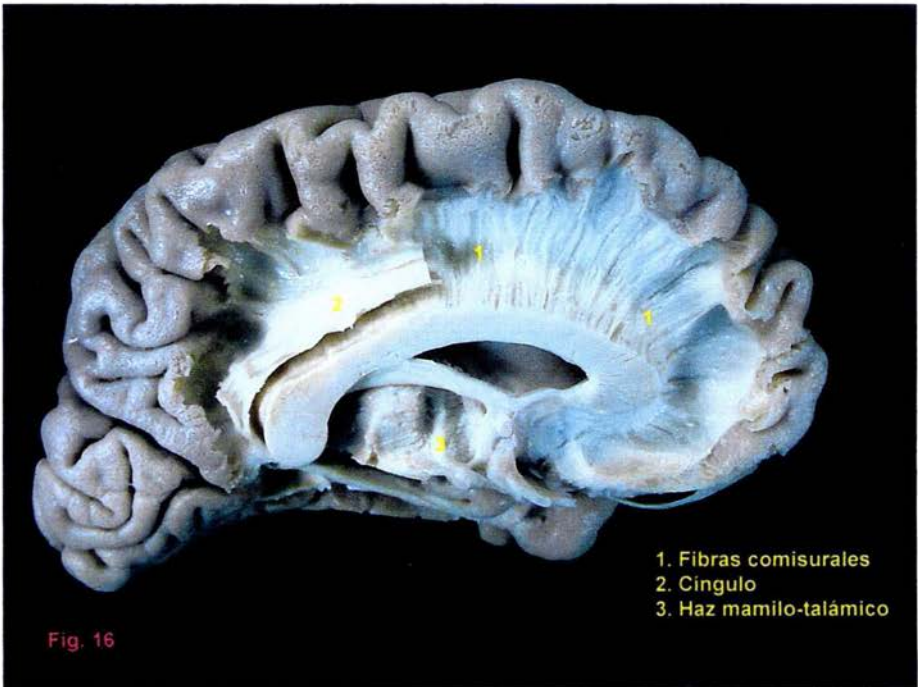
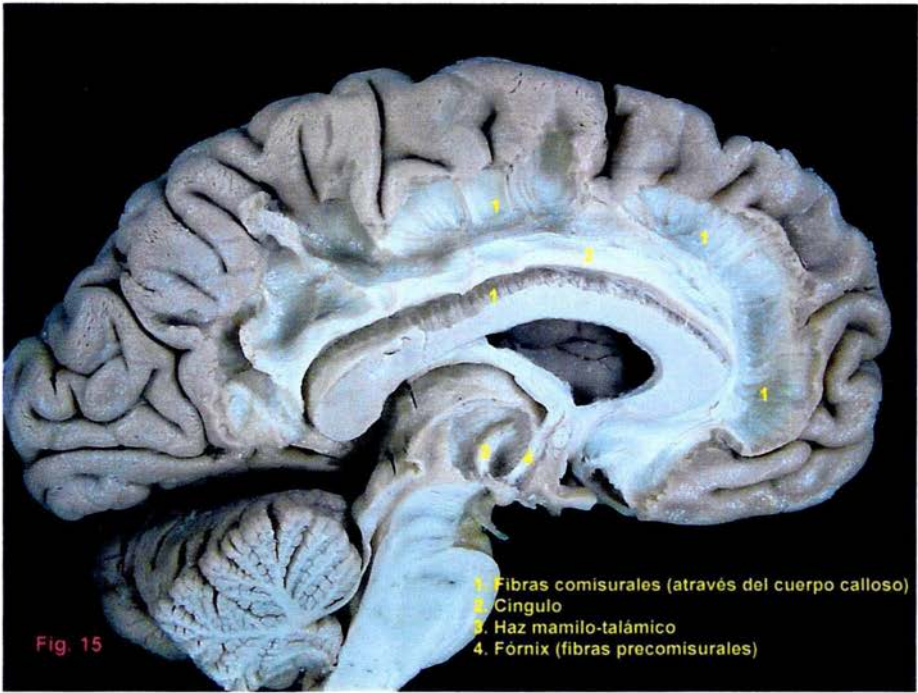


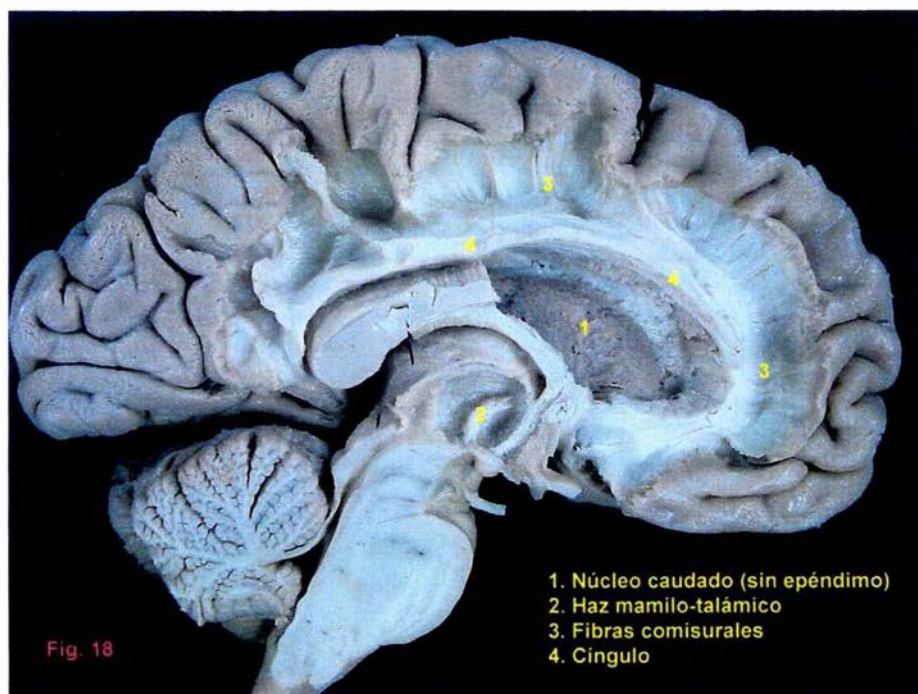
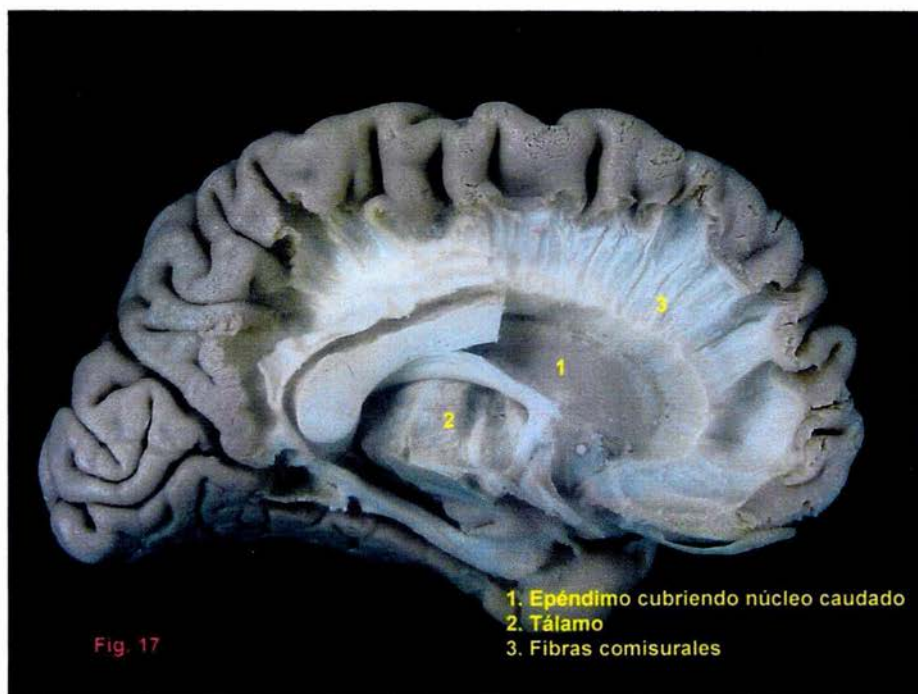


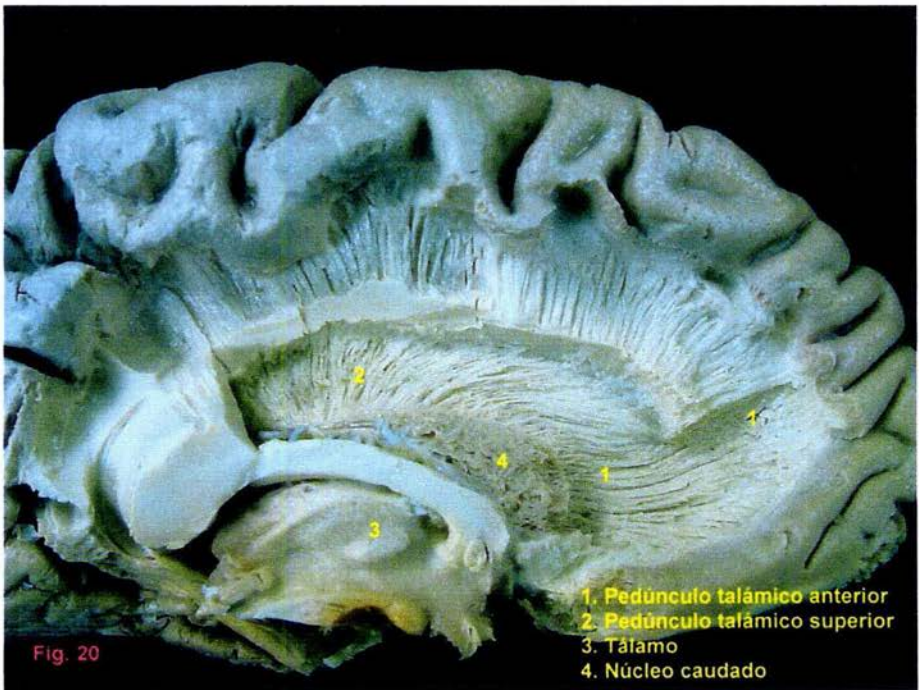
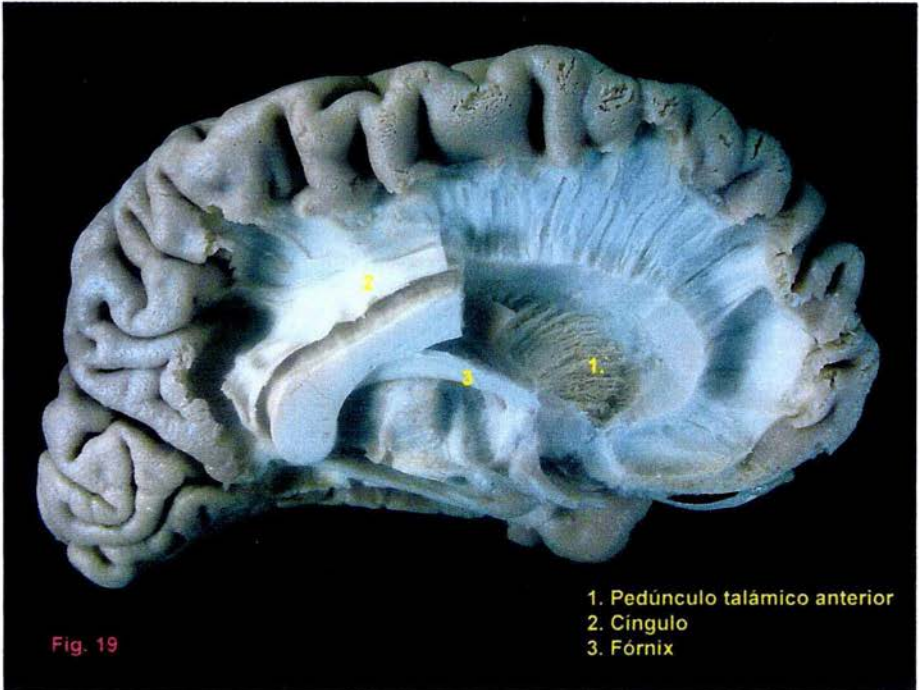












## DISCUSION

La disección de fibras o tractos de sustancia blanca fue uno de los primeros métodos empleados para conocer la anatomía interna cerebral.

De los primeros escritos que se tienen en la bibliografía mundial esta la de Thomas Willis (1621-1675) y Nicholaus Steno (1638-1686). Sin embargo Raymond Vieussens (1641-1715) reintrodujo esta técnica para desarrollar un atlas de anatomía cerebral con detalles precisos de esta técnica en su libro *Neurographia Universalis*. Este brillante anatomista de su época describió por primera vez con detalle las pirámides, la oliva inferior, el centro semiovale y el ganglio semilunar.

No aparecieron estudios similares en la literatura aproximadamente por más de 100 años. Sir Charles Bell (1774-1842) un anatomista y cirujano en Edinburg publico en 1802 su atlas cerebral. En 1810 Johann Christian Reil (1759-1813) un psiquiatra y neuroanatomista alemán publico un atlas que demostraba estructuras cerebrales internas en cerebros fijados en alcohol utilizando la disección de fibras o tractos. Este anatomista demostró el tapetum y la radiación óptica.

Franz Joseph Gall (1758-1828) y su estudiante J.C. Spurzheim (1776-1832) de Viena, fueron los primeros en demostrar que el nervio trigémino no solo llegaba al puente sino que sus fibras descendían hasta el bulbo.

En 1827 un anatomista ingles, Hebert Mayo, publico un libro que incluía muchas ilustraciones de las mejores disecciones disponibles en ese tiempo. El mostró la cápsula interna, corona radiada, pedúnculo cerebeloso inferior, el fascículo uncinado, fascículo longitudinal superior, la superficie externa del núcleo lentiforme, tapetum, tracto mamilotalámico y comisura anterior.

Posteriormente, dos años más tarde, el anatomista italiano Luigi Rolando (1773-1831) fue el primero en ilustrar claramente los giros y surcos cerebrales, incluyendo el surco central, el cual lleva su nombre.

En 1838, Friederich Arnold (1803-1890), un anatomista alemán, describió por primera vez el tracto fronto-pontino, el cual va del lóbulo frontal a brazo anterior de cápsula interna a pedúnculo cerebral tercio interno a el puente.

En 1844, el fisiólogo y anatomista alemán Karl, Friedrich Burdach (1776-1847) demostró usando esta técnica de disección de fibras el fascículo cuneatus el cual lleva su nombre.

En el mismo año el neurólogo francés Achille L. Foville (1799-1878) realizo un gran trabajo del sistema nervioso central acompañado de ilustraciones de disecciones de gran calidad. Dicho por Ture y Yasargil este atlas de Foville, aunque no muy conocido, es uno de los más artísticos y de mayor calidad en las publicaciones de las neurociencias.

En 1855, Bartholomeo Panizza (1785-1867) demostró la vía visual desde el ojo hasta la corteza visual usando la disección de fibras.

Louis Pierre Gratiolet (1815-1865) y su amigo Francois Leuret (1797-1851), anatomistas franceses, publicaron un atlas con esta técnica. Gratiolet también identifico la radiación óptica desde el cuerpo geniculado lateral a la corteza occipital.

En 1872, Theodor H. Meynert (1833-1892) profesor de neurología y psiquiatría en Viena, por primera vez uso el termino de "asociación" y "proyección".

Sus estudios lo convencieron de que el cuerpo calloso consistía de fibras de un hemisferio a otro que cruzaban la línea media y que se dirigían hacia los ganglios basales. Meynert



también describo el fascículo habénulo-interpeduncular el cual lleva su nombre (fascículo retroflexo de Meynert).

El neurólogo francés Joseph J. Dejerine (1849-1917) describió en 1895 el fascículo occipitofrontal.

1896, el anatomista y antropólogo suizo Magnus G. Retzius (1842-1919) fue el primero en usar fotografías para ilustrar las disecciones cerebrales...

En 1929 el anatomista suizo J.W.Hultkrantz publicó un atlas con ilustraciones de disección de fibras.

En 1935, Joseph Klinger (1888-1963) desarrolló una técnica, la cual ahora lleva su nombre, basado en fijar los cerebros en solución de formol y posteriormente los congeló por una semana y los descongeló previo a la disección. Él publicó un atlas con esta técnica en 1956.

Posterior a esta fecha realmente esta técnica dejó de utilizarse para describir tractos o fascículos, dando paso a un mayor número de publicaciones de tractos utilizando técnicas histológicas.

Solamente pocos libros de texto aun mencionan este tema en sus publicaciones.

En fechas recientes Ture y colaboradores hicieron publicaciones con la técnica utilizada por Klinger demostrando que el fascículo occipito-frontal superior no es como se había publicado siempre en los textos de anatomía desde que Dejerine lo describió en 1895. En su lugar ellos argumentan que se encuentra el pedúnculo talámico superior.

En las disecciones realizadas en este trabajo (10 hemisferios) fue posible identificar fácilmente el fascículo longitudinal superior, el fascículo uncinado, el fascículo occipito-frontal inferior, las fibras comisurales del cuerpo calloso y comisura blanca anterior, cíngulo, pedúnculo talámico anterior y superior.

De los tractos que no fueron posibles identificar esta el occipito-frontal superior, el fascículo longitudinal inferior.

Las radiaciones ópticas merecen una mención especial ya que por medio de esta técnica de disección, las fibras de la cintilla óptica parecen dirigirse parte a cuerpo geniculado lateral y parte al pulvínar aunque no es posible asegurar esto al 100%. Así mismo el asa de Meyer o radiaciones genículo-calcarinas inferiores al parecer describen una trayectoria diferente a la descrita en todos los libros de neuroanatomía. Esto tal vez al cruzamiento de fibras del fascículo occipito-frontal inferior o a que quizá estas fibras fueron descritas de manera errónea en su momento.

He de decir que esta técnica de disección ha de hacerse de manera cuidadosa y respetando el trayecto de las fibras ya que de otra manera uno puede "crear" la dirección de las fibras como aparece en algunos textos o atlas donde se muestra esta técnica.

## CONCLUSIONES

La anatomía cerebral es una área fascinante dentro de la medicina y es tan fundamental que sin el conocimiento de esta no es posible obtener el certificado de la especialidad en neurocirugía.

El desarrollo de la disección de fibras o tractos con la técnica descrita por Klinger en 1935 es una herramienta útil en el aprendizaje de la relación tridimensional de las estructuras cerebrales.

Es posible darse cuenta con esta técnica de la ubicación y distribución de los principales tractos dentro de la sustancia blanca cerebral y sus relaciones con el resto de estructuras cerebrales como lo la corteza insular, los núcleos de la base, los ventrículos laterales, el tálamo, por mencionar algunos.

Así mismo es posible darse cuenta que quizá algunas estructuras cerebrales descritas desde el siglo pasado o antes no están en la localización que actualmente conocemos, tal es el caso de el fascículo occipito-frontal superior e incluso la radiación geniculocalcarina. Esto a su vez nos hace pensar que se requieren estudios más profundos y con otras técnicas para comprobar exactamente la localización o el recorrido preciso que hacen estas fibras dentro del parénquima cerebral.

Por otro lado podemos concluir que la división anatómica en lóbulos cerebrales es simplemente para propósitos de aprendizaje de la anatomía, porque en realidad esta división es solo en la corteza cerebral ya que la sustancia blanca es imposible dividirla en lóbulos.

La disección de fibra es posible utilizarla en los cursos de neuroanatomía de nuestro país ya que no requiere de inversiones costosas y las herramientas a utilizar están al alcance en cualquier hospital.

La oportunidad que brinda al residente en formación de adentrarse al conocimiento real de la anatomía cerebral es invaluable.

Creo que el uso de laboratorios de anatomía dentro de los cursos de posgrado donde se pueda utilizar esta técnica y otras mas, darán poco a poco excelentes resultados tanto en la calidad de los especialistas en formación como en la calidad de atención a los pacientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arnold F: *Tabulae Anatomicae: Icones Cerebri et Medullae Spinalis.* Turici, Orelli, Fuesslin, 1838-1840
2. Basset DL: *A stereoscopic Atlas Of human Anatomy: The Central Nervous System.* Portland, Sawyer, 1952
3. Bell. C: *The anatomy of the Brain,* London, Longman and Co., 1802
4. Carpenter MB: *Core Text of Neuroanatomy,* Baltimore, Williams & Wilkins, 1991, 4 Ed
5. Crosby EC, Humphrey T, Lauer EW; *Correlative Anatomy of the nervous System* New York, MacMillan 1962
6. Curran EJ: A new association fiber tract in the cerebrum. *J Comp Neurol* 19:645-656, 1909
7. De Armond SJ, Fusco MM, Dewey MM: *Structure of the Human Brain.* New York, Oxford University Press, 1989, pp 42-45
8. Duvernoy H: *The Human Brain.* Wien, Springer-Verlag, 1991, pp 218-231
9. Ebeling U, Cramon D: Topography of the uncinate fascicle and adjacent temporal fiber tracts. *Acta Neurochir (Wien)* 115:143-148, 1992
10. Ebeling U, Reulen HJ: Neurosurgical topography of the optic radiation in the temporal lobe. *Acta Neurochir (Wien)* 92:29-36, 1988
11. Fix JD, Punte CS: *Atlas of the Human Brain Stem and spinal Cord* Baltimore, University Park Press, 1981
12. Gluhbegovic N, Williams TH: *The Human Brain: A Photographic Guide.* Hagerstown, Harper & Row, 1980.
13. Heimer L: *The Human Brain and Spinal Cord.* New York, Springer Verlag, 1995, Ed 2, pp 83-92.
14. Klinger J: Erleichterung der makroskopischen Praeparation des Gehirns durch den Gefrierprozess. *Schweiz Arch Neurol Psychiatry* 36:247-256, 1935
15. Klinger J, Gloor P: The connections of the amygdale and of the anterior temporal cortex in the human brain. *J Comp Neurol* 115:333-369, 1960

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

16. Krieg WJS: Architectonics of Human Cerebral Fiber System. Evanston, Brain Books, 1973
17. Ludwig E, Klinger J: Atlas Cerebri Humani. Basel, S. Karger, 1956
18. Marshall LH, Magoun HW: Discoveries in the Human Brain. Totowa, NJ, Human Press, 1988
19. Nieuwenhuys R, Voogd J, van Huijzen C: The Human Central Nervous System. Berling, Springer-Verlag, 1988
20. Nomina Anatomica: Authorized by the Twelfth International Congress of Anatomists in London, 1985, Ed 6.
21. Parent A: Carpenter's Human Neuroanatomy. Baltimore, Williams and Wilkins, 1996, Ed 9, pp 38-41
22. Riley HA: An atlas of the Basal Ganglia, Brain Stem and Spinal Cord. New York, Hafner, 1960, pp 576,671-672
23. Smith CG; Serial Dissections of the Human Brain. Baltimore, Urban & Schwarzenberg, 1981
24. Türe U, Yasargil DC, Al-Mefty O, Yasargil MG: Topographic anatomy of the insular region. J Neurosurg 90:720-733, 1999
25. Türe U, Yasargil MG, Pait TG: Is there a superior occipitofrontal fasciculus? A microsurgical anatomic study. Neurosurgery 40: 1226-1232, 1997
26. Türe U, Yasargil MG, Friedman AH, Al-Mefty O: Fiber Dissection Technique: lateral Aspect of the Brain. Neurosurgery 47: 417-426, 2000
27. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MVJ: Gray's Anatomy. New York, Churchill Livingstone, 1995, Ed 38
28. Yasargil MG, Microneurosurgery: CNS Tumours-Surgical Anatomy, Neuropathology, Neuroradiology, Neurophysiology, Clinical Consideration, Operability, Treatments Options. Stuttgart, George Thieme, 1994, vol IV A.