

cápsula externa – external capsule

Authored by
memjavad

February 23, 2026

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2026). *cápsula externa – external capsule*. Spanish Psychological Databases.
Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=9265>

Cápsula Externa

Campo Disciplinario Primario: [Neuroanatomía](#), Neurología Clínica, Neurociencias Cognitivas.

1. Definición Central y Marco Anatómico

La **cápsula externa** se define como una lámina delgada de [sustancia blanca](#) situada en el cerebro anterior, específicamente en la región lateral de los [ganglios basales](#). Esta estructura actúa como una interfaz de comunicación crucial, compuesta predominantemente por fibras de asociación que conectan diversas áreas de la corteza cerebral. A diferencia de la cápsula interna, que transporta fibras de proyección ascendentes y descendentes de largo alcance, la cápsula externa se especializa en la integración de circuitos más localizados y sistemas de modulación neuroquímica.

Desde una perspectiva estructural, la cápsula externa se localiza medialmente al **claustró** y lateralmente al **putamen**. Su configuración delgada y laminar permite que sirva como un conducto para axones que viajan entre la corteza cerebral y otras estructuras subcorticales. Aunque a menudo se eclipsa en la literatura académica por la prominencia funcional de la cápsula interna, la cápsula externa es vital para el mantenimiento de la integridad estructural y funcional del prosencéfalo basal, facilitando la transmisión de señales que son esenciales para procesos cognitivos superiores.

En el contexto de la organización macroscópica del cerebro, la cápsula externa forma parte de un sistema de capas de sustancia blanca que incluye también la cápsula interna y la cápsula extrema. Cada una de estas capas posee una composición de fibras distinta y roles funcionales diferenciados. La **cápsula externa**, en particular, destaca por albergar proyecciones colinérgicas que emanan del núcleo basal de Meynert, lo que la vincula directamente con la regulación del estado de alerta, la atención y los mecanismos de plasticidad cortical.

2. Etimología y Evolución del Conocimiento Histórico

El término **cápsula externa** deriva del latín capsula, que significa "caja pequeña" o "estuche", reflejando su apariencia anatómica como una envoltura que rodea parcialmente las masas nucleares profundas del cerebro. Históricamente, la identificación de esta estructura se remonta a los primeros estudios de disección macroscópica realizados por anatomistas del Renacimiento y la era moderna temprana. Sin embargo, no fue hasta el desarrollo de técnicas de tinción histológica en el siglo XIX que se pudo diferenciar claramente entre las distintas capas de fibras que atraviesan los ganglios basales.

Durante el siglo XX, el interés por la cápsula externa creció a medida que la neurología comenzó a mapear sistemáticamente las conexiones del [prosencéfalo basal](#). Los investigadores descubrieron que esta vía no era simplemente una zona de paso pasiva, sino un componente activo en la red

colinérgica del cerebro. Los avances en la neuroanatomía comparada también permitieron observar que la prominencia de la cápsula externa varía entre especies, alcanzando un alto grado de complejidad en los primates y seres humanos debido a la expansión de la neocorteza.

En la actualidad, la comprensión de la cápsula externa ha evolucionado gracias a la introducción de la [imagen por tensor de difusión](#) (DTI). Esta tecnología ha permitido a los científicos visualizar in vivo las trayectorias exactas de las fibras que componen la cápsula, revelando una arquitectura mucho más intrincada de lo que sugerían las disecciones clásicas. Este desarrollo histórico ha transformado la visión de la cápsula externa de ser una mera frontera anatómica a ser reconocida como un nodo crítico en la conectividad estructural del cerebro humano.

3. Características Estructurales y Composición de las Fibras

La **cápsula externa** está constituida por una amalgama de fibras nerviosas que desempeñan roles diversos en la comunicación interregional. Una de sus características más notables es la presencia de fibras de asociación cortical, que permiten la comunicación entre diferentes lóbulos del mismo hemisferio. Entre estas, destacan las fibras que conectan la corteza prefrontal con áreas sensoriales y motoras, facilitando la integración de la información necesaria para la ejecución de tareas complejas y la toma de decisiones.

Además de las fibras de asociación, la cápsula externa contiene proyecciones del **sistema colinérgico**. Estas fibras se originan principalmente en el [núcleo basal de Meynert](#) y se distribuyen ampliamente por la corteza cerebral. La acetilcolina liberada por estos axones es fundamental para modular la excitabilidad neuronal, lo que tiene un impacto directo en la memoria de trabajo y la capacidad de aprendizaje. La densidad y orientación de estas fibras dentro de la cápsula externa son indicadores clave de la salud neurofisiológica del individuo.

Otra característica estructural importante es su relación con las fibras comisurales y de proyección que, aunque en menor medida que en la cápsula interna, pueden cruzar o bordear sus límites. La organización laminar de la cápsula externa garantiza que los axones se mantengan segregados y organizados topográficamente, lo que minimiza la interferencia en la señalización neuronal. Esta disposición compacta es lo que le confiere su apariencia característica en los cortes coronales y axiales del cerebro, presentándose como una banda pálida y estrecha de tejido mielinizado.

4. Relaciones Topográficas y Delimitación Espacial

Para comprender la importancia de la **cápsula externa**, es esencial analizar sus límites anatómicos con precisión. Medialmente, la cápsula externa está limitada por la cara lateral del **putamen**, que es la porción más externa del núcleo lentiforme. Esta interfaz es un punto de transición crítico entre la sustancia gris de los ganglios basales y la sustancia blanca de las vías de asociación. La integridad de este límite es crucial para el funcionamiento normal de los circuitos

motores y cognitivos que involucran al estriado.

Lateralmente, la cápsula externa se encuentra bordeada por el **claustró**, una estructura delgada de sustancia gris cuya función exacta sigue siendo objeto de intenso debate científico. Más allá del claustró se sitúa la cápsula extrema, que a su vez separa al claustró de la corteza de la [ínsula](#). Esta disposición en "sándwich" de capas de sustancia blanca y gris es una de las configuraciones más distintivas de la anatomía cerebral humana y subraya la complejidad de la organización laminar en las regiones subcorticales.

En el plano superior, las fibras de la cápsula externa se mezclan con la [corona radiada](#), mientras que inferiormente se relacionan con las estructuras del lóbulo temporal y la amígdala. Esta posición estratégica permite que la cápsula externa actúe como un puente entre el sistema límbico y la neocorteza. La delimitación espacial precisa de la cápsula externa es fundamental en la neurocirugía y la neurología diagnóstica, ya que pequeñas lesiones en esta área pueden interrumpir múltiples sistemas funcionales simultáneamente.

5. Significado Funcional y Conectividad Neuronal

El **significado funcional** de la cápsula externa radica en su papel como facilitador de la comunicación corticocortical y subcortical. Al albergar fibras que conectan la corteza frontal con la corteza temporal y parietal, la cápsula externa participa activamente en el procesamiento del lenguaje, la atención visual y la integración auditiva. Se ha sugerido que la interrupción de estas conexiones puede dar lugar a síndromes de desconexión, donde el individuo mantiene la función de las áreas corticales individuales pero pierde la capacidad de coordinarlas eficazmente.

La conectividad colinérgica que transcurre por la cápsula externa es otro pilar de su importancia funcional. Al servir como ruta principal para los axones que transportan [acetilcolina](#) hacia la corteza, esta estructura influye en la regulación de los ritmos circadianos y en la respuesta al estrés. La modulación de la actividad cortical a través de estas vías es esencial para filtrar estímulos irrelevantes y centrar los recursos cognitivos en tareas específicas, un proceso conocido como atención selectiva.

Además, estudios recientes sugieren que la cápsula externa podría estar involucrada en la regulación de las emociones y el comportamiento social, debido a sus conexiones indirectas con el sistema límbico. La integración de información sensorial con respuestas emocionales requiere una comunicación rápida y precisa, una función que la cápsula externa desempeña al proporcionar las vías físicas necesarias para este intercambio. Por lo tanto, su rol va más allá de la simple conducción de impulsos, actuando como un componente integrador de la red global del cerebro.

6. Relevancia Clínica y Manifestaciones Patológicas

La relevancia clínica de la **cápsula externa** se manifiesta principalmente en patologías vasculares y enfermedades neurodegenerativas. Los **infartos lacunares**, que son pequeños accidentes cerebrovasculares isquémicos en las arterias profundas del cerebro, a menudo afectan a la cápsula externa. Aunque estos infartos pueden ser asintomáticos inicialmente, la acumulación de lesiones en esta zona puede conducir a un deterioro cognitivo vascular, caracterizado por una disminución en la velocidad de procesamiento mental y dificultades en las funciones ejecutivas.

Una de las condiciones más específicas asociadas con esta región es el **CADASIL** (Arteriopatía Cerebral Autosómica Dominante con Infartos Subcorticales y Leucoencefalopatía). En esta enfermedad genética, las alteraciones en la sustancia blanca, particularmente en la cápsula externa y los polos temporales, son signos radiológicos tempranos y diagnósticos fundamentales. La degeneración de las fibras en la cápsula externa en pacientes con CADASIL se correlaciona directamente con la progresión de la discapacidad neurológica y la demencia subcortical.

Asimismo, en enfermedades como el **Alzheimer**, se ha observado una degeneración prematura de las proyecciones colinérgicas que transcurren por la cápsula externa. La pérdida de integridad de estas fibras contribuye significativamente a los déficits de memoria y atención observados en las etapas tempranas de la enfermedad. El estudio de la cápsula externa mediante técnicas de neuroimagen avanzada se ha convertido, por tanto, en una herramienta valiosa para el diagnóstico diferencial y el seguimiento de diversas condiciones neuropsiquiátricas.

7. Avances en Neuroimagen y Visualización

El estudio de la **cápsula externa** ha dado un salto cualitativo con el advenimiento de la **tractografía** por resonancia magnética. Esta técnica, basada en la difusión de las moléculas de agua a lo largo de los axones, permite reconstruir de forma tridimensional los haces de fibras que componen la cápsula. Gracias a estos avances, los investigadores pueden ahora diferenciar claramente las fibras de asociación de las fibras de proyección, proporcionando un mapa detallado de la conectividad humana que antes era inaccesible.

La capacidad de cuantificar la integridad de la sustancia blanca mediante parámetros como la **fracción de anisotropía** (FA) ha permitido identificar cambios microestructurales en la cápsula externa mucho antes de que sean visibles en las resonancias magnéticas convencionales. Esto es particularmente relevante en la investigación del envejecimiento normal y patológico, donde la cápsula externa muestra una vulnerabilidad selectiva al daño oxidativo y a la hipoperfusión crónica. Estos biomarcadores de imagen están abriendo nuevas vías para la intervención temprana.

En el ámbito de la planificación quirúrgica, la visualización precisa de la cápsula externa es vital

para evitar daños colaterales durante la resección de tumores cerebrales profundos o la implantación de electrodos para la estimulación cerebral profunda. Los sistemas de neuronavegación integran ahora datos de tractografía para proporcionar al cirujano una visión en tiempo real de las vías de sustancia blanca, minimizando el riesgo de déficits postoperatorios permanentes y mejorando los resultados clínicos generales.

8. Debates Actuales y Críticas en la Investigación

A pesar de los avances, la **cápsula externa** sigue siendo objeto de diversos debates en la comunidad científica. Uno de los principales puntos de controversia se centra en la distinción funcional absoluta entre la cápsula externa y la cápsula extrema. Algunos investigadores argumentan que, debido a su proximidad y a la delgadez del claustrum que las separa, ambas estructuras deberían considerarse parte de un sistema funcional único de asociación corticocortical, en lugar de entidades separadas con roles divergentes.

Otra área de debate académico se refiere a la composición exacta de sus fibras. Aunque tradicionalmente se ha descrito como una vía de asociación, algunos estudios histológicos sugieren la presencia de fibras de proyección menores que conectan el estriado con áreas corticales específicas, lo que desafiaría la clasificación clásica de la cápsula externa. Esta incertidumbre subraya la necesidad de estudios de ultra-alta resolución que combinen la histología post-mortem con la neuroimagen de alta intensidad de campo.

Finalmente, existe una discusión en curso sobre el papel de la cápsula externa en trastornos psiquiátricos como la esquizofrenia y el trastorno bipolar. Algunos estudios han encontrado anomalías en la organización de las fibras en esta región, pero los resultados han sido inconsistentes. Las críticas se centran en la dificultad de aislar los efectos de la cápsula externa de los de las estructuras adyacentes, lo que plantea desafíos metodológicos significativos para los investigadores que buscan establecer correlaciones neuroanatómicas precisas con síntomas conductuales complejos.

Further Reading

[Cápsula externa - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

[Neuroanatomy, White Matter - StatPearls \(NCBI\)](#)

[Ganglios basales y su conectividad - Wikipedia](#)

[Cápsulas del cerebro: Interna, externa y extrema - Kenhub](#)

[CADASIL: Aspectos clínicos y radiológicos - Wikipedia](#)