

lámina cortical – cortical lamina

Authored by
memjavad

November 25, 2025

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *lámina cortical – cortical lamina*. Spanish Psychological Databases.
Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=6087>

Lámina Cortical

Primary Disciplinary Field(s): Neurociencia, Neuroanatomía, Histología

1. Definición Central

La lámina cortical, o estrato cortical, es la designación dada a las capas horizontales bien diferenciadas que componen la [corteza cerebral](#), la capa más externa y evolutivamente avanzada del encéfalo, responsable de las funciones cognitivas superiores como el lenguaje, la memoria, y la percepción sensorial compleja. Esta organización estratificada es una característica fundamental de la estructura del neocórtex (isocórtex), que constituye aproximadamente el 90% de la corteza en mamíferos, y se distingue por patrones únicos de citoarquitectura, es decir, la disposición, morfología y densidad de los cuerpos neuronales.

El modelo canónico establece seis láminas distintas, numeradas secuencialmente del I al VI, comenzando desde la superficie pial (Lámina I) hasta la interfaz con la sustancia blanca (Lámina VI). Cada una de estas láminas no solo posee una composición celular característica (tipos de neuronas, interneuronas, y células gliales), sino también un patrón de conectividad específico, actuando como una estación de relevo o procesamiento dentro de los circuitos corticales. La existencia de esta estructura laminar permite la segregación funcional del procesamiento de información, donde la entrada sensorial, la integración, y la salida motora o asociativa se manejan en capas dedicadas.

Es crucial entender que, aunque el concepto de seis láminas es una abstracción universalmente aceptada para describir la organización cortical, la apariencia física y el grosor relativo de cada lámina varían significativamente entre las distintas áreas funcionales del cerebro. Por ejemplo, las láminas asociadas con la entrada sensorial (como la Lámina IV) están hipertrofiadas en la corteza visual, mientras que las láminas de salida motora (como la Lámina V) son prominentes en la corteza motora primaria. Esta variación regional subraya la relación directa entre la estructura citoarquitectónica y la función primordial de un área cortical específica.

2. Etimología y Desarrollo Histórico

El reconocimiento de la estructura laminar de la corteza se remonta a los primeros estudios histológicos del sistema nervioso central, aunque su formalización como un sistema de seis capas ocurrió mucho más tarde. Los pioneros en la observación microscópica, como Santiago Ramón y Cajal y Camillo Golgi, ya habían notado la disposición organizada de las neuronas en filas o capas, utilizando técnicas de tinción que revelaban la morfología celular. Sin embargo, su enfoque principal estaba en la arborización neuronal y la doctrina de la neurona individual.

El concepto moderno de las láminas corticales está intrínsecamente ligado al desarrollo de la

citoarquitectura a principios del siglo XX. El neuroanatomista alemán [Korbinian Brodmann](#), utilizando la tinción de Nissl (que destaca los cuerpos celulares), formalizó la idea de que el córtex no era una masa homogénea, sino un conjunto de áreas discretas definidas por sus diferencias en la densidad y el tamaño celular. En su obra fundamental de 1909, Brodmann no solo propuso un mapa de 52 áreas corticales (Áreas de Brodmann), sino que también estableció el modelo de seis capas como el estándar organizativo del neocórtex, proporcionando la base taxonómica que aún se utiliza hoy en día en la neurociencia.

Posteriormente, otros investigadores como Oskar y Cécile Vogt refinaron los mapas citoarquitectónicos, y en las décadas siguientes, los avances en técnicas de tinción selectiva y trazado de conexiones han confirmado la validez funcional del modelo laminar. El desarrollo histórico de este concepto pasó de una mera descripción morfológica a un principio organizativo fundamental, donde la estructura laminar se considera la base para el procesamiento jerárquico y paralelo de la información en el cerebro de los mamíferos superiores.

3. La Organización Citoarquitectónica Clásica: Las Seis Láminas

La organización laminar del neocórtex es esencialmente uniforme en su secuencia, aunque variable en su expresión regional. Las seis láminas se nombran y numeran de la piamadre hacia la sustancia blanca, reflejando una jerarquía de procesamiento. Esta estructura proporciona el andamiaje para el [circuito canónico cortical](#), el patrón básico de flujo de información dentro de una columna cortical.

El reconocimiento de estas seis láminas se basa en criterios citoarquitectónicos estrictos: el predominio de ciertos tipos de neuronas (granulares o piramidales), la densidad celular, y la presencia de fibras aferentes o eferentes características. A pesar de las variaciones interregionales, la identificación de estas capas permite a los neurocientíficos establecer comparaciones funcionales y evolutivas entre diferentes especies y áreas cerebrales.

El conocimiento profundo de esta estratificación es indispensable para entender patologías neurológicas y psiquiátricas, muchas de las cuales implican defectos específicos en la migración neuronal o en la conectividad sináptica de una o varias láminas. Por ejemplo, trastornos como la esquizofrenia o la epilepsia focal a menudo muestran desorganización o pérdida celular selectiva en ciertas capas, destacando que la integridad de la arquitectura laminar es sinónimo de la función cortical normal.

4. Características Morfológicas y Funcionales de Cada Lámina

Cada una de las seis láminas posee una identidad morfológica y funcional única:

Lámina I (Molecular o Plexiforme):

Esta es la capa más superficial, inmediatamente debajo de la piamadre. Es la capa con menor densidad celular.

Está dominada por la red de fibras nerviosas orientadas tangencialmente (fibras asociativas y comisurales) y las arborizaciones dendríticas apicales de las neuronas piramidales de las capas inferiores.

Contiene interneuronas dispersas, como las células de Cajal-Retzius (importantes durante el desarrollo) y las células horizontales de Ramón y Cajal.

Su función principal es la integración de información sináptica moduladora y la interacción con la superficie cortical.

Lámina II (Granular Externa):

Caracterizada por una alta densidad de neuronas pequeñas, que son predominantemente **neuronas granulares** y pequeñas células piramidales.

Esta capa está densamente empaquetada y es crucial para las conexiones intra-corticales y el procesamiento asociativo local.

Lámina III (Piramidal Externa):

Contiene neuronas piramidales de tamaño mediano a grande, que aumentan progresivamente de tamaño a medida que se profundizan.

Es la principal capa de salida para las proyecciones cortico-corticales. Las neuronas de la Lámina III envían axones a otras áreas de la corteza en el mismo hemisferio (fibras asociativas) y al hemisferio opuesto (fibras comisurales, a través del cuerpo calloso).

Juega un papel vital en la comunicación entre diferentes áreas funcionales del cerebro.

Lámina IV (Granular Interna):

Es la principal capa receptora de la corteza. Se caracteriza por una alta densidad de neuronas estrelladas (o estrelladas espinosas), que no son piramidales.

Recibe la mayor parte de la aferencia sensorial específica (tálamo-cortical) proveniente de los núcleos de relevo del **tálamo** (e.g., el núcleo geniculado lateral para la visión).

Está altamente desarrollada en las áreas sensoriales primarias (visual, auditiva, somatosensorial).

Lámina V (Piramidal Interna):

Contiene las neuronas piramidales más grandes de la corteza, incluyendo las gigantes **células de Betz** en la corteza motora primaria.

Es la principal capa de salida motora y subcortical. Las neuronas de la Lámina V proyectan sus axones a estructuras subcorticales como los ganglios basales, el tronco encefálico y la médula espinal (tracto corticoespinal).

Esta capa es fundamental para la ejecución de comandos motores y la modulación de centros de control inferiores.

Lámina VI (Multiforme o Polimórfica):

La capa más profunda, adyacente a la sustancia blanca. Posee una composición celular heterogénea (polimórfica), incluyendo neuronas fusiformes y pequeñas neuronas piramidales.

La Lámina VI es la principal capa de salida hacia el tálamo (fibras [cortico-talámicas](#)), regulando la actividad de los núcleos talámicos de relevo.

También contiene neuronas que se proyectan a la propia sustancia blanca, marcando la transición con las fibras de asociación y proyección.

5. Conexiones y Circuitos Neuronales

La organización laminar no es solo una disposición estática de células, sino que define el flujo dinámico de información a través de la corteza, conocido como el circuito canónico. Este circuito describe el procesamiento vertical (columnar) de la información. La información sensorial específica entra principalmente en la Lámina IV desde el tálamo. Desde allí, la información se distribuye a las Láminas II y III para el procesamiento de orden superior y la integración asociativa.

Una vez procesada, la información sale de la columna cortical a través de dos canales principales: la Lámina III, que proyecta hacia otras áreas corticales (asociación y comunicación interhemisférica), y la Lámina V, que proyecta hacia estructuras motoras y subcorticales. Las Láminas I y VI, aunque no son las principales vías de entrada o salida, cumplen funciones moduladoras esenciales. La Lámina VI, al proyectar de vuelta al tálamo, permite un control fino (feedback) sobre la entrada sensorial que alimenta la Lámina IV, ajustando la sensibilidad cortical.

Este patrón de conectividad vertical está superpuesto a las conexiones horizontales que permiten la comunicación lateral dentro de la misma capa, lo que facilita la integración de la información a través de grandes áreas corticales. La interacción entre las conexiones verticales (laminas) y horizontales (columnas) es lo que confiere al neocórtex su inmensa capacidad de procesamiento paralelo y jerárquico, permitiendo la codificación de información compleja a partir de entradas simples.

6. Importancia y Significado Funcional

El significado funcional de las láminas corticales radica en su papel como unidades de procesamiento segregadas que operan de manera coordinada. Esta estratificación permite que la corteza maneje simultáneamente múltiples tareas, desde la recepción de estímulos primarios hasta la generación de respuestas motoras complejas y la formación de pensamientos abstractos. La conservación de esta arquitectura laminar a lo largo de la evolución de los mamíferos subraya su eficiencia biológica.

La citoarquitectura laminar es la base sobre la cual se asienta la organización funcional del cerebro, incluyendo el concepto de la [columna cortical](#). Si bien las láminas definen la profundidad, las columnas corticales definen la organización vertical, siendo la unidad básica de

procesamiento que atraviesa todas las seis láminas. La especialización de cada lámina garantiza que cada etapa del procesamiento (entrada, integración local, integración asociativa, salida subcortical, modulación) se lleve a cabo en una población celular optimizada para esa tarea.

Además, el estudio de las láminas es fundamental en la neurobiología del desarrollo. La formación de estas capas sigue un patrón estricto de migración neuronal, donde las neuronas generadas en la zona ventricular migran radialmente, con las neuronas de las capas más profundas (VI, V) formándose primero, seguidas por las capas más superficiales (IV, III, II). Errores en este proceso de migración pueden resultar en malformaciones corticales severas (como la lisencefalia), confirmando que la correcta deposición laminar es un requisito indispensable para la función cerebral.

7. Variaciones Regionales y Críticas

Aunque el modelo de seis láminas es el estándar para el neocórtex, no todas las áreas corticales lo cumplen de manera idéntica. Las áreas corticales se clasifican a menudo en términos de su desviación del modelo estándar: el córtex **homotípico** (típico de las áreas de asociación, donde las seis capas son claramente distinguibles y de grosor similar) y el córtex heterotípico (donde ciertas capas están exageradas o reducidas).

Ejemplos de córtex heterotípico incluyen la corteza motora primaria, que es típicamente "agranular" porque las Láminas II y IV (granulares) son delgadas, mientras que la Lámina V (piramidal de salida motora) es extremadamente gruesa. Por el contrario, la corteza sensorial primaria (como el Área 17 o visual) es "granular" porque la Lámina IV (de entrada talámica) es muy prominente, mientras que la Lámina V puede ser más delgada. Estas variaciones citoarquitectónicas regionales son la base de los mapas funcionales.

Una crítica al modelo de seis láminas es que no aplica al **alocórtex** (corteza antigua), que incluye estructuras como el hipocampo y la corteza olfatoria. Estas áreas, evolutivamente más antiguas, típicamente solo presentan tres o cuatro capas y tienen patrones de conectividad distintos. Además, incluso dentro del neocórtex, los límites entre las láminas son a menudo graduales y su definición depende de la técnica de tinción utilizada, lo que sugiere que la división en seis capas es una herramienta conceptual útil más que una realidad biológica estrictamente delimitada en todas las regiones.

8. Lectura Adicional

[Wikipedia: Corteza cerebral](#)

[Wikipedia: Korbinian Brodmann](#)

[Purves D. et al. Neuroscience. 6th edition. Sinauer Associates; 2022.](#)

[The Six-Layered Neocortex: A Foundational Structure for Cortical Function.](#)

ARABPSYCHOLOGY.COM