

la manera de las fibras musgosas, entre los tallos protoplásmicos de las células gigantes ó inferiores de dicha asta.

El *asta de Ammon* propiamente dicha viene á ser una corteza

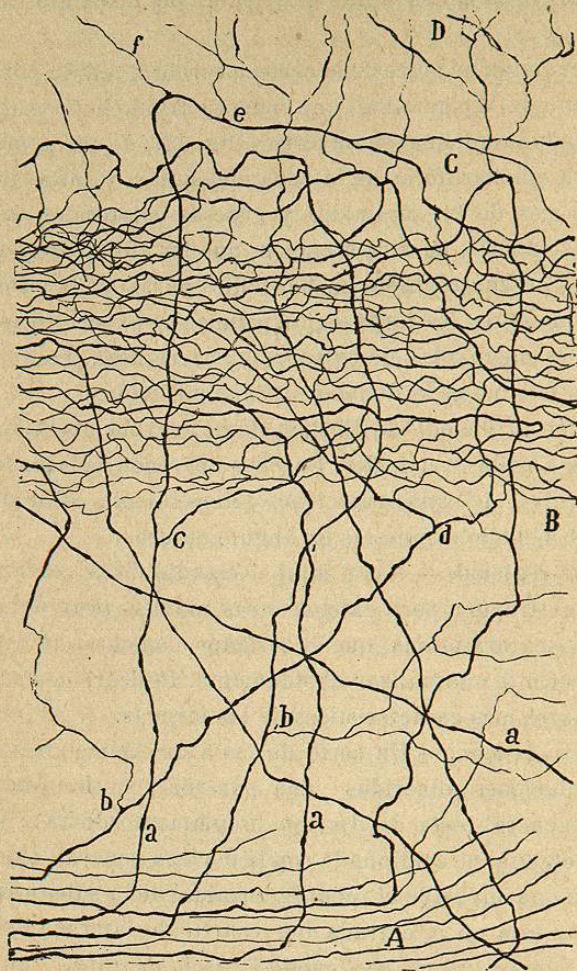


Fig. 183.—Plexo de fibras centrifugas de la corteza visual del niño recién nacido. — A, substancia blanca; B, raya de Gennari, donde habita el plexo de las citadas fibras.

cerebral simplificada, cuyas pirámides se concentran en un sólo estrato profundo, y cuya capa molecular adquiere, por compensación, inusitado espesor. Las pirámides son tanto mayores cuan-

to más se aproximan al plano inferior de dicho órgano, es decir, al paraje bordeado por el *cuerpo frangeado*. En cuanto á los axones, que son muy robustos, ingresan en este cuerpo, constituyendo los pilares del trigono cerebral y marchando con ellos hasta las eminencias mamilares.

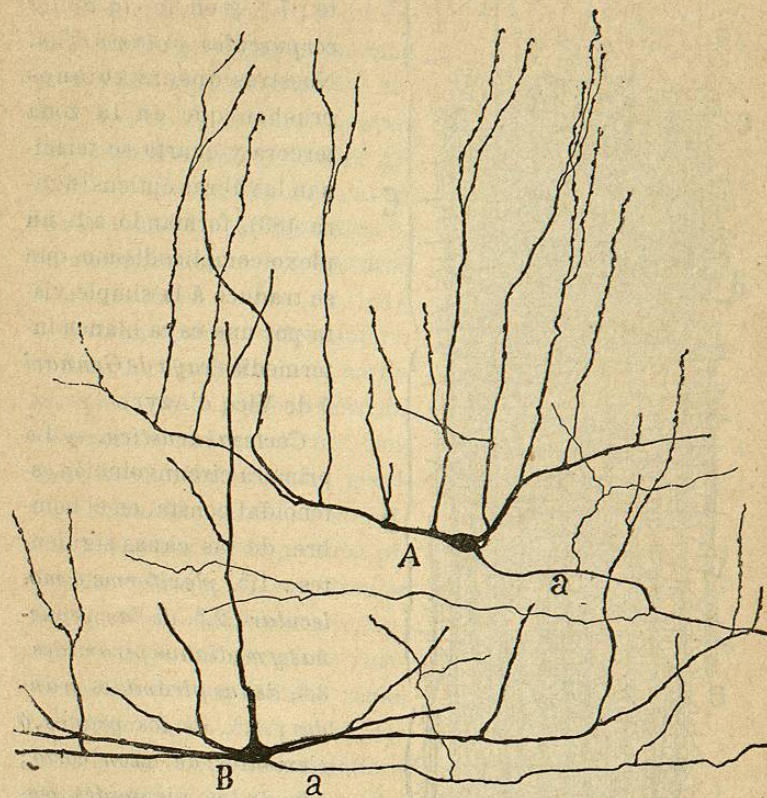
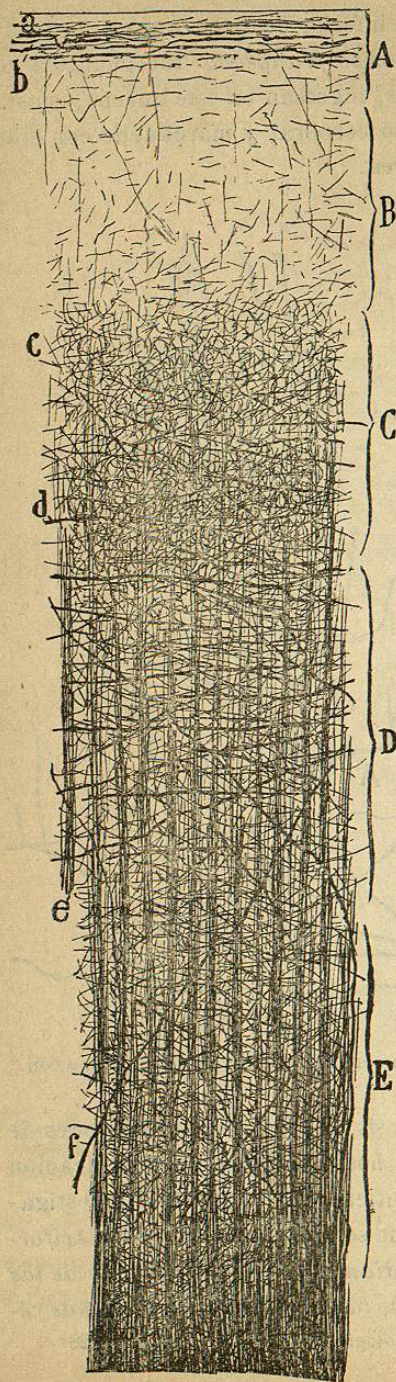


Fig. 184.—Células especiales de la corteza acústica humana.—a, axon.

*Corteza visual.* — La corteza situada en las inmediaciones de la cisura calcarina posee en el hombre una gran complicación estructural. Baste decir que contiene, según nuestras investigaciones, lo menos siete capas, que son: 1.<sup>a</sup>, *molecular ó plexiforme*; 2.<sup>a</sup>, *la de pequeñas y medianas pirámides*; 3.<sup>a</sup>, *la de las grandes células estrelladas*; 4.<sup>a</sup>, *la de los granos ó pequeñas cé-*



lulas estrelladas; 5.<sup>a</sup>, la de las pirámides gigantes ó células solitarias; 6.<sup>a</sup>, la de los granos profundos ó pirámides pequeñas de axon arciforme ascendente; 7.<sup>a</sup>, y en fin, la de los corpúsculos polimorfos. Nuestras observaciones prueban que en la zona tercera y cuarta se terminan las fibras ópticas (figura 183), formando allí un plexo complicadísimo, que se traduce á la simple vista por una raya blanca intermedia (*raya de Gennari* ó de Vicq d'Azyr).

*Corteza acústica.* — La primera circunvolución esfenoïdal consta, en el hombre, de las capas siguientes: 1.<sup>a</sup>, plexiforme ó molecular; 2.<sup>a</sup>, de las pequeñas y medianas pirámides; 3.<sup>a</sup>, de las pirámides grandes; 4.<sup>a</sup>, de los granos ó elementos de axon corto; 5.<sup>a</sup>, de las pirámides medianas profundas; y 6.<sup>a</sup>,

Fig. 185.—Corte de la corteza motriz humana. Método de Weigert.—A, capa plexiforme; B, pequeñas pirámides; C, medianas pirámides con el plexo de fibras sensitivas; D, capas de grandes pirámides; E, capa de células polimorfos; a, fibras tangenciales; b, fibras ascendentes de Martinotti.

de los elementos fusiformes y de axon ascendente.

Las zonas tercera, cuarta y quinta contienen un plexo complicado de fibras centripetas, acaso formado por tubos acústicos de segundo orden. Y en dichas zonas, así como en las más profundas, residen además, según resulta de nuestras pesquisas, unas células estrelladas gigantes, horizontales, cuyo axon robusto marcha horizontalmente, sin tendencia á incorporarse á la sustancia blanca (fig. 184).

*Corteza motriz.* — Responde á la descripción dada de la corteza típica. En el hombre (circunvolución frontal ascendente) contiene las siguientes zonas: plexiforme; la de pequeñas y medianas pirámides; la de grandes pirámides; la de los corpúsculos piramidales medianos profundos, y la de los elementos fusiformes. Estas dos últimas zonas confúndense en casi todos los mamíferos. Pero la verdadera característica de la corteza motriz estriba en estos dos hechos: enorme desarrollo de la zona de pirámides gigantes; y existencia, en la capa de pirámides medianas superficiales, de un plexo tupido de tubos robustos, continuados probablemente con las fibras sensitivas y táctiles

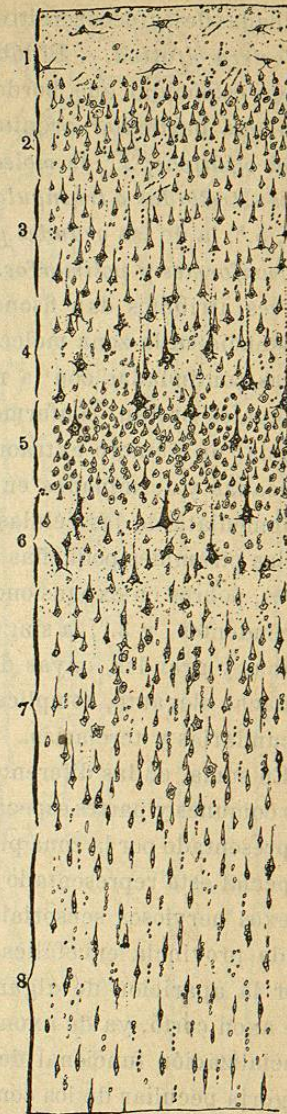


Fig. 186.—Corte de la corteza de asociación del hombre. Método de Nissl.—1, capa plexiforme; 2, pequeñas pirámides; 3, medianas; 4, grandes pirámides; 5, granos; 6, pirámides grandes internas; 7 y 8, capas de células fusiformes y polimorfos.

arribadas de los focos sensitivos inferiores (figs. 185, c, y 182, C, D).

*Corteza olfativa.* — El lóbulo piriforme, es decir, la circunvolución esfenoidal que bordea el asta de Ammon, exhibe también una particular arquitectura. Sus capas son: 1.<sup>a</sup>, de las *fibras olfativas*; 2.<sup>a</sup>, la *molecular ó plexiforme*; 3.<sup>a</sup>, la de las *células estrelladas ó triangulares*; 4.<sup>a</sup>, la de las *medianas pirámides*; 5.<sup>a</sup>, la de las *grandes pirámides*; y 6.<sup>a</sup>, la de los *corpúsculos fusiformes y polimorfos*.

Tres atributos dan fisonomía propia á esta corteza: 1.º, la existencia en la zona molecular (parte externa) de un plano de fibras continuadas con la raíz externa del bulbo olfatorio, de las cuales brotan, conforme nosotros y Calleja pusimos en evidencia, un número extraordinario de colaterales olfativas, ramificadas y terminadas en la zona molecular subyacente y en la inmediata de las células estrelladas; 2.º, la transformación de las pirámides pequeñas en corpúsculos fusiformes ó triangulares, pobres en expansiones descendentes y ricas en dendritas ascendentes; y 3.º, la singular morfología de las pirámides medianas y grandes, cuyas dendritas descendentes engendran un penacho elegante, complicadísimo, riquísimo en ramificaciones secundarias y terciarias.

En suma, en las diferentes regiones de la corteza residen partes comunes y partes especiales. El factor estructural común está representado por la zona plexiforme y las de pirámides; el factor especial está representado por la presencia, en ciertas capas, de plexos nerviosos sensoriales específicos, los cuales varían en cada provincia encefálica en forma y disposición, y además, por la aparición de algunos corpúsculos nerviosos nuevos, ya de axon corto, ya de axon largo. De lo cual se infiere que la especialización funcional de la corteza depende, no sólo de la categoría peculiar de los conductores de quienes recibe la excitación (visuales, acústicos, táctiles, olfativos, etc.), sino también de la particular textura de cada región cerebral.

*Corteza de asociación ó de ideación.* — Según Flechsig, los parajes de la corteza cerebral que no reciben fibras sensoriales ni emiten fibras de proyección ó centrífugas (fibras que marchan á la médula espinal, bulbo y ganglios del cerebro), tienen á su

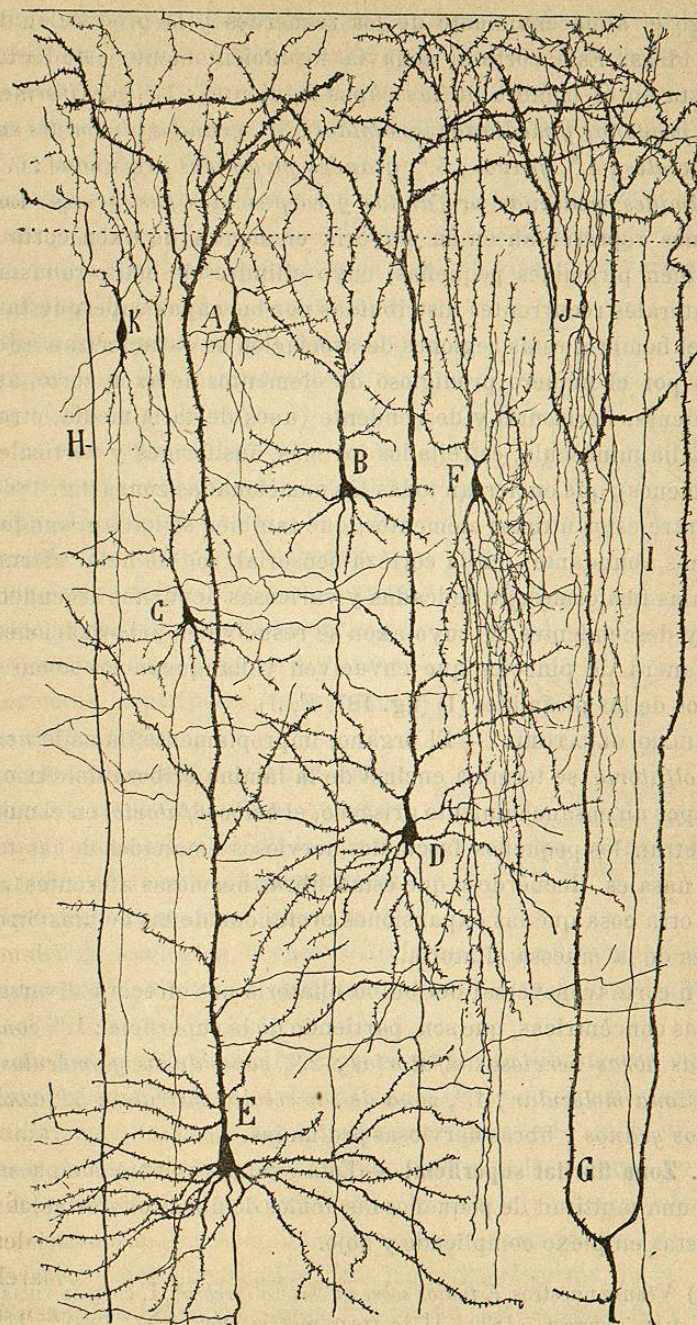


Fig. 187. — Algunas células de la corteza motriz humana. — A, B, C, D, pirámides pequeñas; J, F, células bipenachadas de axon corto.

cargo el almacenamiento de los recuerdos y la producción de las ideas. Esta corteza, todavía insuficientemente estudiada, consta en el hombre de las capas siguientes: 1.<sup>a</sup>, *plexiforme*; 2.<sup>a</sup>, *pequeñas y medianas pirámides*; 3.<sup>a</sup>, *grandes pirámides superficiales*; 4.<sup>a</sup>, *granos*; 5.<sup>a</sup>, *grandes pirámides profundas*; 6.<sup>a</sup>, *pirámides medianas profundas y corpúsculos fusiformes*. Los granos representan en su mayoría elementos de axon corto ó también pirámides pequeñas, cuyo cilindro-eje emite robustas colaterales recurrentes distribuidas por las capas superpuestas. En el hombre, estas regiones de asociación se caracterizan además por el número prodigioso de elementos de axon corto, ascendente, horizontal y descendente (unos de talla media, otros de talla minúscula, estrellados los más, fusiformes y verticales los menos), que encierran todas las mencionadas zonas (fig. 186).

Entre estos últimos elementos, que también se hallan, aunque menos abundante, en la corteza sensorial, son de notar ciertas células fusiformes, de delicadas y varicosas dendritas ascendentes y descendentes, y cuyo axon se resuelve en arborizaciones, á manera de pinceles que envuelven y flanquean los somas y tallos de las pirámides (1) (fig. 187, F, J).

**BULBO OLFATORIO.** — El órgano, impropriamente llamado *nervio olfatorio*, se termina encima de la lámina cribosa del etmoides por un ensanchamiento grisáceo, el *bulbo olfatorio*, en el cual penetran los pequeños fascículos nerviosos emanados de las fosas nasales. Recuérdese que estas fibras nerviosas aferentes no son otra cosa que las expansiones profundas de las células bipolares de la mucosa olfatoria.

Un corte transversal del bulbo olfatorio nos ofrecerá diversas capas concéntricas, que son, partiendo de la superficie: 1.<sup>o</sup>, *zona de las fibras nerviosas olfatorias*; 2.<sup>o</sup>, *zona de los glomérulos*; 3.<sup>o</sup>, *zona molecular*; 4.<sup>o</sup>, *zona de las células mitrales*; 5.<sup>o</sup>, *zona de los granos y fibras nerviosas profundas*.

**1. Zona fibrilar superficial.** — Está exclusivamente compuesta por una multitud de pequeños fascículos de fibras olfatorias, dispuestas en plexo complicado y flojo.

(1) Véanse nuestros *Estudios sobre la corteza cerebral*. I, corteza visual, *Rev. trim. microgr.*, 1899; II, corteza motriz, *Rev. trim.*, 1900; y III, corteza acústica, *Rev. trim.*, 1900, fascículo IV.

**2. Zona de los glomérulos.** — Así llamada, por contener unas masas esferoidales ú ovoideas que recuerdan, á primera vista, los glomérulos del riñón. La trama de tales órganos sólo puede discernirse en las preparaciones teñidas con cromato argéntico (figuras 188 y 189, g).

Como ya demostró Golgi en 1874, cada glomérulo es el punto de encuentro de dos clases de fibras: las ramificaciones terminales de las fibrillas olfatorias, y ciertas arborizaciones varicosas, en forma de penachos, continuadas con un grueso tallo protoplasmático originado en los corpúsculos mitrales (células de la capa 4). Entre estas dos especies de fibras no se establecería, según Golgi, ninguna conexión dinámica; toda vez que las fibrillas olfatorias, llegadas al glomérulo, después de ramificarse y de constituir una red nerviosa, se continuarían con otras fibras nerviosas centripetas emergentes de dicho órgano.

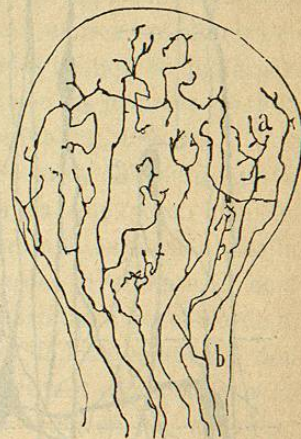


Fig. 188. — Glomérulo del bulbo olfativo del ratón de pocos días. Arborizaciones nerviosas de las fibras olfatorias.

Nuestros estudios sobre el bulbo olfatorio de los mamíferos, y los de mi hermano sobre el de las aves, reptiles y batracios, han puesto en claro tres hechos de alguna transcendencia fisiológica, hechos posteriormente confirmados por las indagaciones de van Gehuchten y Martín, las de Retzius y las de Kölliker.

a) Que las fibrillas olfatorias se terminan libremente en los glomérulos, á favor de arborizaciones libres, varicosas, espesas, sumamente flexuosas, sin que jamás se observe la salida de ninguna de estas ramillas del territorio glomerular; b) que no llegando de la substancia gris del bulbo olfatorio á los glomérulos más expansiones susceptibles de recoger las excitaciones sensoriales en éstos depositadas, que las protoplásmicas de los corpúsculos mitrales de la capa 4, ó las de ciertos elementos de la

zona 3, no queda más recurso que asignar á dichas expansiones

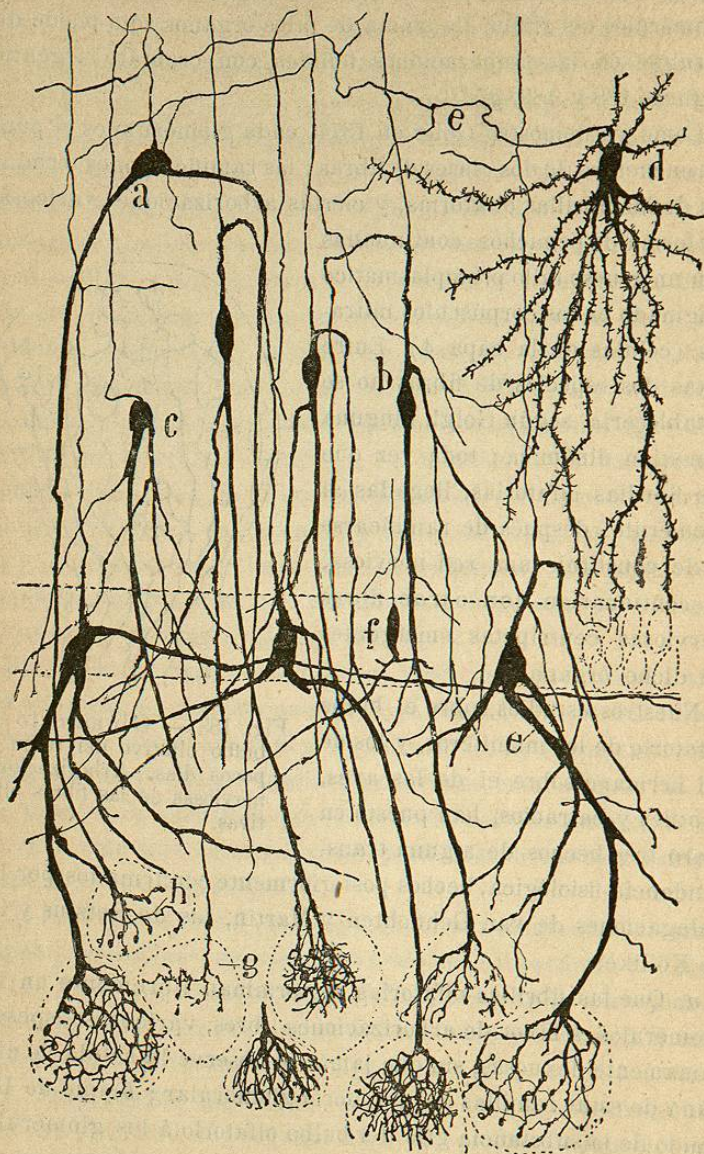


Fig. 189. — Algunas células del bulbo olfativo del gato. — *e*, células mitrales; *h*, *g*, glomérulos olfativos; *d*, célula de axon corto; *b*, células mitrales dislocadas (según Blanes).

protoplásmicas un oficio conductor, porque de otra suerte la corriente sensorial quedaría interrumpida en la misma superficie del bulbo; *c*) que la dirección de la corriente es celulípeta en las expansiones protoplásmicas y celulífuga en los cilindros-ejes.

**3. Capa molecular** (figs. 190, B y 189, *e*). — Es una faja de aspecto finamente granuloso, situada por dentro de la zona glomerular. El cromato de plata revela en ella algunas células nerviosas pequeñas ó fusiformes, las cuales se caracterizan por enviar á los glomérulos subyacentes un tallo protoplásmico empenachado. Hacia lo profundo, estas células emiten un cilindro eje fino que, una vez llegado á la zona de los granos, se dobla para marchar de adelante á atrás é ingresar en los paquetes de tubos medulados acumulados en el eje del bulbo (fig. 190, *d*).

**4. Capa de las células mitrales.** — Se trata de células gigantes, ya triangulares, ya en forma de mitra, que fueron bien descritas por Golgi. De su cara inferior brota la expansión más interesante, es decir, aquel tallo de marcha divergente, el cual, después de cruzar la zona molecular, termina á beneficio de un elegante penacho varicoso en el espesor de los glomérulos, donde se pone en íntimo contacto con las últimas ramificaciones de las fibras olfatorias (fig. 189, *g*). De los lados de las células mitrales, brotan expansiones más ó menos oblicuas, que se ramifican y pierden en la zona molecular contigua. El cilindro-eje es espeso, surge del polo interno de la célula, recoda á poco trecho y se continúa, después de adquirir dirección antero-posterior, con un tubo robusto de la substancia blanca del bulbo (capa 5). Del trayecto ulterior de tales cifras brotan en ángulo recto colaterales, vistas primeramente por mi hermano, y descritas más amplia y completamente por van Gehuchten y Martin. Semejantes colaterales marchan á la periferia y se arborizan en el espesor de la zona molecular. Como se ve en la fig. 189, *a*, *b*, *c*, algunas células mitrales pueden dislocarse hasta la capa de los granos.

**5. Zona de los granos y fibras meduladas.** — Se trata de una trama de tubos nerviosos, en su mayor parte antero-posteriores, salpicada de islotes ó aglomeraciones de células nerviosas. En esta zona hay que estudiar los *granos*, las *células nerviosas estrelladas* y las *fibras nerviosas*.