

gar lo que deseo terminar para no hacer padecer más con ta monotonía é impropiedad de mi estilo al paciente lector que haya tenido la bondad de llegar hasta aquí.

*El humor vitreo ó yaloide* está formado por un tejido que no ha pasado del estado embrionario, es colageno, dotado de una consistencia propia para darle al globo del ojo la suficiente resistencia que impida la deformación que de otra manera sufrirían con la acción de los músculos que obran para moverlo en diferentes sentidos, al mismo tiempo la yaloide es de una suavidad adecuada para no hacer sufrir á las membranas delicadísimas que tapizan el interior del órgano con una presión grave. La corioide es una de esas finas membranas que al mismo tiempo que es muscular contiene un pigmento que absorbe los rayos dispersos que molestarían á la visión, además la corioide tiene elementos musculares que acumulándose en la parte anterior contribuyen con la corioide á formar ese precioso diafragma, perforado por la abertura pupilar, que se llama el iris, nombre que le conviene por su belleza; este diafragma obedeciendo á influjo nervioso determinado por actos reflejos ensancha ó estrecha por la acción de sus fibras musculares muy bien dispuestas, la pupila con la exactitud que requiere el grado de intensidad de los rayos luminosos que llegan al ojo. ¡Qué propiedad, qué belleza en estas obras del Señor!

Quien describa la topografía de la órbita en donde sostenido el esferoide ocular en medio de un tejido celulo-grasoso que forma un suave acojinado en el cual se mueve libremente el órgano; bañada por el humor lagrimoso, salado y aséptico, la conjuntiva defiende á la sección anterior del ojo, cuando los párpados tan bien contruidos están abiertos; quien sepa referir todo esto y que haga recordar de qué manera están dispuestas las cosas para que los dos órganos congéneres de la vista le hagan percibir al sujeto un objeto cuando son dos las imágenes que se retratan en ambas retinas.... aquél será el que vaya enumerando una por una las maravillas que supo hacer la Inmensa sabiduría, obedeciendo á la Infinita Bondad de la Providencia de Dios nuestro Creador.

CAPITULO XXXVII.

*El sentido del oído.—Cómo está formado.*

Antes de que hubiera escritura; Dios habló al hombre, y Adán por la palabra divina fué instruido y tuvo la ciencia para conocer las cosas y saber para qué le servirían, lo que debía hacer y de lo que se había de abstener. La ciencia de Adán debía de ser sumisa á la voluntad de su Criador, que era acreedor á ser reconocido como Señor de todo lo criado y como tal y como omnipotente tiene derecho á exigir lo que quiera, y por lo mismo lo conveniente; por tanto impuso á Adán una prohibición tan ligera, tan fácil de aceptarse, que no requería verdaderamente ni esfuerzo, ni pena, cumplir con el mandato de Dios, y lo que era tan factible y que no era verdaderamente trabajoso cumplir, se convertía en mérito que debía premiarse con el dón inapreciable de conservar el estado en que Dios le había colocado, de santidad, justicia é inmortalidad.

El sentido del oído por donde penetra la Divina palabra, es tan privilegiado como el de la vista; por esta razón está construido de un modo tan admirable como lo está el sentido de la vista. Aunque los animales superiores diferentes del hombre, oyen, en ninguno es el oído puerta de entrada de la sabiduría, más que en el hombre. Mucho sirve este sentido á los irracionales, mas al primero de los seres de la tierra le es tan necesario, puesto que es el medio de comunicación más principal para ponerse en relación los hombres entre sí. No habría sociedad si los hombres no oyeran y ni habría necesidad de la palabra; pero gracias á Dios los hombres oyen, y de tal manera que el espíritu aprecia y comprende las articulaciones de la palabra y las inflexiones de la voz, que imprimen diferentes caracteres en el discurso, en la conversación, en la lección, en la oración, haciendo que nuestros interlocutores, nuestros maestros, los oradores, nos comuniquen sus conocimientos, nos instruyan, nos convenzan, nos hagan gozar. Es que ese pequeño órgano muscular, que mo-

viéndose en todos sentidos en la cavidad de la boca, ya sea tocando al paladar, ya á los dientes, ya á los labios, modifica de diversos modos el sonido de la voz, según son los movimientos propios de la lengua y los de la faringe, los de las mandíbulas, los de los labios, que hacen vibrar, articular, é inferir inflexiones y modulaciones al sonido que sale de la laringe, que por medio de sus músculos intrínsecos toma el grado de intensidad que se requiere cada vez que va á ser articulado ó modulado, al tiempo de su emisión.

¡La sabiduría y providencia divinas son inmensas! así como para la luz fué el sentido de la vista, para el sonido fué el oído, el trueno, el rugido del mar, el estruendo de las batallas, el bramar de las fieras, el arrullo de la tortolilla, las conmociones, las inflexiones que la elocuencia imprime á la voz del orador, las entonaciones de la poesía, los sonidos de la música en sus diversas combinaciones y modulaciones que dan carácter á las armonías, á las melodías... hacen vibrar al aire cada cual, de una manera especial produciendo las ondas sonoras que penetran directamente ó reflejados por los diferentes planos del pabellón de la oreja al conducto auditivo externo y llegar á conmover la membrana del tímpano, haciendo por este medio comunicar las vibraciones del sonido á la cadena de huesecillos, el martillo, el yunque, el hueso lenticular y el estribo, verdaderas curiosidades de ingeniería acústica, los cuales, con superficies articulares, que no por ser pequeñas dejan de ser perfectamente dispuestas, con sus ligamentos, con muscúlitos y cuerditas ponen en un temple la cadenilla conforme á lo que requiere la clase de sonido que tiene que transmitir del tímpano á la ventana oval siendo al mismo tiempo los huesecillos los encargados de dar la tensión necesaria á la membrana del tímpano. Pasan todos los sonidos, ó los ruidos, aislados ó combinados, hasta la oreja interna en donde se encuentran los extremos nerviosos acústicos, cada uno contenido en una célula ciliada que recibe la impresión de una onda sonora para transmitirla al centro de percepción. Es de creer que en este, cada neurona está en correspondencia por medio de sus filetes provenientes de las expansiones celulares con una celdilla ciliada, y cada una de éstas está destinada á recibir solamente la impresión de un sonido especial para ella. Así será seguramente, porque el oído, en

particular el del hombre, distingue los sonidos y los ruidos; aislados ó combinados. Antes se suponía que los arcos de Corti eran los órganos destinados á hacer vibrar las células en que se contienen las terminaciones de los nervios cocleares, llamados así por encontrarse en el canal coclear; pero parece ser más probable que las impresiones vibratorias especiales á cada sonido provienen de la conmoción de las fibras transversales, ó radiales de la zona estriada de la membrana bacilar. Estas fibras están dispuestas, como lo están las cuerdas de una arpa, puesto que la expresada zona estriada de la membrana bacilar no tiene la misma latitud en los diferentes puntos de su extensión, siendo más ancha en el vértice del caracol.

En los canales semicirculares, en el utrículo y en el sáculo, se encuentran terminaciones nerviosas semejantes á las que se hallan en el caracol; pero es de creer que este departamento de la oreja interna únicamente está dedicado á la percepción de los ruidos.

El órgano de Corti dá la idea de un instrumento músico y es lo más principal del caracol membranoso y en donde se reciben las impresiones de las ondas sonoras. Es de una estructura muy complicada, pero lo que más hace llamar la atención en este órgano, es lo siguiente: en la membrana bacilar hay un túnel prismático que sigue en su proyección una dirección espiral; está construido con dos hileras de pilares, unos internos y otros externos en relación con el eje del caracol. Cada pilar está constituido por una célula epitelial que es dura, homogénea y elástica, menos en el extremo inferior, donde se encuentra el núcleo y un resto del antiguo protoplasma. Están dispuestos dichos pilares de manera que se insertan por abajo á la membrana bacilar, distando muy poco unos de otros, pero reunidos arriba y allí están enhuecados en cuyas cavidades son recibidas las cabezas de los internos. Afuera de éstos existe una formación epitelial, cuya altura va disminuyendo según se aleja del túnel, y está compuesta de células llamadas de *Deiters* ó de *sostén* que tienen un extremo inferior grueso que se inserta en la membrana bacilar, y el otro extremo más delgado y que termina arriba en la superficie epitelial; y de *células ciliadas* ó *cuerpecillos acústicos* distribuidos en tres ó cuatro series alternas con los de *Deiters*; dichas células ciliadas, como su nombre lo indica, tienen un mechón de pestañas en la extre-

midad superior de su cuerpo, que es corto y grueso, y terminan abajo por un cabo redondo sostenido por las células de Deiters. Por dentro del pilar interno existe otro revestimiento epitelial y que es semejante á la formación que se ha señalado antes, nada más que es menos extenso, pero tiene elementos análogos: células ciliadas y de sostén.

El nervio coclear, que es uno de los ramos del nervio acústico, es el que dá las terminaciones que se reparten en el órgano de Corti. Este nervio «proviene de las células bipolares del ganglio del caracol; las expansiones descendentes de estas células van hacia el bulbo para constituir la raíz coclear del acústico, y termina en los núcleos acústicos vertical y lateral yacentes al lado externo del cuerpo restiforme; mientras que las expansiones ascendentes ó periféricas penetran por entre las dos hojas de la lámina espiral osea, llevando una dirección radiada, ganan después la membrana bacilar, é ingresan finalmente en el epitelio del órgano de Corti; tanto la expansión descendente como la ascendente poseen vaina de mielina, que cesa en la ascendente cerca del paraje de ingreso en la membrana bacilar».....

«No todas las expansiones ascendentes van desde luego al epitelio terminal; algunas llegadas que son á la porción externa del ganglio espiral, se doblan para acabar sin duda en parajes mucho más altos del caracol, otras se bifurcan al mismo nivel, engendrando ramos generalmente desiguales, que acaso se terminan, después de un curso espiral variable, en zonas distantes del órgano de Corti.» (Cajal).

«En cuanto á las fibras que marchan directamente al órgano de Corti; las investigaciones de Retzins han demostrado que se comportan también de dos maneras: unas, las más, ganan el epitelio y se terminan por debajo de las células ciliadas, á favor de un penacho de hilos varicosos, ascendentes, que se ponen en íntimo contacto con el cabo inferior y caras laterales de dichos corpúsculos acústicos; y otras, menos numerosas, antes de arborizarse de igual modo, siguen un curso espiral variable por entre las células de Deiters».... «Retzins, ha señalado en el hombre la existencia de varios paquetes de fibras espirales, el del túnel, el interno, colocado por debajo de las células ciliadas internas, y el externo, subdividido en tres ó cuatro

hacesillos secundarios y emplazado entre las células de Deiters y debajo de las ciliadas externas.» (Cajal).

Existen dos zonas provistas de células ciliadas, hay también dos clases de fibras terminales: «fibras internas, poco numerosas, que sin pasar el túnel de Corti, se arborizan debajo de las células ciliadas internas, y fibras externas muy abundantes, las cuales en el adulto cruzan reunidas en manojitos el túnel, para terminar de la manera sabida debajo de las células ciliadas externas.»

El nervio vestibular nace de un ganglio especial, que se llama *ganglio de Scarpa*, ó vestibular, el cual está colocado en el fondo de conducto auditivo interno. Las células de este ganglio son como las del coclear, es decir, que poseen dos expansiones polares: una periférica que se dirige á la *mácula acústica del utrículo* y á las crestas de los canales semicircular; otra central que constituye la raíz vestibular del acústico y tiene su terminación en los ganglios de Deiters, y núcleos descendentes del bulbo. La *mácula acústica* es una porción engrosada del epitelio del utrículo. Como en el del caracol y en todo epitelio sensorial tiene el utrículo elementos de sostén, que son células alargadas, que ocupan todo el espesor epitelial. Tienen un cuerpo vuelto hácia abajo, con un núcleo, y reposa sobre el dermis mucoso, y un vástago ó expansión superior acabada, sin pestañas ni placa aparente, en la superficie libre; elementos ciliados más gruesos y granulados que los anteriores, terminados superficialmente por una pestaña y acabados por abajo á favor de un extremo redondeado y espeso en donde se alberga el núcleo. Estas células no suelen pasar inferiormente de la mitad de la altura de los corpúsculos de sostén.»

«Las fibras nerviosas, que representan, como hemos dicho, las prolongaciones periféricas de células bipolares, abordan el epitelio, se bifurcan á menudo en el límite inferior de éste, y terminan debajo de las células ciliadas á favor de una arborización horizontal, de ramas gruesas y fuertemente varicosas. Algunos ramitos ascienden también, como ha mostrado Retzins, entre las células epiteliales, llegando hasta cerca de la superficie libre. Cada arborización horizontal se pone en relación de contacto con los cabos inferiores de tres ó más células ciliadas. El conjunto de estas ramificaciones constituye, según ha indica-

do Niemack y Lenhossek, emplexo nervioso horizontal extendido por debajo de los cabos de los elementos ciliados.»—«Por lo demás, iguales terminaciones nerviosas y la misma estructura exhiben las crestas acústicas de los conductos semicirculares.» (Cajal).

Las células ciliadas son intermediarias entre el mundo exterior y las expansiones nerviosas que provienen de las células bipolares, teniendo aquellas analogía con los bastones y conos de la retina; unas recogen y transforman las ondulaciones acústicas de un modo especial y propio para poder ser comunicada la impresión acústica á las terminaciones que las transmiten al centro perceptor y los otros llevan la impresión luminosa á los corpúsculos bipolares.

Pues no obstante que están bien estudiados los elementos que constituyen los órganos de la oreja interior, la ciencia aún no está satisfecha por lo que sabe á ese respecto, porque ignora mucho de lo que se relaciona con ciertas funciones de ese instrumento tan bello y tan grande por su alta perfección, tan pequeño en cuanto á su pequeña conformación, y en este su reducido tamaño tiene tal número de teclas, digamos así, cual pueda ser el número de ruidos y sonidos. Que tiene innumerables elementos propios para ser conmovidos por incontables percepciones acústicas, está demostrada por esa agudísima y delicada sensibilidad del oído de un excelente maestro director de una ópera, que distingue entre tantas emisiones simultaneas de sonidos musicales que provienen de los instrumentos tan diversos y de las gargantas de los cantores, á cada una de las notas en particular á su conjunto en lo general y estando atento al desarrollo progresivo de las combinaciones musicales, le sorprende la más insignificante alteración discordante que produce una, se puede decir, insignificante desafinación, incapaz de ser percibida por los espectadores. ¿Es que el buen director está privilegiado con mayor número de elementos de percepción que los demás hombres? No, es que con el estudio y la perseverancia ayudados del talento especial para la música, logra hacer muy sensibles los medios de percepción que son impasibles cuando no se ejercitan en la generalidad de los hombres, á causa de la inatención que hace perder un grande número de impresiones.

Lo sublime es tan escaso en las obras del entendimien-

to humano, que aun los privilegiados con las dotes del talento, de la imaginación y del genio logran rara vez imprimir á una de sus producciones el carácter de la sublimidad; un poco menos escasas son las obras que puedan calificarse de maestras, y muy satisfecho debe quedar el que tenga el gusto de alcanzar la simple bondad en sus trabajos. Tú ¡Dios mío! dentro de la caja del cráneo, obra maestra, formaste el cerebro, sublime por lo que es en sí, por lo que sirve para el cumplimiento de las excelentes funciones psíquicas y animales; dentro de las cuencas de las órbitas hicísteis, Dios sapientísimo, los sublimes aparatos que sirven para la visión, y no muy lejos de estas obras de omnipotente sabiduría, colocásteis unos tan pequeños instrumentos, muy bien resguardados para defender su delicadeza, tan pequeños que facil sería no los viera un observador superficial; pero son tan grandes por su bondad, que son capaces de desempeñar las complejas funciones que constituyen la audición. ¡Qué insensatez es decir, Dios mío, existiendo Tú; que el medio es el que poco á poco ha ido perfeccionando los ojos y los oídos hasta llegar á lo que son! ¡Tú, desde la eternidad, ahora y siempre eres sabio y todopoderoso: cuando quisísteis, con solo querer formaste al hombre, y él fué entonces, tal como lo conocen hoy el anatómico, el fisiologista, el histologista y el psicologista. Adán tuvo un cerebro tan bien conformado, cual es cualquiera de los que estudia un alumno en la Escuela de Medicina; Adán vió todo lo que el Señor su Criador le dió para que lo gozara, con unos ojos semejantes á mis ojos que me hacen ver las cosas; nuestro padre oyó el trueno, el rugido del león, el gorjeo de las aves, con unos oídos tan bien constituidos como lo están los que nos hacen percibir los sonidos y los ruidos que llegan á nuestras orejas. Adán con todos sus órganos fué hecho por Dios, Autor de todo lo bueno, y dentro de Adán estaban los gérmenes de los cuales provinieran las generaciones de los hombres que han poblado y pueblan al mundo, y en el padre y en los hijos, cada órgano es sublime en su naturaleza y en su objeto. ¿Quién será capaz de contar las obras maestras del Criador esparcidas en el Firmamento? elevemos cantos de admiración y alabanza, de amor y gratitud á nuestro Criador que hizo al hombre tan bien acabado!