
SEGUNDA PARTE

Fonología fisiológica: Las voces ⁽¹⁾

Sind doch die Lautgebilde der Vorhang, hinter welchem das Geheimniss der Begriffe steckt, das, vom Sprachforscher Aufdeckung erwartet.

POTT.

15. SU OBJETO

QUADA, al parecer, mas sencillo que el *a, b, c* ó *abecedario*, despues de haber dejado los bancos de la escuela; pero, cuando uno pretende analizar esos elementos del habla, ya es otra cosa ¿Dónde encontraremos, exclama M. MÜ-

(1) Cfr. Obras de AL. JOHN ELLIS; R. VON RAUMER. Frankfort. 1863; F. H. DU BOIS-REIMOND. *Kadmus, oder Allgemeine Alphabetik*. Berlin 1862; LEPSIUS. *Standard Alphabet*. 1863; THAUSING. *Das natürliche Lautsystem der menschlichen Sprachen*. Leipzig. 1863; BELL. *The Principles of Speech and Vocal Physiology*. Edinburgh. 1863; MÜLLER. *Handbook of Physiology*; BRÜCKE. *Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute*. Wien. 1856; FUNKE. *Lehrbuch der Physiologie*; CZERMAK. *Populäre physiologische Vorträge*. Wien. 1869, y sus artículos en *Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien*.

LLER (1), una definición exacta de las vocales y de las consonantes? ¿Quién nos dirá en qué se distinguen? Los antiguos no saben más que lo que dicen esos mismos términos: *vocales son sonidos que se forman con la boca, consonantes son sonidos que no pueden sonar sin alguna vocal.*

¿No se forman también en la boca las consonantes? ¿No se pueden pronunciar *s, f, r* sin vocal?

¿En qué difieren *a, e, i, o, u*? ¿Ha habido filósofo que nos diera una definición clara, en cuanto á la emisión de la voz, de lo que es *hablar, cuchichear y cantar*? Se puede hablar cantando y se puede cantar hablando y se puede hablar y cantar cuchicheando, ó dígase en voz baja: y de hecho pocas veces hablamos sin cantar, ó sin emitir esa voz del *cuchicheo*, al pronunciar algunos de los sonidos que forman la palabra.

El objeto de la *Fonología fisiológica* es investigar todo lo que concierne á las voces en cuanto que son producto fisiológico: estudia esas voces determinándolas, describiéndolas, exponiendo su formación fisiológica en el órgano de la voz, clasificándolas y calificándolas fisiológicamente.

El órgano de la voz es un instrumento músico, que puede tocarse bien sacando de él voces naturales y perfectas, que yo llamo primitivas. Porque, sin duda alguna, el primer hombre al tocar ese instrumento, dado *ad hoc*, sabía tocarlo bien: que no era un niño ni un salvaje mudo, sino hombre adulto y perfecto, como recién salido de las manos del Criador.

El Señor quiso asistir en persona á aquel primer concierto de alabanzas, que sin duda brotaría de los labios del primer hombre, haciéndose eco consciente y libre del himno silencioso de agradecimiento y homenaje, que el universo entero entonaba á su Hacedor. Lleno de la ciencia de las cosas, y bien enterado del instrumento vocal, empezaría el primer hombre á modular ese lenguaje natural y perfecto que buscamos, y que debe de hallarse entre las ruinas de las lenguas que conocemos.

De las voces naturales y primitivas de aquel maravilloso lenguaje trataré en primer lugar, después examinaré las voces

(1) *Lect. II. 110.*

derivadas y corrompidas que afean la fonética de las lenguas, y provienen de haber olvidado el hombre, en parte por lo menos, á tocar bien su instrumento.

Cada cual se figura y está muy persuadido de que las voces de su lengua nativa son las más fáciles de pronunciar, las únicas claras y naturales, y tiene por difíciles, broncas, antinaturales y desapacibles las voces de lenguas extrañas, de que carece la suya propia.

La costumbre es una segunda naturaleza, que hace fácil lo que de suyo no lo es: por tanto, este sentir individual no es norma razonable para poder distinguir las voces naturales de las espurias.

La verdadera norma se ha de tomar de otros principios á priori físico-fisiológicos, pues los de la experiencia poco valen en esta cuestión. Sin embargo, el uso universal de algunos sonidos en todas las lenguas arguye que tales sonidos deben de ser naturales, pues son comunes á todos los hombres; y, por el contrario, las voces privativas de pocas ó de una sola lengua bien se puede tener por cierto que no son naturales.

Lo natural y propio se halla donde quiera que exista el ser de quien es propio y natural; lo que no se halla en todos los seres de una especie no les es natural ni propio, sino accidental. Bien que, la costumbre, segunda naturaleza, puede hacer creer al que posee algo accidental que ese algo es muy propio y muy natural. Serálo para él, para el individuo aquel particular que se ha creado una nueva naturaleza; pero nó para la especie.

Las lenguas germánicas y otras, que han sufrido su influencia, poseen los sonidos *v, j, w*, como el Aleman, el Ingles, el Frances. Dánse á entender los que hablan dichas lenguas que tales sonidos son muy naturales y hasta melodiosos y apacibles, y pretenden hallarlos en otras, que de hecho no los poseen.

Baste este ejemplo para que nos andemos con tiento en esto de determinar los sonidos naturales del *lenguaje humano*.

CAPÍTULO I

16. EL ÓRGANO DE LA VOZ (1)

CONSTA de tres partes (2): 1) aparato motor, que es el aparato respiratorio, 2) aparato generador de la voz, que es la laringe, 3) aparato resonador ó caja de resonancia, que es la boca.

En todo instrumento de viento existe igualmente un aparato para impeler el aire, como los fuelles en el órgano, otro donde se forma el sonido, como las lengüetas y boquillas, y otro que modifica el sonido, como los tubos, etc.

El aparato vocal puede compararse, como dice MILNE EDWARDS, á un músico que toca una trompa ú otro instrumento de viento, en el cual hay que considerar: 1) el motor, que pone en acción el instrumento y es en la voz la cavidad torácica, los pulmones, la tráquea, 2) el vibrador, que son los lábios del que toca aplicados á la boquilla del instrumento y hacen de lengüeta, y es en la voz la laringe, que puesta en movimiento por el aire que llega de los pulmones, engendra las vibraciones del aire ambiente, 3) el modificador, que da forma á la materia del aire vibrante y está constituido por el tubo sonoro ó porta-voz metálico, y que en la voz son las cavidades laríngea y oral, que modifican los sonidos formados en la laringe, dándoles la última forma específica que los constituye en su ser propio de voces humanas.

Del aparato motor baste insinuar que, siendo la caja torácica un recipiente móvil que se contrae al lanzar el aire y se dilata

(1) Acerca del órgano de la voz en el cerebro véase en SAYCE (I. p. 303) lo poco se sabe.

(2) Para mas pormenores: TECHMER. *Internation. Zeitschrift für Allg. Sprachwiss. t. I.*

ta al recibirlo por medio de los músculos espiratorios é inspiratorios, queda á voluntad del individuo el llenarlo ó el vaciarlo, pudiendo enviar con fuerza variable á la laringe el aire, que ha de vibrar en ella.

Del aparato modificador tampoco hay que decir nada por ahora: las paredes móviles y blandas de la boca y de sus diversas dependencias posteriores permiten que á voluntad la cavidad se modifique, se dilate, se estreche, etc. Las diversas partes

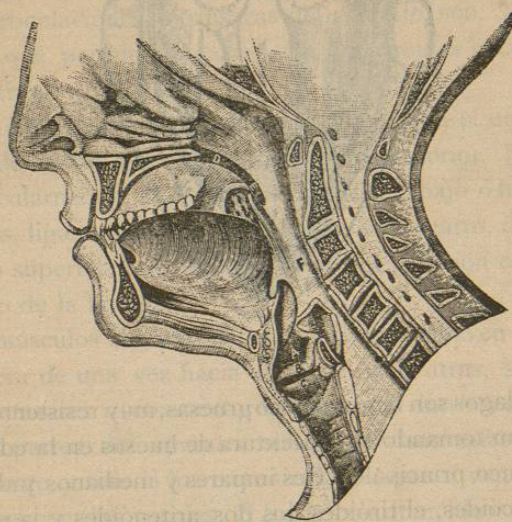


Figura 6

que la constituyen, los dientes, lábios, paladar y lengua, de contextura tan diferente, al oponerse al aire espirado cerrándole el paso, son otros tantos obstáculos en que el aire choca, engendrando los ruidos que llamamos sonidos consonantes.

Voy á describir brevemente el aparato vibrador ó sea la laringe. Es una especie de tubo sonoro suspendido del hueso hioides, que forma la continuación y terminación de la tráquea. Esta cavidad está dividida en dos por medio de unos repliegues llamados cuerdas vocales, que partiendo de las paredes laterales avanzan hasta la línea mediana de la cavidad, dejando entre sí un orificio en forma de ojal, llamado glótis (γλωττις = boquilla).

La laringe está formada por varias piezas cartilagosas, unidas entre sí por medio de ligamentos; contiene varios músculos, y en la superficie interior está el todo tapizado por la membrana mucosa, continuacion de la que reviste á la tráquea y á la faringe, fig. 7.

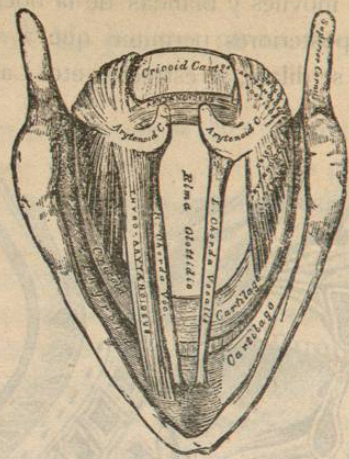


Figura 7

Los cartílagos son láminas poco gruesas, muy resistentes y elásticas, que van tomando la contextura de huesos en la edad avanzada; son cinco principales, tres impares y medianos y dos simétricos: el cricóides, el tiróides, los dos aritenóides y la epiglótis.

El cricóides (*κρικτός = círculo*) forma la base del aparato, es circular como los demás anillos de la tráquea, al último de los cuales le une una membrana fibro-elástica; por detrás se alza más que por delante, y sustenta sobre sí por delante y lateralmente al tiróides y por detrás á los aritenóides.

El tiróides (de *θυρεός = escudo*), como defensa del órgano, forma un ángulo de 60° ó 70° en la parte anterior, y es lo que llaman el hueso ó manzana de Adán; en la parte posterior no se cierra, sino que deja un espacio vacío.

Los aritenóides (*ἀρτεναινα = embudo*) forman á modo de un embudo en la parte superior y posterior del aparato.

Los ligamentos extrínsecos, que unen estos cartílagos con el hióides y la tráquea, son tres hio-tiróideos sobre la membrana

hio-teróidea, y el tráqueo-cricóides, membrana fibrosa, que une la parte inferior del cartílago cricóides al primer anillo de la tráquea.

La abertura superior de la laringe, que comunica con las vías que llevan al estómago y á la boca, tiene en la parte superior y anterior una válvula carnosa llamada epiglótis, que se abre hácia arriba para dejar pasar el aire y está unida á la lengua y al hueso hióides; el movimiento de elevacion se ejecuta mediante el ligamento glosa-epiglótico del medio.

Las articulaciones intrínsecas del aparato son: 1) las crico-tiróideas, que permiten la ascension del tiróides hácia adelante y hácia atras.

El tiróides tiene dos movimientos: α) lateral el uno en torno del eje, de modo que se mueve antero-posterior, horizontal y perpendicularmente, β) el otro medio, hácia abajo ó hácia arriba.

2) Los ligamentos tiro-aritenóideos son cuatro, dos de cada lado, uno superior, otro inferior, y cuya separacion constituye el ventrículo de la laringe.

Los músculos son extrínsecos unos, que mueven á la laringe toda entera de una vez hácia arriba y hácia atras, son elevadores, descendores y constrictores; los otros intrínsecos entre las distintas partes del aparato, sirven para moverlas á cada una parcialmente, y son: 1) los crico-tiróideos, que sirven para la tension de las cuerdas vocales: 2) los crico-aritenóideos posteriores, tensores de las mismas cuerdas vocales y dilatadores al mismo tiempo de la glótis; 3) los crico-aritenóideos laterales, sirven para estrechar la glótis en su parte anterior, acercando entre sí las cuerdas vocales; 4) los aritenóideos, constrictores de la glótis por la parte posterior; 5) los tiro-aritenóideos, dentro de las cuerdas vocales, para hacerlas resistentes y elásticas, y para cerrar más la glótis; 6) los ariteno-epiglóticos, constrictores de la parte superior de la laringe.

Los nervios de la laringe pertenecen á los pneumogástricos.

Debajo de las prolongaciones laterales de los bordes de la epiglótis hay dos repliegues, llamados cuerdas vocales superiores, ó falsas cuerdas vocales. Las cuerdas vocales verdaderas se encuentran mas abajo lateralmente colocadas, de modo

que la glótis, que forman, se dirige de adelante hacia atrás; además de esta parte de la glótis, hay que distinguir la parte posterior de la misma, que ya no está formada por las cuerdas vocales, sino más allá de donde éstas terminan: así se distinguen las dos partes de la glótis, la una intra-ligamentosa, la otra intra-aritenóidea.

Entre las cuerdas superiores ó falsas y las inferiores ó verdaderas hay un seno hondo, llamado ventrículo de la laringe ó de MORGAGNI.

Conviene ahora decir dos palabras de los diversos tipos que presenta la laringe en los animales (1).

1) Tipo aglótico, sin cuerdas vocales: en los cetáceos, en el puerco-espín y en los marsupiales, que tienen las cuerdas solamente rudimentarias: estos animales son casi completamente silenciosos.

2) Tipo glótico simple, sin cuerdas superiores ni ventrículos, pero con cuerdas inferiores: en el elefante, carnero, buey y otros rumiantes; los conejos y liebres tienen cuerdas superiores rudimentarias.

3) Tipo glótico compuesto, con cuerdas superiores é inferiores separadas por ventrículos: en el hombre, en la mayor parte de los mamíferos onguiculados; en algunos con el tipo cavernoso juntamente, como en los camellos, llamas, agutis; é incompletamente en los queirópteros, insectívoros, algunos marsupiales y en los monotremas.

4) Tipo cavernoso, cuya laringe comunica con senos ó bolsas anejas, que se abren en los ventrículos generalmente: en algunos mamíferos, cuya laringe es del 2.º ó 3.º tipo, como el Mycetes, mono aullador de la América meridional, que emite gritos estentóreos, el orangután y otros monos chillones, y el cerdo.

Los solípedos tienen juntamente los caracteres de los tres últimos tipos.

(1) Cfr. MILNE EDWARDS.

CAPÍTULO II.

Formacion de la voz en la laringe

17. ESPECIES DE VOZ

QUE la voz se forme en la laringe, por lo menos en parte y muy principal, queda probado por varios experimentos de los fisiólogos. Así en muchos casos en que la tráquea ha presentado alguna abertura accidental, saliendo el aire espirado por ella ántes de llegar á la laringe, quedó afónico el paciente, y al contrario pudo hablar en cerrándole la herida aún artificialmente; después de FERREIN, otros muchos fisiólogos han hecho emitir voces más ó menos perfectamente á la laringe separada de un cadáver, con solo dirigir por ella una corriente de aire.

Otros experimentos prueban que la parte esencial de este aparato son los labios ó cuerdas vocales inferiores de la glótis; conviniendo todos en que las cuerdas superiores, ó falsas cuerdas vocales, no contribuyen á la generacion inmediata de la voz, sino tan solo como tubo resonante.

Por otra parte, en el estado patológico de extincion de la voz muchas veces se ha advertido que el individuo aún podía formar voces, apagadas sí y sin la sonoridad ordinaria, pero suficientes para darse á entender. Esta voz formada por el aire en la laringe y en la boca, especie de *murmureo* y *cuchicheo*, es la *voz afónica*, *voz clandestina*, por la que hablamos en *voz baja*. Esto queda probado por el experimento que hizo DELEAU. A pesar de quedar cerrada la glótis ó interrumpida toda accion del aparato respiratorio, logró que un individuo hablase en voz baja, introduciéndole por las fosas nasales hasta la laringe un saquito de aire, de manera que pudiera lanzarlo por la boca. La utilidad de distinguir esta *voz afónica* de la *sonora* ordinaria se verá después al tratar de la articulacion oral de las voces; ahora veamos cómo concurre la laringe á la formacion de la voz sonora ordinaria.

18. TEORÍAS DE LA FONACION.

Muchas son las explicaciones que se han dado en esta materia; pero solo tienen visos de mayor ó menor probabilidad las que se han presentado después que la invención del laringoscopio permitió observar directamente la laringe en el mismo acto de hablar ó cantar. La opinión más corriente entre los fisiólogos modernos es que la laringe produce la voz como un instrumento de viento con lengüeta, es decir que las cuerdas vocales (hablo siempre de las inferiores) son como la lengüeta en el harmonium, etc., que vibrando al paso del aire é interceptándolo alternativamente, como se interceptan los orificios de la sirena de CAGNIARD-LATOUR, el aire se pone en vibración y suena, y el número de vibraciones del aire es el mismo que el de las cuerdas vocales.

Esta teoría, sostenida por el mismo HELMHOLTZ, primera autoridad hoy día en estas materias, la refuta muy cumplidamente MILNE EDWARDS. Baste un argumento ineludible, y es que las vibraciones de las cuerdas vocales, que dice aquel autor se advierten sensiblemente por lo menos en las notas graves, y las han notado los principales observadores, no pueden llegar á formar un sonido perceptible, por extremadamente lentas.

En efecto, en esta teoría las vibraciones del aire son las mismas que las de las cuerdas que en él las producen; ahora bien la Física nos enseña que para oírse el do_2 se necesitan 250 vibraciones simples ó 125 dobles por segundo y que para oírse el do_3 se necesitan 2.000 simples ó 1.000 dobles por segundo; por consiguiente, oyéndose el do_2 , los labios ó cuerdas vocales se cerrarían ó estrecharían y vibrarían 125 veces por segundo, y 1.000 veces para el do_3 (1).

(1) *Examinando al laringoscopio las cuerdas vocales durante la fonación, dice HELMHOLTZ, se les ve vibrar sensiblemente, sobre todo en las notas graves de pecho; la abertura de la glótis se cierra interiormente, cada vez que las cuerdas se mueven hácia adentro.*

No parece que tales vibraciones sean perceptibles, pues las imágenes, formadas en un mismo punto de la retina, se confunden y no producen en nosotros más que una sensación única, cuando se suceden con intervalos menores de una décima de segundo.

Por tanto, las vibraciones, que estos autores distinguen, no son causa de la voz, pues no percibimos como tal la sucesión de 20 ó 30 vibraciones por segundo; ni las vibraciones propias de la voz en do_2 , do_3 , esto es las 250 y las 2.000 por segundo, pueden ser vistas ni sentidas de otra suerte que por el oído. Luego las tales oscilaciones, observadas por personas tan competentes como BATAILLE y MANDL (1), etc., no influyen por lo menos directamente en la formación de la voz.

Otro no menor argumento es que el laringoscopio ha hecho ver cómo durante la emisión de la voz las cuerdas vocales pueden permanecer sin cerrar la glótis, contra esta teoría, que asemeja el alternativo abrir y cerrar de la glótis al alternativo cerrar y abrir de los orificios de la sirena. En fin, las cuerdas están vibrando sin cerrarse, como se prueba por las pequeñas mucosidades esparcidas en su superficie: luego, no son como las lengüetas, que *abren y cierran alternativamente el orificio sobre el cual se hallan fijadas*, que es la descripción de la lengüeta y su oficio, según HELMHOLTZ.

Paréceme más conforme á los hechos la opinión de MILNE EDWARDS, el cual siguiendo á FERREIN cree que *la laringe no es un instrumento de lengüeta, sino de cuerda, y que la causa productora de las vibraciones sonoras no es el aire al atravesar por la glótis de una manera intermitente, sino que son las cuerdas vocales, las cuales, puestas en vibración por el roce de la corriente aérea como por medio de un arco de violín, transmiten al aire ambiente las oscilaciones de sus bordes ó de sus superficies.*

Esta explicación, no seguida por los modernos, me parece más probable, y las razones brevemente indicadas son: 1) Por el laringoscopio vemos que durante la emisión de la voz, los labios de la glótis permanecen separados, fuera del primer

(1) p. 130. *Théor. phys. de la musique.*

golpe en que se pone en acción el aparato; 2) las cuerdas vibran, como se ve por las mucosidades que se menean, aunque las vibraciones son imperceptibles, como deben ser según su grande velocidad: en ambos fenómenos se parecen á las placas y membranas vibrantes, cuando están cubiertas de arenillas; 3) las oscilaciones relativamente pequeñas de los bordes libres de las cuerdas se comunican á todo el cuerpo de la laringe, á la tráquea y á todas las paredes de la cavidad torácica, como á una caja de resonancia, que después obra sobre el aire que encierra, haciendo vibrar al unísono á toda la masa, como sucede en el violín y en otros instrumentos con caja resonante.

Se confirma esto último no solo con la experiencia que todos tenemos de que todo el aparato vocal y respiratorio vibra cuando se habla y canta, no solo por el lenguaje familiar de *latera et pectus*, no solo por que sabemos que las vibraciones sonoras se transmiten fácilmente de los cuerpos sólidos á los fluidos elásticos y que difícilmente pasan de los fluidos á los sólidos, y, por tanto, que las vibraciones del tiróides y de todo el aparato no provienen de las del aire vibrante, sino de las cuerdas vocales en vibración que pasan á las partes sólidas de la laringe; sino que además MAREY ha notado que el número de vibraciones del tiróides es doble, cuando la voz se eleva una octava, y que siempre la laringe y las paredes del torax vibran al unísono con las cuerdas y con el aire interior, y esto lo ha medido con un aparato delicado, aplicado á la parte del cuello correspondiente al cartilago torácico, y que marcaba el número de vibraciones.

Los labios ó cuerdas vocales se parecen, pues, á las dos ramas de un diapason, las cuales al vibrar transmiten sus oscilaciones á la caja de resonancia, y así la masa de aire vibrante es mayor y el sonido mas fuerte.

19. TONALIDAD, TIMBRE É INTENSIDAD.

¿De qué depende la distinta tonalidad ó elevación y descenso en el tono de la voz? El laringoscopio nos muestra que, según se quiera emitir una nota mas ó menos elevada, la glótis toma forma y dimensiones diferentes, se estrecha tanto más, cuanto el sonido es mas agudo, de modo que la parte vibrante de las cuerdas es menor, como sucede en el violín ó guitarra, donde para elevar el tono se toma una cuerda mas corta ó se la acorta con el dedo; y como en estos instrumentos la mayor tensión de la cuerda aguza el tono, así en la voz aguda las cuerdas vocales se estiran más por medio de los cartilagos aritenóideos y por la contracción de las fibras musculares del interior de las cuerdas (1).

Todos convienen en que para los sonidos agudos solo vibra la parte anterior de las cuerdas, donde no se juntan, quedando cerrada la laringe por la parte posterior, y en que para los sonidos graves toda la glótis permanece abierta, vibrando las cuerdas en toda su extensión. Conforme se eleva la voz, la glótis se va cerrando y oponiendo mayor obstáculo al aire, y estirándose y disminuyéndose la parte vibrante de las cuerdas: la velocidad de la vibración aumenta, la cual velocidad es la causa de la subida del tono.

Cuando la glótis llamada aritenóidea está cerrada y solo vibra la parte ligamentosa, la voz suena en el registro mas elevado, llamado voz de cabeza ó falsete. Así lo afirma MANDL. Y, aunque, según varían las opiniones de los observadores, no se puede esto asegurar con toda certeza, todos convienen en que en el registro de cabeza ó falsete no vibran las cuerdas en toda su extensión, sino que alguna parte de la glótis queda cerrada, y que la glótis se estrecha más y más al subir de tono, como aumentan la velocidad y la presión del aire al disminuirse el orificio que le da salida (2).

(1) Cfr. L. VACHER. *De la voix chez l'Homme, etc.*

(2) Cfr. los experimentos de Savart y de Masson.

La tension mayor de las cuerdas al subir de tono no se verifica solamente en sentido longitudinal y en el borde libre de las mismas, sino que tambien existe en ellas la tension transversal, por la contraccion de las fibras musculares oblicuas de su interior, lo que aumenta su rapidez vibratoria. Tambien al elevarse la voz se ven los bordes de las cuerdas hacerse mas espesos y elevarse, por efecto de la contraccion del músculo tiro-aritenóideo interno. Además, conforme se eleva la voz, las cuerdas falsas ó superiores se tienden y van cubriendo de fuera hácia adentro á los lábios de las cuerdas inferiores, y los ventrículos de MOR-GAGNI se estrechan en su entrada á proporcion.

Tambien en la elevacion del tono de ordinario se levanta toda la laringe, lo cual debe contribuir á la mayor tension de las partes membranosas intra-anulares de la tráquea y á acortar el tubo resonante desde la laringe hasta la entrada de la boca, de modo que la columna tenga una longitud correspondiente á alguna de las divisiones armónicas de la onda fundamental y pueda así mas fácilmente vibrar al unísono con ella. Por tanto, parece que cada nota exige una determinada elevacion de la laringe, tanto mayor cuanto la nota que se da sea mas aguda: al modo que en los instrumentos de viento se acorta ó alarga el tubo sonoro para que el tono suba ó baje. La epiglótis parece que no influye nada en la tonalidad de la voz laríngea.

El tono pende, pues, de la longitud, espesor, densidad y tension de las cuerdas vocales, como en todo instrumento de cuerda.

El grandor de las cuerdas vocales se mide por el diámetro antero-posterior de la laringe y, por tanto, por la prominencia de la nuez; cuanto mayores sean las cuerdas y la laringe sea mayor por consecuencia, tanto mas lentamente vibraran y los sonidos seran mas graves. Así la mujer y el niño tienen pequeña la laringe y poco saliente la nuez, y el timbre de la voz es mas agudo; éste cambia igualmente segun la edad y el sexo. La voz del hombre es generalmente una octava mas baja que la de la mujer, y la de la mujer adulta es más baja que la del niño; en el tiempo de la muda se agranda generalmente la laringe y el timbre se hace mas grave.

El niño de poca edad tiene una voz de poca extension, sobre una octava; el hombre adulto posee la mayor extension, á veces baja hasta el fa_1 del bajo (de 87 vibraciones por segundo) y puede subir hasta el la_3 (= 870 vibraciones) y aun más.

En la mujer la extension de la voz es comunmente del mi_2 al do_4 , y MOZART dice que oyó á una artista dar el do_6 : la mujer tiene mayor extension en el registro de falsete.

Si fueran rígidas las paredes de la laringe y del tubo sonoro, no influirían en el timbre; pero, siendo membranosas, SAVART ha probado que influyen segun el espesor, la tension, su estado de sequedad ó humedad; el tono baja á medida que es menor la resistencia de las paredes. El timbre de la voz pende sobre todo de la elasticidad y demas propiedades físicas de las cuerdas vocales, como basta advertirlo en los cambios sufridos por un estado patológico cualquiera.

La intensidad de la voz depende en parte de la amplitud de las vibraciones iniciales de las cuerdas movidas por el aire espirado, en parte de la aptitud de la caja resonante á vibrar por trasmision de tales vibraciones, y de la extension de la superficie vibrante, por medio de la cual esta caja obra sobre el aire que contiene en su interior.

Una vez conocida la formacion de la voz en la laringe, ven-gamos ya á su articulacion en la boca, considerada de un modo general, para detenernos despues en la especificacion especial, que en esta cavidad sufren cada una de las voces.