



El Instrumento Musical Humano

Ingo R. Titze

A juzgar por su tamaño, no parece que nuestro aparato fonador pueda sonar como un instrumento musical. ¿Cómo logran los cantantes producir sonidos tan extraordinarios?

CONCEPTOS BÁSICOS

- Aunque el aparato fonador humano es de dimensiones reducidas, produce sonidos tan variados y hermosos como los que generan los instrumentos musicales.
- Todos los instrumentos cuentan con una fuente sonora, un resonador que amplifica el sonido básico y un elemento emisor que transmite a los oyentes el sonido.
- La fuente de sonidos humanos reside en las cuerdas vocales de la laringe; el amplificador corresponde al conducto aéreo situado sobre la laringe; el emisor, a la abertura de la boca.
- La voz humana logra crear una rica gama de sonidos merced a fenómenos no lineales, que transforman pequeñas variaciones en efectos desproporcionadamente grandes.

En una feria de instrumentos musicales, el aparato fonador humano pasaría inadvertido ante la mirada de los visitantes. Si los instrumentos se agruparan, por ejemplo, por tamaño, la laringe (o “caja de voz”) y la vía aérea en la que se asienta, se expondrían junto al flautín (*piccolo*), entre los más diminutos generadores de sonidos musicales. Sin embargo, un cantante experimentado es capaz de competir con todos los instrumentos de creación humana, no sólo con cada uno de ellos por separado, sino también con una orquesta entera. Las investigaciones sobre el modo en que la voz genera al cantar tan notable gama de sonidos han revelado que la acción coordinada de los elementos del aparato fonador alcanza una complejidad sorprendente.

Durante más de medio siglo, el canto se ha explicado mediante la teoría lineal de la acústica del habla. Supone ésta que la fuente de sonido y el resonador (o amplificador) operan de forma independiente [véase “La acústica del canto”, por Johan Sundberg; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, mayo de 1977]. Sabemos ahora que en la generación de la voz, las interacciones no lineales (aquellas en las que la fuente y el resonador se nutren uno de otra) desarrollan una función de suma importancia. Esa nueva comprensión del fenómeno vocal arroja luz sobre el modo en que los cantantes producen tan asombrosos sonidos.

Teclas musicales

Las insuficiencias y limitaciones estructurales del aparato fonador humano saltan a la vista en cada uno de sus componentes. La emisión de sonidos musicales exige la acción de tres elementos básicos: una fuente, un resonador y un emisor. La fuente vibra en el seno del aire y genera con ello una onda sonora; ésta se caracteriza por una frecuencia fundamental que determina el tono (altura tonal) y un conjunto de frecuencias superiores, o armónicos, que definen el timbre (color) de la voz. Los resonadores refuerzan la frecuencia fundamental mediante la intensificación de la vibración. La superficie u orificio emisor transfiere el sonido al medio exterior y, por fin, al auditorio.

En el caso de una trompeta, por ejemplo, los labios del músico vibran al pasar velozmente entre ellos el aire que bombean los pulmones. Esa vibración se recoge en una boquilla con forma de copa (embocadura) para generar una frecuencia fundamental y varias frecuencias superiores (armónicos). Los tubos metálicos del instrumento actúan a modo de resonadores; el extremo abierto del tubo, la campana, emite el sonido. Para modificar la frecuencia fundamental, el trompetista altera la tensión de los labios y pulsa los pistones, que modifican la longitud eficaz de los tubos. En un violín, las cuerdas, al vibrar, crean las notas; la cavidad central, las dos tapas de madera y