

Ciencia y música: ¿algo en común?

Nuevos estudios estarían a punto de desvelar el secreto del sonido de los instrumentos fabricados por Stradivarius

GABRIEL SEGOVIA *
/ GUANAJUATO

Los violines Stradivarius son los más preciados instrumentos musicales del mundo. Entre los cerca de 600 ejemplares que aún se conservan hay algunos valorados en más de un millón y medio de euros. ¿Cuál fue el secreto de Antonio Stradivarius para fabricar sus maravillosos violines? ¿Nos podría aclarar la ciencia en qué consistía, de existir, tal secreto? ¿Podría igualarse, con un violín fabricado actualmente la calidad tonal de un Stradivarius?

Un problema inicial es que, todavía, el mejor instrumento científico de detección de un sonido es el oído, y que el cerebro sigue siendo también un analizador más sofisticado de los sonidos complejos que cualquier instrumento científico. Esta situación necesariamente introduce unos claros problemas de objetividad y cuantificación.

La calidad de los violines

No obstante el Dr. Joseph Nagyvary, un químico húngaro, profesor emérito de bioquímica de la Texas A&M University, que se formó con los Premios Nobel Paul Karrer (Suiza) y Alexander Todd (Gran Bretaña) tiene una interesante teoría sobre la alta calidad de los violines Stradivarius. La observación inicial fue la de los terribles efectos de las termitas sobre muebles e instrumentos musicales en el Norte de Italia mientras que los Stradivarius no solían sufrir estos daños. Ello le llevó a la búsqueda de las posibles sustancias insecticidas usadas en el pasado con efectos acústicos, lo que le condujo a: 1) el bórax, insecticida, polimerizante y endurecedor de la madera lo que produce que el sonido sea más brillante; 2) fungicidas como la resina gomosa de los árboles frutales; 3) polvo de vidrio triturado, usado como anti-termita.

El “secreto”, para Nagyvary, radica en unos violines perfectamente contruidos, usando maderas con un tratamiento previo prolongado remojante que facilita la apertura de sus poros y, de forma fundamental, en el tratamiento final de la madera con una mezcla equilibrada y adecuada de las tres sustancias anteriormente citadas.

Quizás el sonido único de los



FOTOS: ESPECIALES

violines Stradivarius resida en el baño hirviendo con sales al que se sometía la madera para eliminar posibles plagas, de este modo las cualidades de estos instrumentos provendrían no sólo de su buena construcción, sino que además residiría en las propiedades químicas de la madera así tratada.

Durante cientos de años se ha intentado duplicar el tono y cualidades sonoras de los violines contruidos por estos maestros italianos sin demasiado éxito. Quizás a partir de este momento sea posible gracias al estudio realizado por unos científicos liderados por Joseph Nagyvary.

En este estudio han tomado medidas por resonancia magnética nuclear para analizar químicamente la madera de la que están contruidos varios de estos instrumentos de 1700 y otros modernos. En concreto se analizaron un violín y un chelo de Stradivarius un violín de Guarneri, un violín de Gand & Bernardel de París y una viola de Henry Jay de Londres.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es un fenómeno físico basado en las propiedades mecánico-cuánticas de los núcleos atómicos y generalmente se asocia a la familia de métodos científicos que explotan este fenómeno para estudiar moléculas, macromoléculas, así como tejidos y organismos completos (imagen por resonancia magnética). La RMN hace uso de las propiedades de re-

Resguardo

Uno de los violines creados por Antonio Stradivarius (Cremona, Italia 1644 - 18 de diciembre de 1737) se resguarda en el Palacio Real de Madrid

sonancia aplicando radiofrecuencias a los átomos de una muestra, y permite estudiar su información estructural o química. Es común denominar “resonancia magnética” al aparato que obtiene imágenes por resonancia magnética. El desarrollo de la resonancia magnética nuclear como técnica de química analítica y de bioquímica fue paralela con el desarrollo de la tecnología electromagnética y su introducción al uso civil.

Al parecer encontraron que las moléculas de hemicelulosa (moléculas cortas de celulosa, presentes en la pared celular de los tejidos vegetales, como la madera) de los famosos instrumentos antiguos estaban rotas debido a reacciones químicas de oxidación e hidrólisis. Pero esto no es el resultado del proceso natural de envejecimiento de la madera, dando la impresión de que la madera fue tratada con algún oxidante.

En la madera suele haber hongos y gusanos que deterioran la misma, y para su eliminación debían de tratar la madera de alguna manera. Según estos investigadores probablemente hervían la ma-

dera a utilizar en una disolución de sales y minerales de composición exacta desconocida (quizás algún compuesto de sales de cobre o similar) durante un tiempo, para así eliminar esas plagas y proteger la madera de un futuro degradado que sería fatal para el instrumento. Como resultado indirecto se obtenía una madera más ligera y dura que finalmente produciría un sonido más suave.

Los análisis con resonancia magnética nuclear probaron que en la fabricación de los valiosos violines Stradivarius se recurrió a tratamientos químicos, aunque no ocurría lo mismo en otros instrumentos procedentes de París y Londres, de la misma época.

Desde hace años se trabaja para producir un violín con las mismas capacidades sonoras que los Stradivarius, con base en este principio químico. Es posible que veamos una nueva generación de Stradivarius, los herederos de los secretos de su artesanía, fabricados en la actualidad. Si tienen éxito se podría realizar la prueba antes mencionada y comprobar la teoría. De este modo ciencia y arte se unirían en un bonito experimento. ¿Qué pieza musical sería la más apropiada?

* El doctor Segovia Hernández, está adscrito al Departamento de Ingeniería Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato

Los mejores violines, una tradición familiar

El violín, que en el pasado no gozó de una gran reputación, surgió en el Norte de Italia hacia 1550 y se utilizaba para acompañar danzas o para doblar a las voces en la música polifónica.

No fue hasta el siglo XVII y comienzos del XVIII cuando el arte de la construcción del violín alcanzó sus cotas más altas en los talleres familiares de los italianos Stradivarius, Amati, Guarneri, y del austriaco Stainer. En cualquier caso, fue Antonio Stradivarius quien llevó su oficio de constructor de instrumentos, en especial de violines, a su máxima perfección, siendo sus mejores obras los ejemplares contruidos entre 1700 y 1725. La creencia popular piensa que existía un secreto cuya transmisión familiar se quebró a comienzos del siglo XIX.

Podemos considerar que cada violín, desde el más preciado Stradivarius al más plebeyo producto industrial, posee una “voz” propia. Una persona cultivada musicalmente es capaz de distinguir entre Plácido Domingo y Pavarotti cuando cantan la misma pieza operística. Algo semejante es aplicable a los diferentes violines. En los últimos 150 años numerosos científicos, entre ellos físicos tan famosos como Helmholtz, Savart, o el Nobel hindú Chandrasekhara Raman han intentado conocer las bases científicas de esas diferencias en las cualidades y características de los sonidos.



Stradivarius trabajando en su taller.