

# LA ACÚSTICA DE SALAS DE CONCIERTOS

## GUSTAVO BASSO

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES, UNLP  
SEGUNDO VIOLÍN DE LA ORQUESTA ESTABLE, TEATRO ARGENTINO DE LA PLATA  
PROFESOR TITULAR DE ACÚSTICA MUSICAL, FACULTAD DE BELLAS ARTES, UNLP  
CONSULTOR ACÚSTICO DE LA OBRA DE RESTAURACIÓN DEL TEATRO COLÓN  
ACADÉMICO TITULAR



Los estudios de acústica de salas para música están pasando, en la Argentina, por una etapa extraordinaria. A la restauración del Teatro Colón, que instaló la acústica en la portada de casi todos los medios, se le sumaron el proyecto o la construcción de varias salas de gran capacidad en la ciudad de Buenos Aires, como la Usina de la Música, en la Boca; el Centro Cultural Bicentenario, en el viejo edificio del Correo Central; el restaurado teatro 25 de Mayo, en Villa Urquiza, y numerosas salas de capacidad media en las que la acústica es parte medular del diseño. También se están construyendo importantes salas en Posadas, Neuquén, Cipolletti, Paraná, San Juan y Pergamino, y está en fase de diseño un proyecto de gran envergadura en Rosario.

Esta situación hace que, al margen de la habitual discusión en los ámbitos académicos pertinentes, la acústica de salas haya cobrado notoriedad pública en los últimos años. Se habla de acústica en radio y televisión, es tema recurrente en foros sociales de internet y aparecen numerosos artículos en la prensa escrita no especializada. Son frecuentes los comentarios del tipo 'esta sala suena mal' o 'el Colón es el teatro con mejor acústica en el mundo'. ¿Qué quiere decir todo esto? ¿Qué es la buena acústica? Aunque quizá sea más pertinente preguntarse: ¿buena acústica para qué? O aun: ¿buena acústica para quién?

### Entre la física y la percepción

Las personas y las comunidades deciden si un lugar tiene buena o mala acústica. Tal decisión es el fruto de acuerdos construidos de

generación en generación. La calidad acústica de un ámbito es, en esencia, un hecho cultural que depende de múltiples factores: la física de las ondas sonoras, la percepción auditiva, el uso del ámbito que se juzga y hasta preferencias o modas pasajeras.

Para apreciar si una sala de conciertos posee acústica adecuada, las personas mezclan en partes desiguales lo que oyen allí, sus recuerdos de otras experiencias, sus expectativas sobre lo que esperan oír y, no en último lugar, lo que la tradición les señala como correcto. Cada generación escucha y oye de manera diferente. En la actualidad, el uso generalizado de sistemas electroacústicos de reproducción, casi la única manera en que oyen música muchas personas, modificó radicalmente nuestro vínculo con las fuentes sonoras tradicionales. En el living de nuestra casa o en un automóvil, el sonido de una guitarra puede ser tan intenso como un tutti de orquesta sinfónica. Es natural que haya oyentes convencidos de que una



*Afiche de 1908, impreso para la inauguración del Teatro Colón en el año 2024.*

#### ¿DE QUÉ SE TRATA?

¿Qué es la buena acústica? Aunque quizá sea más pertinente preguntarse: ¿buena acústica para qué? O aun: ¿buena acústica para quién?

guitarra sin amplificar, en un teatro de tamaño medio, suena muy débil. Existen, además, características individuales. Algunos oyentes prefieren sonidos muy definidos y claros, mientras que otros se inclinan por sonoridades suntuosas y envolventes.

El diccionario dice que la acústica es la ciencia que estudia el sonido. La cuestión parece sencilla, pero la palabra sonido no es todo lo inocente que parece. En el lenguaje cotidiano se la usa para denotar dos cosas diferentes: la onda física que se propaga por el aire y la percepción de esa onda. En el lenguaje científico esa ambigüedad se resuelve llamando señal acústica a la primera y sonido propiamente dicho a la segunda. Para abordar la disciplina acústica se deben recorrer todos los eslabones de una cadena de sucesos, desde la generación de ondas hasta su percepción.

La acústica es una auténtica ciencia multidisciplinaria. Cuando se la aplica a objetos relacionados con la música, como teatros o auditorios, hay que incorporar a lo anterior el análisis cultural y la perspectiva estética. Incluye tal diversidad de conocimientos que es imposible abarcarla con un solo enfoque, o que lo haga una sola persona. De hecho, es habitual encontrar que los equipos de investigación en acústica de salas están formados por físicos, psicólogos, ingenieros, arquitectos y músicos, entre otras especialidades. Cada disciplina aporta elementos que difícilmente sean proporcionados por las otras. De esta manera, el todo es más que la suma de las partes.

### **Un poco de historia**

Como todo fenómeno complejo en el que participa activamente la cultura, para examinar el estado actual de la ciencia es necesario comprender su desarrollo histórico. El primer espacio destinado a reuniones y representaciones colectivas del que tenemos amplia documentación en Occidente fue el teatro griego. Aunque su funcionamiento acústico resulte por de más interesante, no se vincula directamente con el tema de este

artículo porque era de planta abierta y carecía de techo. No obstante, de ese teatro derivaron dos tipologías arquitectónicas que tuvieron gran importancia en el mundo romano: los teatros cerrados y los anfiteatros. Conocemos relativamente bien esas salas, incluso ciertos detalles de su diseño acústico, por la descripción que realizó Vitrubio en su tratado *De architectura*, escrito en el siglo primero antes de nuestra era.

Se sabe que durante la Edad Media se solía colocar en iglesias y en algunos ámbitos de los monasterios, como los refectorios o las salas capitulares, ciertos dispositivos para mejorar su acústica, por ejemplo, púlpitos con reflectores para la voz o resonadores de vasija integrados en las paredes. Pero el gran volumen de los espacios y los importantes tiempos de reverberación que los caracterizaban llevaron a la creación de géneros musicales, como el canto gregoriano, que aprovechaban esas condiciones particulares.

A partir del Renacimiento, la ciencia acústica fue tomando cuerpo por los trabajos de Galileo Galilei (1564-1642), del fraile francés Marin Mersenne (1588-1648) y de Leonardo Euler (1707-1783). En materia de acústica de salas, la tendencia dominante fue aplicar principios geométricos simples, como los preconizados en el tratado *Musurgia universalis* del jesuita Athanasius Kircher (1602-1680). Sin embargo, el texto de Vitruvio continuó siendo la referencia obligada por mucho tiempo. En la práctica, la construcción de espacios destinados a la música, y en particular a representaciones teatrales y líricas, se regía por reglas empíricas y evolucionaba por ensayo y error. Por ese camino, hacia fines del siglo XIX se habían consolidado dos tipos arquitectónicos que permitieron crear marcos acústicos óptimos para dos de los más destacados géneros musicales de la época: la música sinfónica y la ópera. Las grandes salas para ópera alcanzaron su madurez en el siglo XVIII con los teatros italianos de planta en herradura, como la Scala de Milán y la Fenice de Venecia. Esta tradición gobernó la



Arriba: Una sala de ópera con planta en herradura o ferro di cavallo: el Teatro alla Scala de Milán, construido en 1778, obra del arquitecto Giuseppe Piermarini (1734-1808), tomado desde la plaza de igual nombre, detrás de la estatua de Leonardo Da Vinci. El edificio fue renovado en 2004 por el arquitecto suizo Mario Botta. Foto Giovanni Dall'Orto, Wikimedia Commons, 2007.  
Abajo: interior de la misma sala.



Arriba: una sala de conciertos del tipo caja de zapatos: el auditorio de Berlín o Konzerthaus am Gendarmenmarkt, obra del arquitecto Karl Friedrich Schinkel, 1821. El edificio fue destruido en 1945, por los bombardeos de la guerra. Su reconstrucción reprodujo el exterior original pero modificó el interior (lo que no quedó libre de críticas), que ahora tiene dos salas, una de 1600 y otra de 400 oyentes, además de una sala de ensayos de orquesta y diversas comodidades adicionales.  
Abajo: Konzerthaus am Gendarmenmarkt. Sala pequeña. Foto Udo Lauer, Wikimedia Commons.

construcción de salas de ópera a lo largo del siglo XIX y culminó en alguna medida en las reconocidas cualidades acústicas del Colón de Buenos Aires. Se puede así afirmar que constituyó la tipología arquitectónica más exitosa y estable de la historia de la música. Fue producto de una lenta y sostenida evolución que comenzó con los teatros circulares medievales y buscó mantener inteligible la palabra para públicos cada vez más numerosos. Las salas para música sinfónica, en cambio, deben sus rasgos principales a exigencias edilicias antes que a planteos acústicos. A partir de la Revolución Francesa, a finales del siglo XVIII, la necesidad de albergar cantidades crecientes de oyentes determinó el tipo estándar de los auditorios, cuyo ancho quedaba limitado por las luces máximas que podían salvar las vigas transversales de madera necesarias para sostener el techo –entre 20 y 24m–; su largo no podía exceder la distancia que permitiera ver en forma razonable los músicos en el escenario –unos 50m–, mientras que la altura debía permitir la renovación del aire por convección –no menos de unos 12m–.

Así quedaron definidas salas con forma de caja de zapatos, como se las suele describir, características de la mayoría de los auditorios del siglo XIX, por ejemplo, el Musikverein de Viena o el Konzerthaus am Gendarmenmarkt de Berlín. Algunas salas de principios del siglo XX se ajustaron al mismo modelo. La orquesta sinfónica romántica, consolidada con las sinfonías de Brahms, Tchaikovsky y Mahler, entre otras, se originó y evolucionó en espacios de esas características. La formación típica de una orquesta sinfónica –con 16 primeros violines, 14 segundos violines, 12 violas, 10 cellos, 8 contrabajos, maderas, bronces y percusión– logra un balance óptimo de sonoridades en las salas con forma de caja de zapatos, porque los compositores equilibraron para ellas los niveles acústicos relativos de los diferentes grupos instrumentales. Esa orquesta sinfónica, con algunas variaciones locales, fue empleada por los compositores desde fines del siglo XIX y constituye la base de gran parte de la música para cine que se produce en la actualidad.



*Sala de arquitectura moderna: la sede de la Orquesta Filarmónica de Berlín o Berliner Philharmonie, de planta pentagonal y formas asimétricas, obra del arquitecto Hans Scharoun (1893-1972), 1963. A su gran sala para 2440 oyentes se agregó en la década de 1980 una sala de cámara para 1180.*



*Gran sala de la Berliner Philharmonie.*

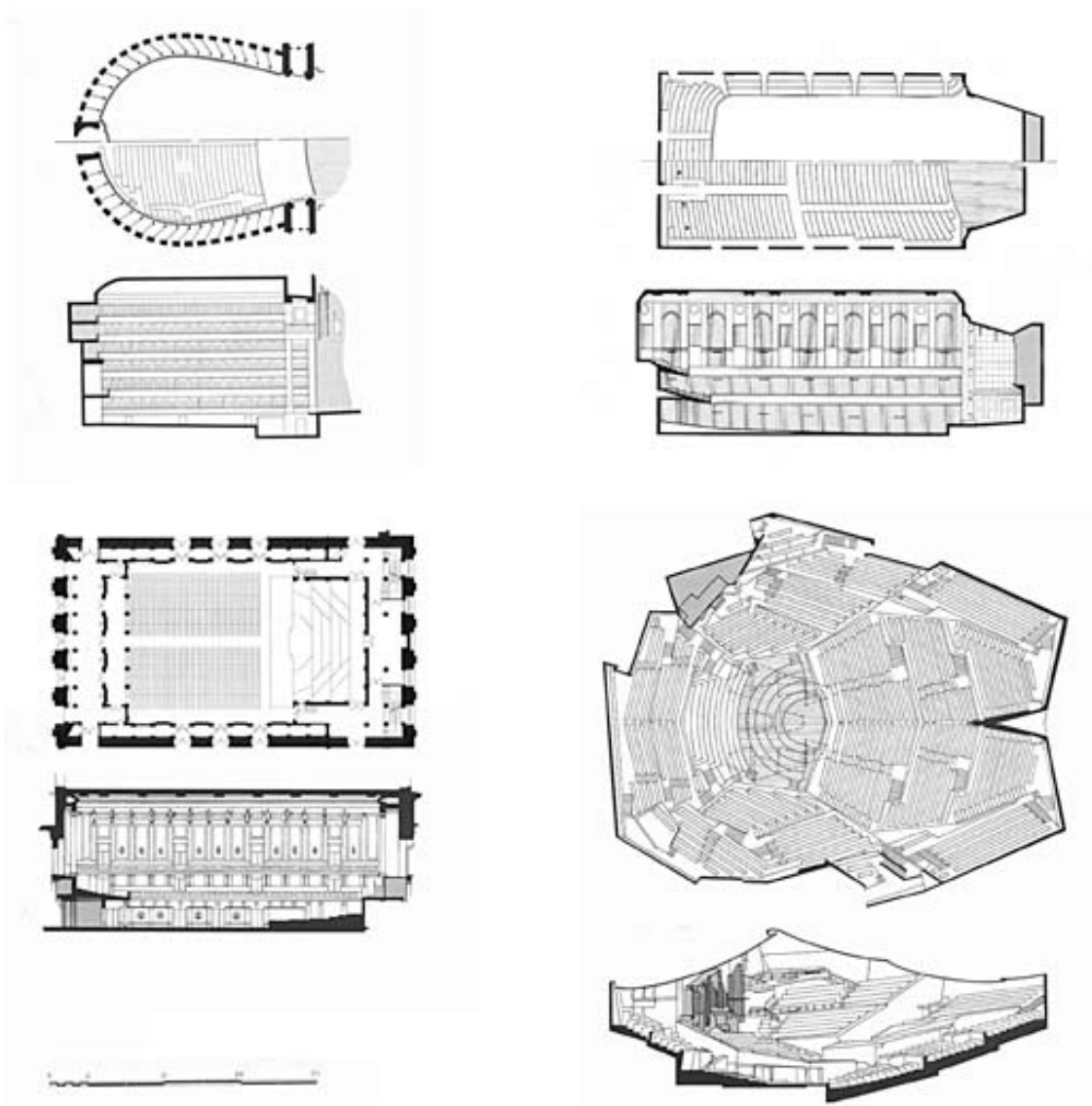
### **Los comienzos de la ciencia acústica en la arquitectura**

El estudio científico moderno de la acústica de salas para música nació con el trabajo pionero del físico norteamericano Wallace Sabine (1868-1919) en los últimos años del siglo XIX. Siendo joven profesor en Harvard, recibió el encargo de corregir la deficiente acústica del salón de lectura del museo de arte Fogg, de Boston. Para hacerlo, realizó el primer estudio sistemático que se conoce de acústica de salas. Estableció una relación que vincula el tamaño del recinto, la cantidad de material acústico absorbente y la calidad acústica, y concluyó que esta última está condicionada por el tiempo que tarda el sonido en extinguirse al cesar la fuente de emitirlo, parámetro que se denomina tiempo de reverberación y pasó a ser el principal indicador a considerar en el proyecto de una sala para música.

La teoría elaborada por Sabine resultó corroborada por el éxito cuando, tiempo después, su autor la aplicó al diseño del Boston Symphony Hall, la primera sala cuyo proyecto se rigió desde el comienzo por la nueva acústica cuantitativa. Se dio inicio así una era de

renovada aplicación a la arquitectura del conocimiento científico de la acústica. Uno de los principales atractivos del enfoque de Sabine era su sencillez, ya que estableció que la calidad acústica de una sala para música depende únicamente de tres parámetros independientes entre sí: la sonoridad, el balance y la reverberación. La sonoridad es función de la potencia de la fuente sonora y de ciertas características físicas del recinto; el balance incluye los rasgos temporales y espectrales que rigen la preservación del timbre de los sonidos, es decir, aquellos rasgos relacionados con el despliegue del sonido en el tiempo y con el comportamiento de sus distintas frecuencias; y la reverberación determina la evolución temporal de la energía acústica desde el momento en que cesa de ser emitida por la fuente. En el modelo de Sabine, el tiempo de reverberación depende de solo dos magnitudes independientes:

el volumen del recinto y la absorción acústica. Esta última cuantifica la conversión de energía acústica en energía de otra clase (por ejemplo, térmica), producto de la presencia de materiales u objetos que no reflejen las ondas sonoras, como cortinados, alfombras y tapizados, o que puedan vibrar



*A. Planta y corte de la Scala de Milan. B. Planta y corte de la sala grande de la Konzerthaus am Gendarmenmarkt, Berlin. C. Planta y corte del Boston Symphony Hall. D. Planta y corte de la Berliner Philharmonie.*

libremente al ser alcanzados por ellas, como revestimientos o conductos de ventilación. En adición, el público aporta una cuota no menor a la capacidad de absorción acústica de una sala. El tiempo de reverberación adecuado, sin embargo, no viene definido por la física de ondas sino por la satisfacción de los oyentes. Experimentos psicoacústicos realizados a mitad del siglo XX permitieron establecer valores óptimos de reverberación para distintos usos de salas. A riesgo de caer en excesiva simplificación, se puede decir que la correcta audición de la palabra hablada requiere tiempos de reverberación

de alrededor de un segundo; el canto, de un segundo y medio, y la música sinfónica, alrededor de dos segundos.

Con la consolidación de la orquesta sinfónica como fuente acústica estándar, y echando mano a la teoría de Sabine, a partir de 1900 la arquitectura avanzó hacia el logro de una calidad acústica similar a las salas del siglo XIX pero sin repetir los rasgos estilísticos de los edificios decimonónicos. Los cambios formales de esa arquitectura incluyeron variantes tanto en la geometría de los ámbitos como en los materiales utilizados, y permitieron crear nuevos tipos, como salas



con planta en abanico, arenas y auditorios asimétricos. Tomaron cuerpo así geometrías muy diferentes de la caja de zapatos en la que se formó la orquesta sinfónica contemporánea.

En apariencia, en los años inmediatamente posteriores a Sabine la tarea del arquitecto para asegurar la calidad acústica de una sala parecía sencilla: solo tenía que establecer la función que tendría el ámbito, seleccionar el tiempo de reverberación óptimo y aplicar la fórmula del físico estadounidense al diseño del edificio.

De acuerdo con el pensamiento de la época, el resultado no diferiría del éxito logrado en la sala sinfónica de Boston. En la práctica, sin embargo, las cosas resultaron muy diferentes. Muchas salas nuevas, diseñadas según la secuencia anterior, sonaron decididamente mal. Las escasas excepciones, como la de la orquesta filarmónica de Berlín, del arquitecto Hans Scharoun (1893-1972), que data de 1962, no alcanzaron a compensar la enorme cantidad de fracasos.

A principios de la década de 1960 se construyó un auditorio para música sinfónica en el Lincoln Center de Nueva York, el Philharmonic Hall, que llevó el modelo de Sabine hasta sus límites teóricos. El resultado fue desastroso, a tal punto que se llegó a hablar de la catástrofe de la acústica clásica. Ese fracaso dio nacimiento a una nueva generación de teorías, que trataron de explicar lo que Sabine no había podido resolver. Numerosos investigadores buscaron incorporar nuevos parámetros temporales que corrigieran la teoría clásica de la reverberación.

A principios de la década de 1970, a partir de estudios de laboratorio con campos acústicos tridimensionales, es decir que tomaran en cuenta que un oyente percibe sonidos que le llegan de las tres dimensiones del espacio, comenzó a instalarse la hipótesis de que la distribución espacial de la energía sonora en una sala también influye en la calidad acústica de esta.

En 1974, el físico alemán Manfred Schroeder (1926- 2009), de la Universidad de Gotinga, publicó con su equipo un artículo (Schroeder

MR, Gottlob D y Siebrasse KF, 'Comparative study of European concert halls: correlation of subjective preference with geometric and acoustic parameters', *Journal Acoustical Society of America*, 56, 4, octubre) que modificó definitivamente la comprensión de la acústica y por ende el diseño de salas de música. La publicación relató un experimento en cuatro etapas: en la primera los investigadores registraron varios fragmentos musicales ejecutados por una orquesta sinfónica dentro de una cámara con reverberación casi nula (o cámara anecoica); en la segunda reprodujeron esos fragmentos por medio de altavoces colocados en los escenarios de diferentes salas; en la tercera etapa registraron con micrófonos binaurales (uno para cada oído) la llegada de los fragmentos musicales en distintas butacas de cada sala; y en la cuarta etapa reprodujeron con altavoces, en una cámara anecoica, las grabaciones binaurales obtenidas. La idea central del experimento fue permitir una comparación auditiva inmediata de salas, cosa imposible de hacer escuchando música en salas reales, pues en ese caso solo se puede comparar lo que se percibe con la memoria de lo percibido en otra sala. Solo la comparación inmediata permite advertir diferencias sutiles, ya que el oyente se vale de su memoria de corto plazo, que persiste durante apenas unos minutos.

Luego de analizar los resultados de múltiples audiciones mediante técnicas estadísticas, Schroeder pudo construir una escala de calidad acústica comparativa. La sorpresa fue que el factor espacial resultó el principal parámetro explicativo de la calidad acústica de una sala para música. Desde ese momento el tiempo de reverberación dejó de ser la única herramienta cuantitativa usada para el diseño arquitectónico. Tal factor espacial, es decir las pequeñas diferencias entre las señales que llegan a cada oído, está asociado con la sensación de estar rodeado por el sonido y es uno de los aspectos más destacados de la calidad acústica percibida por los oyentes.



*Walt Disney Concert Hall, Los Ángeles, obra del arquitecto Frank Gehry, 2003, con una sala para 2250 oyentes.*

La atención a los factores espaciales inauguró una nueva era en la disciplina. Permitted, por un lado, comprender el funcionamiento acústico de las buenas salas del pasado y, por el otro, diseñar nuevos espacios con mejores herramientas teóricas. Hasta ese momento, la arquitectura estuvo, salvo escasas excepciones, antes que la música. Con el desarrollo de los nuevos modelos teóricos es posible invertir la secuencia, concebir primero la acústica en función de criterios musicales, y diseñar a continuación el espacio arquitectónico que mejor se le ajuste.

### **El estudio y el diseño acústico actual de salas para música.**

La aplicación de la ciencia acústica actual al estudio de salas de conciertos consta de tres

fases diferentes. La primera incluye la confección de modelos del funcionamiento acústico (o del campo acústico) de la sala estudiada y la elección de los parámetros físicos –por ejemplo, tiempo de reverberación, claridad o factor espacial– que mejor describan y caractericen su campo acústico. Los modelos acústicos pueden ser físicos (por lo general maquetas en escala de la sala), digitales de simulación por computadora o estadísticos. Con el auxilio de esos modelos, se puede deducir o medir la mayoría de los parámetros acústicos a partir de la respuesta a un impulso sonoro medida entre dos puntos cualesquiera del campo acústico en cuestión. En la práctica, lo usual es generar un sonido muy corto –por ejemplo, la explosión de un petardo– y registrar el sonido en otro lugar del recinto con un micrófono. Las diferencias entre el sonido recibido por el

micrófono y el original del petardo es lo que aporta la sala, y define la respuesta al impulso entre los puntos considerados.

La segunda fase consiste en el relevamiento y descripción de cómo se oye en la sala estudiada o, dicho en forma más técnica, en la definición de los parámetros perceptuales del campo acústico analizado en la primera fase. La manera de hacer eso es interrogar a músicos, especialistas en sonido y público general sobre qué oyen en una determinada sala o en un laboratorio de acústica.

Se interroga a un número relativamente grande de personas, cuyas opiniones se analizan con los instrumentos estadísticos propios de tales encuestas.

En la tercera fase se cruzan los datos físicos y los perceptuales empleando métodos estadísticos, como el análisis de factores multidimensionales. Así, se relacionan los resultados perceptuales con diferentes parámetros físicos para generar enunciados que valen en ciertas condiciones y en un rango determinado. Por ejemplo, se podría concluir que si el tiempo de reverberación en baja frecuencia aumenta 0,1 segundos, que es un dato físico, la calidez del sonido aumenta un 20%, que es un dato perceptual. Este proceso conduce a la confección de escalas de calidad acústica y de modelos de preferencia auditiva, como los confeccionados por Yoichi Ando y Leo Beranek, autores que se citan en las lecturas sugeridas.

Los modelos se pueden someter a comprobación experimental en salas existentes.

Para el diseño de nuevas salas se aplica un método diferente. Las herramientas más utilizadas para predecir el funcionamiento de su campo acústico son la simulación matemática mediante modelos digitales procesados por computadora y la confección de maquetas o modelos físicos en escala, aunque solo se recurre a los segundos en casos excepcionales. Los modelos por computadora parten de los datos arquitectónicos de la sala y tratan de reproducir el comportamiento de la energía acústica en su interior. La distancia entre emisor y receptor, la geometría de la sala y las características acústicas de los materiales de revestimiento, el mobiliario, los enseres y la de-

coración determinan el retardo, la intensidad, la composición espectral y la dirección de llegada de cada reflexión simulada. El resultado, para cada par de puntos emisor-receptor, es la respuesta binaural al impulso.

A partir de esa respuesta se pueden deducir los parámetros acústicos temporales y espaciales que se emplearán en el diseño. Una vez obtenidos los valores de los parámetros físicos, se los vincula con los rasgos perceptuales asociados y se deduce el valor de la calidad acústica para cada par fuente-receptor elegido. La totalidad de los valores fuente-receptor para una zona del auditorio se representa en gráficos normalizados. Este procedimiento permite el diseño de salas a partir de la elección inicial del campo acústico. La modulación geométrica y el resto de los elementos arquitectónicos son consecuencia de dicha elección.

El mismo método permite predecir los valores del factor espacial en cada butaca del recinto. Una manera llevarlos al óptimo consiste en aumentar la cantidad de energía lateral que llegue a los oyentes por reflexión y disminuir la que lo hace en el sentido frontal. Traducido al lenguaje geométrico de la arquitectura, esto significa evitar los cielorrasos planos de escasa altura y disponer de paredes laterales que reflejen la energía acústica hacia la concurrencia. Otro modo de aumentar el factor espacial es sustituir algunas reflexiones especulares de gran intensidad por reflexiones difusas, que generan una profusión de señales en todas las direcciones.

Las técnicas anteriores y otras similares permiten predecir el comportamiento acústico de una sala en la fase de diseño con una precisión impensable apenas unos años atrás. Pero, en síntesis, más allá de las épocas y de las herramientas tecnológicas de que se disponga, la calidad final de la acústica de una sala para música depende tanto de la física de ondas como de las características de nuestra percepción auditiva. Desde siempre, el desafío al que se enfrenta la acústica es, precisamente, el de reunir estos dos mundos en un diseño adecuado y eficaz.

## GLOSARIO

**Absorción acústica:** Proceso de disipación de la energía acústica o de sustracción de esta de una sala por transmisión a otro espacio.

La mayor parte de la absorción es provista por textiles –cortinas, alfombras, telones– y por el público presente en la sala.

**Balance:** Equilibrio sonoro entre las diferentes fuentes que actúan en un campo acústico, por ejemplo, los instrumentos de una orquesta.

**Cámara anecoica:** Recinto de medición en el que las superficies interiores poseen gran absorción. Sirve para analizar fuentes sonoras sin que se vean afectadas por el campo acústico que las rodea.

**Campo acústico:** Espacio tridimensional con un medio elástico capaz de sostener la propagación de ondas acústicas. En el caso de las salas, ese medio es el aire.

**Factor espacial:** Parámetro o conjunto de parámetros acústicos que cuantifican la dirección de llegada de las ondas acústicas al receptor.

**Micrófonos binaurales:** Par de micrófonos que se colocan en cada uno de los oídos del oyente o de una cabeza artificial. Sirven para medir el factor espacial en un punto del campo acústico.

**Resonador de vasija:** Recipiente de cerámica o vidrio empleado para reforzar o atenuar determinadas frecuencias en una sala.

**Reverberación:** Persistencia del sonido en un espacio luego de que la fuente acústica cesa de emitir.

**Tiempo de reverberación:** Tiempo, en segundos, que necesita una señal acústica para volverse inaudible luego de que la fuente acústica cesa de emitir. Depende del volumen de la sala y de la absorción presente.

**Señal acústica:** Onda física capaz de ser percibida como sonido por un oyente humano.

**Sonido:** Representación perceptual generada, entre otras causas, por una señal acústica que estimula el oído de un oyente humano.

**Sonoridad:** Rasgo sonoro que permite ordenar los sonidos –desde los más débiles a los más fuertes o sonoros- de acuerdo con la intensidad de su percepción.

## LA ACÚSTICA DEL TEATRO COLÓN

Polémica y discordia caracterizaron las opiniones sobre la acústica de su sala desde el mismo momento en que comenzó el proyecto del actual Teatro Colón. Sus proyectistas basaron el éxito que esperaban obtener en la forma de sala que adoptaron, y recordaron los excelentes resultados que dio la forma de herradura italiana a los teatros europeos, en palabras de Vittorio Meano (1860-1904), uno de los arquitectos de la obra, que también manifestó en 1892 que la acústica aplicada a la construcción de salas de espectáculos [...] carece de bases sólidas y seguras. Cuando se inauguró el teatro en 1908, se alzaron muchas voces en protesta por la mala calidad de su acústica. Un siglo después, cuando se desmanteló la sala para restaurarla, la opinión mayoritaria la proclamaba una de las salas con mejor acústica del mundo.

Hoy, cuando contradiciendo a Meano se puede afirmar que la acústica aplicada a la construcción de salas de espectáculos reposa sobre bases sólidas y seguras, ¿existen análisis serios e independientes que avalen tan elogiosa afirmación, o debe considerársela deformada por el entusiasmo nacionalista?

Hubo por lo menos dos ejercicios rigurosos e imparciales de evaluar comparativamente la acústica de un grupo teatros de ópera (el primero) y de un conjunto de auditorios musicales (el segundo). La del Colón fue la única sala incluida en ambos estudios.

Las salas de ópera fueron objeto de una encuesta realizada hacia fines de la década de 1990 por dos reconocidos especialistas en acústica: Takayuki Idaka, japonés, y Leo Beranek, estadounidense, quienes interrogaron confidencialmente a 67 de los más célebres directores de orquesta sobre la calidad de 24 salas ubicadas en once países (Alemania, Argentina, Austria, los Estados Unidos, la República Checa, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Italia y Japón), y publicaron sus conclusiones en la prensa profesional (Idaka y Beranek, 'Objective and subjective evaluations of twenty-three opera houses in Europe, Japan and the Americas', *Journal of the Acoustical Society of America*, 107, 1, enero de 2000). Los evaluadores debían ubicar su opinión sobre cada sala en una escala gráfica de cinco intervalos, cuyos extremos significaban:

1 pobre, 2 pasable, 3 buena, 4 muy buena y 5 una de las mejores. Los resultados del ejercicio, es decir las 21 salas en definitiva evaluadas, ordenadas en orden descendente de calidad, y sus posiciones en la escala gráfica (aquí expresadas en forma aproximada por valores numéricos), fueron:

Sala	Ciudad	Puntos
Teatro Colón	Buenos Aires	4,5
Ópera	Dresde	4,0
Teatro alla Scala	Milán	4,0
Nuevo Teatro Nacional	Tokio	4,0
Teatro de San Carlos	Nápoles	3,9
Ópera Estatal Bávara	Munich	3,8
Ópera Garnier	París	3,7
Ópera Estatal	Praga	3,7
Ópera Estatal	Viena	3,6
Ópera Metropolitana	Nueva York	3,4
Sala del Festival	Salzburgo	3,3
Ópera (Stadtsschouwburg)	Ámsterdam	3,2
Ópera (War Memorial)	San Francisco	3,2
Ópera Real de Covent Garden	Londres	3,2
Ópera Estatal	Hamburgo	2,9
Ópera	Roma	2,8
Ópera Alemana	Berlín	2,7
Ópera Cívica	Chicago	2,6
Ópera Cómica	Berlín	2,5
Ópera de la Bastilla	París	2,5
Sala NHK	Tokio	2,5

La encuesta incluyó preguntar a los directores qué los llevaba a juzgar la acústica de unas salas de ópera mejor que la de otras.

Entre los factores que mencionaron –cada uno tenía su propia lista– estaban: que los cantantes pudieran hacerse oír sin forzarse, que no hubiese en el escenario puntos a los que el sonido llegase mal (puntos muertos, en la jerga), que el sonido fuese cálido y claro en el foso de la orquesta, que el sonido fuese rico y texturado, que hubiese equilibrio sonoro entre escenario y foso de orquesta, que hubiese una buena mezcla de los distintos sonidos de la orquesta y equilibrio entre esta y los cantantes, etcétera.

No hay duda de que los resultados anteriores resultan enormemente gratificantes para el Colón. Significan, en la interpretación más prudente, que su acústica se cuenta entre las más apreciadas de las óperas del mundo, lo que no es poco. En una interpretación entusiasta, se podría invocar la encuesta para afirmar que el Colón ocupa el primer lugar por un margen apreciable.

Pero, cualquiera sea la interpretación, conviene tomar este resultado con cautela, pues es el producto de solo una encuesta, y la opinión de un grupo importante pero limitado de personas. Se refiere solo a óperas y no a música sinfónica. Y no distingue entre clases de óperas, pues las variaciones entre ellas, de Bellini, Rossini y Mozart a Verdi, Puccini y Wagner (advértase que la sala de Bayreuth no entró en la comparación), no son menores a este respecto.

El segundo estudio, sobre la calidad acústica de auditorios musicales, fue realizado por el mismo Beranek y versó sobre cincuenta y ocho salas de conciertos sinfónicos. Incluyó tanto un relevamiento de las opiniones de directores de orquesta, críticos musicales y aficionados esclarecidos, como un análisis de diversos parámetros técnicos medidos en esas salas. Sus resultados también se hicieron públicos en la prensa especializada (Leo Beranek, 'Subjective Rank-Orderings and Acoustical Measurements of Fifty-Eight Concert Halls', Acta Acustica united with Acustica, 89:494-508, 2003). El ordenamiento subjetivo por calidad acústica de las veinte mejores las salas resultó:

Sala	Ciudad
Musikverein, gran sala	Viena
Symphony Hall	Boston
Teatro Colón	Buenos Aires
Konzerthaus am Gendarmenmarkt	Berlin
Concertgebouw	Amsterdam
Ciudad de la Ópera	Tokio
Tonhalle, gran sala	Zurich
Carnegie Hall	Nueva York
Stadtcasino Musiksaal	Basilea
St David's Hall	Cardiff
McDermott-Meyerson Hall	Dallas
Colston Hall	Bristol
Seiji Ozawa Hall	Lenox, Massachusetts
Segerstrom Hall	Costa Mesa, California
Abravanel Symphony Hall	Salt Lake City, Utah
Philharmonie	Berlin
Sala Suntory	Tokio
Bunka Kaikan	Tokio
Palais des Beaux Arts	Bruselas
Meyerhoff Symphony Hall	Baltimore

Como se aprecia, el Colón volvió a resultar colocado en un lugar excepcionalmente alto, sobre todo si se tiene en cuenta que, según el autor del estudio, las diferencias entre las salas colocadas en posiciones próximas pueden considerarse de escasa relevancia.

¿Es el Colón uno de los teatros con mejor acústica del mundo, o debe considerarse esa afirmación una exageración nacionalista? Saque el lector sus conclusiones.