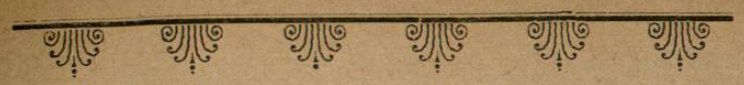
que al educando será, después de familiarizado con esas Leyes y su aplicación, empírica primero y deductiva despues, elevarse ya en la enseñanza superior á su demostración inductiva.

Mi esfuerzo tiene que ser mayor, porque pretendo demostrar algo nuevo y persuadir á personas formadas ya, más ó menos influidas por el hábito y las preocupaciones hoy en uso, y Profesores en el Arte. Para ellos, mi tarea es doble: desarraigar prejuicios de buena fé y asentar nueva norma de conducta; pero para los educandos la tarea será sencilla, si como lo espero, se persuaden los Sres. Profesores de las verdades reducidas á evidencia en las leyes que anteceden.



V

APLICACIONES Y AMPLIACIONES

Hasta aquí hemos examinado las combinaciones; armónicas de los sonidos en série ó forma sucesiva; fáltanos examinarlas en forma simultánea ó polifónica.

Pocas nociones hay en música más vagas y convencionales que las de CONSONANCIA y DISONANCIA. Unos teoristas pretenden como Helmholtz basarla en relaciones exclusivamente numéricas y otros las fundan en la sola impresión orgánica ó sensoria. Para los primeros, son disonantes todas las combinaciones que por sus sonidos reales, sus armónicos y los sonidos resultantes de unos y otros, forman relaciones numéricas sencillas, y puras.

Para los segundos, son disonantes todas las combinaciones armónicas que no satisfaciendo la espectativa de reposo necesitan una resolución.

Ambos criterios son inaceptables en la práctica del arte. El primero porque toma en cuenta elementos

que no están al alcance del órgano auditivo, y por lo mismo no forman parte del fenómeno sensorio. El segundo porque confunde la RELACIÓN ARMÓNICA con la RELACIÓN CADENCIAL.

Para los acústicos no existen en rigor más armonías que las de 8 ª, siendo disonantes las demás.

Para los sensualistas resultan disonantes las más perfectas armonías cuando no despiertan la idea de reposo y las mismas combinaciones, consonantes en un caso, en otro son disonantes. DO MI SOL, CONSONANTE en la tonalidad de DO, será DISONANTE en la tonalidad de FA.

En cambio la naturaleza misma parece darnos el tipo de las CONSONANCIAS en la série natural de sonidos armónicos, que en unión del fundamental se dejan oir al hacerse la segmentación decreciente del cuerpo vibrante.

Todos esos sonidos que CONJUNTAMENTE SUENAN por su orden, asociados al fundamental tienen que ser armónicos entre sí, por la razón numérica de que dos valores proporcionales á un tercero son proporcionales entre sí.

6.4 y 4.2 ó 6.4:4.2 ó 6.4.2

4, proporcional de 2 y de 6, forma con ellos la proporción aritmética constante ó progresión aritmética 6.4.2 ó 2.4.6.

16:8::8:4 ó 16:8:4

8 proporcional de 16 y de 4, forma con ellos la progresión geométrica 4:8:16.

La CONSONANCIA en tal sentido será pues, la combinación de sonidos armónicos, y DISONANCIA la combinación de sonidos inarmónicos.

En ese concepto nos veremos libres de llamar disonancias á séries netamente armónicas, como lo son el llamado acorde disminuído, compuesto de los armónicos sucesivos 5°, 6° y 7°, y el de 7ª de la dominante compuesto de los armónicos 4°, 5°, 6° y 7°, y suprimiremos esa nomenclatura tan antinómica como absurda, indigna del siglo XX, de ACORDES CONSONANTES y ACORDES DISONANTES, así como la no menos absurda división de la armonía en ARMONIA CONSONANTE y ARMONIA DISONANTE. Esos términos, no ya para músicos sino para profanos, envuelven un patente contrasentido.

La palabra ACORDE que significa concordancia, puede como equivalente de consonancia, aplicarse á los compuestos de sonidos armónicos ó consonantes; pero los inarmónicos nunca serán ACORDES sino DISONANCIAS.

Entre las consonancias las hay como hemos visto, PROGRESIVAS y PROPORCIONALES, más perfectas y satisfactorias aquellas que éstas; la razon de esa diferencia es que en la primera forma los sonidos combinados además de pertenecer á la série de armónicos de una misma fundamental, están dispuestos en el orden mismo que en dicha serie, y sus relaciones son inmediatas y sencillas, mientras en la segunda forma los sonidos, aunque pertenecientes á una misma série de armónicos, y ligados por relaciones numéricas y armonicas, están dispuestos en orden diverso del de la série y sus relaciones no son inmediatas ni suce-

sivas y PROGRESIVAS sino alternas disjuntas y PROPORCIONALES. Basta comparar los números de los armónicos en ambas formas:

DO.	MI.	SOL	MI.	SOL.	SI.
4.	5.	6.	10.	12.	15.

MI:	SOL.	SI♭	SOL.	DO.	MI.
5.	6.	7,	3.	4.	5.

DO.	MI.	SOL.	SI♭.	DO.	MI.	SOL.	DO.
4.	5.	6.	7.	4:	5,	6.	8.

DO.	SOL.	DO	MI.	SOL.	SI♭	DO.
2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

Las séries formadas por los números 10, 12 y 15 y 4, 5, 6 y 8 son simplemente proporcionales, y las restantes son proporcionales y progresivas.

Esas formas podrían llamarse respectivamente REGULARES Ó IRREGULARES, PROGRESIVAS Ó PROPORCIONALES, ó bien, tomando por semejanza los términos usuales en poética, «consonantes» y «asonantes.»

El nombre genérico de POLIFONIA, puede lógicamente designar toda combinación simultánea de sonidos, y dividirse en "polifonía armónica" y "polifonía disonante," subdividiéndose aquella en "polifonía consonante" y "polifonía asonante."

El absurdo de hacer estribar la disonancia en la falta de sentido final ó de reposo, se hace evidente con sólo considerar que cuando no sea el construído

sobre la tónica, resultarán DISONANTES los demás acordes de tercera y quinta, llamados PERFECTOS por su mayor consonancia.

Lo inaceptable de la teoría de Helmosltz necesita más amplia demostración.

La música debe al ilustre sabio grandes servicios y la ley numérica es ineludible para llegar al concepto claro y justo de las relaciones armónicas; los números me han servido para corroborar y justificar las apreciaciones orgánicas del oido, y no se me dirá que los repugno por sistema ni por antipatía; pero la sana razón aconseja dejar á un lado las relaciones numéricas desde el punto en que por limitación é impotencia de los órganos perceptores, los elementos discordantes que el cálculo nos demuestra, no han de ser percibidos por el órgano auditivo, ni han de formar parte del fenómeno sensorio.

Helmosltz toma en cuenta para establecer la consonancia cuatro elementos: los SONIDOS EXPRESOS, los ARMÓNICOS naturales de éstos hasta el 6°, los SONIDOS RESULTANTES entre aquellos y estos, y las PULSACIONES que entre todos ellos se producen.

Como es natural, con semejante sistema no resulta consonante más que la octava y á medias la quinta doble y la disonancia viene á constituir la regla de la que la consonancia viene á ser una exígua y rara excepción, apareciendo un declarado antagonismo entre la ley numérica y la sensación orgánica que hasta aquí hemos visto siempre en un perfecto acuerdo. Dentro de ese concepto, los músicos trabajarían siempre con disonancias, la música sería por naturaleza inarmónica y disonante y el órgano auditivo

sería imperfecto al recrearse con disonancias é inarmonías.

¿Será que el organismo humano sea defectuoso ó bien que la percepción de los sonidos esté gobernada por leyes diversas de las que rigen su producción? No, evidentemente, porque en todos los fenómenos sonoros que llevamos examinados hemos visto completarse y concordar ambos elementos.

¿Será que las disononcias que el cálculo demuestra no existen realmente? Tampoco, porque su existencia está demostrada experimentalmente; pero esa misma experimentacion viene á resolver el conflicto. Para evidenciar los armónicos superiores, los sonidos resultantes y las pulsaciones, se han empleado aparatos más sensibles que el órgeno auditivo, como para evidenciar el mundo de los infusorios se usa del microscopio. Las disonancias aludidas existen pues, como existen los infusorios, pero así como éstos no se perciben á la simple vista y nos permiten considerar la atmósfera como transparente, aquellas no se perciben á la simple audición y nos permiten considerar como armónicas y consonantes muchas combinaciones de sonidos que no lo son en rigor numérico y acústico.

Los números van más lejos que la percepción orgánica, pero como la música se escribe para ser percibida orgánicamente y gustar del placer estético que la impresión orgánica provoca, el arte no puede regirse por la ley numérica sino dentro de los límites de la percepción auditiva normal en el estado de salud; más allá las demostraciones del cálculo sin dejar de ser exactas, son inatendibles y supérfluas,

engendrando á lo más variantes y matices de color y de timbre, que por su falta de precisión salen de los dominios de la CIENCIA para formar la órbita del ARTE.

Dejemos pues á los ilusos acústicos soñar con escalas de imposible pureza y con facultades auditivas inverosímiles, y estudiemos humana y prácticamente los recurses accesibles de los sonidos, no para destruir la tarea de tres siglos ni para deprimir sus valiosas conquistas, sino para depurarlas, servirnos mejor de ellas, y hacerlas más fructuosas.

Hasta hoy, ajenos á las exigencias del arte, los sabios sueñan con restauraciones y purismos imposibles; ajenos á la ciencia, muchos de los artistas, la inmensa mayoría, desprecian en absoluto las enseñanzas del cálculo y de la Física, y con los excesos de los unos y las deficiencias de los otros, el Arte Musical carece de un cimiento sólido, del auxilio de ambos elementos, y en medio del universal concierto de adelantos, permanece atrasado y estacionario, víctima de las osadías de los «músicos analfabetas en ciencia» y cargando con las excomuniones de los «sabios analfabetas en arte.»

La salvación de la Música está en el prudente y discreto consorcio de unos y otros y en la converjencia de miras y de observaciones.

He querido de propósito desentenderme de las discusiones, ociosas en mi concepto, acerca de las despreciables y MINIMAS diferencias encontradas entre algunos grados de las Escalas de Pitágoras, de Ptolomeo, y de la qne llamamos ATEMPERADA, porque persuadido de que LO OPTIMO

ES ENEMIGO DE LO BUENO, y de que un exceso de purisimo y de precisión, ni es accesible á los limitados médios de la humana inteligencia, ni se conforma con las naturales limitaciones que sujetan nuestras impresiones sensorias, ni por último han llegado á proponerse aquellas como solución en términos prácticos, puesto que ninguno de los sistemas puristas llena por si solo las exigencias todas del Arte y de la Ciencia, mientras el sistema medio del TEMPERAMENTO, que distribuye entre los doce intervalos menores que integran el de Octava, la ya despreciable diferencia de dos quinceavos que de más acusa la suma de los doce intervalos menores Pitagóricos, viene á conciliar las exigencias melódicas y armónicas con las dificultades de la fabricación, la diversidad de mecanismos y de timbres, y por último á facilitar al uso de la Enarmonía que á tan bellos efectos de arte da origen, y tanto facilita y simplifica la notación, permitiendo emplear menor número de signos sin perjuicio de la corrección armónica.

Entre los inconvenientes de uña entonación anárquica y vária, y el menosprecio de un noventavo de intervalo, que es el que resultaria pera cada intervalo menor, la elección no es dudosa, ni los inconvenientes son comparables. En los cálculos astronómicos es usual el desprecio de fracciones, que á veces son de centenares de leguas; en Matemáticas, en Fisica y en general en todas las Ciencias que tienen por base el cálculo, se abonan errores y se desprecian fracciones, teniendo en cuenta la imperfección é insuficiencia de los medios de apreciación y de observación, ¿porqué hemos de aspirar á mayor exactitud en apreciaciones encomendadas al organismo, sujeto á errores, anomalías y deficiencias, puesto que la misma percepción de los sonidos tiene un límite fijado por la naturaleza?

Mis estudios dan por supuesta y admitida la escala atemperada como la mejor y mas práctica posible en nuestros dias, despreciando las despreciables diferencias que un cálculo riguroso acusaría. La exactitud perfecta, lo mismo que toda perfección absoluta no es patrimonio de la humanidad, y mejor que ir á caza de perfeccionamientos ideales, creo útil aprender á servirnos razonablemente de lo mediano y aproximado que á nuestro alcance está. Si hubieran de condenarse todas las operaciones científicas afectas de errores mínimos, habría que condenar todas las Ciencias. Dejémonos pues de utopías, para decender á lo útil y práctico, que buena falta viene haciendo en la Música.

***

Veamos ahora prácticamente hasta donde llega el alcance del órgano auditivo para percibir los sonidos armónicos, resultantes, y los interferentes ó paralelos llamados pulsaciones. Así sabremos hasta donde son atendibles y de aplicarse las disonancias numéricas, y desde dónde comienzan á ser extrañas á la Música las observaciones acústicas.

Comencemos por los sonidos armónicos:

En la producción regular de esos sonidos está basado la fabricación de todos los instrumentos; la longitud fija de las cuerdas correspondiendo á sendos

sonidos fundamentales excogitados previamente; la longitnd variable de los tubos, en los instrumentos metálicos de aliento, ya por medio de piezas adicionales ó alargamiento de las fíjas; el cambio en la disposición de nudos y vientres por medio de llaves y de émbolos, y por último las diversas presiones de los labios y de los órganos expiradores para producir los diversos armónicos naturales, no son más que aplicaciones fieles de las leyes acústicas.

Los armónicos explotados en la fabricación son los primeros 16, transformados en sonidos directos y reales, pero en cuanto á los armónicos concomitantes de un sonido real y naturalmente más débiles como resonancias, la experiencia demuestra que solamente son perceptibles y con claridad decreciente, los armónicos segundo, tercero y cuarto, siempre que no pasen del 16, que coresponde al DO^5 del diapasón normal.

Cuanto más grave, el sonido, entre DO y DO^5, se percibe más distintamente, porque corresponde á una segmentación mayor de la columna sonora, la série de armónicos accesibles.

El sonido real DO^1 deja percibir con bastante claridad el segundo armónico DO^2 y el tercero SOL^2, y ya debilmente el DO^3, cuarto armónico; el sonido real DO^2 deja oir más debilmente la doble quinta, y el DO^3 la deja oir casi imperceptiblemente; más allá, quedando la doble quinta despues del DO^5 no se percibe más que la octava del DO^4.

Pero dicho tercer armónico se vigoriza sensiblemente cuando se encuentra además como sonido real, sin perjuicio de producir sus propios armónicos. Para demostrarlo experimentalmente, húndase en el piano el SOL^2 sin hacerlo sonar, hágase sonar el DO^1 y el SOL^2 se oirá con perfecta claridad; húndase en cambio sin sonar el DO^2 y suénese el DO^1, y se oirá con gran claridad el DO^3.

Esa experimentación nos enseña pues, que la percepción de los armónicos depende no solo de su posición en la série natural y de la altura del sonido fundamental, sino de los sonidos reales que como otros tantos fundamentales se hagan consonar.

Observamos por último que de los armónicos segundo tercero y cuarto, el primero y último son reproducciones agudas del fundamental, y el intermedio es diferente. Y como la octava de un sonido no introduce relaciones numéricas que modifiquen la armonía, puesto que constituyen sus números una progresión armónica y geométrica constante: 1. 2. 4. 8. 16., nos queda como único dato que tomar en cuenta en las combinaciones polifónicas, para establecer su consonancia, la doble quinta de cada sonido real combinado, y podemos desentendernos de los otros armónicos.

Ahora, experimentemos los efectos de esa doble quinta resonante en las diversas octavas del diapasón, tomando por lo pronto el acorde DO MI SOL, que como consonante acepta el oido; en la primera octava será: DO^1 MI^1 SOL^1.

Las dobles quintas de esos sonidos reales serán: SOL^2 SI^2 RE^3. De esos sonidos, el primero solamente pertenece á la armonía del acorde y los otros dos son extraños; pero RE como novena del fundamental lo vimos entrar en la série armónica sucesiva, en

unión de DO MI SOL, mientras el SI es netamante inarmónico por constituir una séptima mayor; el RE disuena, porque como vimos ya en el acorde DO MI SOL SI♭ RE, los tres primeros sonidos forman una progresión y los tres últimos una proporción y en el caso falta el SI♭ intermediario en lugar del cual está el inarmonico SI. El acorde arroja pues entre los armónicos perceptibles, dos que le son extraños é inarmónicos con el sonido más grave y fundamen tal: DO^1.

Experimentemos con elmismo acorde en la segunda octava del diapasón; el acorde será: DO^2 MI^2 SOL^2, y las dobles quintas serán: —SOL^3 SI^3 RE^5. Las disonancias subsisten aunque atenuadas y menos vigorosas.

En la tercera octava, el acorde será:— DO^2 MI^3 SOL^3 y las dobles quintas SOL^4 SI^4 RE^5. Las disonancia SI^4 será tan debilmente perceptible que casi pasara inadvertida y RE^5 no se percibirá por pasar del DO^5.

Por último, en la cuarta octava, el acorde será, DO^4 MI^4 SOL^4, y las dobles quintas serán SOL^5 SI^5 RE^6, que ya no se percibirán ni son del número de los armónicos usuales, por estar más allá del DO^5.

Por supuesto que, concurriendo con sonidos reales, las resonancias no pueden identificarse ni aislarse, pero sí producen una sensación de impureza y una impresión de zumbido, que según se acentúa más ó menos, hace más ó menos ingrata la audición del acorde que sin esas resonancias aparece límpido y puro.

Pero si recordamos que los tubos cerrados no producen los armónicos impares y observamos que el tercero es de ese género, convendremos en que ese mismo acorde DO MI SOL, que en instrumentos de tubo abierto deja percibir las dobles quintas, en las octavas 1ª, 2ª y 3ª, no las dejará oir en un tubo cerrado, y por lo mismo ese acorde que en unos instrumentos resulta disonante, será en otros una consonancia perfecta, puesto que se suprimen los elementos disonantes.

Esa observación nos permite suponer que las nociones de consonancia y disonancia no son ABSOLUTAS sino esencialmente RELATIVAS, y que además de la ALTURA, de la INTENSIDAD y de los SONIDOS REALES que se combinen, para decidir de la consonancia de un acorde se debe tener en cuenta la naturaleza del instrumento ó instrumentos que hayan de producir los sonidos.

También recogemos de esa observación un dato importantísimo: las tres resonancias producidas por los sonidos reales del acorde, forman el acorde que con el primero forma la CADENCIA. De tal manera que al verifiicar ésta última, puede muy bien decirse que enlazamos dos acordes ligados ya íntimamente por la naturaleza.

Experimentemos ahora con el acorde de cuatro sonidos que antes hallamos sobre la dominante: Sea DO MI SOL SI♭. Las respectivas dobles quintas de esos sonidos serán SOL SI RE FA que con escepción de la primera son extraños al acorde y disonantes con los sonidos reales. Si ponemos el acorde en la primera octava, las resonancias de quinta serán: