

Harmonías entre la Ciencia y la Música

1905



Si quisiera complacerlos como merecáis, pero el lenguaje árido de la Matemática, a que me he dedicado desde mi juventud, impídeme corresponder a la distinción que me otorgáis al ofrecerme un sitio que han ocupado distinguidos artistas y literatos. Solo el deseo de corresponder a vuestra delicadeza podía obligarme a dar la presente conferencia, para demostraros, de un modo sencillo y sin galas oratorias, algunas ideas sueltas que han cruzado por mi mente en esos momentos plácidos en que me ha parecido darse un puro beso de amor la Ciencia con la Música.

En este concepto voy a someter a vuestra ilustrada consideración el tema siguiente:

Harmonías entre la Ciencia y la Música

La Ciencia y la Música constituyen dos preciosas perlas que nos han legado las generaciones precedentes, cuyo valor y armonía sube de punto a medida que nuestras concepciones se elevan por la esfera de lo infinito.

Entre el corazón y el entendimiento existe, sin duda, una como corriente que funde dentro de un mismo molde algo superior a sus componentes; mas no siempre el hombre sabe establecerla, pues en general deja llevarse de aquella pasión por la cual se siente más inclinado, y por esto aquella hermosa corriente no se desarrolla como fuera de desear; corriente que integra el corazón y el entendimiento a la par, y que hace al hombre superior a los demás al acercarse a esa sublime unidad del humano saber: unidad sintética de las Ciencias y Bellas Artes; foco intenso de luz; centro de toda la Creación.

Voy a concretar y entrar ya en materia. Nadie ignora que en la Matemática existen dos factores que la integran: El Espacio y el Tiempo; empero estos factores constituyen también los elementos primordiales de la Música; además, así como en la Matemática se necesita de algo material para darse cuenta aproximada de los resultados de dichos elementos, tal como una pizarra o papel, así también la Música requiere algo material para dar forma a aquellas sublimes creaciones del artista, esto es: el aire, medio transmisor de las vibraciones de los cuerpos elásticos, medio imperfecto y demasiado grosero para poder expresar con toda puridad las impresiones de nuestra alma, a la par como las figuras geométricas trazadas en un tablero que distan mucho de que sean las que concibe el matemático.

Ciertamente que desde los tiempos de Pitágoras la idea de armonizar la Ciencia con la Música preocupa a los hombres pensadores, siendo muy visible la influencia que ejerce en nuestros días la primera sobre la segunda, no solo en su parte técnica, sino en sus creaciones más ideales, pues quien perfecciona su inteligencia, eleva mejor el vuelo de su inspiración.

En este concepto, al dar carácter científico a la Música se origina esa rama preciosa que se designa bajo el nombre de Acústica, y, dada su importancia, bien merece que le dedique algunos párrafos antes de exponer mi opinión particular respecto a la misma.

La Acústica tiene por objeto el estudio del sonido y el de las circunstancias que intervienen en su formación, siendo el sonido el resultado de la impresión producida en el órgano del oído por las vibraciones rápidas de los cuerpos elásticos. El sonido, con todo, conviene no confundirlo con el ruido, pues mientras que en el sonido cabe medida apreciable respecto a su tonalidad, no sucede lo propio en el ruido, que no es más que una reunión de sonidos, sin medida alguna.

Sin embargo, tanto el sonido tonal como el ruido, gozan de una propiedad común, tal es la de afectar a nuestros oídos a través de los gases, líquidos o sólidos.

Después de varios experimentos ha sido visto que el sonido se propaga por el aire a 15 grados centígrados, con una velocidad de 340 metros por segundo; en el agua a la temperatura de 8 grados, con una velocidad, aproximadamente, cuatro veces mayor que en el aire; y por último, en los sólidos propágase con más facilidad, sobre todo si dicho sólido deja muchos espacios intermoleculares, siendo su velocidad diez veces mayor que en los líquidos.

Estas ligeras consideraciones acerca del sonido indican que la Mecánica y la Física deben tomar una gran parte en el estudio de la Acústica.

En efecto: después de varias experiencias, se ha deducido que el sonido se propaga por el aire con movimiento uniforme, y con la misma velocidad para todos los sonidos. Además, la dirección en que se verifica dicha propagación es una línea recta, o sea, según la línea más corta que une dos puntos del espacio; de suerte que el principio de la economía en la Naturaleza, según Fermat, se aplica en el sonido, lo mismo que en el lumínico y calorífico. Por esto al reflejar el sonido, forma ángulos de incidencia y reflexión iguales; y por esto, cuando el sonido pasa de un medio a otro de diferente densidad, se sujeta también a la ley de refracción, resultando la relación entre los senos de los ángulos de incidencia y refracción, una cantidad constante entre dos medios determinados. Estas relaciones íntimas que guarda el sonido con los rayos luminosos y caloríficos, nos manifiesta que debiéramos llevar las consecuencias y relaciones mucho más allá; empero la verdad es, señores, que quedan una multitud de problemas a resolver dentro de la Ciencia, relativos a la Acústica, pues, ¿quién ignora los múltiples misterios que encierra, por ejemplo, el fonógrafo para el científico? ¿Cómo explicar que aquellas pequeñas hendiduras sobre un cilindro o placa, sean suficientes para reproducir los sonidos con el timbre propio de los instrumentos que los han producido anteriormente, y hasta la voz humana con la propia articulación de la palabra?

He aquí las relaciones íntimas que guarda la Acústica con la Física y la Mecánica.

Si nos fijamos luego en los elementos que integran el sonido, veremos que son tres; esto es: intensidad, tono y timbre; elementos que constituyen la cualidad del sonido, perteneciendo su estudio a la Matemática, y, en particular, a la Aritmética.

En efecto: si de momento estudiamos las causas que modifican la intensidad, hallamos que son: la amplitud de las vibraciones, la distancia a que se halla uno del cuerpo sonoro, la densidad del medio en que se produce, la dirección del viento, la aproximación a cajas de resonancia, deduciéndose por último que la intensidad del sonido está en razón inversa del cuadrado de la distancia.

Mas fuerza es confesar que en donde tiene más importancia la Matemática, es en el estudio que tiene por objeto determinar las vibraciones de cada nota en la escala musical. Según datos históricos, la gama musical ha sufrido variantes desde los tiempos primitivos, adoptándose hoy, entre los países civilizados, la gama llamada natural o diatónica. Los números $1, \frac{9}{8}$, etc., que corresponden respectivamente a cada nota, por ejemplo, del do_1 al do_2 , refiérense al número de vibraciones de cada una de ellas, tomando las del do_1 como unidad; de donde se infiere que los valores recíprocos de las cantidades numéricas anteriores representan las longitudes correspondientes a las cuerdas que procuran las notas respectivas, según la unidad adoptada; principio conocido ya por Pitágoras. Estos números como primarios procuran muchos otros de alta importancia, como son, por ejemplo, las relaciones de las vibraciones de cada nota con la precedente, origen del acorde de segunda, valores que admiten tres variantes que dan lugar a lo que se llama tono mayor, tono menor y semitono mayor. Además, la relación por cociente entre el tono mayor y el tono menor, origina la coma, o sea, un cambio de sonido casi inapreciable para el oído. Por fin, cuando la escala en vez de partir del do , es otra la nota fundamental, al objeto de que las relaciones de la gama diatónica permanezcan las mismas, es preciso alterar las vibraciones de algunas de ellas por medio del sostenido y bemol, según los quebrados $\frac{25}{24} \#$ y $\frac{24}{25} \flat$ y por vía de multiplicación.

De esta suerte, el mayor grado de aproximación que se ha podido considerar en los sonidos dentro de la gama, ha dado origen a 21 notas; empero, si bien en los instrumentos que producen sonidos continuos, tales como el violín, viola, etc., puede realizarse cada una de las notas de la escala anterior, no sucede lo propio al tratarse de instrumentos de sonidos fijos, como el piano, siendo preciso entonces dividir la octava tan solo en 12 semitonos, formando lo que se llama la escala templada.

Algunos autores de la Acústica consideran $\sqrt[12]{2} = 1,06$ como la razón de una progresión geométrica para deducir de una manera regular los incrementos por vía de producto de las vibraciones correspondientes a las 12 notas de la gama templada; pero esos valores no corresponden con las vibraciones reales de dichas notas, siendo la diferencia más notable si consideramos la progresión por diferencia.

Por último, el tercer elemento del sonido se refiere a su timbre, el que, según los trabajos notables de Helmholtz y Koenigs, debe atribuirse a los armónicos que acompañan a todo sonido fundamental, habiéndose demostrado que éstos siguen la ley de los números naturales 1, 2, 3, 4,

Así, pues, al considerar el do_1 como sonido fundamental, resulta que sus armónicos son:

$$\begin{cases} do_1 & do_2 & sol_2 & do_3 & mi_3 & sol_3 \\ 1, & 2, & 3, & 4, & 5, & 6 \end{cases}$$

No terminaré esta parte sin manifestar que las relaciones más sencillas numéricas, son las que van mejor al oído; de modo que el acorde que con razón se llama perfecto $do_1 mi_1 sol_1$, por ser muy grato al oído, corresponde a la relación de los tres números consecutivos: 4, 5, 6.

Estas relaciones tan notables e íntimas que existen entre la Matemática y la Música, causa son de que se rinda, aun hoy, un tributo de admiración al gran Maestro de la Grecia que las formuló, conservando aun su tecnicismo al hablar de proporciones, series y razones armónicas; estudio trascendental para la ciencia, sobre todo en manos de Chasles, el que ha dado a conocer además las relaciones anarmónicas como una extensión de los armónicos: conceptos fundamentales de la geometría proyectiva que tanto priva en los tiempos actuales entre los sabios.

Después de estas breves consideraciones acerca de la Acústica, permitidme, señores, que pase a expresar algún pensamiento mío, que sujeto gustoso a vuestro elevado criterio.

Cuando me fijo en las notas de la gama que dan origen a la célebre escala musical, en verdad os confieso que se me figura ver como una línea que se extiende por el espacio, y en la que, de trecho en trecho, se van sucediendo las gamas, constituyendo las notas, como diferentes puntos de la misma, pero sin saber en dónde empieza ni en donde acaba dicha línea. ¿Es posible imaginar hacia donde tienden los extremos de la misma, ni mucho menos la relación que debe existir entre dichos puntos extremos?

Ciertamente que al pretender ahondar demasiado, siempre damos con las mismas dificultades: los medios materiales que nos rodean obran a manera de obstáculos que impiden poder recabar las últimas aspiraciones de nuestro espíritu; el mundo real llena siempre de celajes ese hermoso y límpido cielo que constituye el mundo ideal.

Mas esto no impide que el avance sea continuo, llevando las exigencias de nuestra alma siempre adelante, a fin de alcanzar la última verdad. En este concepto voy a elevar por las altas regiones de la ciencia matemática nuestras consideraciones acerca de la técnica musical.

Para ello, recordemos antes el descubrimiento del insigne matemático Descartes, al adunar el Análisis con la Geometría para dar origen a su inmortal *Geometría Analítica*, que es una de las concepciones más bellas de la inteligencia humana; pues ella nos da el signo gráfico de las funciones; ella tiene la propiedad de sacar, podríamos decir, la fotografía exacta de cada una de las familias, clases y especies de las curvas, de los folios de Descartes, de las espirales, etc., sin que quepan confusiones entre unas y otras, ya que los rasgos de su fisonomía no pueden confundirse jamás.

Pues bien, señores: estas consideraciones cabe hacerlas extensivas dentro de la Música. En efecto: una melodía cualquiera puede expresarse por una serie de puntos como representantes de las notas realizadas en tiempos determinados, con tal que se considere en un plano dos ejes coordinados cartesianos, tomando sobre el eje de las ordenadas, las vibraciones de cada una de dichas notas, y sobre el eje de las abscisas los tiempos, como en Mecánica.

Verdad es que así resultan una serie de puntos aislados sin formar línea continua, pero afortunadamente puede favorecernos el método llamado de interpolación, al objeto de encontrar una línea seguida que pase por los puntos obtenidos, expresada ésta mediante una función matemática. Precisamente este es el procedimiento seguido por los físicos para alcanzar ciertas leyes que luego traducen en funciones matemáticas, como resultado de una línea continua que pasa por varios puntos determinados por la experiencia.

Ahora bien: ¿qué melodía será la que corresponda a la línea que pasa por los puntos o notas de la melodía dada? ¿Podrá considerarse dicha línea como la envolvente o límite de la melodía supuesta? ¿Cómo expresar dentro de la Música una melodía que sujete se a la ley de la continuidad? ¿Es posible que solo en la Naturaleza puedan encontrarse semejantes melodías casi inapreciables para nosotros?

Los instrumentos, aunque elementos indispensables para la producción del sonido, resultan todos groseros e incompletos para alcanzar dicha ley de la continuidad. Terrible combate es el que se establece entre nuestras aspiraciones en el «Divino Arte» y los medios materiales de que disponemos para expresarlo.

La ley de la continuidad está encarnada en nuestro espíritu; deseamos aplicarla en todo a pesar de estar ella rodeada de misterios que nos impiden explicárnosla debidamente; la ley de la continuidad forma la base de la Matemática; la ley de la continuidad constituye el principal zócalo de la Física para obtener las diferentes leyes que la integran. En una palabra, la ley de la continuidad entra como factor indispensable en todos los fenómenos que se operan en la Naturaleza; desde la más obscura noche hasta que los rayos solares caen desde la parte alta de nuestro meridiano, existe una gradación continua de luz, pasando desde cero al máximo de intensidad; el murmullo de las selvas; el ruido del huracán que viene de luengas tierras; el mismo ruido estridente que se produce en la atmósfera al dar paso al rayo que con velocidad vertiginosa se precipita hacia la tierra; todo, todo obedece a la ley de la continuidad con más o menos rapidez, con más o menos intensidad.

¡Lástima que no podamos acercarnos tal como quisiéramos a ese bello ideal dentro de los medios imperfectos con que contamos para realizar la Música!

¡Ojalá que el medio transmisor de las vibraciones en vez del aire fuese otro más cerca del éter, y que nuestro oído se hiciera sensible a las vibraciones de ese nuevo fluido, habiendo instrumentos musicales a propósito para expresar los sonidos respectivos sin grandes soluciones de continuidad!

¿No habéis soñado nunca, señores, esa música ideal? ¿Será esto exageración de la mente?

La verdad es que el hombre se afana yendo siempre en busca de un más allá en sus múltiples disquisiciones; siempre desea más perfección: el científico sueña con nuevos descubrimientos; el virtuoso, con la santidad; el artista, con nuevas creaciones de mayor belleza. Más, ya que hemos de renunciar a tan bellos ideales, ¿sería posible, a lo menos, perfeccionar los instrumentos a fin de regularizar y estrechar más las distancias tonales?

No cabe duda que esta modificación debiera producir una revolución dentro del arte, obligando a perfeccionar y educar mejor nuestro oído; pero la revolución en una u otra forma es indispensable para que el progreso tenga lugar.

A este punto, según mi entender, debiera empezarse por hacer un estudio analítico - científico de la Música, modificando algún tanto la gama diatónica, esto es, buscando entre la red de gamas que pueden resultar del estudio científico de la Música, la que pudiera tomarse por fundamental, o como prototipo de las demás, en la seguridad de que estas consideraciones originarían una técnica musical de grado superior a la conocida.

Si nos fijamos en la representación gráfica que se puede conceder, según lo expuesto, a la gama conocida, fácilmente se comprende que al unir los puntos representantes de las notas, debe resultar una línea quebrada, en el concepto de que cada nota tenga lugar en la misma unidad de tiempo. Empero, ¿por qué esta línea y no otra deben considerarse fundamental de todas las demás que podríamos suponer? ¿Siendo en Geometría la línea recta a la que se refieren todas las demás, no fuera más lógico desde el punto de vista científico, determinar las notas que corresponden según los puntos de dicha recta para dar lugar a una gama musical? Y atended bien que digo a una gama por cuanto cabría concebir varias, conforme a las diferentes direcciones que podrían suponerse desde el mismo punto de arranque.

La proporción gradual de las vibraciones sería constante en cada una de dichas gamas, variando la razón de la progresión aritmética, al pasar de unas a otras, todo lo cual nos indica que sería conveniente sujetar esa red de gamas a un prototipo, que bien podría ser la que correspondiera a la recta de igual inclinación respecto a los ejes coordenados rectangulares representantes del tiempo y de las vibraciones de las notas, recta que uniera los extremos de las ordenadas que correspondan a la octava de la escala ordinaria, y conforme a la medición del tiempo tal como lo he supuesto.

Permitidme que aclare por medio de la siguiente figura el pensamiento que acabo de reseñar.

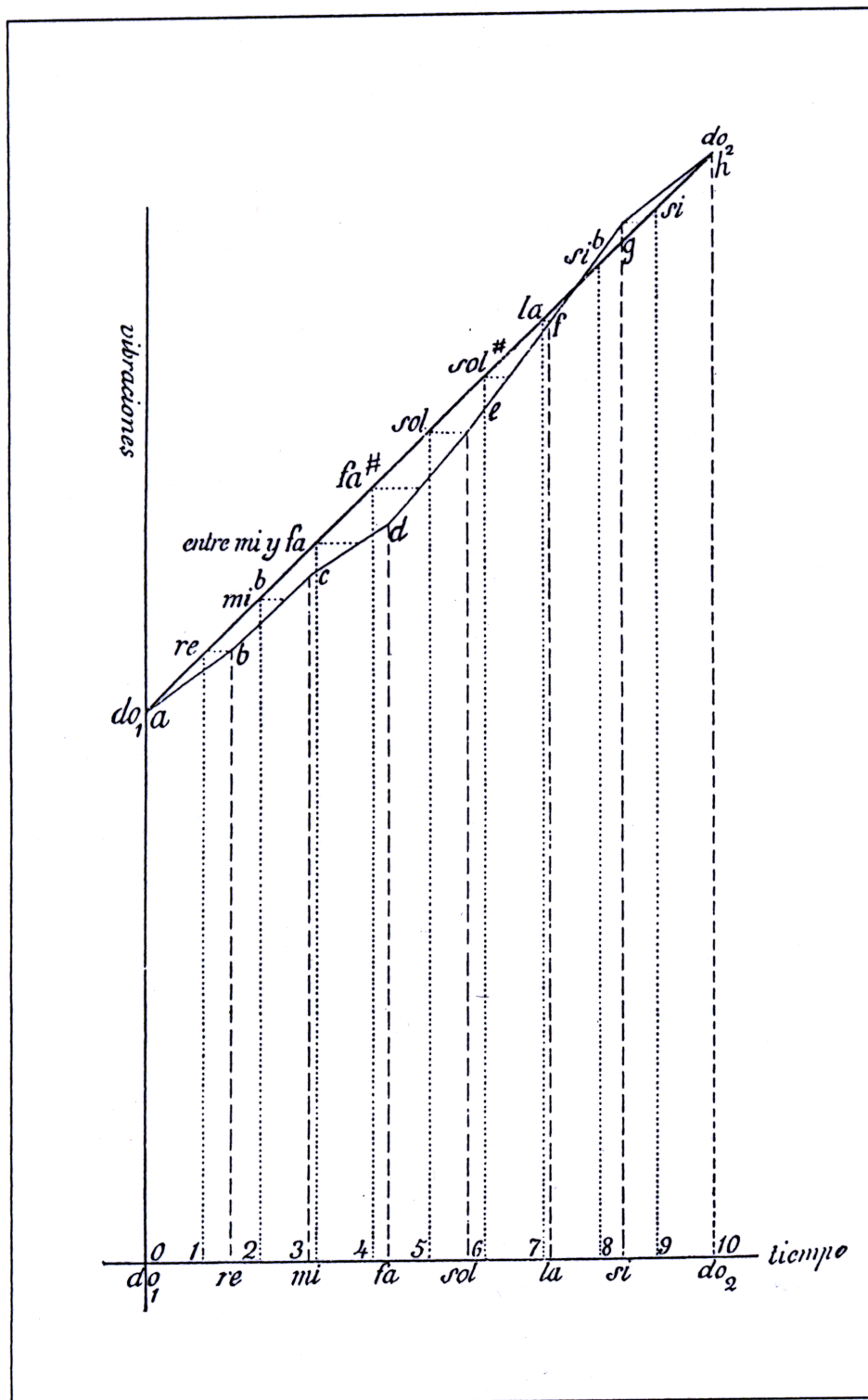


Figura 1

Supongamos dos ejes rectangulares, uno representante de los tiempos y el otro de las vibraciones de las notas; consideremos el do_1 como el punto de arranque y a la unidad de distancia del origen o . Esta unidad lineal puede ser la misma para expresar los tiempos, y en el concepto de dividirla en siete partes iguales, podremos suponer que cada una de estas partes sea el tiempo empleado para producir cada una de las notas de la gama musical.

Así, pues, sabiendo que las fracciones representativas de las vibraciones de las notas son:

$$\begin{array}{cccccccccc} do_n & re_n & mi_n & fa_n & sol_n & la_n & si_n & do_n & +1 & \\ 1 & \frac{9}{8} & \frac{5}{4} & \frac{4}{3} & \frac{3}{2} & \frac{5}{3} & \frac{15}{8} & & & 2 \end{array}$$

cabe expresar las diferencias respectivas por

$$\begin{array}{cccccccccc} do_n & re_n & mi_n & fa_n & sol_n & la_n & si_n & do_n & +1 & \\ 1 & 1,125 & 1,25 & 1,333 & 1,5 & 1,666 & 1,875 & & & 2 \end{array}$$

Diferencias:

$$0,125 \cdots 0,125 \cdots 0,083 \cdots 0,167 \cdots 0,166 \cdots 0,209 \cdots 0,125.$$

Al tomar las ordenadas correspondientes a cada una de las notas según sus valores numéricos, resultan una serie de puntos que unidos entre sí dan lugar a una línea quebrada a, b, c, d, e, f, g, h , como representante gráfica de la gama natural admitida hoy.

A este punto, en virtud de las consideraciones anteriores, imaginé en vez de la línea quebrada, la recta que une el punto a con h , dividiendo la unidad de tiempo en diez partes iguales para referirme a la gama decimal bajo una base regular y científica; pues así, las alteraciones de las vibraciones de las diferentes notas de la gama decimal, corresponden con los términos de una progresión aritmética.

Debo confesar que después de estas consideraciones, se me ofreció la duda sobre si las notas que debieran resultar podían ser desagradables al oído; empero el pensar que los acordes que se obtienen de relaciones numéricas regulares y más sencillas son las que resultan más gratas al oído, impulsóme a proseguir mis investigaciones.

A fin de justificar mi pensamiento procuré apreciar estos nuevos sonidos por medio del sonómetro, sabiendo que la razón recíproca de las vibraciones de una nota, determina la longitud de la cuerda que la produce.

De estas consideraciones resultaron los cálculos que a continuación se expresan:

$$\text{Vibraciones} \left\{ \begin{array}{l} 1, \quad 1 + \frac{1}{10} = \frac{11}{10}, \quad 1 + \frac{2}{10} = \frac{12}{10}, \quad 1 + \frac{3}{10} = \frac{13}{10}, \quad 1 + \frac{4}{10} = \frac{14}{10}, \quad 1 + \frac{5}{10} = \frac{15}{10}, \\ 1 + \frac{6}{10} = \frac{16}{10}, \quad 1 + \frac{7}{10} = \frac{17}{10}, \quad 1 + \frac{8}{10} = \frac{18}{10}, \quad 1 + \frac{9}{10} = \frac{19}{10}, \quad \frac{20}{10} = 2. \end{array} \right.$$

Longitudes de las cuerdas:

$$1, \frac{10}{11}, \frac{10}{12}, \frac{10}{13}, \frac{10}{14}, \frac{10}{15}, \frac{10}{16}, \frac{10}{17}, \frac{10}{18}, \frac{10}{19}, \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

Así, pues, las cantidades que indican lo que debe acortarse respectivamente la cuerda primitiva para que resulten los sonidos que se desean son:

$$\begin{array}{l} \frac{1}{11} = 0,09, \quad \frac{2}{12} = 0,16, \quad \frac{3}{13} = 0,21, \quad \frac{4}{14} = 0,28, \quad \frac{5}{15} = 0,33, \\ \frac{6}{16} = 0,37, \quad \frac{7}{17} = 0,41, \quad \frac{8}{18} = 0,44, \quad \frac{9}{19} = 0,47, \quad \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \end{array}$$

Luego al tomar en el sonómetro una longitud de cuerda igual a 0^m5 , se obtuvieron los valores siguientes para los acortamientos de la cuerda primitiva:

$$\begin{array}{l} 0, \quad 0,5 \times 0,09 = 0^m045, \quad 0,5 \times 0,16 = 0^m080, \\ 0,5 \times 0,21 = 0^m145, \quad 0,5 \times 0,28 = 0^m140, \\ 0,5 \times 0,33 = 0^m165, \quad 0,5 \times 0,38 = 0^m185, \\ 0,5 \times 0,41 = 0^m205, \quad 0,5 \times 0,44 = 0^m220, \\ 0,5 \times 0,47 = 0^m235, \quad 0,5 \times 0,50 = 0^m250. \end{array}$$

Los sonidos que resultaron según estas longitudes de cuerda al colocar la cuerda entera al unísono del do_1 fueron aproximadamente:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
do_1	cercadel	re	miI	entremi	yfa	faT	sol	solT	la	siI	si	do_2

Todo lo cual está conforme con lo que resulta de la figura.

A falta de un sonómetro que contuviera las once cuerdas para apreciar los sonidos uno a continuación del otro, consideré que de una manera aproximada podía formarme cargo del efecto resultante por medio del piano, escogiendo las notas:

$$do_1 \quad re \quad miI \quad fa \quad faT \quad sol \quad solT \quad la \quad siI \quad si \quad do_2$$

y en verdad que tengo para mí que en esta gama se percibe mejor la ley de continuidad que no en la llamada natural y hasta en la de doce notas correspondientes a la escala que comúnmente se llama de semitonos.

Digno de mención es que esta gama presentaría además la inmensa ventaja de que los acordes de segunda, tercera, etc., se formarían de una manera regular y sistemática, aumentando su número y evitándose de esta suerte los caprichos de los quebrados que constituyen el origen de los acordes actuales y que obliga a bemolizar o sostener más o menos las notas para la debida regularización de los sonidos.

Por fin, hay que advertir que la gama decimal considerada, no impide el suponer subdivisiones, mientras el oído lo permita, con tal de referirse a ordenadas de la recta ***a h*** supuesta, correspondiendo siempre las alteraciones de las vibraciones de las notas a los términos de una progresión aritmética.

Más no se crea, señores, que estas sean las únicas comparaciones que quepan entre la Ciencia reducida a la Matemática y el sonido, pues aun puede extenderse el círculo de acción a la Mecánica dentro de la Cinemática, hallándose nuevas armonías, si se quiere, algo originales.

En efecto: la Cinemática nos dice que al considerar un punto en movimiento no basta atender a su trayectoria, o sea a la línea que recorre, para formarse cargo de la situación del mismo en un tiempo dado, es decir, que además de la trayectoria es preciso atender a lo que los mecánicos llaman la ley del movimiento.

Pues bien: trayectoria y ley del movimiento podemos encontrar en muchos sonidos que se desarrollan en la Naturaleza, si nuestro oído se halla en condiciones para ello. Sin duda que cuando un tren se mueve sobre la vía, habréis observado que se desarrollan ciertos sonidos que bien pudieran expresarse por una línea según lo supuesto anteriormente; línea que guardará relación con la de la vía. Claro está que según fuese la velocidad del tren, la pendiente de la vía, etc., resultarían en general líneas diferentes para la expresión de los sonidos, a pesar de que fuese la trayectoria la misma; todo lo cual guarda armonía con la Cinemática, pues sabido es que a una misma trayectoria pueden corresponder diferentes leyes de movimiento, siendo en este caso la vía, la línea trayectoria, y la línea representante de los sonidos, la ley del movimiento. Así también el agua que corre por caudaloso río después de fuerte tempestad, produce su melodía natural, siendo su trayectoria el cauce del mismo; el fuerte huracán que se engendra allá en los altos Pirineos, también produce su melodía natural, siendo su trayectoria la red de cordilleras de montañas que le dan paso; en todos estos casos y muchos otros que aun podría citar, siempre se encuentra trayectoria y ley del movimiento, elementos representados respectivamente por la línea obligada del engendro del sonido, y la de los sonidos resultantes, melodías naturales que jamás el arte musical podrá alcanzar, pues si bien la discontinuidad puede disminuir, como cabe apreciarlo en las obras de Wagner, nunca ésta podrá desaparecer del todo.

Ahora bien, señores: las relaciones que hemos encontrado entre la Ciencia y la Música al tratar de la melodía, deben subir de punto, si atendemos además a la armonía.

La Música no la constituye solo la melodía; cual niño al nacer necesita de ropaje para preservarse de las inclemencias de la atmósfera que le rodea; este ropaje lo constituye la armonía. En verdad que en general no hay melodía sin armonía que le secunde, y si bien por breves instantes puede aquella dejar a su compañera, pronto a ella se precipita, reconociendo los buenos servicios que le presta.

Por algún tiempo la armonía ha jugado, en general, un papel muy secundario al lado de la melodía; ésta podríamos decir que antes era cual emperador en tiempo de los romanos, representando la armonía el pobre papel del pueblo esclavo. Mas, según parece, hoy la teocracia tiende hacia la democracia; el emperador se acerca al pueblo, y éste, a su vez, se regenera; y esta corriente social referida con mejor éxito dentro de la Música, ha dado origen a que se conceda hoy a la armonía toda la importancia que merece.

En este concepto útil fuera dar carácter completamente científico al estudio de la armonía, llevando este fin la Memoria que escribí bajo el tema: *Aplicación de la Geometría Analítica a la Técnica Musical*, que publicó el Congreso Internacional de Bruselas, durante el año 1895.

No considero prudente entrar aquí en detalles acerca de la misma para no abusar de vuestra benévola atención, por lo cual me concretaré a decir que la armonía en sus diferentes acordes da origen al desarrollo de varias funciones algebraicas expresadas por Wronski y Durutte, a las cuales yo di luego carácter gráfico, por medio de haces de rectas paralelas que podrían indicar de un modo regular y continuo el verdadero paso de un acorde a otro.

Estos breves apuntes dan cuenta cabal de la importancia que debiera concederse a la Ciencia con relación a la Música, y en este concepto es digno de censura que los artistas en general no alcancen esas relaciones que debieran servirles para su perfeccionamiento. Sensible es tenerlo que decir, pero cierto es que la educación musical permanece por hoy bastante pobre, pues para producir sonidos no basta conocer el pentagrama; el pentagrama es como una red de hilos telegráficos, y si la electricidad no pasa por ellos, para nada sirven aquellos hilos que permanecen fríos y sin vida.

El músico debiera formarse a modo del ingeniero, arquitecto, doctor, etc., debieran establecerse centros oficiales con todas las formalidades de una Universidad, abriendo cursos completos de Matemáticas, Acústica, Historia, Estética musical, etc., estableciendo premios y concediendo calificaciones de verdad en los exámenes respectivos, a fin de distribuir luego a los artistas según su categoría en los puntos de más o menos importancia, donde el arte musical tuviera lugar. Así los artistas tendrían el porvenir asegurado y serían de fijo más apreciados y respetados que hoy.

Bien puede que haya quien al escucharme crea que todos mis pensamientos y proyectos pequen de poco prácticos, yendo luego a dormir al sueño del olvido. Con todo, hay que dejar al tiempo la contestación sobre la trascendencia que puedan tener las ideas que acabo de bosquejar en la presente conferencia, pues sabido es que la opinión pública se resiste en admitir de momento cambios demasiado radicales; y si bien es cierto que los grandes pensamientos salen de siglo en siglo en número impar sin llegar a tres, como dice cierto literato, considero, no obstante, que no es justo ni noble despreciar las puras inspiraciones que salen de almas que sienten con pasión por todo lo grande; y si bien las mías pueden carecer del interés que yo les concedo, no resulta así, afortunadamente, con el nobilísimo pensamiento que guía a este respetable centro, dedicado exclusivamente al cultivo de una música que es sin duda la que se aproxima mejor a mi bello ideal.

Permitidme, por fin, que os manifieste cuanto os admiro por vuestra iniciativa en dar a conocer la música del gran Maestro, música que me atrevo llamar artístico-científica.

Poco importa que haya quien considere que el entusiasmo que vosotros sentís por Wagner sea exageración del espíritu, pues nadie ignora que todas las grandes ideas, todas las revoluciones operadas dentro de las Ciencias y Bellas Artes, hanse tenido en un principio por exageraciones de la mente o del corazón.

El hombre que lleva en su frente el sello del genio, antes que le concedan las generaciones futuras tan envidiable título, ha pasado por menos que loco entre sus contemporáneos.

Mas el científico que penetra la Ciencia, el artista que siente el Arte, prescinde del aplauso y de la censura; solo aspira a satisfacer aquella necesidad de su alma, al objeto de acercarse a la Belleza en sus múltiples manifestaciones, y si es posible, llegar hasta sus últimas trincheras dó las Ciencias y las Bellas Artes se dan un fraternal abrazo.

Por esto quizá podríamos llamar matemático al músico Beethoven, y artista al matemático Abel; seres que más tarde se funden en uno solo: en el verdadero genio de nuestros tiempos; en el literato, en el científico por intuición, en el músico por excelencia, en el maestro insigne del *Parcival*; el genio que vosotros admiráis con justicia.

De nuestro deber es, pues, darle a conocer en particular por toda nuestra querida tierra catalana a la cual no le falta corazón, inteligencia y actividad para que os pueda comprender. A fuerza de sacrificios, si es menester, demostrad cuales son las bellezas de esa música tan compleja y perfecta para que la gran masa constituida por el vulgo vaya aproximándose a vosotros.

Y así al tejer de esta suerte preciosa corona para ceñir las sienes de vuestro gran maestro, elevaréis vuestro espíritu por las altas regiones del infinito, mereciendo a la par de propios y extraños la admiración por vuestra gran obra, pudiendo enorgulleceros de que Cataluña sea el centro donde el arte musical brilla con tanto esplendor, extendiendo sus rayos por toda España cual faro potente que señala el camino que deben seguir las generaciones futuras para la prosperidad del «Divino Arte»: emblema del más puro amor; una de las joyas de más estima que nos ha dejado el Criador para nuestro consuelo, en medio de las adversidades y amarguras de la vida; resultante de la inteligencia y del corazón; síntesis de las Ciencias y de las Bellas Artes.

Barcelona, 15 de Noviembre de 1905¹
Lauro Clariana Ricart

¹ Conferencia dada en la *Associació Wagneriana* de Barcelona.