TRATADO VI.

DE LA

MUSICA

ESPECULATIVA, Y PRACTICA.

INTRODUCCION.

Nense en la Musica la Philosophia Natural, y Mathematica, para dar juntamente un empleo gustoso al entendimiento, y un delicioso recreo al sentido: ella es la que reduciendo à concordia encontradas, y diferentes voces, eslavona una cadena, que aprisiona con suavidad los afectos; y con la mixtura gustosa de sus consonancias, buelve sabroso lo insipido, y lo amargo apetecible, como dixo el Poeta:

Musica turbatas animas, ægrumque dolorem
Sola levat, meritò Divumque, hominumque voluptas;
Qua sine nil jucundum animis, nec amabile quicquam.

Y si tan amable es la Musica por sus operaciones practicas, quanto mas lo serà por sus verdades especulativas? Mucho credito perdiò entre los doctos Themistocles (como afirma Tulio) por haverse confessado totalmente igno-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

rante de esta Arte, cuyo aprecio, y estimacion tuvo siempre elevado lugar entre Philosophos, Militares, y Principes.

Resumirè pues en este breve Tratado, tanto la Musica practica, como la especulativa. Procurarè reducir sus Theoremas, y Problemas, no solo à principios Mathematicos, si tambien à los Physicos, señalando la razon natural de las consonancias, y dissonancias, y de otros muchos secretos de la naturaleza, à que abre passo esta ciencia nobilissima.

Es la Musica una *Ciencia Physico-Mathematica, que trata de los sones harmonicos*. Llamase *Physico-Mathematica*, por participar su objeto la razon de sensible, propia del Physico; y la razon de quantidad, propia del Mathematico. Con decir, que trata *de los sones harmonicos*, se manifiesta el objeto material, y sugeto, ò materia de su empleo. Hay sòn *harmonico*, y sòn que *no es harmonico*. Aquel es el que por sì es agradable al oido, como la voz del que canta, el sonido del Clarin, Organo, &c. El *no harmonico*, es el que por sì es desapacible al oido, como el trueno, y otros semejantes. Trata pues la Musica del sòn harmonico, y este es su material objeto.

El objeto formal de la Musica, es la proporcion de los sones harmonicos. La razon es, porque todo su empleo es demonstrar las consonancias, y dissonancias que se pueden hallar entre dichos sones, las quales consisten en la razon, y proporcion que ellos tienen. Estas son el fin, y la razon formal de ocuparse en su especulacion, y à èstas atiende la direccion de sus reglas. Y porque estas proporciones de los sones, en que consisten las consonancias, y dissonancias, se explican los numeros, por esso es el comun sentir, que el objeto formal de la Musica es el *numero sonoro*, esto es, el numero que explica la harmonia, y proporcion de los sones.

Dividese la Musica en *Practica*, y *Especulativa*. La *Practica*, es la que mediantes sus reglas, no solo enseña à cantar, si que dirige, y ordena los sones harmonicos, de suerte, que mezclando lo grave, con lo agudo; lo blando, con lo fuerte; y lo acorde, con lo discorde, compone con soberano

ar-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

artificio las melodias que oimos. La *Especulativa*, es la que se ocupa en la averiguacion curiosa de las causas, y propiedades de los sones; y considera la naturaleza, y perfeccion de las consonancias, y dissonancias, y sus admirables efectos.

LIBRO I.

DE LOS INTERVALOS MUsicos, tanto consonos, como dissonos.

CONsiste la Musica en el conocimiento cientifico de los intervalos de las voces, que llamamos *consonancias*, y *dissonancias*; y assi este primer Libro se empleará en su declaracion, explicando la proporcion, y naturaleza de las voces que les forman, tanto segun principios Physicos, como Mathematicos.

DEFINICIONES COMUNES.

1 SOnido, *es una qualidad, que mueve, è inmuta el sentido del oido.* En què consista, se explicarà despues.

2 *Cuerpo sonoro, es el que tiene aptitud para producir el sonido*, como la Campana, el Clarin, &c.

3 *Sonido grave, es el que llamamos baxo, que con menos ardor hiere al sentido. Sonido agudo, es el que llamamos alto, que con mayor viveza, y ardor inmuta el oido.*

4 *Intervalo, es la distancia, ò diferencia de dos voces, una grave, y otra aguda.*

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

5 *Consonancia, es la mixtura, ò agregado de dos voces, agradable al sentido.*

6 *Dissonancia, es la mixtura, ò agregado de dos voces, desagradable al sentido.*

Esto solo pretendo sirva de explicacion de los sobredichos terminos, y voces, porque la naturaleza del significado luego se explicarà.

CAPITULO I.

DE LA NATURALEZA DEL SONIDO, Y SUS diferencias.

NO hay duda, que el dar la razon de las consonancias, y dissonancias, pende de la noticia philosophica de la naturaleza, y formacion del sonido; materia, que aunque propia de la Philosophia, pero muy necessaria para la inteligencia de lo que hemos de tratar: reducirè pues à las Proposiciones siguientes, lo que juzgarè mas preciso para el assumpto.

PROP. I. Theorema.

Todo cuerpo sonoro es tremulo.

LLamase *cuerpo tremulo*, el que herido se mueve con diferentes vaybenes, ò vibraciones. Digo pues, que los cuerpos sonoros son tremulos. Pruebalo la experiencia. 1. Una campana herida tiembla con las dichas vibraciones, y tanto dura su sonido, quanto duran las vibraciones; y apenas le aplicamos un paño que las impida, luego cessa su sonido. Lo mismo experimentamos en las cuerdas tensas de una Harpa, ò Vihuela, que mientras tiemblan, se percibe su sòn; y aplicandoles la mano, cessa el dicho movimiento, juntamente con el sonido. Tambien, si quando cantamos, aplicamos la mano à la garganta, percibimos el temblor de la aspera arteria, que forma la voz.

2

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

2 Tomese un vaso de vidro al modo de copa, ò caliz, como A, (*fig.*1.) echese dentro alguna cantidad de agua: si mojando el dedo, le llevamos continuamente por sobre el labio del vaso, oiremos, que forma un muy agradable sonido; pero èste no se percibirà hasta que tanto el vaso, como la agua tiemblen: lo qual es de tal manera, que la agua con su temblor salta sobre el vaso, resuelta en gotillas muy menudas. De esta, y otras experiencias se convence claramente, que los cuerpo sonores son tremulos, y en tanto producen el sòn, en quanto se mueven con el temblor sobredicho.

PROP. II. Theorema.

Todo cuerpo tremulo mueve al ayre con semejante temblor.

LA razon es clara, porque qualquiera cuerpo movido, es fuerza que divida, è impela al ayre, por estarle èste contiguo: luego le moverà con el mismo movimiento: luego el cuerpo que herido tiembla, y hace vibraciones, como la campana, y la cuerda, hace que el ayre tiemble con semejantes vibraciones.

Este movimiento tremulo del ayre, llega solamente hasta determinada distancia mayor, ò menor, segun fuere la magnitud, y fuerza del cuerpo tremulo que le impele. Precindo aora, si lo que tiembla es todo el ayre, ò solamente sus partes mas sutiles, cuya determinacion no es para este lugar.

Confirmase tambien lo dicho con las siguientes experiencias. Si dentro de un pequeño aposento se tañen Violones, ò Lyras, ù otros instrumentos semejantes, tiemblan las llamas de las luces, ajustandose à los tonos que se tañen. Lo mismo se observa tañendo un Violon cerca de la varilla de humo que sale de un pavilo: y si esto mismo se executa cerca del rayo del Sol, que entra en un aposento por un agugero, se advertirà moverse los atomos del ayre, como saltando al sòn del instrumento; pero para las sobre-

di-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dichas experiencias ha de estàr el aposento bien cerrado. Todo lo qual no se puede explicar de otra suerte, que diciendo, se mueve el ayre al movimiento de las cuerdas del instrumento, y que comunica su movimiento à la llama, al humo, y à los atomos.

PROP. III. Theorema.

El ayre movido con este movimiento tremulo, impele, y mueve con semejante movimiento al organo del oido.

LO primero que ocurre en lo interior del oido, es una membrana formada del quinto par de nervios, la qual està estendida, y tenia como la de un atambor, por lo qual se llama *el tympano del oido*, y es el instrumento principal del sentido del oir.

Digo pues, que el ayre movido con movimiento tremulo, impele, y mueve con semejante movimiento al tympano del oido. Pruebase, porque el ayre està contiguo, mediante el passo, ò transito acustico, con el dicho tympano: luego movido tremulamente el ayre, es forzoso que èste mueva con semejante movimiento, y temblor al tympano, de la propia suerte que mueve la llama, y humo, segun las sobredichas experiencias.

PROP. IV. Theorema.

El sonido tomado activamente, consiste en el movimiento tremulo del ayre, que biere al tympano del oido; y tomado passivamente, consiste en el movimiento del mismo tympano.

EL sonido considerado *activamente*, es el sonido en quanto nace del cuerpo sonoro; y tomado *passivamente*, es en quanto recibido en el organo del oido. Digo pues, que considerado activamente, consiste en el movimiento tremulo del ayre; y tomado passivamente, consiste en el movimiento tremulo del tympano. La razon es, por-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

porque con ſolo eſte movimiento tremulo, ſe explica clara, y ſuficientemente, como los cuerpos ſonoros inmutan, è impreſsionan el ſentido del oido: y ſolo con el temblor, y movimiento del tympano, ſe entiende como èſte percibe el ſonido: luego el ſonido conſiſte en el movimiento ſobredicho.

Confirmalo eſto la experiencia, porque ſolamente ſe percibe el ſonido mientras vibra, y tiembla el cuerpo que le cauſa, como ſe ve en la cuerda herida de un inſtrumento; y en la campana, que apenas ceſſa el movimiento tremulo, ceſſa el ſonido: luego es, porque ceſſando el movimiento, y temblor de la cuerda, ceſſa el movimiento, y temblor del ayre; y ceſſando èſte, ceſſa tambien el del tympano del oido, por depender èſte del movimiento del ayre; y el del ayre, del temblor de la cuerda: luego el sòn activo, y paſsivo conſiſte en los temblores ſobredichos.

Pruebaſe tambien lo miſmo, porque diſparandoſe un cañon de Artilleria en lugar baſtantemente diſtante, ſe percibe el trueno al miſmo tiempo, y no antes, en que tiemblan las ventanas, y los vidrios que hay en ellas: luego es ſeñal manifieſto que el trueno conſiſte en el eſtremecimiento, y temblor vehemente del ayre. Lo miſmo ſucede en el trueno de las nubes, como ſe verà deſpues.

Ultimamente ſe prueba lo dicho, porque ſuponiendo que el ſonido conſiſta en el temblor del ayre, ſe explican con facilidad las propiedades, y efectos del sòn, que de otra ſuerte no ſe pueden baſtantemente declarar, como luego veremos, lo que convence la verdad de eſta Propoſicion.

PROP. V. Theorema.

Explicaſe el trueno, y otros ſonidos ſemejantes.

GRan recomendacion de verdadera lleva conſigo la doctrina, que por sì ſola es baſtante para que ſiguiendo el hilo de ſu conſequencia, ſe lleguen à deſcubrir diferentes ſecretos de la naturaleza, y ſe pueda dar la razon de las propiedades, y efectos de las coſas. Explicarè en

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

en eſtas Propoſiciones las propiedades, y efectos del ſonido, ſegun los principios arriba pueſtos, lo que ſerà nueva prueba de ſu verdad.

Digo pues, que el trueno conſiſte en un temblor grande de el ayre, que formandoſe repentinamente, ſuele durar poco eſpacio de tiempo: con eſte temblor ſe mueve gran cantidad de ayre, el qual impeliendo con vehemencia al tympano del oido, cauſa en èl aquella fuerte, y deſapacible afeccion.

Explicolo en el trueno que forma un cañon de Artilleria. Inflamadas en ſu concavidad las partes ſulfureas de la polvora, ſe reſuelven repentinamente en ayre las partes nitroſas, las quales pidiendo mayor lugar, impacientes de la carcel, que ſe les prohibe, ſalen con impetu, y rompiendo con gran fuerza al ayre à la boca del cañon, le impelen à una, y otra parte; y bolviendoſe èſte à juntar con impetu, forma en breviſsimo tiempo muchas, y grandes vibraciones, de quienes impelido el tympano del oido, padece aquella grande, y violenta impreſsion, y percibe el trueno.

De la miſma ſuerte, quando las partes ſulfureas de la nube ſe inflaman, ſe dilatan tambien, y convierten repentinamente en ayre las partes nitroſas de la exhalacion, y aſsi rompen el ayre por un gran trecho, de que ſe ſigue eſtremecerſe èſte con grandes vibraciones, è impeliendo violentamente al tympano del oido, forman el eſtallido; pero eſto pertenece al Tratado de los Meteoros.

Tambien quando ſe hieren mutuamente dos piedras, el ayre que eſtava entre las dos, ſe aparta à una, y otra parte, y al reſtituirſe à ſu lugar, vibra, y cauſa el ruido que frequentemente oimos. De eſta miſma ſuerte ſe pueden explicar los demàs ſonidos ſemejantes.

PROP. VI. Theorema.

Explicaſe la naturaleza del sòn grave, y agudo.

DE la Propoſicion paſſada ſe colige la naturaleza del sòn grande, y pequeño; ò intenſo, y remiſſo: porque aquel

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

aquel ſonido es intenſo, y grande, que es cauſado del temblor, ò vibraciones de gran cantidad de ayre: el remiſſo, ò pequeño es aquel en que es pequeña la porcion de ayre que vibra; y aſsi, aquel cauſa mayor impreſsion en el oìdo, y èſte, menor.

Paſſo aora à explicar en què conſiſta el sòn grave, y agudo, que es lo que directamente pertenece à eſte Tratado. Digo pues, que el sòn agudo, ò alto conſiſte en que las vibraciones del ayre ſean mas frequentes, eſto es, paſſe menos tiempo entre la una, y la otra; y al contrario, el sòn grave conſiſte en que las vibraciones ſean menos frequentes, y que interceda mas eſpacio de tiempo entre la una, y la otra; y por conſiguiente, en el ſonido grave hace el ayre en un miſmo tiempo menos vibraciones, que en el ſonido agudo.

La verdad de eſta Propoſicion ſe prueba. 1. Porque el ſer un ſonido agudo, no puede conſiſtir en que el ayre ſe mueva con mayor velocidad, porque tan preſto llega al oìdo el sòn grave, como el agudo, como lo atteſtigua la experiencia: ni puede conſiſtir en que ſe mueva mayor porcion de ayre, porque (como hemos dicho) eſto ſolamente conduce para que el ſonido ſea grande, è intenſo; y puede el sòn grave ſer mayor, y mas intenſo que el agudo, como ſe vè quando un contrabaxo canta à toda voz, y el tiple à media voz: luego ſolo puede conſiſtir el ſonido agudo en que las vibraciones del ayre ſean mas frequentes, y en un miſmo tiempo ſucedan mas en numero, que en el ſonido grave.

2 Se prueba con la experiencia, porque vemos que una cuerda grande hace las vibraciones mas à eſpacio, que otra pequeña igualmente tenſa; de ſuerte, que las vibraciones de aquella caſi ſe diſtinguen con la viſta, ſiendo aſsi, que es impoſsible diſcernir las de la pequeña: luego formando èſta el sòn agudo, y aquèlla el grave, ſe ſigue, que el sòn agudo conſiſte en la brevedad de las vibraciones, y el grave en ſu tardanza. Confirmaſe eſto 1. Por ſer expreſſamente de Ariſtoteles, *lib.2. de Anima, cap. 2. text.* 86. como lo puede vèr el curioſo. 2. Porque con eſto ſe dà

ca-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

caoal noticia, y razon de las consonancias, y dissonancias de las voces, como luego verèmos.

De esto se colige, lo primero, que aquel sòn serà mas agudo, en que las vibraciones del ayre fueren mas frequentes, y aceleradas; y aquel mas grave, en que las vibraciones del ayre fueren menos frequentes, y mas tardas. 2. Se colige, que una sola vibracion del ayre no se puede percibir sòn grave, ni agudo. La razon es, porque el sòn agudo requiere mayor frequencia de vibraciones, y el grave menor frequencia, lo que no se compadece en una sola vibracion.

Para entender esto con mayor claridad, considerese un estanque de agua sossegada, y quieta; arrojese dentro una piedra, y se verà, que toda la agua levanta unas pequeñas olas en figura circular, las quales se vàn estendiendo hasta las paredes del estanque, una despues de otra. De esta suerte se deve considerar el ayre, el qual es mucho mas fluido, y facil de mover, que el agua. Apenas pues la cuerda herida tiembla, comunica este temblor al ayre, de suerte, que todo se mueve con pequeñas, y frequentes olas, que siguiendose unas à otras, llegan à impeler, y mover el tympano del oìdo; y aunque es verdad, que la primera ola, ò vibracion del ayre, yà le hiere, y mueve, pero este movimiento es aun imperceptible al sentido; pero como antes de bolver el tympano à su quietud, llegue segunda ola, aumenta èsta el movimiento que causò la primera; y llegando la tercera, aumenta el que causaron las antecedentes, de que resulta el sonido sensible: si se suceden brevemente estas olas unas à otras, es el sonido agudo; y si mas perezosamente, es grave; pero una sola, ni hace sonido grave, ni agudo.

PROP. VII. Theorema.

Explicase la naturaleza de los sones consonos, y dissonos.

DIximos en la *definic.* 5. que la consonancia es *una mixtura, ò agregado de dos voces, ò sones, agradable al sentido*; y la dissonancia, *un agregado de voces desagradable al sen-*

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſentido. Buſcamos aora la razon, porquè dos voces algunas veces hacen una mixtura agradable, como quando eſtàn en quinta; y otras veces deſapacible, como quando eſtàn en ſegunda, ò tritono.

Digo pues, que entonces la mixtura de dos, ò mas voces, es agradable al ſentido, y conſonancia, quando las vibraciones de la una, y las de la otra concurren, y ſe conmenſuran dentro de breve eſpacio de tiempo; y entonces ſerà diſſonante, y deſapacible la mixtura, quando las vibraciones de ambas cuerdas, ò voces, ò no ſe conmenſuran, ò vienen à conmenſurarſe, y concurrir deſpues de mucho eſpacio de tiempo.

Sirvan de exemplo dos cuerdas, que en el miſmo tiempo en que la una vibra una vez, la otra vibra dos veces. Digo, que ſonando juntas hacen conſonancia, porque ſe ajuſtan preſto las vibraciones de la una con las de la otra, pues à cada dos de la mas velòz, concurriràn las vibraciones de entrambas; pero dos cuerdas, de las quales la una vibra 32. veces, mientras la otra vibra 45. reſultarà diſſonancia, porque ſolo vienen à conmenſurarſe, y herir juntas al tympano del oìdo, quando la una ha hecho 45. vibraciones, y la otra 32. lo qual tarda ſobrado.

La razon de eſto es, porque quando las vibraciones de la una cuerda concuerdan con las de la otra, ò llegan à concurrir en breve eſpacio de tiempo, hieren uniformemente, mediante el ayre al tympano del oìdo; y aunque antes de concurrir hiera algunas veces la una ſin la otra; pero como luego buelven à concurrir, no ſe impide la apacibilidad del ſonido, que conſiſte en la uniformidad del movimiento del tympano, antes bien aquella, aunque no diſcernida variedad, cauſa mayor deleyte al ſentido; pero quando tardan mucho à unirſe las vibraciones de las cuerdas, caben en eſſe tiempo intermedio muchas vibraciones de las cuerdas, que ſin orden, ni concierto hieren el tympano, de que reſulta impreſsionarſe mas el ſentido de aquellos golpes deſordenados, que ſon muchos, que de los ordenados, y unidos, que ſon pocos, de que nace aquella deſazon, y diſguſto, que advertimos en las diſſonancias.

Pa-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Para que se conozca con mayor evidencia en què consiste el disgusto, y pena que recibe el oìdo con las dissonancias, se ha de suponer, que el tympano del oìdo para poder vibrar con mayor aceleracion, ha menester hacerse mas tirante, y tenso; y para vibrar con menor aceleracion, necessita de hacerse mas laxo, y menos tenso: esto se vè claramente en el parche, ò membrana de una caxa, y en la cuerda de una Harpa, que conservando una misma magnitud, y tension, siempre hacen un mismo sonido, y sus vibraciones son igualmente aceleradas, sin que sea possible naturalmente acelerarlas, ni remitirlas de otra suerte, que aumentando, ò disminuyendo la tension, ò variando la magnitud de la cuerda, ò membrana.

Para que pueda pues el tympano del oìdo, conservando siempre una misma magnitud, acelerar sus vibraciones, es menester se haga mas tenso; y para retardarlas, es necessario remita, y minore su tension, para lo qual diò maravillosamente providencia el Soberano Artifice de la naturaleza; porque assi como en los ojos puso el humor cristalino con un sutil musculo, que son los *processos ciliares*, con el qual pudiesse contraerse, y dilatarse mas, ò menos, conforme fueren los rayos que à èl llegan de los objetos, como se explicarà en la Optica: assi en el oìdo colocò el tympano, de tal suerte, que pudiesse hacerse mas, ò menos tenso, segun fueren las vibraciones, y undulaciones de ayre, para lo qual le concediò dos musculos, que tirando, y afloxando aumentassen, ò disminuyessen su tension, proporcionandole con el sobredicho apulso del ayre, como se suele hacer en una caxa, ò atambor: hacese pues mas tenso quando las vibraciones del ayre, con quienes se ha de conformar, son mas frequentes, y veloces; y menos tenso, quando son mas perezosas, y tardas.

De aqui nace aquella pena, y disgusto que siente en las dissonancias; porque siendo los movimientos vibratorios de las cuerdas dissonantes, tan diferentes, y desordenados, y sus vibraciones tan sin orden, ni concierto, trabajan muchissimo los musculos del tympano para ajustarle, ya al movimiento de la una cuerda, ya al de la otra, haciendose en aquel breve tiempo ya mas tenso, ya menos

ten-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

tenſo, ſin que pueda jamàs ajuſtarſe à aquellos deſcompaſſados movimientos; y eſto es lo que cauſa aquel gran diſguſto, y pena que experimentamos quando oimos dos, ò mas voces manifieſtamente diſcordes, ò diſſonantes: como al contrario, recibe gran guſto, y placer, quando puede ajuſtar ſus movimientos à los de las cuerdas, y voces, por ſer èſtos entre sì conformes, como ſucede en las conſonancias.

Segun eſta doctrina, podemos ya ſeñalar otras definiciones de la conſonancia, y diſſonancia, que expliquen mejor ſu naturaleza, que las que dimos al principio. Es pues la conſonancia *una mixtura de ſonidos, cauſados de vibraciones brevemente conmenſurables*; y la diſſonancia es *mixtura de dos ſonidos, cauſados de vibraciones, que tarde, ò nunca ſe conmenſuran.*

PROP. VIII. Theorema.

Las vibraciones de dos cuerdas de una miſma materia, y tenſion, ſon en quanto à la duracion, como la longitud de las cuerdas. (*fig.* 2.)

EXplicacion. Sea la cuerda AE, doblada de la cuerda AB, y ſean de una miſma materia, y de igual tenſion; y ſupongaſe, que AE ſe trayga con el dedo haſta ACE, y AB haſta ADB, para que dexandolas libres ſe reſtituyan con ſu movimiento vibratorio, al ſitu recto, y natural. Digo, que la mayor AE, tirada haſta ACE, gaſtarà doblado tiempo para reſtituirſe en AE, que ADB, para reſtituirſe en AB. Eſta Propoſicion ſe demueſtra en la Phyſica, en el Trat. del cuerpo tenſo, y requiere ſu demonſtracion otras Propoſiciones, que no podemos poner aqui ſin hacer una gran digreſsion; baſtarà por aora probarla con la razon ſiguiente.

No hay duda, que ſiendo, como ſe ſupone, igual tenſion la de la cuerda ACE, que la de la cuerda ADB, ſerà tambien igual la fuerza con que ACE ſe reſtituye en AE, que aquella con que ADB ſe reſtituye en AB: luego el movimiento con que ambas ſe reſtituyen es igual: luego con

igual

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

igual movimiento se mueve el punto C, por la linea CB, que el punto D, por la linea DF; y como la linea CB sea doblada de DF, (como se infiere de la *Prop.* 19. *lib.* 6. Eucl.) doblado tiempo gastarà el punto C para llegar à B, que el punto D para llegar à F; lo mismo dirè de qualquiera otro punto de la cuerda ACE, comparado con su correspondiente de la cuerda ADB: luego toda la cuerda ACE, que es doblada de ADB, gasta doblado tiempo en restituirse, que ADB.

PROP. IX. Theorema.

Los sones de dos cuerdas de una misma materia, è igual tension, son reciprocamente como las cuerdas, en razon de grave, y agudo. (fig. 2.)

SEan las mismas cuerdas AE, AB. Digo, que como se ha la longitud AE, con la longitud AB, assi se ha el sonido de AB, en razon de agudo, con el sonido de AE, que es razon reciproca.

Demonstr. (8.) El tiempo que gasta AE en hacer cada vibracion, se ha con el tiempo que gasta AB, en formar la suya, como AE, con AB: luego siendo, por exemplo, AE, doblada de AB, el tiempo en que hace una vibracion la cuerda AE, es doblado del que gasta AB en hacer su vibracion: luego mientras AE, vibra una vez, vibra AB, dos veces: luego (7.) la cuerda AB, hace el sòn doblado agudo, que la cuerda AE: luego assi como èsta es doblada de AB, assi el sòn de AB, es doblado agudo, que el de AE.

COROLARIO.

DE aqui se colige, que los sonidos de las cuerdas de igual tension, tienen entre sì reciprocamente la razon subduplicada de los espacios, por donde se mueven dichas cuerdas, quando hacen sus vibraciones: demuestrase en la forma siguiente. El espacio por donde vibra la cuerda AB, es el triangulo ADB; y el espacio por donde vibra la AE, es el triangulo ACE: estos triangulos, por ser semejantes, tienen entre sì (19. 6. Eucl.) razon duplicada de sus basas AB, AE, y estas, razon subduplicada de dichos trian-

gu-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

gulos, ò espacios: luego siendo el sòn de AE, al de AB, como AB, à AE, serà dicho sonido de AE, al de AB, en razon reciproca, y subduplicada de los triangulos, ò espacios ADB, ACE. Lo mismo se deve entender por la misma razon en los demàs cuerpos sonoros semejantes.

ESCOLIO.

DE lo dicho se colige bastantemente la verdad de la doctrina referida, que el sonido consiste en las vibraciones, y temblor del ayre; y aunque contra ella no se pueda ofrecer objecion de mucha dificultad, no obstante procurarè dàr solucion à las siguientes, que tienen alguna apariencia.

Objetase lo primero, que estando dentro de un quarto cerrado, oìmos las voces, y sonido que se hace fuera: luego èste no consiste en las vibraciones del ayre, pues èstas no pueden penetrar la pared.

Respondese, que las vibraciones, y temblor del ayre de fuera, se comunican al ayre que està dentro del quarto, por las endrijas, y aberturas, que suele comunmente haver en las ventanas. Comunicase tambien por los poros de las paredes; y esto lo convence la experiencia, pues quanto menos porosas, y mas gordas son las paredes, tanto se percibe menos el sonido de afuera. Confirmase tambien con otra experiencia: Si aplicamos el oìdo à la extremidad de un gran madero, percibimos los golpes que en la otra extremidad se dan tan ligeros, que el mismo que les executa, no les puede percibir con el oìdo; lo que es claro señal, que todo el ayre que hay en los poros del madero, se mueve, y vibra hasta el oido aplicado à la otra parte.

Responden otros, y no sin fundamento, que las paredes, y otros cuerpos tiemblan, y vibran quando se hace qualquier ruìdo; y se confirma con la experiencia, porque al sonido de los bordones de una Harpa, tiembla muchas veces el suelo en que el instrumento estriva; y al sonido de las contras del Organo, se estremecen las sillas, y maderaje que le compone; y el trueno de Artilleria hace temblar las puertas, y ventanas de lugares muy apartados. Este temblor no puede ser causado de alguna qualidad phy-

si-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſica eſpecial, que venga por el ayre: luego proviene del impulſo con que el ambiente es impelido: luego ſi en los ſonidos grandes eſte temblor es ſenſible al miſmo tacto, què mucho ſerà que en ſonidos pequeños tiemblen los cuerpos inſenſiblemente?

Objetaſe lo 2. Si el sòn conſiſtiera en eſtas vibraciones del ayre, no podriamos percibir muchos ſones juntos à un miſmo tiempo, porque el ayre no puede moverſe à un miſmo tiempo con diferentes movimientos, y vibraciones opueſtas; y la experiencia ateſtigua oìrſe à un miſmo tiempo ſones diferentes, como de voces, Campanas, &c. Reſpondeſe con facilidad, diciendo, que un cuerpo ſonoro no mueve todas las partes del ayre; y aſsi puede muy bien el miſmo ayre ſer movido con diferentes movimientos, y vibraciones, en diferentes particulas del miſmo ayre, ſin que unas à otras ſe interrumpan notablemente. Eſto ſe vè en un eſtanque de agua, que ſi arrojamos en èl diferentes piedras, cada una mueve à la agua con diferentes circulos, los quales ſe cortan unos à otros ſin interrumpirſe, ni perturbarſe.

Objetaſe lo 3. Que conſiſtiendo el ſonido en las vibraciones del ayre, no podria percibir el oìdo la diſtancia del cuerpo que produce el ſonido. Reſpondeſe, que eſta diſtancia ſe percibe lo primero, porque el ſonido que ſe forma lexos, quando llega al oìdo es mas remiſſo; y por eſta mayor, ò menor remiſsion, ſe percibe la diſtancia del cuerpo ſonoro. Lo ſegundo, porque las vibraciones ſe forman en el ayre à manera de circulo, en cuyo centro eſtà el cuerpo ſonoro que las forma; y no hay duda, que quanto eſtas vibraciones ſe apartan mas del centro ſon mayores, y por conſiguiente menor porcion de aquel circulo hiere al ſentido que eſtà lexos, y mayor porcion al que eſtà mas cercano; y eſta diferencia baſta para que el oìdo perciba la mayor, ò menor diſtancia del cuerpo ſonoro.

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. X. Theorema.

Resuelvense de lo dicho algunas dificultades curiosas.

DIficultase lo 1. porquè tocando una cuerda, resuena otra sin tocarla; y tañendo un instrumento, responde otro, que està templado al mismo punto? Respondo, que quando tocamos una cuerda, èsta mueve, y hace temblar el ayre con el mismo movimiento que ella tiene: este ayre encontrando con la otra cuerda consona, la mueve algo con la primera vibracion; despues aumenta su movimiento con la vibracion segunda, y mas con la tercera, hasta que sensiblemente la hace vibrar; y como en este temblor consista el sonido, es forzoso que al sòn de la una, resuene la otra: lo mismo es en los instrumentos acordes. Pero si las dichas cuerdas no estuvieren consonantes, aunque se toque la una, no por esso vibrarà, ni resonarà la otra. La causa es, porque siendo sus vibraciones casi inconmensurables, no pueden las de la una ayudar el movimiento de la otra, antes le resisten, è interrumpen.

Para mayor explicacion, sean dos cuerdas unisonas, è iguales A, y B. (*fig.* 3.) Quando la cuerda A, se trae con el dedo hasta I, apenas se dexa libre, se mueve hasta O, è impele el ayre, el qual encontrando con la cuerda B, la mueve àzia C, conque quando I llega à O, llega B à C: buelvese O por A, hasta cerca de I, y de I buelve otra vez àzia O, y en el mismo tiempo C, bolviò tambien à D, y desde D buelve àzia C, conque al mismo tiempo en que I va segunda vez à O, D buelve àzia C; y como I, bolviendo à O, impela otra vez el ayre àzia la cuerda B, hallando èste à la cuerda B, que tambien camina àzia C, le añade nuevo impulso, y le aumenta su movimiento; y desta suerte, repitiendo sus vibraciones, le aumenta hasta que le hace sensible, y resuena la cuerda B, sin que mano alguna la toque. Lo mismo sucede en las cuerdas templadas en otra consonancia, por la misma razon; pero si estàn dissonantes, sucede al contrario, porque aunque el ayre impelido de la primera vibracion de la una, mueva algo la

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

otra cuerda;pero la ſegunda vibracion lleva ſu movimiento encontrado con el de la otra, conque en lugar de aumentarle le deſtruye, y aſsi no puede producir ſonido.

De aqui ſe colige tambien la razon, porquè tocando una cuerda, reſuena mas la que eſtà en octava, que la que eſtà en quinta, y èſta mas que la que eſtà en quarta,&c. como lo ateſtigua la experiencia. La razon es, porque en la octava concurren mas preſto las vibraciones de entrambas cuerdas: luego el movimiento de la una aumenta mas apriſa el de la otra. Lo miſmo digo de la quinta, reſpecto de la quarta, como ſe colige de lo que mas adelante diremos.

Dificultaſe lo 2. porquè al ſonido de las mayores flautas del Organo, que llaman *contras*, tiemblan ſenſiblemente los bancos, ſillas, y demàs maderaje del Organo; y al ſonido de las menores no ſe percibe el dicho temblor? Tambien, porquè no ſe percibe el temblor ſobredicho al ſonido de qualquiera contra,ſi ſolo de algunas determinadas?Reſpondeſe à lo primero, que las flautas pequeñas tienen mas agudo el ſonido: luego (6.) las vibraciones que cauſan en el ayre ſon muy veloces, y pequeñas, y aſsi no pueden por ſu delicadeza, y pequeñèz excitar temblor alguno ſenſible en los dichos cuerpos; pero las contras tienen el ſonido grave, y por conſiguiente ſon grandes las vibraciones que cauſan en el ayre,y aſsi ſon baſtantes para comunicar ſu impulſo al maderaje, haſta hacerle temblar.

Para reſponder à lo ſegundo, ſe ha de ſuponer, que las fibras,y textura de la madera, tienen mayor, ò menor tenſion, ſegun fuere ſu calidad, y por conſiguiente eſtà mas ajuſtada, y proporcionada à unas contras que à otras, y aſsi no hay que eſtrañar tiemblen unas al tañer una contra, y otras al tañer otra, por la miſma razon que diximos moverſe una cuerda ſolamente al ſonido de otra que tiene con ella alguna conſonancia. Eſta es la cauſa, porque algunos bancos, y ſillas tiemblan al ſonido de la contra C, *ſol*, *ſa*, *ut*, y otras al tañer D, *la*, *ſol*, *re*, &c.

Dificultaſe lo 3. porquè quando ſe tañe el Organo, ſolo ſe percibe de lugar apartado el ſonido de las contras,y

no

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

no el de las flautas menores? Respondo ser la causa, porque las vibraciones del ayre causadas por las contras, son mayores, y es impelida en ella mayor copia de ayre, y assi se estienden à mayor espacio que las vibraciones causadas por las fistulas menores.

CAPITULO II.

DE LAS CONSONANCIAS, Y DISSONANCIAS en particular.

LOs principales intervalos son los siguientes: *Unisono* (aunque èste no lo es propiamente) *tono*, *ò segunda*; *semitono*; *ditono*, *ò tercera mayor*; *semiditono*, *ò tercera menor*; *diatesaron*, *ò quarta*; *tritono*; *diapente*, *ò quinta*; *semidiapente*, *ò quinta remissa*; *sexta mayor*, *ò exacordo mayor*; *sexta menor*, *ò exacordo menor*; *septima mayor*, *ò eptacordo mayor*; *septima menor*, *ò eptacordo menor*; *y diapason*, *ò octava*.

Para hacer cabal concepto de estos intervalos, se ha de suponer, que las voces, con que va poco à poco subiendo la entonacion, tienen los siguientes nombres: *Ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*; de suerte, que de una voz, à su inmediata, solo se sube por aquellos intervalos menores, que naturalmente solemos formar cantando, que son tonos, y semitonos, porque de qualquiera voz de las sobredichas, à su inmediata, hay tono exceptuando del *mi* al *fa*, que hay semitono.

A mas de esto, por consistir las consonancias, y dissonancias en cierta razon, y proporcion de las voces que las forman, serà conveniente suponer las diferentes especies de razon que puede haver entre dos cantidades desiguales, y los nombres propios que las distinguen, lo que omitì en el *lib.* 5. de la *Geometria Elementar*, por no aumentar el numero de sus definiciones, singularmente no siendo alli necessaria su noticia.

Cinco especies de razon, ò relacion puede haver de una cantidad mayor à otra menor. La primera, si el antece-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dente contiene al consequente una vez, y alguna parte mas, se llama razon *superparticular*; y si la parte es una mitad mas, se llama *sesquialtera*, como 3. à 2. ù 6. à 4. si dicha parte fuere un tercio, es *sesquitercia*, como 4. à 3. si un quarto, *sesquiquarta*, como 5. à 4. y assi infinitamente.

La segunda, si el antecedente incluye una vez al consequente, y algunas partes mas, se dice *superparciente*; si las partes son dos tercios, se dice *superbiparciens tercias*, como 5. à 3. si contiene tres quartos, se llama *supertriparciens quartas*, como 7. à 4. y assi de las demàs.

La tercera especie es, quando el antecedente incluye algunas veces justamente al consequente, y se llama *multiplice*; si la incluye dos veces, se llama razon *dupla*; si tres veces, *tripla*, &c.

La quarta, quando el antecedente incluye al consequente muchas veces, y alguna parte mas; y porque se compone de la primera especie, y de la tercera, se llama *multiplice superparticular*; si le contiene dos veces y media, serà *dupla sesquialtera*, como 5. à 2. si le incluye quatro veces, y un tercio, serà *quadrupla sesquitercia*, como 13. à 3. &c.

La quinta es, quando el antecedente contiene al consequente muchas veces, y algunas partes mas; y porque se compone de la segunda, y tercera especie, toma de las dos el nombre, llamandose *multiplice superparciente*; si le contiene dos veces, y tres quartos, serà *dupla supertriparciens quartas*, como 11. à 4. si le incluye tres veces, y dos quintos, *tripla superbiparciens quintas*, como 17. à 5. &c.

Quando el antecedente es menor que el consequente, hay otras cinco especies con los mismos nombres, solo que se les añade antes la particula *sub*, como 3. à 2. es *sesquialtera*; y 2. à 3. *subsesquialtera*; 4. à 2. es *dupla*; y 2. à 4. *subdupla*; y assi de las demàs.

PROP. XI. Theorema.

Explicanse las consonancias, y dissonancias, y sus proporciones en numero.

UNisono, es repeticion de una misma voz, sin baxar, ni subir, como *ut, ut*; *re, re*, &c. conque dos voces

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ces unisonas tienen entre sì en razon de grave, y agudo, razon de igualdad, como 1. à 1.

Tono, *ò segunda*, es el intervalo, ò distancia que hay de una voz à su inmediata, exceptuando del *mi* al *fa*, y assi del *ut* al *re* hay tono; del *re* al *mi*, tono; del *fa* al *sol*, tono; y assimismo del *sol* à *la*. Llamase *segunda*, porque consta de dos voces inmediatas, subiendo naturalmente, ò baxando. Llamase tambien *segunda mayor*, à distincion del semitono, que se llama *segunda menor*.

Aqui se ha de notar, que hay dos maneras de tonos, esto es, *tono mayor*, y *tono menor*, aunque la entonacion practica, y que sube, ò baxa por grado, no les distingue. El *tono mayor* consiste en la proporcion sesquioctava, como 9. con 8. esto es, las dos voces que le forman, tienen en razon de grave, y agudo la razon de 9. con 8. y por esso se llama *sesquioctavo*. El *tono menor* consiste en la proporcion sesquinona, como 10. con 9. y assi se llama *sesquinono*. La razon de esto veremos mas adelante.

Semitono, es el intervalo que hay entre el *mi*, y el *fa*. Tambien hay dos semitonos, mayor, y menor. El *semitono mayor* consiste en la proporcion *sesquidezima quinta*, como 16. con 15. El *semitono menor* consiste en la proporcion *sesquivigessima quarta*, como 25. con 24. Al semitono mayor, llaman los Practicos *cantable*; y al menor, *incantable*. Entre què voces se halle el uno, y el otro, se verà despues. Algunos Autores llaman al semitono menor, *diesi mayor*, à contra distincion de la *diesi menor*, ò *diesi harmonica*, que es la diferencia del semitono mayor, y menor, y es propiamente *diesi*.

Ditono, *ò tercera mayor*, es un intervalo, que consta de dos tonos, como *ut*, *mi*, ò *fa*, *la*: consta de dos tonos, porque del *ut* al *re* hay un tono, y del *re* al *mi* otro tono; y assimismo del *fa* al *sol*, y del *sol* à *la*. Llamase *tercera*, porque subiendo por grados, naturalmente se tocan tres voces, *ut*, *re*, *mi*, ò *fa*, *sol*, *la*: es muy agradable al oido, y consiste en la proporcion *sesquiquarta*, como 5. con 4.

Semiditono, *ò tercera menor*, es un intervalo, que consta de

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

de un tono, y un ſemitono, como del *re* al *fa*, ù del *mi* al *ſol*. Formandola por grados, ſe tocan tambien tres voces, como *re*, *mi*, *fa*, de las quales las dos primeras comprehenden un tono, y las dos ultimas el ſemitono. Tambien *mi*, *fa*, *ſol*, en que las dos primeras forman el ſemitono, y las dos ultimas el tono. Conſiſte en la razon de 6. à 5. llamada *ſeſquiquinta*.

Diateſaron, ò quarta, es un intervalo, que conſta de dos tonos, y un ſemitono mayor, como del *ut* al *fa*, hay quarta, porque del *ut* al *re* hay tono; del *re* al *mi*, otro tono; y del *mi* al *fa*, hay ſemitono mayor. Lo miſmo ſe hallarà del *re* al *ſol*, y del *mi* al *la*. Llamaſe *quarta*, porque formandola por grados, ò puntos, ſe encuentran quatro voces, *ut*, *re*, *mi*, *fa*. Conſiſte en la razon de 4. con 3. que es *ſeſquitercia*.

Tritono, es un intervalo muy deſapacible, compueſto de tres tonos, y conſiſte en la razon de 45. con 32. Deſpues veremos entre què terminos ſe forma.

Diapente, ò quinta, es un intervalo, que conſta de tres tonos, y un ſemitono mayor, y ſubiendo gradatim, ſe encuentran cinco voces. Hallaſe del *ut* al *ſol*, porque del *ut* al *re*, hay un tono; del *re* al *mi*, otro; del *mi* al *fa*, hay ſemitono; y del *fa* al *ſol*, tono. Tambien ſe forma del *re* al *la*. Es conſonancia muy apacible, y conſiſte en la razon *ſeſquialtera*, como 3. à 2.

Semidiapente, ò quinta remiſſa, es un intervalo, que conſta de dos tonos, y dos ſemitonos mayores. Conſiſte en la razon 64. à 45. es algo mayor que el tritono: ſu formacion ſe verà deſpues.

Sexta menor, ò exacordo menor, es un intervalo que conſta de tres tonos, y dos ſemitonos mayores: conſiſte en la razon de 8. à 5.

Sexta mayor, ò exacordo mayor, es un intervalo, que conſta de quatro tonos, y un ſemitono mayor, como del *ut* al *la*: conſiſte en la razon de 5. con 3.

Eptacordo menor, ò ſeptima menor, es un intervalo, que conſta de quatro tonos, y dos ſemitonos mayores: conſiſte en la razon de 9. à 5.

Epta-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Eptacordo mayor, ò septima mayor, es un intervalo que consta de cinco tonos, y un semitono; y consiste en la razon de 15. con 8. entrambas septimas son dissonancias.

Diapason, ò octava, es la consonancia principal, y es un intervalo que consta de cinco tonos, y dos semitonos mayores, ù de la quinta, y quarta juntas: consiste en la razon *dupla*, como 2. à 1.

PROP. XII. Theorema.

Explicanse los mismos intervalos con lineas, ò cuerdas.

EN esta Proposicion se harà mas claro lo que se dixo en la antecedente, explicando con lineas lo que alli se propuso en numeros. Tomamos aqui por lineas las cuerdas, ò sean de alambre, ò otra materia sonora, estendidas, y tensas sobre un instrumento; y aunque es verdad que estas son cuerpo, pero las consideramos como lineas, atendiendo solamente à su longitud, y suponiendolas en lo demàs totalmente iguales.

Sean pues dos cuerdas AB, CD (*fig.*4.) iguales, tanto en la crassicie, como en la tension, y longitud. Digo, que tañendo la una, y la otra, haràn un mismo sonido, y concordaràn formando *unisono*. La razon es, porque (8.) las vibraciones, en quanto à la duracion, son como las cuerdas: luego siendo las dos iguales, sus vibraciones seràn iguales en la duracion: luego siempre heriràn al sentido à un mismo tiempo: luego (7.) son consonas, y estàn sus sonidos en razon de igualdad, como 1. à 1.

Dividase la cuerda CD, en dos partes iguales en el punto E, y puesto un banquillo en E, toquese toda la cuerda AB, y la mitad CE. Digo, que consonaràn en diapason, ò octava. La razon es, porque (9.) los sonidos de las cuerdas, y el numero de las vibraciones, que forman en un mismo tiempo, se hàn reciprocamente como las cuerdas; esto es, como la cuerda AB con CE, assi el numero de las vibraciones de CE, al numero de las vibraciones de AB; y siendo AB, doblada de CE, harà en un mismo tiempo dobladas vibraciones CE, que AB; esto es, mientras AB ha-

ce

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ce una, CE harà dos: luego cada vibracion de AB, concuerda, y se junta con la segunda CE: luego consonaràn en octava, de suerte, que suponiendo que AB, suene *ut*, si se sube cantando *ut, re, mi, fa, sol, la, si, ut*; ò *ut, re, mi, fa, sol, re, mi, fa*, formarà la cuerda CE, la voz mas alta de las ocho, que es la consonancia que llamamos *octava*; y porque èsta sale de las voces de las cuerdas, la una dupla de la otra, tienen tambien sus sones en razon de grave, y agudo la razon dupla, donde se ve claramente la razon Physico-Mathematica, porquè la octava es consonancia, y consiste en razon dupla. Lo mismo se dice respectivamente en los demàs intervalos, y assi no serà menester detenernos tanto en ellos.

Dividase la cuerda CD en tres partes iguales, y tomando de èstas las dos FD, si puesto el banquillo en F, se tañen FD, y AB, digo, que consonaràn en quinta. La razon es, porque toda AB es tres partes, y de essas es FD dos: luego (9.) FD vibra tres veces, mientras AB vibra dos: luego à cada dos vibraciones de AB, se juntan las de ambas cuerdas, y assi (7.) es fuerza que consuenen, y sus voces seràn como 3. con 2. y serà la consonancia diapente, ò quinta; y subiendo, *ut, re, mi, fa, sol*; serà el sonido de AB *ut*; y el de FD *sol*.

Dividase la cuerda CD en quatro partes iguales, y puesto el banquillo en G, de suerte, que GD sea tres quartas, toquese la cuerda AB, juntamente con GD: digo, que consonaràn en quarta. La razon es, porque suponiendo estàr AB dividida en quatro partes, tiene la GD tres de ellas: luego (9.) mientras AB vibra tres veces, vibra GD quatro: luego la quarta vibracion de èsta concurre con la tercera de aquella: luego haràn consonancia, y seràn sus voces como 4. à 3. y oiremos en ellas el intervalo de *ut*, *fa*, que es el diatesaron, ò quarta.

Dividase la cuerda CD en cinco partes iguales, y puesto el banquillo en H, serà toda AB 5. y HD 4. luego (9.) mientras AB vibra quatro veces, vibra HD cinco; y por consiguiente, tocando ambas cuerdas, serà el sonido de HD, con el sonido de AB, como 5. con 4. y se oirà la con-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

consonancia, è intervalo *ut*, *mi*, ò *sa*, *la*, que es la tercera mayor. De esta misma suerte se experimentaràn en las dichas cuerdas los demàs intervalos: como si CD, se supone dividida en 45. partes, y se toman las 32. formaràn èstas, con toda la cuerda AB, el tritono.

Aqui se vè claramente, quan fundada estè la doctrina del sonido que arriba dixe, assi en principios Physicos, como Mathematicos. Esto mismo que se ha explicado en las cuerdas, se deve aplicar à las flautas del Organo, y otros instrumentos, como verèmos mas adelante.

CAPITULO III.

DE LA LOGISTICA, Y ORIGEN DE LAS consonancias.

EL diapason, ò octava incluye en cierta manera todos los otros intervalos harmonicos; y assi todos nacen de la division del diapason, y de sus partes, ya sumando, ò componiendo unas con otras; ya restando, ò dividiendo las unas de las otras, como se verà en las Proposiciones de este capitulo: para lo qual es necessaria la logistica de las consonancias, que consiste en hallar un medio harmonico, y en algunos casos, si bien pocos, el Geometrico, y Arithmetico; y tambien en sumar, y restar, ò componer, y dividir las consonancias, todo lo qual explico aqui con brevedad.

PROP. XIII. Problema.

Hallar un medio Geometrico.

HAllar un medio Geometrico consiste en hallar un numero, que puesto entre los dos que se dàn, componga con ellos una progression Geometrica; y que la misma razon haya del primero al medio, que de èste al tercero. Sean los numeros 2. 8. Pidese el medio Geometrico. La regla es, que se multiplique el uno por el otro, y

que

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

que del producto se saque la raìz quadrada: multiplico pues 8. por 2. y del producto 16. saco la raìz quadrada 4. Digo, que 4. es medio Geometrico. Todo queda demonstrado en el Tratado de la Arithmetica Superior.

PROP. XIV. Problema.

Hallar un medio Arithmetico.

CONsiste en hallar un numero entre los que se dàn, que componga con ellos una progresion Arithmetica, de suerte, que el excesso del mayor al medio, sea igual al excesso del medio al menor. La regla es, sumar los numeros dados; y la mitad de la suma, serà el medio que se busca.

Exemplo. Pidese un medio Arithmetico entre 4. y 8. sumense, y serà la suma 12. cuya mitad 6. es el medio que se pide; y son los tres 4. 6. 8. Queda demonstrado en la Arithmetica Inferior.

PROP. XV. Problema.

Hallar un medio harmonico.

CONsiste en hallar un numero entre otros dos, tal, que la diferencia del mayor, y medio, tenga con la diferencia del medio, y menor, la misma razon que el mayor al menor. La regla para hallarle es, hallar primeramente (14.) un medio Arithmetico: luego se multiplicaràn el mayor por el medio; el mayor por el menor; y el medio por el menor; y saldràn tres terminos nuevos en proporcion harmonica.

Exemplo. Si se diere una razon dupla, como de 4. à 2. y se pidiere entre sus terminos un medio harmonico, hallo primeramente el medio Arithmetico 3. y son arithmeticamente proporcionales 4. 3. 2. multiplico despues 4. por 3. y salen 12. y 4. por 2. y salen 8. y 3. por 2. y producen 6. Digo, que estos tres terminos nuevos 12. 8. 6. son har-

mo-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

monicamente proporcionales, y que 8. es el medio harmonico; lo que se vè claramente, porque la diferencia de 12. y 8. que es 4. tiene con la diferencia de 8. y 6. que es 2. razon dupla, asi como la tienen los extremos 12. y 6. queda pues la razon dupla de 4. con 2. ù de 12. con 6. dividida con un medio harmonico.

Esta regla consiste en que el termino medio de la proporcionalidad Arithmetica, multiplicando los extremos, produce los extremos de la harmonica; y los extremos de la Arithmetica, multiplicados entre sì, producen el medio harmonico; y demonstrado esto, quedarà demonstrada la regla.

Demonstr. Por multiplicarse los extremos 4. y 2. por el mismo numero medio, que es 3. han de salir los productos 12. y 6. con la misma razon de 4. à 2. (17.7.Eucl.) tambien multiplicando 2. por 4. para hallar el medio, sale 8. luego multiplicando el 3. que es mas que 2. por el mismo 4. tendrà el producto 12. ademàs del 8. tantas veces el dicho excesso, como hay unidades en el 4. Y por la misma razon, si multiplicando el 2. al 3. salen 6. porque 4. excede al 3. multiplicando 4. por el mismo 2. para hallar el medio, saldrà el producto 8. que ademàs del 6. tendrà tantas veces en sì al excesso de 4. à 3. como hay unidades en el 2. y siendo el excesso de 4. à 3. igual con el excesso de 3. à 2. siguese, que el 12. ademàs del 8. contiene al dicho excesso tantas veces, quantas hay unidades en el 4. y que el 8. ademàs del 6. contiene tantas veces el dicho excesso, como hay unidades en el 2. luego lo que incluye el 12. ademàs del 8. tiene la misma razon con lo que incluye el 8. sobre el 6. que tiene 4. con 2. ò 12. con 6. luego 8. es medio harmonico.

PROP. XVI. Problema.

Sumar, ò componer consonancias.

SUmar, ò componer consonancias, es lo mismo que multiplicar quebrados. Dispongansе los numeros que expressan la razon de las consonancias, en forma de quebrados; y multiplicando numerador por numerador, y de-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

denominador por denominador, saldrà un nuevo quebrado, formado de los productos, y èste serà la suma, ò composicion de las consonancias. Sirva de exemplo: se han de sumar una quarta, y una quinta; dispongansе sus numeros como quebrados; y multiplicando numerador por numerador, y denominador por denominador, sale un nuevo quebrado, que es 12. sextas, esto es, una dupla, que es un diapason, ò octava, que reducido à minimos terminos, es como 2. à 1.

$$\frac{4}{3} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{12}{6}$$

La razon de esto es, porque como los intervalos, ò consonancias consistan en proporcion, sumar, ò por mejor decir, componer dos consonancias, es lo mismo que buscar una otra consonancia, que consista en una razon compuesta de las razones de las otras dos; y por la regla dada, se halla esta razon compuesta, como consta de los Tratados antecedentes, y demuestra el P. Clavio, sobre la *Prop.* 5. del *lib.* 6. de Eucl.

PROP. XVII. Problema.

Restar, ò dividir una consonancia de otra.

REstar, ò dividir una consonancia de otra, es lo mismo que partir un quebrado por otro: dispongansе pues los numeros que expressan la razon de las consonancias, en forma de quebrados; y multiplicando en cruz, el numerador del primero à la izquierda, por el denominador del segundo, se hallarà el nuevo numerador; y multiplicando el denominador del primero, por el numerador del segundo, saldrà el nuevo denominador; y el nuevo quebrado serà el residuo que se busca.

Exemplo. Si de una octava se ha de restar una quarta, esto es, de una dupla una sesquitercia, se dispondràn los numeros, que expressan dichas razones, como se vè: y multiplicando segun las lineas dos veces 3. son seis, y una vez 4. es 4. es el residuo 6. quartos, que es la razon de 6. à 4. esto es, una sesquialtera, ò quinta; y assi di-

$$\frac{2}{1} \times \frac{4}{3} \times \frac{6}{4}$$

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

digo, que restando una quarta de una octava, queda una quinta. La razon de la regla dada es, porque si sumar consonancias es multiplicar quebrados, el restar, opuesto al sumar, se harà por la regla contraria al multiplicar, que es el partir.

PROP. XVIII. Problema.

Division del diapason, y origen de los intervalos.

DIvidese qualquiera consonancia en dos partes, hallando un medio entre los numeros, que explican la proporcion de sus voces: si este medio es Geometrico, queda dividida la consonancia en dos partes iguales, ò en dos razones, ò intervalos iguales; pero si este medio es Arithmetico, ò harmonico, queda dividida en dos partes, ò razones, ò intervalos desiguales; con esta diferencia, que el medio Arithmetico da la consonancia, è intervalo mayor arriba en las voces agudas; pero el medio harmonico da la consonancia mayor abaxo, en las voces graves.

De todas estas divisiones, la Geometrica tiene poco uso en la Musica, por faltarles à las partes de la division la perfeccion, que rigurosamente requieren los intervalos harmonicos. La Arithmetica, y harmonica dan perfectos los intervalos de la division, cada uno con la cantidad que requiere; pero siempre la division harmonica es mejor que la Arithmetica, por parecer mas plausible al oìdo, que la consonancia mayor estè en las voces graves. La razon es, porque èstas se forman de vibraciones mayores, y hacen mas impression en el oìdo; conque formandose la mejor consonancia (que es la mayor) en las voces graves, queda el oido mas impressionado de lo que es mas perfecto; por lo qual necessariamente ha de parecer mejor, y mas dulce el concurso de tres voces, que forman la consonancia mayor sobre el baxo, como *ut*, *sol*, *fa*, que las que forman sobre el baxo la consonancia menor, como *ut*, *fa*, *fa*.

Dividiendo pues el diapason, que es la razon dupla de 2. à 1. ù de 12. à 6. harmonicamente, serà 8. el medio harmonico, y quedarà el diapason dividido en dos consonan-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

nancias, ò razones, la una de 12. à 8. que reducida à los minimos terminos, es como 3. con 2. diapente, ò quinta; y la otra de 8. con 6. que reducida es como 4. à 3. diatesaron, ò quarta, donde se vè que el diapason, ò octava, se compone de una quinta, y una quarta, que es el diapente, y diatesaron.

Si esta division se hiciere Arithmeticamente, saldrian los mismos intervalos de quinta, y quarta; pero la quarta estaria en la parte grave, y la quinta en la mas alta, como se vè, que hallando el medio Arithmetico 9. seràn los tres 12. 9. 6. y la razon de 12. à 9. ù de 4. à 3. que es el diatesaron, sale en la parte grave; y la de 9. con 6. ù de 3. con 2. que es el diapente, sale en la parte aguda.

Dividase el diapente, que es la razon sesquialtera de 3. à 2. con un medio harmonico; y para esto tomo otros numeros mayores, que guarden la misma razon, y sean 30. y 20. y serà el medio harmonico 24. y quedarà dividido el diapente, ò quinta en otras dos razones, ò consonancias, que son la primera de 30. con 24. ù de 5. con 4. que es el ditono, ò tercera mayor; y la segunda de 24. à 20. ù de 6. à 5. que es el semiditono, ò tercera menor; de suerte, que el diapente se compone de dos terceras, una mayor, y otra menor.

Los otros intervalos harmonicos nacen de la composicion, y division de las sobredichas consonancias, que son las principales, sumando unas con otras, (16.) ò restando unas de otras. (17.)

Sumando pues el diatesaron, ò quarta, con el ditono, ò tercera mayor, esto es, la razon de 4. à 3. con la de 5. à 4. sale la razon de 20. à 12. que es la misma que de 5. à 3. y es el exacordo mayor, ò sexta mayor.

$$\frac{4}{3} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{20}{12}$$

Assimismo, sumando el diatesaron, ò quarta con el semiditono, ò tercera menor, esto es, la razon de 4. à 3. con la de 6. à 5. sale la razon de 24. à 15. que es la misma que de 8. à 5. y es el exacordo menor, ò sexta menor.

$$\frac{4}{3} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{24}{15}$$

Ref-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Restando el diatesaron, ò quarta del diapente, ò quinta; esto es, la razon de 4. à 3. de la razon de 3. à 2. resta la razon de 9. à 8. que es el tono mayor, ò sesquioctavo; conque tono mayor es el excesso de la quinta à la quarta.

$$\frac{3}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{9}{8}$$

Restando el semiditono, ò tercera menor del diatesaron, ò quarta; esto es, la razon de 6. à 5. de la razon de 4. à 3. serà el residuo la razon de 20. à 18. ù de 10. à 9. que es el tono menor, ò sesquinono; con que el tono menor es el excesso de la quarta à la tercera menor.

$$\frac{4}{3} \times \frac{6}{5} \times \frac{20}{18}$$

De aqui se prueba evidentemente, que hay tono mayor, y menor, porque es cierto, que la quinta excede à la quarta en un tono; y el diatesaron, ò quarta excede à la tercera menor tambien en un tono; y siendo estos excessos desiguales; es à saber, aquel como 9. con 8. y èste como 10. con 9. siguese haver dos tonos desiguales.

Siguese tambien de aqui, que el ditono, ò tercera mayor consta de dos tonos, uno mayor, y otro menor; porque si restamos el tono mayor de la tercera mayor; esto es, la razon de 9. à 8. de la de 5. à 4. es el residuo la razon de 40. à 36. ù de 10. à 9. que es el tono menor.

$$\frac{5}{4} \times \frac{9}{8} \times \frac{40}{36}$$

Restese el ditono, ò tercera mayor del diatesaron, ò quarta; esto es, la razon de 5. à 4. de la de 4. à 3. y quedarà la razon de 16. à 15. que es el semitono mayor; con que el semitono mayor es el excesso de la quarta à la tercera mayor.

$$\frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{16}{15}$$

Restese la tercera menor de la tercera mayor; esto es, la razon de 6. à 5. de la de 5. à 4. y quedarà la razon de 25. à 24. que es el semitono menor; conque èste es el excesso de la tercera mayor à la menor.

$$\frac{5}{4} \times \frac{6}{5} \times \frac{25}{24}$$

Restese el semitono menor del semitono mayor; esto es,

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

es, la razon de 25. à 24. de la de 16. à 15. y serà el residuo la razon de 384. à 375. ò hecha la reduccion de 128. à 125. que es la diesis Enharmonica; la qual propiamente es la diferencia del semitono mayor, y menor.

$$\frac{16}{15} \times \frac{25}{24} \times \frac{384}{375}$$

Ultimamente restese el tono menor del tono mayor; esto es, la razon de 10. à 9. de la razon de 9. à 8. y saldrà la coma, que es la razon de 81. à 80. conque la coma es la diferencia del tono mayor, y menor.

$$\frac{9}{8} \times \frac{10}{9} \times \frac{81}{80}$$

Estos son los intervalos harmonicos mas principales, que se hallan dentro los limites de la octava, cuyas proporciones, juntamente con las de otros intervalos, van recopiladas en la Tabla siguiente.

Coma.	81. à 80.
Diesis Enharmonica.	128. à 125.
Semitono menor.	25. à 24.
Semitono mayor.	16. à 15.
Tono menor.	10. à 9.
Tono mayor.	9. à 8.
Tercera menor.	6. à 5.
Tercera mayor.	5. à 4.
Quarta, ò diatesaron.	4. à 3.
Quinta, ò diapente.	3. à 2.
Tritono.	45. à 32.
Quinta remissa, ò semidiapente.	64. à 45.
Sexta menor, ò exacordo menor.	8. à 5.
Sexta mayor, ò exacordo mayor.	5. à 3.
Septima menor, ò eptacordo menor.	9. à 5.
Septima mayor, ò eptacordo mayor.	15. à 8.
Octava, ò diapason.	2. à 1.

Para que mas facilmente se tengan en la memoria las proporciones de los intervalos que con mayor frequencia suelen ofrecerse, tenganse presentes los numeros que hay consecutivamente de 1. hasta 10. menos el 7. y en ellos

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ellos se hallaràn los intervalos sobredichos.

Tono menor.	10. à 9.
Tono mayor.	9. à 8.
Sexta menor.	8. à 5.
Sexta mayor.	5. à 3.
Tercera menor.	6. à 5.
Tercera mayor.	5. à 4.
Quarta.	4. à 3.
Quinta	3. à 2.
Octava.	2. à 1.

Faltanos explicar el origen del tritono, de la quinta remissa, y de las septimas mayor, y menor. Restese el semitono mayor, ò la razon de 16. à 15. del diapente, ò razon de 3. à 2. y quedarà la razon de 45. à 32. que es el tritono. $\frac{3}{2} \times \frac{16}{15} \times \frac{45}{32}$

Restando el tono mayor, ò la razon de 9. à 8. de la sexta menor, ò razon de 8. à 5. quedarà la razon de 64. à 45. que es el semidiapente, ò quinta remissa. $\frac{8}{5} \times \frac{9}{8} \times \frac{64}{45}$

Sumando una quinta con una tercera menor, esto es, la razon de 3. à 2. con la de 6. à 5. sale la razon de 18. à 10. ù de 9. à 5. que es la septima menor, ò eptacordo menor. $\frac{3}{2} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{18}{10}$

Sumando ultimamente una quinta con una tercera mayor, esto es, la razon de 3. à 2. con la de 5. à 4. sale la razon de 15. à 8. que es la septima mayor, ò eptacordo mayor. $\frac{3}{2} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{15}{8}$

Todos los sobredichos intervalos se pueden hallar de otra manera, como lo puede probar el curioso.

COROLARIOS.

1 *INfierese de lo dicho el medio de hallar los intervalos mayores, que la octava, que son todos los compuestos de la misma oc-*

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

tava, y algun otro intervalo, porque sumando una octava, esto es, la razon de 2. à 1. con la tercera mayor, ò razon de 5. à 4. sale la razon de 10. à 4. ò 5. à 2. que es la tercera mayor sobre octava, que llaman dezena, por constar de diez voces.

$$\frac{2}{1} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{10}{4}$$

2 *Sumando la octava con la quinta, ò la razon de 2. à 1. con la de 3. à 2. sale la razon de 3. à 1. que es la quinta sobre octava, que llaman dozena, por constar de 12. voces. Tambien sumando dos octavas, ò dos duplas, sale la quadrupla, que llaman quinzena, por constar de 15. voces; y assi de otros intervalos, que se pueden formar infinitamente.*

$$\frac{2}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{6}{2}$$

$$\frac{2}{1} \quad \frac{2}{1} \quad \frac{4}{1}$$

PROP. XIX. Theorema.

Determinase de què partes consten los intervalos mayores.

COligese tambien de lo dicho, de què partes consta cada uno de los intervalos mayores, que son todos los sobredichos, menos el *tono*, *semitono*, *diesis*, y *coma*.

La *tercera mayor*, consta de un tono mayor, y otro menor, como queda probado.

La *quarta*, consta de dos tonos, uno mayor, y otro menor, y de un semitono mayor. La razon es, porque excede à la tercera mayor en un semitono mayor, como arriba dixe: luego incluye à la tercera mayor, y un semitono mayor; y constando la tercera mayor de un tono mayor, y otro menor, siguese, que la quarta consta de lo dicho.

La *quinta*, ò *diapente*, incluye à mas de la quarta, un tono mayor, como arriba se dixo: luego constando la quarta de un tono mayor, otro menor, y de un semitono mayor, constarà la quinta de tres tonos, los dos mayores, el otro menor, y de un semitono mayor.

La *octava*, ò *diapason*, se compone de una quinta, y una quarta: luego constando la quarta de dos tonos, uno mayor, y otro menor, y de un semitono mayor; y la quinta de tres tonos, dos mayores, uno menor, y un semitono mayor: siguese constarà la octava de cinco tonos, tres ma-

yo-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

yores, dos menores, y de dos ſemitonos mayores.

La *tercera menor*, conſta de un tono mayor, y un ſemitono mayor. La razon es, porque la quarta excede à la tercera menor en un tono menor; y conſtando la quarta de dos tonos, uno mayor, y otro menor, y de un ſemitono mayor, reſtando de ella el tono menor, exceſſo en que excede à la tercera menor, quedarà èſta en cantidad de un tono mayor, y un ſemitono mayor.

La *ſexta mayor*, conſta de quatro tonos, dos mayores, dos menores, y de un ſemitono mayor, porque conſta de la quarta, y de una tercera mayor.

La *ſexta menor*, conſta de tres tonos, dos mayores, y uno menor, y de dos ſemitonos mayores, porque conſta de la quarta, y de una tercera menor.

El *tritono*, conſta de tres tonos, dos mayores, y uno menor.

La *quinta remiſſa*, ò *ſemidiapente*, conſta de dos tonos, uno mayor, y otro menor, y de dos ſemitonos mayores: conſta de lo dicho en la *Prop.* 18. y porque dos ſemitonos mayores ſon mas que un tono mayor, la quinta remiſſa es intervalo mayor que el tritono. De la miſma ſuerte ſe ſacarà de què partes conſta qualquiera de los demàs intervalos mayores. De quantas comas conſte la octava, ſe verà en la Propoſicion ſiguiente.

PROP. XX. Theorema.

Determinaſe de què partes conſten los intervalos menores.

SOn los intervalos menores el *tono mayor*, y *menor*; *ſemitono mayor*, y *menor*; *dieſi*, y *coma*.

El *tono menor*, que es el ſeſquinono de 10. à 9. conſta juſtamente de un ſemitono mayor, y otro menor, porque ſumando la razon de 16. à 15. con la de 25. à 24. ſale la razon de 400. con 360. que reducida à los minimos terminos, es 10. à 9. tono menor.

El *tono mayor*, conſta de un ſemitono mayor, otro menor, y de una coma. La razon es, porque excede al tono menor en una coma: luego incluye los dos ſemitonos dichos, y una coma.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

El *ſemitono menor*, tiene mas de tres comas, y no llega â quatro; el ſemitono mayor tiene poco mas de cinco, como ſe puede ver ſumando tres comas, cuya ſuma ſe hallarà ſer menor que la razon de 25. à 24. y ſumando quatro, ſerà la ſuma mayor, que la razon dicha de 25. à 24. y menor que la de 16. à 15. y ſumando cinco comas, ſerà la ſuma algo menor que la razon de 16. à 15. que es el ſemitono mayor. Veaſe eſto en la *Tabl* 7. *Lib.*2. *Propoſ.*20.

Sigueſe de aqui, que el tono menor tiene mas de 8. comas, y menos que 9. y el mayor tiene mas de 9. y menos de 10.

Eſto no obſtante, ſe ha de advertir, que los Muſicos, dexando eſta preciſion, como poco neceſſaria para la practica, ſuponen los tonos iguales, y que cada uno ſe compone de 9. comas, y de èſtas dan 5. al ſemitono mayor, y 4. al menor, llamado *ſuſtenido*: de que ſe infiere, que la octava conſta de 55. de eſtas comas, porque ſe compone de cinco tonos de 9. comas cada uno, y de dos ſemitonos mayores de 5. comas; pero hablando de la coma riguroſa, y verdadera, que es la diferencia del tono mayor, y menor, y conſiſte en la razon de 81. à 80. tiene la octava mas de 55. comas, y menos de 56. porque ſumando 55. comas, ò razones de 81. à 80. producen una razon menor que la dupla; y ſumando 56. de dichas razones, ſale mayor que la dupla. Omito algunas diviſiones de los antiguos Griegos, y Pithagoricos, que ſolo ſirven de confuſion.

PROP. XXI. Theorema.

Determinaſe la mayor, ò menor perfeccion de los intervalos ſimples.

LOs intervalos, ò ſon *ſimples*, ò *compueſtos*. Llamanſe *ſimples*, los que ſon menores que la octava, ò ſe incluyen en ella. *Compueſtos*, los que ſon mayores que la octava, y por conſiguiente, ſe componen de ella, y de alguno de los intervalos ſimples. Explicarè en eſta Propoſicion la mayor, ò menor perfeccion de los intervalos ſimples; y en la ſiguiente, la de los compueſtos.

Re-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Regla general. Aquella consonancia es mas perfecta, en que las vibraciones de las voces, que la componen, se unen, y ajustan con mayor brevedad, y frequencia; y aquella es menos perfecta, cuyas vibraciones se unen con menor frequencia.

Para inteligencia de esto, supongo, que entonces las vibraciones de dos voces, ò cuerdas se dicen concurrir frequentemente, quando sus movimientos son de tal manera conmensurables, que à pocas vibraciones vienen à concurrir, y unirse, y por consiguiente son pocas las vibraciones que dexan de concurrir.

Esto supuesto, digo, que aquella consonancia es mas perfecta, en que las vibraciones de entrambas cuerdas, ò voces, concurren con mayor frequencia, y por consiguiente, son en ellas menos las vibraciones, que no ajustan perfectamente sus apulsos, à quienes por esta causa llamarè *desordenadas.* La razon es clara, porque quanto fueren menos las vibraciones desordenadas, y se unieren mas frequentemente los apulsos de las cuerdas, moveràn èstas con mayor uniformidad el sentido del oido, causando en èl un suave, y arreglado movimiento; y quanto mas fueren las vibraciones desordenadas, y que hieren el sentido descompuestamente, y sin unirse, tanto mas causaràn en èl un desordenado movimiento, obligandole à aumentar, y disminuir su tension para ajustarse ya à unas, ya à otras vibraciones: luego aquellas voces seràn mas consonantes, que unieren mas frequentemente sus vibraciones; y aquellas lo seràn menos, que con menor frequencia las unieren; y por consiguiente, aquellas llegaràn à ser absolutamente dissonantes, en que concurrieren muchas vibraciones desordenadas, y tardàren mucho à unirse, como consta de lo dicho en la *Propos.* 7. De aqui se puede determinar la mayor, ò menor perfeccion de las consonancias en la forma siguiente.

Del *unisono* no hay que decir mas que sus voces, por hacer las vibraciones totalmente iguales, concurren siempre las unas con las otras, y hacen iguales, y uniformes sus apulsos, por lo qual no hay diferencia alguna de

la

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

la una voz à la otra en razon de grave, y agudo.

El *diapason*, ò *octava*, es perfectissima consonancia, porque en ella cada vibracion de la cuerda grave concurre con la segunda vibracion de la cuerda aguda: luego solo hay una vibracion de la cuerda aguda, que dexe de concurrir, que es lo menos que puede ser, y por consiguiente es el diapason la consonancia mas perfecta.

El *diapente*, ò *quinta*, entre las consonancias simples, es la mas perfecta despues de la octava, porque teniendo sus vibraciones la razon de 3. à 2. la segunda vibracion de la cuerda grave concurre con la tercera aguda; y por consiguiente, tiene solamente tres vibraciones desordenadas, esto es, una de la cuerda grave, y dos de la aguda, lo que està tan lexos de hacerla dissonante, que antes aquella variedad la hace mas agradable al sentido.

El *diatesaron*, ò *quarta*, es consonancia menos perfecta, que la quinta. La razon es, porque solo concurre la tercera vibracion de la cuerda grave, con la quarta vibracion de la aguda; y por consiguiente, hay en ella cinco vibraciones desordenadas, que hieren sin concurrir, que son dos de la cuerda grave, y tres de la aguda, lo que la hace ya algo desapacible; pero esto no obstante juzgo ser mejor que los otros intervalos simples que se siguen, como luego veremos.

Siguese la *sexta mayor*, que procediendo sus vibraciones en la razon de 5. à 3. concurre la tercera vibracion de la cuerda grave, con la quinta de la aguda; y por consiguiente, tiene seis vibraciones desordenadas, dos de la grave, y quatro de la aguda; y teniendo la quarta solas cinco desordenadas, se sigue ser menos perfecta la sexta mayor, que la quarta.

Despues de la sexta mayor, entre los intervalos simples, juzgo ser mas perfecta la *tercera mayor*, ò *ditono*, cuyas vibraciones guardan la razon de 5. con 4. concurriendo cada quarta vibracion de la cuerda grave con la quinta de la aguda: luego tiene siete vibraciones desordenadas, tres de la cuerda grave, y quatro de la aguda; y por consiguiente ha de ser menos perfecta, que la sexta mayor.

Si-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Siguese la *tercera menor*, ò *semiditono*, cuyas vibraciones tienen la razon de 6. à 5. y concurren la quinta de la grave con la sexta de la aguda: luego tiene nueve vibraciones desordenadas, quatro de la grave, y cinco de la aguda; y por consiguiente es menos perfecta, que la tercera mayor.

Ultimamente, la *sexta menor* procede en la razon de 8. con 5. y concurre la quinta vibracion de la cuerda grave, con la octava de la aguda, de que se sigue tener onze vibraciones desordenadas, quatro de la grave, y siete de la aguda: luego es menos perfecta que la tercera menor, segun la regla.

Aqui se ve, que los intervalos referidos, son conocidos por consonancias, (aunque los Practicos Modernos excluyen la quarta) y todos van descaeciendo de su perfeccion al passo que tienen mas vibraciones desordenadas, y desconcertados apulsos, tardando mas ajustarles, y unirles; pero aun en el ultimo de ellos, que es la sexta menor, no es tanta essa tardanza, que llegue à hacerle dissonante, como lo son los ocho intervalos siguientes.

Despues de la sexta menor, que consiste en la razon de 8. à 5. se sigue la *septima menor*, cuyas vibraciones guardan la razon de 9. à 5. conque solamente concurre la quinta vibracion de la cuerda grave, con la nona de la aguda; y por consiguiente hay doze vibraciones desordenadas, quatro de la grave, y ocho de la aguda; y siendo ciertamente dissonante, lo seràn tambien todos los intervalos siguientes, excediendose en razon de dissonantes, segun el orden con que los voy refiriendo.

El *tono mayor* consiste en la razon de 9. à 8. conque tiene 15. vibraciones desordenadas, 7. de la cuerda grave, y 8. de la aguda. El *tono menor*, 10. à 9. tiene 17. desordenadas, 8. de la grave, y 9. de la aguda. La *septima mayor*, 15. à 8. tiene 21. vibraciones desordenadas, 7. de la grave, y 14. de la aguda. El *semitono mayor*, 16. à 15. tiene 29. desordenadas, 14. de la cuerda grave, y 15. de la aguda. El *semitono menor*, 25. à 24. tiene 47. vibraciones desordenadas, 23. de la cuerda grave, y 24. de la aguda. El *tritono*, de 45. à 32. tiene 75. desordenadas, 31. de la grave,

y

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

y 44. de la aguda. Ultimamente, la *quinta remissa*, 64. à 45. tiene 107. vibraciones desordenadas, 44. de la cuerda grave, y 63. de la aguda: todo lo qual confirma la experiencia, que entre las dissonancias reconoce por menos desapacible à la septima menor, y por mas desabrida à la quinta remissa.

ESCOLIO.

No siendo facil, que la voz se acomode à todos quantos son los intervalos en que se puede partir la octava, por ser infinitos, solo usan los Practicos de los 16. referidos, ocho consonos, y ocho dissonos, por ser ellos bastantes para las composiciones harmonicas; pero sin embargo no se puede dudar que hay otros dos intervalos consonos, el uno de los quales consiste en la razon de 7. à 4. y el otro en la de 7. à 5. que segun la regla dada, han de ser tanto mas perfectos que la sexta menor 8. à 5. quanto menos tienen de apulsos desordenados, y quanto los concursos de las voces grave, y aguda son mas frequentes, y repetidos. Solo puede dudarse de un otro intervalo, que consiste en la razon de 7. à 6. por mediar entre la sexta menor 8. à 5. ultima de las consonancias arriba dichas, y la septima menor 9. à 5. primera de las dissonancias; y es el intervalo mayor de los dos que nacen, si se divide con un medio harmonico la quarta, ò razon de 4. à 3. El P. Honorato Fabri assegura ser este intervalo consonante, y que de ninguna manera es desapacible al oido: à mì no me pareciò mal quando hice la experiencia en el Tetrachordo; à otros no parece tan bien: apelo al gusto de cada uno, que en estas materias suele ser el arbitro.

PROP. XXII. Theorema.

Los intervalos compuestos en quanto à la consonancia, ò dissonancia, no se distinguen substancialmente de los simples, de quienes se componen.

LA verdad de esta proposicion se manifiesta en la experiencia, porque al oido parecen semejantes, y assi la dezena 5. à 2. que es tercera mayor sobre octava, es parecida à la tercera simple 5. à 4. de que se compone; la onzena 8. à 3. que es quarta sobre octava, semeja à la quarta 4. à 3. la dozena 3. à 1. que es quinta sobre octava,

es

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

es ſemejante à la quinta 3. à 2. la novena 9. à 4. que es ſegunda ſobre octava, es ſemejante à la ſegunda 9. à 8. y aſsi de las demàs; y aun por eſſo los Practicos llaman tambien à los intervalos compueſtos con los miſmos nombres que à los intervalos ſimples: à la novena llaman *ſegunda*, à la dezena *tercera*, à la dozena *quinta*, &c.

La razon de eſta ſemejanza es, porque la dupla, en que exceden los intervalos compueſtos à los ſimples, no altera en el tympano del oìdo los apulſos, que harian las voces grave, y aguda en los intervalos ſimples, antes bien les incluye, y executa uniformemente ſin mas diferencia que el duplicarles. Sirva de exemplo la quinzena 4. à 1. en la qual, mientras la voz grave hace una vibracion, la aguda hace 4. que por ſer iguales en la duracion, es preciſo que la primera de la aguda, concurra con la quarta parte de la grave, la ſegunda con la mitad, la tercera con los tres quartos, y la quarta acabe de conmenſurarſe con toda; y ſiendo cierto que en la dupla 2. à 1. que es el exceſſo de la quinzena à la octava, mientras la voz grave hace una vibracion, la aguda hace dos, correſpondiendo una à la mitad, y otra ajuſtandoſe con toda ella, ſigueſe que la quinzena contiene uniformemente las miſmas dos vibraciones que tuviera la octava ſencilla, ſin mas diferencia que el duplicarlas, añadiendo otras dos intermedias que correſponden à las quatro partes de la vibracion grave.

Lo miſmo ſucede en otro qualquier intervalo compueſto; como la onzena 8. à 3. que ſe compone de la quarta 4. à 3. ſobre octava, contiene las miſmas quatro vibraciones uniformemente, que tiene la quarta ſimple 4. à 3. ſin mas diferencia que doblarlas, añadiendo la voz aguda otras quatro intermedias, para correſponder à las ocho partes, en que ſe conſideran divididas las tres vibraciones de la grave. La novena 18. à 8. contiene las miſmas nueve vibraciones, que forma la cuerda aguda en la ſegunda ſimple 9. à 8. añadiendo ſolamente otras nueve intermedias, para ajuſtarſe, y correſponder à las 18. partes en que ſe conſideran divididas las 8. vibraciones de la cuerda grave, &c. Incluyendo pues los intervalos compueſ-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

puestos las mismas vibraciones que los simples, hieren igualmente el tympano del oìdo; y asi, no es mucho que èste les perciba semejantes.

Ni puede destruir esta semejanza la duplicacion de las vibraciones, y apulsos, antes bien la confirma maravillosamente; porque constando cada vibracion de la cuerda grave de dos movimientos iguales, esto es, el uno con que và, y el otro con que buelve; y correspondiendo las vibraciones de la cuerda aguda à entrambos con igualdad, es preciso que el sonido de las vibraciones simples no se altere substancialmente con añadir las intermedias, pues si algunas de ellas aceleran el primer movimiento de la ida, ajustandose à èl, otras tantas retardan el segundo de la buelta oponiendosele; y quando llega à percibirse el sòn, està el tympano del oìdo en la misma disposicion, que si solo concurriessen las vibraciones simples, y asi le percibe totalmente semejante.

Dixe, que no se distinguen los intervalos compuestos de los simples substancialmente, porque aunque conservan el mismo genero de consonancia, ò dissonancia, todavia, cada uno en su genero, adquiere mayor, ò menor perfeccion, ò imperfeccion, respecto de los intervalos simples de que se componen, segun que la duplicacion de las vibraciones en la cuerda aguda, hiciere mas repetido el concurso con las de la grave; porque comprehendiendo, y executando los intervalos compuestos, como se ha dicho, las mismas vibraciones, y apulsos que sus simples, siguen la regla general, que para ellos dimos en la Propos. anteced. Y asi, por la razon alli dicha, son mas suaves que sus intervalos simples la dozena 3. à 1. y la dezena mayor 5. à 2. y menos suaves que sus simples la quinzena 4. à 1. la onzena 8. à 3. la dezena menor 12. à 5. la sexta mayor compuesta 10. à 3. y la menor 16. à 5. como lo confirma la experiencia.

Lo mismo digo de las dissonancias, que son menos dissonantes que los intervalos simples, de que se componen; la novena mayor 9. à 4. la septima mayor compuesta 15. à 4. el semitono menor compuesto 25. à 12. el tritono 45. à 16. y mas dissonantes; la novena menor 20. à 9. la septi-

ma

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ma menor 18. à 5. el ſemitono mayor 32. à 15. y el ſemidiapente 128. à 45. Eſto miſmo que ſe ha dicho de los intervalos compueſtos de una octava, ſe deve decir de los compueſtos de dos, ù de tres, &c. que adquieren cada uno en ſu genero, ò pierden de ſuavidad, ſegun mas preſto, ò mas tarde concurrieren las vibraciones de la voz aguda con las de la grave; pero como por mas que ſuavicen, ò pierdan de ſu perfeccion, jamàs ſe pueden extraer de ſu genero, por llevar ſiempre conſigo el ſonido de las ſimples, por eſta cauſa la dozena 3. à 1. jamàs llega à la perfeccion de la quinzena 4. à 1. la novena, diez y ſeiſena, &c. 9. à 4. 9. à 2. 9. à 1. jamàs dexan de ſer diſſonantes, aunque ſus vibraciones concurran mas apriſa que en la ſexta, y tercera menor.

COROLARIO.

DE lo dicho ſe infiere haverſe de decir lo miſmo de los otros intervalos compueſtos, à que no atienden los Practicos, como ſon el de 7. à 3. que es el intervalo 7. à 6. ſobre octava, el qual no llega à la perfeccion de la tercera menor; el de 7. à 2. que es el intervalo 7. à 4. ſobre octava; y el de 7. à 1. que es el miſmo 7. à 4. ſobre dos octavas, los quales, aunque exceden en ſu conſonancia à la tercera, y ſexta menores, no llegan à la de la tercera mayor 5. à 4. y mucho menos à la veinte y doſena 8. à 1. por obſervar en razon de conſono, y diſſono la miſma diferencia ſubſtancial que tienen los ſimples de que ſe componen, como inſinuè en el Eſcolio de la Propoſ. antecedente.

ESCOLIO.

NO tienen que eſtrañar los Practicos que ponga yo à la quarta en el numero de las conſonancias, porque eſto miſmo han juzgado con ſentir unanime los Muſicos mas peritos, como lo aſſegura el P. Atanaſio Kirker en ſu Muſurgia, tom. 1. lib. 6. cap. 2. Theorema 3. y Cerone lib. 2. cap. 74. y como puede dexar de ſerlo? porque ſi la quinta, no ſiendo tan perfecta como la octava, ſe divide en dos intervalos harmonicos conſonantes, quales ſon las terceras mayor, y menor, quanto mas ſeràn conſonantes los dos intervalos

har-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

harmonicos quinta, y quarta, en que se divide la octava? A mas, que ella misma por sì sola soborna bastantemente con su suavidad al oìdo, para que sentencie en favor suyo; y lo que nadie puede dudar es, que puesta sobre la quinta, produce la mas suave, y perfecta consonancia de quantas se conocen; y puesta baxo las terceras, perficiona las consonancias tercera, y sexta.

Pero aunque los Practicos no devan estrañar este sentir, ni yo tampoco devo estrañar el suyo; porque si bien es verdad que la quarta es consonancia, no es tan aplicable à las composiciones harmonicas como las terceras, y sextas, ni tiene fuera de las dichas dos posturas, otra que no necessite, para que parezca bien, de cubrirla, ligarla, sincoparla, ò darla alguna buena entrada, y salida; y assi, en quanto à la practica, es como si fuera dissonancia.

La causa de esto, y de tener tan pocos usos la quarta, no nace de imperfeccion suya, si de no haverse dividido en sus intervalos harmonicos, como se ha dividido la octava en quinta, y quarta; y la quinta en tercera mayor, y menor; la tercera mayor, en tono mayor, y menor; porque si la quarta 8. à 6. se dividiesse harmonicamente en sus dos partes, la una 7. à 6. (que es consonante, aunque no tanto como la tercera menor 6. à 5.) y la otra 8. à 7. que es dissonante, aunque no tanto como el tono mayor 9. à 8. quantas reglas hay de composicion en orden à la quinta, y mixtion de las terceras de quienes se compone, se podrian aplicar proporcionalmente à la quarta, y su mixtion con dichos dos intervalos; resultando de aì otra nueva harmonia sonora, à que el oìdo no està acostumbrado.

LIBRO

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA. 2.

Del Systema musico de los Antiguos segun los Grienexos.

Diatonico.			Chromatico.			Enharmonico.	
15		esta-	15		ble	15	
	Tono			Semidi.			ditono
14		movi-					
	Tono		14	Sem	ble	14	diesis
		neu-			txa		
13	Sem		13	Sem		13	diesis
12		esta-	12		ble	12	
	Tono			Semidi.			ditono
11		movi-					
	Tono		11		ble		
				Sem		11	diesis
10		neu-	10		txa	10	
	Sem			Sem	ble		diesis
9		esta-	9			9	
	Tono			Tono			Tono
8		esta-	8		ble	8	
	Tono						
7				Semiditono			Ditono
		movi-					
	Tono		7		ble		
		neu-				7	diesis
6			6	Sem	txa		
	Sem					6	diesis
5		esta-	5	Sem	ble	5	
	Tono						
4				Semiditono			Ditono
		movi-					
	Tono		4		ble		
				Semit.		4	
3		neu-			txa		diesis
			3			3	
	Sem			Semit.			diesis
2		esta-	2		ble	2	
	Tono						
				Tono			Tono
1		esta-	1		ble	1	

H. Ricarte sc.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

LIBRO II.

DEL SYSTEMA MUSICO, ſegun los Generos Diatonico, Cromatico, Enharmonico, Diatonico-cromatico, y Diatonico-cromatico-enharmonico.

DEFINICIONES.

1 *Syſtema Muſico*, es una recta ordenacion, y diſpoſicion de las cuerdas, ò voces uſadas en la Muſica: à èſta llaman los Griegos *Syſtema*, los Latinos *Eſcala*, ò *Mano muſica*, como ſe verà deſpues. Componian los Griegos el Syſtema de Tetrachordos.

2 *Tetrachordo*, ò *Quadrichordo*, es una ordenacion, ò diſpoſicion de quatro cuerdas, ò voces, tales, que la mas grave, con la mas aguda, forman un diateſaron, ò quarta: con las cuerdas que eſtàn entre la mas grave, y mas aguda, ſe formavan otros intervalos menores, que llenavan el Tetrachordo, ò quarta; y à eſta diſpoſicion de los intervalos menores, que componen un tetrachordo, llamaron *Genero muſico*: conque

3 *Genero muſico*, es la diſpoſicion de unos intervalos, que ſumados hacen el tetrachordo, ò diateſaron; y porque eſtos intervalos no eran ſiempre los miſmos, por eſta cauſa fueron diferentes los generos de la Muſica, es à ſaber, *Diatonico*, *Cromatico*, y *Enharmonico*.

4 Ge-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

4 *Genero Diatonico*, es el que procede por dos tonos, y un ſemitono, conque el tetrachordo en eſte genero ſe componia de dos tonos, y un ſemitono.

5 *Genero Cromatico*, es el que procede por dos ſemitonos, y una tercera menor, ò ſemiditono; y de eſtos intervalos ſe componia ſu tetrachordo.

6 *Genero Enharmonico*, es el que procede por dos dieſis, y una tercera mayor, ò ditono; y eſtos eran los intervalos que formavan ſu tetrachordo.

7 Los Modernos, adelantando, y perficionando la Muſica, mezclaron en ſus Syſtemas los ſobredichos generos, de que ſe originaron el Genero *Diatonico-Cromatìco*, y el *Diatonico Cromatico-Enharmonico*: aquel es mixto del *Diatonico*, y *Cromatico*; y èſte lo es de los tres *Diatonico*, *Cromatico*, y *Enharmonico*. De todo eſto ſe tratarà aora en particular.

CAPITULO I.

DEL SYSTEMA MUSICO, SEGUN LOS TRES GENEROS Diatonico, Cromatico, y Enharmonico.

PROP. I. Theorema.

Explicanſe algunos intervalos de los Antiguos, algo diferentes de los nueſtros.

PAra que el Lector no ſe confunda, ſi acaſo leyendo los Autores antiguos viere que ſeñalan la cantidad, y proporcion de algunos intervalos, diferente de la que arriba hemos eſtablecido, me ha parecido explicar con pocas palabras la diverſidad que en eſta parte havia de los Antiguos à los Modernos.

Digo pues, que los Muſicos antiguos no conocieron el tono menor, ò ſeſquinono, ſi tan ſolamente el mayor, ò ſeſquioctavo. A èſte pues dividian en dos ſemitonos, uno mayor, y otro menor: al mayor llamavan *Apotome*, y eſtava en la razon de 17. à 16. al menor llamavan *Dieſi*, y eſtava en la razon de 18. à 17. y los dos hacian juſtamente

el

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

el tono ſeſquioctavo; porque ſi ſe ſuma la razon de 18. à 17. con la de 17. à 16. ſale la razon ſeſquioctava.

De aqui ſe infiere, que componian la tercera mayor de dos tonos mayores; conque eſtava en la razon de 81. à 64. y porque ninguno de los ſemitonos ſobredichos, añadido à los dos tonos, ò tercera mayor, podia componer el diateſaron, el qual, à mas de dos tonos, incluye un ſemitono, reſtavan el ditono ſobredicho, ò razon de 81. à 64. de un diateſaron; eſto es, de la razon de 4. à 3. y ſalia por reſiduo otro ſemitono mas pequeño, que qualquiera de los ſobredichos, al qual llamaron *Leimma*, y eſtava en la razon de 256. à 243. que proximamente es la razon de 19. à 18.

A mas de eſto, à la diferencia del ſemitono mayor, y menor, que componian el tono mayor, llamaron algunos *Coma*, penſando, ò ſuponiendo, como aora ſuponen los Practicos, que el tono ſe compone de nueve comas, de las quales competian cinco al ſemitono mayor, y quatro al menor, donde ſe vè tenian los ſemitonos ſiguientes.

Semitono mayor, ò apotome.	17. à 16.
Semitono menor, ò dieſi.	18. à 17.
Semitono minimo, ò leimma.	19. à 18.

Tambien dividian al ſemitono menor en dos partes, que llamavan *Diaſchiſmas*; y à la coma en otras dos partes, ſegun Philolao, que llamavan *Schiſmas*; pero de eſto no hay que hacer caſo, por ſer de ninguna importancia.

Los Muſicos modernos llegaron à conocer dos tonos, uno mayor, que es el ſeſquioctavo de 9. à 8. y otro menor, que es el ſeſquinono de 10. à 9. como dixe en el Libro paſſado, con lo qual determinaron los intervalos con mayor acierto. Un tono mayor, y otro menor hacen la tercera mayor perfecta, con numeros mas harmonicos, y es como 5. con 4. Tambien reſtando la tercera mayor de la quarta, tuvieron el ſemitono mayor de 16. à 15. y haviendoſe hallado la tercera menor por la diviſion harmonica del diapente, la reſtan de la tercera mayor, y ſale el ſemito-

no

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

no menor, propio del orden Cromatico, como despues se verà, y consiste en la razon de 25. à 24. y se señala con dos x medio sobrepuestas, como se vè en la *figur.* 7. Restando el semitono menor del mayor, sale la verdadera diesi harmonica en la razon de 128. à 125. que se señala con x sencilla; y conservando el semitono menor con nombre de *Diesi mayor*, llaman à la diesi harmonica *Diesi mayor*. Y ultimamente, restando el tono menor del mayor, sale la *Coma*, en razon de 81. à 80. Me ha parecido explicar esto, para que con mayor facilidad se entiendan los Autores.

PROP. II. Theorema.

Explicase la composicion del Tetrachordo en cada uno de los tres Generos, Diatonico, Cromatico, y Enharmonico.

JUzgaron siempre los Musicos por conveniente componer el Systema de tetrachordos, ò quartas, de suerte, que colocando unas sobre otras, formassen una como escala, por la qual subiesse, y baxasse harmonicamente la voz; ya levantandose de lo grave à lo agudo; ya deprimiendose de lo agudo àzia lo grave. La razon de conveniencia consiste, en que quien sabe entonar continuadamente los intervalos de un tetrachordo, ò quarta, sabe entonar todo el Systema.

En cada tetrachordo hay tres intervalos, que requieren quatro voces, ò cuerdas, que le dàn la denominacion de *Tetrachordo*. Estos intervalos no son en todo caso los mismos, porque aunque el tetrachordo sea el mismo, por conservar siempre la cuerda inferior con la superior la razon de 4. con 3. pero el modo de llenar esta consonancia con los intervalos menores, fue antiguamente de tres maneras, y de aqui resultaron los tres generos *Diatonico*, *Cromatico*, y *Enharmonico*.

El genero Diatonico compone su tetrachordo de un semitono mayor 16. à 15. de un tono mayor 9. à 8. y de un tono menor 10. à 9. Juzgo que tomò la denominacion de

Dia-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Diatonico, por proceder por tonos, y ſemitonos: llamaſe tambien *Natural*, por ſer el que ſe forma entonando las voces, *ut, re, mi, fa, ſol, la, &c.*

El *Genero Cromatico*, compone ſu Tetrachordo de un ſemitono mayor 16. à 15. de un ſemitono menor 25. à 24. y de un ſemiditono, ò tercera menor 6. à 5. llamaſe *Cromatico*, por expreſſar, y notar los Antiguos ſus cuerdas con diferente color.

El *Genero Enharmonico*, compone ſu Tetrachordo de una Dieſi mayor, ò ſemitono menor 25. à 24. y una Dieſi menor, ò harmonica 128. à 125. y de una Tercera mayor 5. à 4. Todo lo dicho ſe ve claramente en la ſiguiente Tabla.

TABLA

De un Tetrachordo compueſto, ſegun cada genero.

Genero Diatonico.	
Tono menor.	10. à 9.
Tono mayor.	9. à 8.
Semitono mayor.	16. à 15.
Genero Cromatico.	
Semiditono.	6. à 5.
Semitono menor.	25. à 24.
Semitono mayor.	16. à 15.
Genero Enharmonico.	
Ditono.	5. à 4.
Dieſi menor.	128. à 125.
Dieſi mayor.	25. à 24.

PROP. III. Theorema.

Explicaſe el Syſtema muſico de los Antiguos en los tres generos.

DE lo dicho en la Propoſ. antecedente ſe colige, que los tres generos de la Muſica, ſolo ſe diferenciavan en los intervalos menores, que llenan el Tetrachordo, ò Quarta. De eſtos Tetrachordos componian los Griegos ſu Syſtema en cada genero, poniendo en cada uno igual numero de Tetrachordos propios de aquel genero; de que

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

se sigue, que los tres Systemas, Diatonico, Cromatico, y Enharmonico, constavan de un mismo numero de cuerdas, y de un mismo numero de intervalos: convenian tambien en la cantidad de los intervalos mayores, porque las Octavas, Quintas, y Quartas tenian siempre su devida cantidad; y solo se diferenciavan en la de los intervalos menores, que llenavan las Quartas.

Juzgando pues por conveniente, que el Systema constasse de dos Diapasones, le compusieron de quatro Tetrachordos, de tal suerte, que los inferiores tuvieran una cuerda comun, esto es, que la cuerda del primero, fuesse la primera del segundo; y assimismo, la ultima del tercero, fuesse la primera del quarto; pero la ultima del segundo, y primera del tercero eran diferentes, y distava la una de la otra un tono entero, lo qual hacian para llegar à perficionar los dos Diapasones; y como aun con esto no estavan completos, por faltar un tono, añadieron debaxo del infimo Tetrachordo, una otra cuerda, à que llamaron *Proslambanomenon*, la qual distava de la cuerda mas grave del infimo Tetrachordo, un tono entero; y con esto quedò perficionado el Systema compuesto de quinze cuerdas.

De los quatro Tetrachordos, que componian el Systema, el infimo se llamava *Tetrachordo hypaton*, esto es, *Tetrachordo de las cuerdas principales*. Al siguiente llamavan *Tetrachordo meson*, esto es, *de las cuerdas medias*. Al tercero llamavan *Tetrachordo diezeugmenon*, esto es, *de las cuerdas disyuntas, ò separadas*, porque, como dixe, este Tetrachordo estava separado del segundo en distancia de un tono. Al quarto, y ultimo Tetrachordo llamavan *Tetrachordo hyperboleon*, esto es, *de las cuerdas mas altas, y agudas*.

Los nombres de las cuerdas, que componian los Tetrachordos, son los siguientes. La infima del infimo Tetrachordo, se llama *Hypate hypaton*: la siguiente subiendo, *Parhypate hypaton*: la tercera *Lychanos hypaton*: la quarta, que juntamente es primera del siguiente Tetrachordo, *Hypate meson*: la segunda, *Parhypate meson*: la tercera, *Lychanos meson*: la quarta, *Mese*, esto es, *Media*. En el tercero Tetrachordo, à la primera llamavan *Paramese*: à la segunda, *Trite die-*

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

diezeugmenon: à la tercera, *Paranete diezeugmenon*: la quarta, que tambien era primera del quarto Tetrachordo, se llamava *Nete diezeugmenon*: la segunda, *Trite hyperboleon*: la tercera, *Paranete hyperboleon*: la quarta, *Nete hyperboleon*. No me detengo en la explicacion de estos nombres, por ser de poca importancia: vease la Tabla primera.

Advirtiendo ya los Antiguos en este Systema, singularmente en el del orden Diatonico, un defecto, y es, que segun la disposicion explicada, todo el Systema Diatonico, procede por dos tonos, y un semitono, solamente à la mitad del Systema, se hallan tres tonos, y un semitono, por el tono añadido entre el segundo, y tercero Tetrachordo: de que se sigue, que si la composicion de alguna tonada requiere despues de dos tonos un semitono, sea preciso, para cantarla con acompañamiento de Organo, ò semejante instrumento de voces fixas, huir del medio del Systema, incomodando mucho las voces humanas, obligandolas à cantar muy alto, ò baxo.

Para evitar pues este inconveniente, dividieron al tono que separa el segundo del tercero Tetrachordo, en dos semitonos, conque vinieron como à ingerir un otro Tetrachordo, añadiendo solamente una cuerda entre la cuerda *Mese*, que es la ultima del Tetrachordo *Meson*; y la cuerda *Paramese*, que es la primera del Tetrachordo *Diezeugmenon*: de suerte, que desde la cuerda *Mese*, hasta la cuerda *Paranete diezeugmenon*, hay un Tetrachordo, à que llamaron *Synemenon*, esto es, *añadido*, ò *adaptado*. Su cuerda primera, en la parte grave, es la misma llamada *Mese*, que es la ultima del Tetrachordo *Meson*: siguese en distancia de un semitono la cuerda añadida, à que llamaron *Trite synemenon*: siguese en distancia de un tono la cuerda *Trite diezeugmenon*, que en quanto constituye el Tetrachordo *Synemenon*, se llama *Paranete synemenon*: siguese en distancia de otro tono la cuerda *Paranete diezeugmenon*, que en quanto compone el Tetrachordo *Synemenon*, se llama *Nete synemenon*. Con esto queda remediado de dicho inconveniente, y perficionado el Systema.

Todo esto se ve claramente en la Tabla 1. en la qual,

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

para mas claridad se pone solamente el Systema del orden Diatonico. Siguese despues la Tabla 2. en quien estàn los Systemas de los tres Generos, y en ella se ve, que algunas cuerdas llamadas *Fixas*, son comunes à todos los tres Generos: otras llamadas *movibles*, son diferentes en cada Genero; y otras, que se llaman *Neutras*, son comunes à dos Generos. Omitese la cuerda entre Mese, y Paramese, por no confundir, y estàr bastantemente expressada en la Tabla 1.

PROP. IV. Theorema.

Explicase el Systema de Guido Aretino en el Genero Diatonico.

NO dexava de causar gran dificultad el Systema Griego por la multitud de cuerdas, y diversidad de nombres que tenia: procuraronle facilitar los Latinos; y assi desde el tiempo de Boecio, San Ambrosio, San Agustin, y San Gregorio Magno, trabajaron mucho en ello, hasta que Guido Aretino, Monge Benito, por los años del Señor 1024. dispuso el Systema Musico tan facil, y acomodado à la practica, que la recibiò toda la Europa, y se usa hasta el dia de oy, si bien mejorado en algunas circunstancias.

Compuso pues Guido Aretino su Systema de 22. cuerdas; y en lugar de los Tetrachordos antiguos, puso siete Hexachordos, los quales eran semejantes entre sì, esto es, tenian todos al semitono mayor en un mismo lugar, que es en medio de los quatro tonos. Tambien se ha de advertir, que estos Hexachordos eran comunicantes, de suerte, que no se seguian uno despues de otro, como se seguian los quatro Tetrachordos de los Griegos, (3.) si que tenian algunas cuerdas comunes el uno con el otro. Las voces, que sirven para entonar qualquiera de los dichos Hexachordos, son *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, tomados del Tristico primero del Hymno de San Juan Bautista.

UT queant laxis REsonare fibris
MIra gestorum FAmuli tuorum;
SOLve polluti LAbii reatum,
Sancte Joannes.

Para

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Del Monochordo Syntono, ò Diatonico natural.

(Tetrarch. Hyperb.)	Nete hyperboleon	16	Tono.		Tetrachordo Synemenon.
	Paranete hyperbol.	15–	Tono.		
	Trite hyperboleon	14–	Semit.		
	Nete Diezeugmenon	13–	Tono.		
(Tetrach. Diezeugm.)	Paranete Diezeug.	12–	Tono.	Nete Synemenon.	
	Trite Diezeugmenon	11–	Semit.	Paranete Synemenon.	
	Paramese	10–	Semit.		
		9–	Semit.	Trite Synemenon.	
	Mese	8–	Tono.	Mese.	
(Tetrarch. Meson.)	Lychanos Meson	7–	Tono.		
	Pathypate meson	6–	Tono.		
	Hypate meson	5–	Semit.		
(Tetrarch. Hypaton.)	Lychanos hypaton	4–	Tono.		
	Parhypate hypaton	3–	Tono.		
	Hypate hypaton	2–	Semit.		
	Proslambanomenon	1	Tono.		

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Para nombrar las cuerdas, dexando los nombres Griegos antiguos, tomò ſiete letras del Abecedario, que ſon A, B, C, D, E, F, G; y como los Hexachordos ſean comunicantes, ſe ſigue, que en muchas cuerdas han de caer diferentes voces, ya de dos, ya de tres Hexachordos, conque viene à nombrarſe la cuerda con la letra, y voces que le correſponden, formando de todo un nombre, y eſto es lo que los Practicos llaman *Signos*.

Tambien ſiendo las cuerdas del Syſtema 22. y las letras ſiete, fue neceſſario repetirlas tres veces; y para mayor diſtincion, las ſiete primeras en la parte grave las pintò mayuſculas, A, B, C, &c. las ſiete ſiguientes minuſculas, a, b, c, &c. y las otras ſiete minuſculas duplicadas, aa, bb, cc, &c.

Quiſo tambien Guido Aretino, que ſupueſto los intervalos de cuerda à cuerda eran los miſmos que los del Syſtema de los Antiguos, la cuerda A, que era la mas grave, correſpondieſſe à la cuerda *Proslambanomenon*; la ſiguiente B, à *Hypate hypaton*; C, à *Parhypate hypaton*; y aſsi en las demàs, como ſe ve en la Tabla 3. Pero viendo que de A, à B, hay un tono, como de *Proslambanomenon*, à *Hypate hypaton*, y deſpues ſe ſigue el ſemitono, juzgò por conveniente añadir antes de A, una otra cuerda, à quien los Griegos llamarian *Hypoproslambanomenon*; y en conſequencia de los nombres de las otras, quiſo ſe llamaſſe G, ò *Gamma*; y de eſta ſuerte, cantando por el Genero Diatonico, que es el mas ordinario, ſe hallaſſen dos tonos antes del primer ſemitono.

A mas de eſto diſpuſo, que el principio de los Hexachordos, ſubiendo eſtuvieſſe en las cuerdas G,C,F: conque la primera cuerda era G *ut*; ſegunda A *re*; tercera B *mi*; quarta C *fa ut*; quinta D *ſol re*; ſexta E *la mi*; ſeptima F *fa ut*: luego ſe buelven à repetir los miſmos nombres, G *ſol re ut*; A *la mi re*, &c. como ſe ve en la Tabla 3. repitiendoles tres veces. De eſtas cuerdas, ò ſignos, los ſiete primeros ſe llaman *Graves*; los ſiete ſiguientes, *Agudos*; y los otros, *Sobreagudos*. Veaſe la Tabla 3. que declara todo el Syſtema Diatonico, que es el que unicamente queda de los

an-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

antiguos, y ſolo tiene una cuerda del Cromatico, como ſe verà en la Propoſicion ſiguiente.

PROP. V. Theorema.

Explicanſe las propiedades que hay en dicho Syſtema.

COmo todos los Hexachordos, que componen eſte Syſtema, tengan ſu principio, ò en G, ò en C, ò en F, ſe ſigue haverſe de diſtinguir tres eſpecies de Hexachordos, à los quales llaman *Propiedades*, y ſon *B quadrado*, *Natura*, y *B mol*. Todos los Hexachordos, que empiezan en G, ſon de B quadrado; todos los que en C, ſon de la propiedad de Natura; y todos los que en F, pertenecen à B mol: èſta ſuele ſeñalalarſe con una b; y en faltando eſte ſeñal, ſe entiende pertenecer la compoſicion à la propiedad de B quadrado. Eſta miſma propiedad de B quadrado, ſe llama tambien de *B duro*, en opoſicion de la de *B mol*: y es la razon, porque conſiſtiendo la diferencia de eſtas dos propiedades en la diviſion de tono que hay de B à C, como luego veremos, la de b quadrado uſa del dicho tono entero, y aſsi es algo mas aſpera, y dura, que la del b mol, que uſa del dicho ſemitono; la de Natura es media entre las dos.

Como las tonadas, que ſe cantan ordinariamente, ſuban mas que un Hexachordo, ò Sexta, es forzoſo, que en acabando un Hexachordo, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, ſe tome otro, en lo qual ſe ha de obſervar eſta regla, que de la propiedad de b quadrado, no ſe ha de paſſar à la de b mol, ni de èſta à la de b quadrado, ſino es en caſo accidental, que ſe note; y es la razon, porque ſe cantaria *mi*, en lugar de *fa*; y *fa*, en lugar de *mi*: conque ſe colocaria el ſemitono fuera de ſu lugar, lo que ſerìa coſa muy deſapacible; y aſsi, de la propiedad de b quadrado, ſe paſſarà à la de Natura; y de èſta à la de b quadrado, cantandoſe por b quadrado; y ſi ſe canta por b mol, ſe paſſarà de eſta propiedad à la de Natura, bolviendo ſiempre que ſea meneſter à la de b mol; y eſto ora ſea ſubiendo, ò baxando. De aqui nace la regla, que comunmente dan los Practicos, que cantando

por

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

por b quadrado, se hace mutanza de Hexachordos para subir en D *la sol re*; y A *la mi re*, diciendo *re*; y para baxar en E *la mi*; y A *la mi re*, diciendo *la*; y cantando por b mol, se toma la mutanza para subir en D *la sol re*; y G *sol re ut*, diciendo *re*; y para baxar en D *la sol re*; y A *la mi re*, diciendo *la*.

Puede aqui ofrecerse una duda; y es, que para perfeccion del Systema, parece no era menester la propiedad de b mol, porque con solas dos propiedades havria bastante; pues en acabando un Hexachordo de G *sol re ut*, se passaria al otro de C *sol fa ut*; y en acabandose este, se tomaria el siguiente de G *sol re ut*: luego se podria cantar sin la propiedad de B mol.

A esto se satisface diciendo, fue necessario introducir la propiedad de b mol en el Systema, por la misma razon, y del mismo modo que se introduxo en el Systema antiguo el Tetrachordo *Synemenon*, para la comodidad del cantar; porque si bien las voces humanas cantando solas, sin instrumento que acompañe, puedan de qualquiera punto formar qualquiera Diapason; pero haviendose de ajustar al Organo, ù otro instrumento de voces fixas, y permanentes, no podrian sin grave incomodidad formar qualquiera Diapason de qualquiera punto, si no se huviera puesto en el Systema la propiedad de b mol: y es la razon, porque procediendo el orden Diatonico alternativamente por dos tonos, un semitono, y por tres tonos, y otro semitono; y siendo por suposicion la cuerda C *sol fa ut*, acomodada à las voces humanas, se puede sin violencia alguna empezar de C *sol fa ut*, el Diapason, que tiene al principio dos tonos, y un semitono, y despues tres tonos, y un semitono; porque de C, à D, hay tono; de D, à E, tono; de E, à F, semitono; de F, à G, tono; de G, à A, tono; de A, à B *mi*, tono; y de B *mi*, à C, semitono: pero si se ofreciere cantar un Diapason, que tuviesse al principio tres tonos, y un semitono; y despues los dos tonos, y el semitono, no les podria cantar sobre el Organo, menos que subiendo à F *fa ut*, lo que es regularmente violento à la voz humana.

Esto pues se remedia con la propiedad de b mol, porque dividiendo el tono que hay de A, à B, en dos semito-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

tonos, se halla el dicho Diapason, con solo empezar un tono mas baxo que C; porque de B *fa*, à C, hay tono; de C, à D, tono; de D, à E, tono; de E, à F, semitono; de F, à G, tono; de G, à A, tono; y de A, à B *fa*, semitono; y esto es lo que obligò à introducir la propiedad de B mol, la qual, solamente consiste en la division del tono de A, à B, en dos semitonos, mediante la cuerda B *fa*, que corresponde à la cuerda *Tritesynemenon* del Tetrachordo *Synemenon* de los Antiguos, como se vè en la tabla 3.

PROP. VI. Problema.

Explicase el Pentagramma.

ACostumbrase en la practica representar las cuerdas del Systema, ò los Signos en cinco lineas paralelas, llamadas *Pentagramma*, que son de las que regularmente se necessita para el canto; de tal suerte, que no solo las lineas, si tambien los espacios, que hay entre ellas, corresponden à las cuerdas sobredichas, como si en la linea infima estuviesse E *la mi*, en el espacio siguiente estarà F *fa ut*; en la linea siguiente estarà G *sol re ut*; en el espacio inmediato A *la mi re*; y assi de los demàs por su orden.

Para determinar à què signo corresponda cada linea, y espacio, basta señalar una de las lineas, porque las demàs vàn correspondiendo à los signos, que por su orden se siguen, assi subiendo, como baxando. El signo que està alli expressado, se llama *Clave*, porque abre, y hace patente todo el significado por aquellas lineas, y espacios. De los signos pues arriba explicados, solos tres han escogido para que sirvan de clave; y son los que dan principio à los Hexachordos, G *sol re ut*; C *sol fa ut*; y F *fa ut*. La clave de G *sol re ut*, se pinta con una G; la de C *sol fa ut*, assi  ; y la de F *fa ut*, assi  : conque la linea notada con G, ya se sabe ser G *sol re ut*; la notada con  , C *sol fa ut*; y la notada con  , F *fa ut*; y èstas manifiestan las demàs, co-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA III.

Del Syſtema Guidoniano en el Genero Diatonico.

	ee							la	
	dd						la	ſol	
	cc						ſol	fa	
	bb							mi	
	bb						fa		
(Tetrac.Hyperb.) Nete hyperbol.	aa					la	mi	re	
Paranete hyperbol.	g					ſol	re	ut	
Trite hyperbol.	f					fa	ut		
(Tetrac.Diezeug.) Nete diezeugmen.	e				la	mi			
Paranete diezeug.	d			la	ſol	re			Nete Synemen.
Trite diezeugmen.	c			ſol	fa	ut			Parnet. Synem.
Parameſe.	b				mi				
Tono. {	b			fa					TriteSynemen.
(Tetrac.Meſon.) Meſe.	a		la	mi	re				Meſe.
Lichanos Meſon.	G		ſol	re	ut				
Parhypaton Meſon.	F		fa	ut					
(Tetrac.Hypaton.) Hypate Meſon.	E	la	mi						
Lichanos hypaton.	D	ſol	re						
Parhypate hypaton.	C	fa	ut						
Hypate hypaton.	B	mi							
Prolambanomenon.	A	re							
Hypoproslamban.	G	ut							

Tetrachordo Synemenon.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

como se vè en los exemplos puestos en la *figur.* 5.

En el exemplo 1. por estar la clave G en la segunda linea de abaxo, se sabe que aquella linea es G *sol re ut*; y el espacio siguiente baxando, es F *fa ut*; y la linea que se sigue es E *la mi*; y en el espacio sobre la clave està A *la mi re*; en la linea siguiente, B, *fa*, b, *mi*; en el espacio que se sigue, C *sol fa ut*; en la linea siguiente, D *la sol re*; en el espacio, E *la mi*; en la ultima linea, F *fa ut*; y sobre ella, G *sol re ut*, &c. y de la propia suerte se conocerà en los demàs exemplos, què signos son los de cada linea, y espacio.

En este exemplo 1. por no hallarse al principio el señal b, propio del b mol, se conoce haverse de cantar por b quadrado; y en el segundo, por hallarse dicho señal en la linea perteneciente à B *fa*, b *mi*, se dà à entender haverse de cantar por b mol; y aunque estas señales no estuviessen, se conoceria por las reglas generales del libro siguiente. Bolviendo pues al primer exemplo, el primer punto que se ha de cantar està en G, donde hay tres voces, *sol*, *re*, *ut*, y porque el *ut*, es voz de B quadrado, escogerè esta, y no *re*, que es de b mol; ni el *sol*, porque aunque no serìa error el tomarla; pero por subir el canto, es mejor tomar *ut*, que por esso enseñan los Practicos, que *ut*, *re*, *mi*, son para subir; y *fa*, *sol*, *la*, para baxar. Digo pues *ut*, en G; *re*, en A; *mi*, en B; *fa*, en C: en la siguiente linea, que es D, digo *re*, mudando de Hexachordo; (5.) en E, digo *mi*; en F, *fa*; en G, *sol*: y bolviendo à baxar en seguida de los puntos, digo en F, *fa*; en E, *la*, mudando de Hexachordo; y porque en D, no hay notado punto, no pronuncio el *sol*, que se havia de pronunciar, si que passando adelante, digo en C, *fa*; y en B, *mi*; y en G, *ut*.

En el exemplo 2. por cantarse por b mol, y estàr el primer punto en F, digo *ut*; y prosiguiendo en G, digo *re*; en A, *mi*; en b, *fa*; en C, *sol*; en D, mudo de Hexachordo, y digo *re*; en E, digo *mi*; en F, *fa*; y en E, baxando, digo otra vez *mi*; en D, mudo de Hexachordo, y digo *la*, &c. y assi en los demàs exemplos.

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. VII. Problema.

Disposicion del mismo Systema, segun los Modernos.

ADvirtiendo los Modernos, que el tomar las mutanzas para passar de un Hexachordo à otro, segun las reglas de la *Propos.* 6. causava no poca dificultad à los Principiantes, han procurado facilitar el Systema Guidoniano, disponiendole de suerte, que se evitasse el trabajo de mudar de Hexachordo; y viendo que la necessidad de dichas mutanzas, nace unicamente de estar el Systema compuesto de Hexachordos, le compusieron de Heptachordos, añadiendo sobre las seis voces ordinarias una otra llamada *Si*; y son todas, *ut, re, mi, fa, sol, la, si*, conque son tantas como las letras A, B, C, D, E, F, G. De qualquiera voz à su inmediata hay tono, exceptuando del *mi* al *fa*, y del *si* al *ut*, que hay semitono.

Conservanse en esta disposicion, si bien se considera, las dos series, ò propiedades de B quadrado, y b mol, por hallarse en ella la division del tono que hay de A à B, en los dos semitonos, que es en lo que se diferencian estas dos propiedades, de las quales, la de b mol, es la que empieza su Heptachordo, diciendo *ut*, en F; y la de B quadrado, la que le empieza en C; conque no es menester la propiedad de Natura, ni es menester tampoco tomar mutanzas, si que en acabandose un Heptachordo, se empieza inmediatamente otro en la misma serie: de que se sigue, que cada cuerda, ò signo tiene dos voces, la primera de b quadrado, y la segunda de b mol, de esta suerte: G *sol re*: A *la mi*: B *si fa*: C *ut sol*: D *re la*: E *mi si*: F *fa ut*: como se vè con claridad en la tabla siguiente.

Qui-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

		b quadrado	b mol
	E	Mi	Si
	D	Re	La
	C	Ut	Sol
	B	Si	Fa
	A	La	Mi
G	G	Sol	Re
	F	Fa	Ut
	E	Mi	Si
	D	Re	La
	C	Ut	Sol
	B	Si	Fa
	A	La	Mi
G	G	Sol	Re
	F	Fa	Ut

Quizà le parecerà à alguno, que la propiedad que yo llamo de B *quadrado en este Systema, es la que ordinariamente llaman de Natura, por deducir de* C *sus Heptachordos, de donde deduce sus Hexachordos esta propiedad en el Systema de Aretino; pero siendo esto meramente question de nombre, me ha parecido con el* P. *Milliet darle el de* B *quadrado, por quanto conserva entero el tono de*

A

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

A à B, que es el constitutivo de esta propiedad, aunque no deduzga sus Heptachordos de G, si de C.

Las claves son las mismas que expliquè en la Propos. antecedente, que puestas en el Pentagrama, declaran à què Signos corresponden las lineas, y espacios, como antes. Ponese tambien la b en la linea, ò espacio en que cae B *si fa*, para denotar si se ha cantar por b mol; y en no haviendo dicho señal, se entiende haverse de cantar por B quadrado; con esto se sabe què voz se ha de poner en el primer punto; y se continuaràn las siguientes sin hacer mudanza, si que en acabandose un Heptachordo, se empezarà otro, poniendo *ut* despues de la voz *si*, subiendo; y *si* despues de la voz *ut*, baxando; como en los exemplos puestos en la *fig.* 6.

En el exemplo 1. sabemos por la clave, que la linea infima es C; y el señal b, significa hemos de tomar la serie B mol; y porque en cada signo hay solas dos voces, de las quales la primera es de B quadrado, y la segunda de B mol; estando el primer punto en C *ut sol*, dirè, *sol*; y los demàs consecutivamente, seràn *la, si, ut, re, mi, fa, sol, la*; y baxando del mas alto, que es *la*, dirè, *la, sol, fa, mi, ut, la, sol*; omitiendo los intermedios, si en ellos no huviere punto.

En el exemplo 2. por cantarse por B quadrado, serà *ut* el punto primero, que està en C *ut sol*; y diremos, *ut, re, mi, fa, sol, la, si, ut*, &c. Segun la disposicion de este Systema, qualquiera voz està en octava con la otra su semejante, que se sigue inmediatamente; como de *ut* à *ut*, hay octava, como de *re* à *re*, &c. Tiene gran conveniencia, por evitar las mudanzas: solo tiene algo de dificultad, en que los principiantes han de aprender à entonar toda la octava; siendo assi, que en el Systema de Guido basta aprender un Hexachordo; y en el antiguo, un Tetrachordo.

CAPITULO II.

DEL SYSTEMA MUSICO, SEGUN LOS GENEROS DIATONICO-CROMATICO, y Diatonico-Cromatico-Enharmonico.

DE los Generos antiguos de la Musica, solo està en uso en nuestros tiempos el Genero Diatonico, cuyo

Sys-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Syſtema queda explicado en las Propoſiciones antecedentes; pero aunque el Cromatico, y Enharmonico no ſe uſen, eſto no obſtante, juntamente con el Diatonico uſamos del Cromatico, mezclando algunas cuerdas de èſte con las de aquel, de que reſulta un genero de melodia mixto de Cromatico, y Diatonico. Y porque à mas de eſtas cuerdas, ſe pueden con acierto mezclar algunas del Genero Enharmonico, de que reſultaria un Genero mixto de los tres, por eſta cauſa explico ambas mixturas en las dos Propoſiciones ſiguientes.

PROP. VIII. Theorema.

Explicaſe el Syſtema muſico Diatonico-Cromatico.

HAllaſe el Genero *Diatonico-Cromatico* en los Organos, Clavicymbalos, Eſpinetas, y Harpas de dos ordenes. Explicaremos eſte Syſtema en el Teclado de los Organos, donde ſe ve con mayor claridad.

Hallanſe en èl dos ordenes de Teclas, unas blancas, y otras negras: en las blancas eſtà ſencillamente el orden Diatonico: las negras que ſe interponen entre las blancas, pertenecen al orden Cromatico. De las Teclas negras hay unas, que ſe llaman *Suſtenidos*, y ſe notan en la *fig.* 7. con dos x medio ſobrepueſtas. Otras ſe llaman *Bmolados*, y ſe denotan con una b. Los Suſtenidos levantan la voz un ſemitono menor, ſobre ſu inmediata voz en la parte grave. Los Bmolados deprimen la voz un ſemitono menor, baxo ſu inmediata voz en la parte aguda; y aſsi la que levantò la voz un ſemitono menor ſobre G *ſol re ut*, ſerà Suſtenido de G *ſol re ut*; y la que deprime la voz un ſemitono menor debaxo de E *la mi*, ſerà el bmolado de E *la mi*; y como eſtos ſemitonos menores ſean del orden *Cromatico* propiamente; por eſta cauſa hallandoſe mezclados con las cuerdas, ò Teclas del Diatonico en nueſtros Organos, Harpas, &c. decimos ſe halla en ellos el orden *Diatonico-Cromatico*. Para entender eſto con mayor claridad, veaſe la *figura* 7. que repreſenta el Teclado del Organo, que es el miſmo que en los Clavicymbalos, Eſpinetas, &c.

El

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

El Teclado del Organo representa enteramente el Systema musico. El de los Griegos empezava por la cuerda *Proslambanomenon*, que es nuestro A *la mi re*. El Systema de Guido empieza por G *sol re ut*; pero en los Organos tiene su principio en C *sol fa ut*; y assi la primera Tecla à la izquierda es C *sol fa ut*; la siguiente, D *la sol re*; la tercera; E *la mi*, &c. como està en la *fig.* 7. conque en solas las Teclas blancas està el orden Diatonico.

Las Teclas negras dividen cada tono en dos partes, con esta diferencia, que unas estàn un semitono menor mas altas que la Tecla blanca, que està à su lado en la parte grave; y otras estàn un semitono menor mas baxas que la Tecla blanca que està à su lado en la parte aguda; y assi aquellas son *Sustenidos*, y èstas *Bmoladas*. Las Teclas, ò cuerdas, que tienen sustenido, son C *sol fa ut*; F *fa ut*; y G *sol re ut*; las que tienen bmolados, son E *la mi*; y B *fa* B *mi*; y assi en la octava de C à C, la primera Tecla negra à la izquierda es el sustenido de C *sol fa ut*; la segunda es B molado de E *la mi*; la tercera es el sustenido de F *fa ut*; la quarta, el sustenido de G *sol re ut*; y la quinta, el B molado de B *fa* B *mi*; y estas Teclas negras mezcladas con las blancas, componen el Systema *Diatonico-Cromatico*, en el qual todas las cuerdas distan de su inmediata un semitono; y queda la octava dividida en doze partes, ò semitonos desiguales.

Coligese de aqui, que los B molados estàn sobre la cuerda grave inmediata un semitono mayor, porque distan de la aguda un semitono menor; y los sustenidos distan de la aguda inmediata un semitono mayor, por estàr sobre la grave un semitono menor.

PROP. IX. Theorema.

Explicase el Systema Diatonico-Cromatico-Enharmonico.

DE lo dicho en la Proposicion passada se colige, que en el Systema alli expressado, solamente hay sustenidos en G, C, y F; Bmolados en E, y B; de que se sigue no hallarse en todos lugares con su devida cantidad algunas consonancias, porque la tercera mayor, que hay de B blan-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

blanca à E negra paſſa de ſu devida dimenſion, y es aſpera; porque aunque de B blanca à C negra hay un tono juſto;pero de C negra haſta E negra hay dos ſemitonos mayores, el uno deſde C negra haſta D, y el otro deſde D à E negra: y eſte defecto no eſtaria,ſi antes de E negra huvieſſe un ſuſtenido de D *la ſol re*, el qual diſtaria del b molado de E *la mi*, àzia la parte grave,una Dieſi harmonica, que es la diferencia del ſemitono mayor, y menor. Aſsimiſmo, las Terceras menores de F *fa ut* blanco, al ſuſtenido de G, ſon defectuoſas,por quanto conſtan de un tono,que hay de F à G,y de un ſemitono menor,que hay de G à G ſuſtenido,ſiendo aſsi,que requiere para ſu perfeccion un tono,y un ſemitono mayor; de que ſe ſigue ſer ſobrado blandas, por faltarles una Dieſi harmonica.

Eſtos,y otros defectos ſemejantes que hay en el Syſtema *Diatonico-Cromatico*, diſpueſto en la forma explicada, ſe corregiràn añadiendo b molados à G, F, y C; y dando ſuſtenidos à D, y A; y porque ſi eſtas Teclas,ò cuerdas ſe añadieſſen al Syſtema, diſtarian de los b molados, y ſuſtenidos arriba explicados, una Dieſi harmonica, que es propia del Genero Enharmonico, por eſſo llamo al Syſtema aſsi diſpueſto, *Diatonico-Cromatico-Enharmonico*, el qual tendria del *Diatonico* los tonos, y ſemitonos mayores; del *Cromatico*, los ſemitonos menores; y del *Enharmonico*, las Dieſis. Tambien ſe podian añadir ſuſtenidos à E *la mi*, y B *mi*, como ſe verà deſpues: pero por la dificultad de tañer eſte inſtrumento,ſe han contentado los Muſicos con el Syſtema, y Teclado *Diatonico-Cromatico*; pero corregido del modo que luego dirè.

CAPITULO III.

DEL MONOCHORDO, Y SU DIVISION.

PROP. X. Theorema.

Explicaſe la naturaleza, y utilidad del Monochordo.

CONſta el Syſtema muſico, como arriba dixe, de muchas cuerdas, tantas quantas incluye voces; y cada una

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

una tiene la longitud requisita, para que con su sonido forme el intervalo, que deve formar con la cuerda principal, que es la mas grave; pero por evitar la multitud, que es madre de la confusion, se declara qualquiera Systema musico con sola una cuerda, haciendo de ella tantas particiones, que cada una represente su cuerda del Systema; y cada parte de la division, comparada con la cuerda entera, declara la razon, y consonancia que guarda en el Systema cada cuerda con la principal, ò fundamental.

Esta cuerda estendida sobre qualquiera instrumento concavo, y proporcionado para el sonido; y señaladas sus divisiones debaxo de ella en el instrumento, dà todos los intervalos musicos, poniendo un banquillo, ya en una, ya en otra division, y comparando el sonido de qualquiera parte con el que produce, si se tañe toda entera.

Vese claramente en la *fig.* 8. que si se pone el banquillo en G, y se tañe la porcion GN, formarà una quinta sobre el sonido de toda la cuerda MN, por ser, como se supone, GN, dos tercios de toda la MN; y porque este instrumento dà todo el Systema en una sola cuerda, se llama *Monochordo*; si bien es verdad, que para poder oir las dos voces de un intervalo juntas, se pone al lado de la cuerda MN otra cuerda OP igual, y unisona con la sobredicha, para que tañendo juntamente la porcion GN, y toda la OP, se oygan las dos voces de la quinta, unidas, y se haga mejor concepto de las consonancias, y dissonancias. Tiene otra utilidad el Monochordo; y es, que con èl se pueden templar otros instrumentos con gran perfeccion, como se verà despues.

PROP. XI. Problema.

Division de Monochordo Diatonico, y Diatonico-Cromatico.

TOmense dos cuerdas iguales XZ, YV, (*fig.* 8.) y estiendanse sobre un instrumento, de suerte, que estèn unisonas; hecho esto, se pondràn todos los intervalos harmonicos en esta forma, por la tabla de la *Propos.* 18. *del lib.* 1. de este Tratado.

Dividase una de las dichas cuerdas en tantas partes igua-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

iguales, como dice el numero primero de qualquiera intervalo; y tomando con un puentecillo las que dice el numero segundo del mismo intervalo, el sonido de èstas con el de la cuerda entera darà la consonancia, ò dissonancia que se pretende: como si se quiere hallar el diapente, busco en la Tabla su proporcion, y hallo ser como 3. à 2. divido pues la cuerda xz en tres partes iguales, y tomando las dos Gz, poniendo un puentecillo en G, la entera YV, con la parte de GZ, sonarà una quinta.

De esta suerte se hallaràn todos los intervalos, y puntos del genero diatonico, porque suponiendo que la cuerda entera, y fundamental es C *sol fa ut*, la sobredicha division en G, darà G *sol re ut*, en quinta sobre C *sol fa ut*; y dividiendo la misma cuerda en 5. partes, las quatro que hay de E à z, daràn la tercera mayor; y el punto E de la division sobredicha, serà E *la mi*; asimismo hallarè el diatesaron, y tendrè el punto F, que es F *fa ut*, hasta llegar à la octava C.

Para la segunda octava mas aguda, se tomarà CZ, mitad de la cuerda, como si fuesse entera, y se continuarà en ella la misma operacion. Esta practica es cansada, por haverse de hacer tantas divisiones diferentes de una misma cuerda, y assi es mucho mejor dividirla en un crecido numero de partes iguales, y tomando siempre este numero por antecedente de todas las razones de los intervalos, sacar por regla de tres los consequentes de cada razon.

Supongamos, por exemplo, la cuerda dividida en 1000. y quiero que la razon de la octava, que es 2. à 1. en lugar del antecedente 2. tenga el antecedente 1000. Dispongo la regla de tres, diciendo: si 2. dan 1. luego 1000. daràn 500. y tengo la razon de la octava en estos terminos 1000. à 500. Con este artificio se ha formado la Tabla siguiente, en la cuerda dividida en 1000.000. partes para mayor precision, y se ha de suponer tienen todos los intervalos por antecedente 1000.000. con que los numeros que hay en la Tabla en derechura de cada intervalo, son el consequente de su razon. Por esta Tabla se hace la division de la cuerda, ò monochordo, tanto en el genero

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

diatonico, como en el diatonico-cromatico, y diatonico-cromatico-enharmonico, como luego dirè.

TABLA I.

De los intervalos harmonicos en una cuerda dividida en 1000. 000. *partes.*

Diapaſon, ò octava.	500. 000.
Septima mayor.	533. 333.
Septima menor.	555. 555.
Sexta mayor.	600. 000.
Sexta menor.	625. 000.
Diapente, ò quinta.	666. 666.
Diateſaron, ò quarta.	750. 000.
Ditono, tercera mayor.	800. 000.
Semiditono, tercera menor.	833. 330.
Tono mayor.	888. 888.
Tono menor.	900. 000.
Semitono mayor.	937. 500.
Semitono menor.	960. 000.
Dieſis.	970. 469.
Coma.	987. 654.

El uſo de eſta Tabla, para la diviſion del monochordo, es el ſiguiente. Formeſe un pitipie igual à la cuerda xz, dividido en 1000.000. ù en 10000. partes, ſegun dixe en la *Propoſ.*2. *Lib.*8. de la *Geom. Pract.* Y ſuponiendo, que la cuerda entera YV, es C *ſol fa ut*, para colocar la diviſion propia de D *la ſol re*, que eſtà un tono mayor ſobre C *ſol fa ut*, entro en la Tabla, y veo que el conſequente del tono mayor es 8888. (las dos ultimas cifras ſe han de omitir, haviendoſe hecho el pitipie de 10000.partes, como aora lo ſupongo) tomo pues del pitipie las 8888. y las paſſo de Z à D, y el punto D ſerà D *la ſol re*, de ſuerte, que la cuerda entera YV, con el pedazo ZD, ſonarà un tono mayor.

Para colocar E *la mi*, que eſtà una tercera mayor ſobre C *ſol fa ut*, tomo del pitipie 8000. partes que da la Tabla, y paſſandolas de z à E, ſerà el punto EE *la mi*; y aſsi

voy

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

voy prosiguiendo todas las demàs divisiones, tomando para F *fa ut*, el consequente de la quarta 7500. para G *sol re, ut*; el de la quinta 6666. para A *la mi re*; el de la sexta mayor 6000. para el *mi* de B *fa* B *mi*; el de la septima mayor 5333. y con esto queda dividida una octava en el monochordo, segun el orden diatonico.

Para dividir la octava, segun el orden diatonico-cromatico, solo falta añadir à los sobredichos los sustenidos, y B molados; esto es, à C *sol fa ut*, F *fa ut*, y G *sol re ut*, sustenidos; y à E *la mi*, y B *mi*, B molados. Hacese en esta forma. Para poner el sustenido de C *sol fa ut*, basta tomar del pitipie 9600. partes, que son el consequente del semitono menor, y se tendrà el sustenido que se busca, un semitono menor sobre C *sol fa ut*. Para hallar el sustenido de F *fa ut*, se harà una regla de tres: como toda la cuerda xz 10000. à 9600. semitono menor, assi la cuerda ZF, que es el diatesaron sobre C 7500. al sustenido de F *fa ut* 7200. Para hallar el sustenido de G *sol re ut*, serà como toda la cuerda 10000. à 9600. assi 6666. cuerda de la quinta, à 6399.

Para los B molados se dispondrà la regla de tres como se sigue. Porque el B molado de E èsta un semitono meno-menor mas baxo que el mismo E, serà la proporcion, como la cuerda del semitono menor 9600. con 10000. toda la cuerda; assi la cuerda ZE 8000. consequente de la tercera mayor, à 8333. B molado de E *la mi*. Tambien se podia tomar el mismo consequente de la tercera menor, como està en la Tabla, por estàr el B molado de E *la mi*, tercera menor sobre C *sol fa ut*.

Para el B molado de B *fa* b *mi*, se obrarà de la misma suerte, y quedarà dividida la octava, segun el orden diatonico-cromatico: donde si bien se considera, se ve claramente quedar la octava dividida en semitonos de tres diferentes magnitudes, porque los tonos menores quedan divididos en los dos semitonos, uno mayor 16. à 15. y otro menor de 25. à 24. pero puesto el sustenido, ò B molado en un tono mayor, lo restante de todo el tono es un semitono diverso de los sobredichos, que està en la razon de 27.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

à 25. Con este mismo artificio se pueden poner los sustenidos, que faltan en D,E,A,B; y los B molados, que faltan en D,F,G,A,C; y estaria el orden diatonico-cromatico-enharmonico en el monochordo.

PROP. XII. Theorema.

Defectos que hay en la sobredicha division del Monochordo Diatonico.

SEgun la division del monochordo, que hemos explicado, todas las voces, ò cuerdas comparadas con la cuerda total, ò fundamental, forman los intervalos con su devida magnitud, y perfeccion; esto es, ZD con toda la cuerda harà un tono mayor; EZ con la misma cuerda total, hace tercera mayor perfecta; FZ, quarta; GZ, quinta; y asi de las demàs: pero aunque estas divisiones, comparadas con toda la cuerda, formen los intervalos perfectos; pero de esta perfeccion nacen muchas imperfecciones, porque si comparamos unas divisiones con otras, hallarèmos carecer muchos intervalos de su devida cantidad; y asi la quinta que hay de D *la sol re*, à A *la mi re*, es defectuosa, por faltarle una coma, porque siendo tono menor el que hay de D à E, mayor el de F à G, y menor el de G à A, se sigue constar la sobredicha quinta de dos tonos menores, uno mayor, y un semitono mayor, siendo asi, que para su perfeccion requiere dos tonos mayores: luego le falta una coma, que es la diferencia del tono mayor al menor.

Y esta es la causa, porque templando un organo, ò harpa por octavas, y quintas, si las quintas se ajustan del todo à su devida porfeccion, salen necessariamente algunas cuerdas sobrado altas, porque quedando la cuerda A *la mi re*, con el intervalo justo, que deve tener sobre la principal, ha de hacer con D *la sol re*, una quinta defectuosa, que tenga una coma menos de lo que requiere: luego si se pone en quinta perfecta sobre D *la sol re*, distarà de la cuerda principal una coma mas de lo devido: de que se ha de seguir necessariamente, que las cuerdas que se templàren sobre D, estaràn mas altas de lo que se requiere en la segun-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

gunda octava; y de esto resultarà otro error semejante en la octava tercera.

Para hacer mas cabal concepto de esto, considerense los numeros siguientes, que expressan el intervalo justo, que tiene cada cuerda con su inmediata, y con la principal, y se suponen por las vibraciones de las cuerdas, que para el caso es lo mismo, que si se supusieran por la longitud.

24.	27.	30.	32.	36.	40.	45.	48.	54.	60.	64.	72.	80.	90.	96.
ut	re	mi	fa	sol	re	mi	fa	re	mi	fa	sol	re	mi	fa
C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C

108.	120.	128.	144.
re	mi	fa	sol.
D	E	F	G.

Sea la primera cuerda C 24. conque D, por estàr un tono mayor sobre C, serà 27. E un tono menor sobre D, serà 30. F un semitono mayor sobre E, serà 32. G un tono mayor sobre F, serà 36. A un tono menor sobre G, serà 40. B un tono mayor sobre A, serà 45. C un semitono mayor sobre B, serà 48. y assi de las demàs; de suerte, que el numero de cada cuerda, con el de su inmediata, expressa el intervalo justo que hay entre las dos. Assimismo, comparando el numero de cada cuerda con el 24. que es C cuerda principal, declara el intervalo justo, que segun su orden deve tener con la dicha cuerda C, como E con C, tercera mayor 30. à 24. F con C, quarta 32. à 24. G con C, quinta 36. à 24. y assi de las demàs.

Aqui se ve claramente, que segun esta disposicion, que es la rigurosa que pide la division del monochordo diatonico, la quinta de D à A es defectuosa, porque 40. con 27. no es sesquialtera, si que para ser sesquialtera, y quinta perfecta, A devia ser 40. y medio; y que esto que le falta sea una coma, se hace manifiesto, restando la razon de 40. à 27. de la razon de 3. à 2. porque sa hallarà ser el residuo la razon de 81. à 80. que es justamente una coma. De aqui se sigue, que si la quinta de D à A, se hace perfecta, la cuerda A estarà mas alta de lo que devia,

se-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſegun la diſpoſicion ſobredicha, y por conſiguiente la otra cuerda A, que hace con ella octava alta, no ſerà 80. ſi 81. y eſtarà mas alta de lo que ſe requiere una coma: luego ſi templando el inſtrumento ſe guarda todo el rigor en la perfeccion de las quintas, neceſſariamente han de ſalir ſobrado altos otros muchos intervalos.

A mas de eſto hay muchas terceras menores defectuoſas, porque à la tercera menor de D à F, le falta una coma, por conſtar de un tono menor, y de un ſemitono mayor, ſiendo aſsi, que para ſu perfeccion requiere el tono mayor: por la miſma razon es imperfecta la que hay de G al *fa* de B *fa*. Y ſi conſideramos interpueſtos los ſuſtenidos, y B molados, que arriba diximos, todas las terceras menores, que ſe cuentan incluyendo un tono menor, y el ſiguiente ſemitono (que ſon muchas) ſon imperfectas: conſtan pues claramente las imperfecciones de eſte monochordo.

PROP. XIII. Problema.

Corrigeſe el Monochordo Diatonico, y Diatonico-Cromatico; y ſe explica ſu diſpoſicion en los Organos.

DE lo dicho en la Propoſicion paſſada, conſta ſer notable defecto el de una quinta en el monochordo diatonico; y aunque eſte defecto no ſe advertiria jamàs en las voces humanas, porque el Cantor dieſtro ſiempre forma los intervalos con la perfeccion que requieren, ni tampoco en los inſtrumentos que carecen de voces permanentes, y fixas, como ſon los violones, porque con los dedos de la mano izquierda puede el Muſico determinar à ſu alvedrio los intervalos; pero en los inſtrumentos que tienen voces conſtantes, y determinadas, ſin poder ſubir, ni baxar à arbitrio de quien les tañe, el defecto de una quinta, y de las terceras menores, que arriba dixe, perſeveraria irremediable: por lo qual fue neceſſaria la correccion del monochordo, la qual hizo Guido Aretino, y es comunmente admitida en los organos, eſpinetas, clavicymbalos, y otros inſtrumentos de voces determinadas, y conſiſte

te

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

te en hacer todos los tonos iguales, con lo qual, aunque con imperfeccion insensible de muchas consonancias, se evita el defecto sensible de la quinta, y los demàs que se han ponderado. La igualacion de los tonos, se hace en esta forma.

Dividase la tercera mayor, ò ditono en dos partes iguales, hallando (13. 1.) un medio Geometrico entre 10000. y 8000. que son los terminos de su razon en la Tabla de la Propos. 11. y serà el medio 8944. conque el ditono queda intacto, y dividido en dos tonos iguales, y estos son los tonos del Organo; de que se sigue quedar el tono mayor disminuido media coma, y el menor aumentado en otra media coma. Tambien se puede hacer esta igualacion, dividiendo la coma en dos partes iguales, hallando un medio Geometrico entre sus terminos, que son segun la Tabla sobredicha 10000. y 9876. y serà 9938. la media coma, añadiendo èsta al tono menor, y quitandola al tono mayor, quedaràn iguales; pero mas facilmente se hace esta igualacion, dividiendo el ditono, como arriba dixe.

Siguese de esto, que por constar la octava de cinco tonos, de los quales, los tres son mayores, y de dos semitonos mayores, havrà tres medias comas, que se quitan de los tres tonos mayores, que repartir; à cada uno de los dos tonos menores, se da media coma, conque es forzoso sobre aun una mitad de coma; èsta pues se divide en dos partes iguales, que son dos quartos, y se dà uno à cada semitono mayor; conque cada semitono crece la quarta parte de una coma; y èsta es la disposicion de las voces en el Genero Diatonico, que se halla en las teclas blancas del Organo, Clavicymbalo, &c.

De aqui se sigue quedar tambien aumentandos los semitonos mayores, y menores, esto es, los Bmolados, y sustenidos del Organo, cada uno una quarta parte de coma; porque como el semitono mayor, y menor hagan justamente un tono menor, quedando èste aumentado media coma, le ha de caber à cada semitono una quarta parte de coma. El modo de hallar la quarta parte de una coma,

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ma, y de añadirla à los ſemitonos, para tener los ſuſtenidos, y B molados del Organo, es el ſiguiente.

Tomenſe de la Tabla pueſta en la *Propoſ.* 11. los numeros de la coma 10000. y 9876. y hallenſe entre ellos tres medios proporcionales (2.*lib.*3. *Arithm. Super.*) y el mayor de ellos 9968. ſerà la quarta parte de una coma. Hecho eſto ſe añadirà facilmente eſta quarta parte de coma à cada ſemitono, tomando ſu numero en la Tabla ſobredicha, y formando una regla de tres, diciendo: ſi 10000. dàn 9968. què daràn 9375. numero del ſemitono mayor? y ſalen 9345. y èſte es el B molado, ò ſemitono mayor del Organo: aſsimiſmo, ſi 10000. dan 9968. què daràn 9600. numero del ſemitono menor? y ſalen 9570. que es el ſemitono menor, ò ſuſtenido del Organo; y èſtos ſon los B moles, y ſuſtenidos de la diviſion en tonos iguales.

Eſto ſupueſto, ſerà facil de determinar lo que crece, ò mengua cada intervalo. La tercera mayor, y la octava, quedan con ſu juſta medida. La quarta crece una quarta parte de coma, porque ſobre la tercera mayor incluye al ſemitono mayor, que, como dixe, eſtà aumentado una quarta parte de coma. La quinta mengua una quarta parte de coma, porque con la quarta compone la octava juſta: luego quanto crece la quarta, mengua la quinta. La ſexta mayor crece otra quarta parte de coma, por conſtar de una tercera mayor, y de una quarta. La tercera menor mengua una quarta parte de coma, porque con la tercera mayor compone la quinta. La ſexta menor queda con ſu juſta medida, por componerſe de la quarta, y tercera menor; y lo que crece aquella, mengua èſta. La ſeptima de C *ſol fa ut*, à B *mi*, mengua tambien una quarta parte de coma, por quanto crece el ſemitono mayor de B *mi*, à C, una quarta parte de coma.

Todo eſto ſe reconocerà facilmente, comparando la Tabla ſiguiente con la que puſe en la *Propoſ.* 11. advirtiendo, que las conſonancias, è intervalos, que tienen mayores numeros, ſon menores, y mayores, los que menores, y que ſon conſequentes, à quienes ſe compara la cuerda entera, ò fundamental, que ſe ſupone de 1000.000. partes. El modo de calcular la Tabla, es el ſiguiente.

Quie-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Quiero, por exemplo, calcular una quinta del Organo, por tener èsta un quarto de coma menos de lo que requiere. Digo: como 9968. numero de un quarto de coma, à toda la cuerda 10000. asi 6666. numero de la quinta perfecta, que se halla en la Tabla de la *Propos.* 11. à 6687. quinta del Organo: en esta misma forma se hallaràn los demàs intervalos disminuidos en un quarto de coma. En los aumentados se dispondrà la regla de tres, en la forma siguiente: Quiero sacar la quarta, ò diatesaron del Organo, que crece una quarta de coma. Digo: como toda la cuerda 10000. à 9968. quarto de coma, asi 7500. numero de la quarta (*Propos.* 11.) à 7476. diatesaron del Organo; y asi en las demàs.

TABLA II.

De las consonancias del Organo comun.

Sexta mayor.	5981. 39.
Sexta menor.	6250. 00.
Quinta.	6687. 45.
Quarta.	7476. 74.
Tercera mayor.	8000. 00.
Tercera menor.	8359. 87.
Tono.	8944. 27.
Semitono mayor.	9345. 92.
Semitono menor.	9570. 13.
Media coma.	9938. 07.
Quarta parte de coma.	9968. 91.

PROP. XIV. Problema.

Division del Monochordo en todos los intervalos del Organo comun.

DE lo dicho en la Propos. antecedente, queda facilitada la division del monochordo en todos los intervalos del Organo, cosa muy importante, no solo para determinar la longitud de las flautas, si tambien para dividir

una

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

una cuerda, de ſuerte, que pueda ſervir para el temple de los Organos, Clavicymbalos, &c. ajuſtando uniſonas las flautas, ò cuerdas con las diviſiones de aquella.

En el Organo, à mas del orden Diatonico, ſe ponen los tres ſuſtenidos de C,F,G, y los dos b moles en B,y E. Puedenſe, en lugar de eſto, poner, ò ſolos los ſuſtenidos en C, D,F,G,A; ò ſolos los b moles en D, F, G, A, B, ò alguna otra combinacion, de muchas que ſon poſsibles; y en cada una ſe hallaràn algunas conſonancias, con mayor perfeccion que en las otras, ſin que ſea facil determinar, què diſpoſicion ſea la mejor; pero todas convienen en el fin principal, que es dar la octava dividida con trece teclas en doze ſemitonos deſiguales.

Para executar eſta diviſion, ſirve la Tabla ſiguiente, en la qual eſtàn tambien los ſuſtenidos de D, E, A, B, y los B molados de G, A, C, D, F, que faltan en el teclado comun, por ſi alguna vez ſe quiſieren poner en practica: los ſuſtenidos, y B molados uſados, vàn con letra redondilla, y con baſtardilla los añadidos.

Fabricaſe la Tabla de eſta manera: En C ſe pone la cuerda fundamental, cuyo numero es 1000.000. En D, diſtante un tono ſobre C, ſe pone el numero de la Tabla 2. correſpondiente al tono. En E, porque diſta una tercera mayor ſobre C, ſe pone el numero de dicha Tabla 2. correſpondiente à la tercera mayor; y aſsi en los demàs intervalos de la octava, correſpondientes al genero Diatonico: los ſuſtenidos, y b molados ſe pondràn por las reglas de tres, diſpueſtas como en la Propoſicion antecedente.

Aunque eſta Tabla contiene ſolamente la diviſion de una octava, ſirve tambien para dividir dos,ò tres octavas; porque ſi ſe toma la mitad de la cuerda, como ſi fueſſe entera,ſirven los miſmos numeros para la ſegunda octava; y tomando la quarta parte de la cuerda, ſirven para la tercera: tambien,reſpecto de toda la cuerda,ſe puede tomar la mitad de cada numero para dividir la ſegunda octava, y el quarto para la tercera.

TA-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA III.

De las consonancias para templar los Organos, Clavicymbalos, y Harpas de dos ordenes, con los Sustenidos, y Bmolados de todas las Teclas blancas.

C	5000. 00.	s.f.	7155. 41.
s.b.	5120. 00.	F	7476. 74.
b.c.	5224. 53.	s.e.	7654. 27.
B	5349. 92.	b.f.	7812. 49.
b.B.	5590. 17.	E	8000. 00.
s.a.	5724. 33.	b.e.	8359. 25.
A	5981. 39.	s.d.	8559. 87.
b.a.	6249. 99.	D	8944. 27.
s g.	6400. 00.	b.d.	9345. 92.
G	6687. 40.	s.c.	9570. 23.
b.g.	6987. 70.	C	10000. 00.

CAPITULO IV.

DEL CIRCULO MUSICO.

PROP. XV. Theorema.

Determinase como se pueda dar el Circulo Musico.

EL circulo musico no es otra cosa, que la disposicion de las cuerdas, ò teclas, con tal arte, que de qualquiera punto se hallen todas las consonancias, subiendo, ò baxando con la misma proporcion. Este circulo es impossible, si las consonancias han de guardar su justa medida, como consta de lo que arriba dixe en la division del Monochordo Diatonico; pero es muy facil, sacando las consonancias de su lugar, de suerte, que no ofendan al oido.

Consiguese pues el circulo musico, dividiendo la octava

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

tava en partes iguales; y es la razon, porque ſiendo iguales los intervalos que hay de una à otra cuerda, neceſſariamente ſe han de encontrar las miſmas conſonancias de qualquier punto, ſubiendo, ò baxando: y en tan pequeñas partes ſe puede dividir la octava, que ſea inſenſible el tranſito de una cuerda à ſu inmediata, con que ſe podrà una tonada empezar à tañer de un punto, è ir ſubiendo, ſin advertirſe diferencia alguna, y bolver por los miſmos paſſos al punto donde empezò, lo que no puede dexar de cauſar una muy apacible melodìa.

Para proceder con acierto, ſe ha de imaginar cada tono dividido en dos, ò en tres, ò cinco, &c. partes iguales; y de èſtas ſe determinaràn algunas para el ſemitono mayor; y ſupueſto, que la octava ha de conſtar de cinco tonos, y dos ſemitonos mayores, ſe hallaràn facilmente las partes iguales en que ſe ha de dividir; como ſi deſeo, que el tono quede dividido en tres partes iguales, y que las dos hagan un ſemitono mayor, hallarè, que multiplicando los cinco tonos por 3. dan 15. y los dos ſemitonos multiplicados por 2. dan 4. y eſtas 4. con las 15. hacen 19. partes iguales, en que ſe ha de dividir la octava; y aſsi de qualquiera otra diviſion.

PROP. XVI. Problema.

Dividir la Octava en que qualeſquiera partes iguales.

DIvidir la octava en partes iguales conſiſte en dividir la razon dupla en partes iguales, hallando entre ſus terminos algunos medios Geometricos; porque haviendo de ſer los intervalos iguales, es forzoſo, que la miſma razon tenga la cuerda primera con la ſegunda, que èſta con la tercera, y èſta con la quarta, &c. conque los numeros que declaran la longitud de las cuerdas, han de proceder en una miſma razon, componiendo una progreſsion Geometrica, cuyos extremos tengan la razon dupla; lo qual ſe conſigue hallando algunos medios Geometricos entre los terminos de la dupla, ò Diapaſon. Eſtos ſe hallaràn con facilidad por la regla dada en la *Arithmetica Superior*, *lib.* 3. *Prop.* 2. y mas facilmente por los Logarithmos en eſta forma.

Su-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Supongo, que toda la cuerda es 10000. y ſu mitad 5000. que es la Octava, ò Diapaſon. Buſco en la Tabla de los Logarithmos (que traen diferentes Autores) el Logarithmo de 10000. y es 4. 0000000. Buſco el de 5000. y es 3. 6989700. la diferencia de los Logarithmos hallados es 3010299. èſta ſe ha de partir por el numero de las partes en que ſe quiere dividir la Octava: ſupongo pues, ſe haya de dividir en 19. partes, de las quales tendrà tres cada tono, dos el ſemitono mayor, y una el menor: parto pues la ſobredicha diferencia de los Logarithmos por 19. y ſale el quociente 158437. Eſto ſe ha de añadir al Logarithmo menor, que es 3. 6989700. y ſaldrà 3. 7148136. y eſte es el Logarithmo de la primera diviſion, al qual ſe le añade otra vez el miſmo quociente, y ſale 3. 7306574. Logarithmo de la ſegunda diviſion. A èſte ſe añade otra vez el quociente miſmo, y ſe tiene el Logarithmo de la diviſion tercera; y aſsi ſe continua haſta 19. veces, eſto es, tantas quantas fueren las partes en que ſe quiere dividir la Octava. Hallados ya todos los Logarithmos de las diviſiones, ſe iràn buſcando en la Tabla de los Logarithmos, y ſe tomaràn los numeros que les correſponden, y eſtos ſon los medios que dividen la Octava en partes iguales, que ſe diſpondràn en forma de Tabla, como ſe ve en las que ſe ſiguen.

PROP. XVII. Problema.

Divideſe la Octava en 19. partes iguales con 20. Teclas.

CON el artificio explicado en la Propoſ. antecedente, ſe ha fabricado la ſiguiente Tabla, en la qual eſtà dividido el Diapaſon en 19. partes iguales con 20. Teclas; y cada tono en tres partes iguales.

TA-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA IV.

Que divide el Diapason en 19. partes iguales con 20. Teclas.

C	5000. 000.	ſ	7201. 232.
ſb	5185. 774.	F	7468. 927.
B	5378. 374.	ſb	7745. 228.
b	5578. 289.	E	8034. 112.
ſ	5785. 551.	b	8333. 620.
A	5000. 513.	ſ	8642. 218.
b	6223. 462.	D	8963. 320.
ſ	6454. 696.	b	9296. 353.
G	6694. 520.	ſ	9641. 759.
b	6943. 256.	C	10000. 000.

En eſta diviſion de la Octava, la Dieſi Enharmonica es igual al ſemitono menor;porque teniendo el ſemitono mayor dos partes de las tres, en que eſtà dividido el tono; y el ſemitono menor una,es èſte igual à la diferencia que hay entre los dos, que es la Dieſi Enharmonica. La Tercera menor, y Hexachordo mayor ſalen iguales à las conſonancias verdaderas. Todas las demàs conſonancias ſalen fuera de ſu lugar, como ſucede tambien en el temple comun del Organo, y todas ellas ſe pueden facilmente examinar, cotejando los numeros de eſta Tabla con los de la Tabla 3. de las conſonancias del Organo.

Puedeſe diſponer el Teclado facilmente, ſegun eſta diſpoſicion, poniendo dos Teclas negras donde aora hay una entre E *la mi*, y F *fa ut*; y otra entre B *mi*, y C *ſol fa ut*; y para mayor claridad ſe pueden diſponer los ſuſtenidos con Teclas negras, y los b molados con Teclas coloradas; y à cada una de las dos, que eſtàn entre E,y F, y entre B, y C, darles los dos colores, por ſervir cada una de ellas juntamente de ſuſtenido, y b molado, dividiendo el ſemitono mayor,que hay de E à F,y de B à C, en dos partes iguales.

PROP. XVIII. Problema.

Divideſe la Octava en 31. partes iguales, con 32. Teclas.

FRanciſco Salinas, Autor perito en la Muſica, hace mencion de eſta diviſion en la Octava en treinta y una partes iguales, con 32. Teclas. Y N. Pomar, Cavallero

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ro Valenciano, ſin tener noticias eſpeculativas, fabricò un Organo de cinco Teclados, que preſentò al Catholico Rey de las Eſpañas Felipe IV. Eſtos cinco Teclados, no ſon otra coſa, que la diviſion del tono en cinco partes; y de la Octava en 31. mas el primero que executò eſta diviſion por numero, fue D. Felix Falcò de Belaochaga, Cavallero tambien Valenciano, inſigne en las Mathematicas, y en toda erudicion, à quien devemos la invencion de un inſtrumento, llamado *Tetrachordo*, con que ſe facilita en gran manera el temple de los Organos, Clavicymbalos, &c. del qual tratarèmos deſpues. Eſta diviſion ſe contiene en la Tabla ſiguiente, que ſe fabrìca con el miſmo artificio que la antecedente.

TABLA V.

Que divide el Diapaſon en 31. partes iguales, con 32. Teclas.

C	5000. 00.	ſ.2.	7150. 56.
b.1.ſ.2.	5113. 05.	ſ.1.	7412. 24.
b.2.ſ.1.	5228. 67.	F	7477. 58.
B	5346. 89.	b.1.ſ.2.	7646. 66.
b.1.	5467. 79.	b.2.ſ.1.	7819. 57.
b.2.	5591. 43.	E	7996. 38.
ſ.2.	5717. 86.	b.1.	8177. 19.
ſ.1.	5847. 15.	b.2.	8362. 09.
A	5979. 36.	ſ.2.	8551. 16.
b.1.	6114. 56.	ſ.1.	8744. 52.
b.2.	6252. 82.	D	8942. 24.
ſ.2.	6394. 21.	b.1.	9144. 44.
ſ.1.	6538. 79.	b.2.	9351. 21.
G	6686. 64.	ſ.2.	9562. 65.
b.1.	6837. 84.	ſ.1.	9778. 88.
b.2.	6992. 45.	C	10000. 00.

Segun eſta diviſion de la octava, de las 31. partes iguales, en que eſtà dividida, ſe dàn cinco à cada tono, y tres al ſemitono mayor, y dos al menor. Entre las cuerdas que diſtan entre sì un tono, hay quatro cuerdas, que ſon las que le dividen en cinco partes. La primera ſubiendo, ſe lla-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

llama, *Sustenido primero.* La segunda, *Sustenido segundo.* La tercera, *b molado segundo.* La quarta, *b molado primero.* Entre las otras cuerdas, que distan un semitono mayor, como entre E, y F, y entre B, y C, hay dos cuerdas, que le dividen en tres partes. La primera, sirve de *b molado segundo*, y *Sustenido primero.* La segunda, de *b molado primero*, y *Sustenido segundo.*

Es tambien constante, que en esta division, la Diesis es la mitad del semitono menor; y ninguna de las consonancias (exceptuando la octava) tiene su rigurosa cantidad, como se verà, comparando sus numeros con los de las consonancias verdaderas, que estàn en la Tabla 1. pero si se confieren con los numeros de las consonancias del Organo comun, que estàn en la Tabla 2. se hallarà diferenciarse muy poco; pero esto no obstante, por proceder las consonancias, segun esta division, con mayor uniformidad que las del Organo comun, parece preciso hagan mejor efecto; y asi juzgo se aplicarìa con acierto su temple à los Organos.

Tambien es cierto, que si se disponen los cinco Teclados, dàn el circulo musico, pues puede el Organista diestro passar insensiblemente de un termino à otro inmediato, porque la poca diferencia de una quinta parte de tono, se dissimula con facilidad; de esta suerte puede mudar los terminos subiendo, y despues baxando hasta bolver al mismo punto en que empezò; pero no carecerà esto de dificultad en la practica, y serà necessario exercitarse mucho en esta nueva disposicion de Teclado.

PROP. XIX. Problema.

Dividese la Octava en 12. partes iguales.

CON el mismo artificio, que se explicò en la *Propos.* 16. se divide el Diapason en 12. partes iguales, de las quales se dan dos à cada tono, y una al semitono; conque los cinco tonos de la octava contienen 10. partes, que con las dos de los semitonos, hacen 12. Esta division se contiene en la Tabla siguiente.

TA-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA VI.

Que divide la Octava en 12. partes iguales, y sirve para la Guitarra Española.

C.	5000. 00.
B.	5297. 31.
s.b.	5612. 31.
A.	5946. 03.
s.b.	6299. 65.
G.	6674. 19.
s.b.	7071. 06.
F.	7491. 53.
E.	7937. 00.
b.s.	8408. 97.
D.	8908. 99.
s.b.	9438. 74.
C.	10000. 00.

Esta division es la que mas se aparta del rigor harmonico, porque quita totalmente la Diesi, que es la diferencia del semitono mayor, y menor, no haviendo en esta division diferencia alguna de semitonos, por estàr toda la Octava dividida en semitonos iguales. Tambien todas las consonancias estàn fuera de su devido lugar.

Pero esto no obstante, tiene manifiestas conveniencias, como se ve en la Guitarra Española, en quien se halla esta division. Mas aunque en este instrumento haga buen efecto, no se sigue la haya de hacer tambien si se aplica al Organo, porque teniendo èste las voces muy intensas, y salidas, no dissimularà los defectos que la Guitarra oculta con la remission, y tenuidad de las suyas. No obstante esto, no faltaràn razones, y experiencias, que persuaden se puede aplicar este temple con acierto al Organo.

Lo primero, porque las diferencias de las consonancias, segun esta division, à las verdaderas, no es sensible, antes bien se hallan en ella muchas, que se ajustan mas à las verdaderas, que las del temple comun del Organo, y que

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

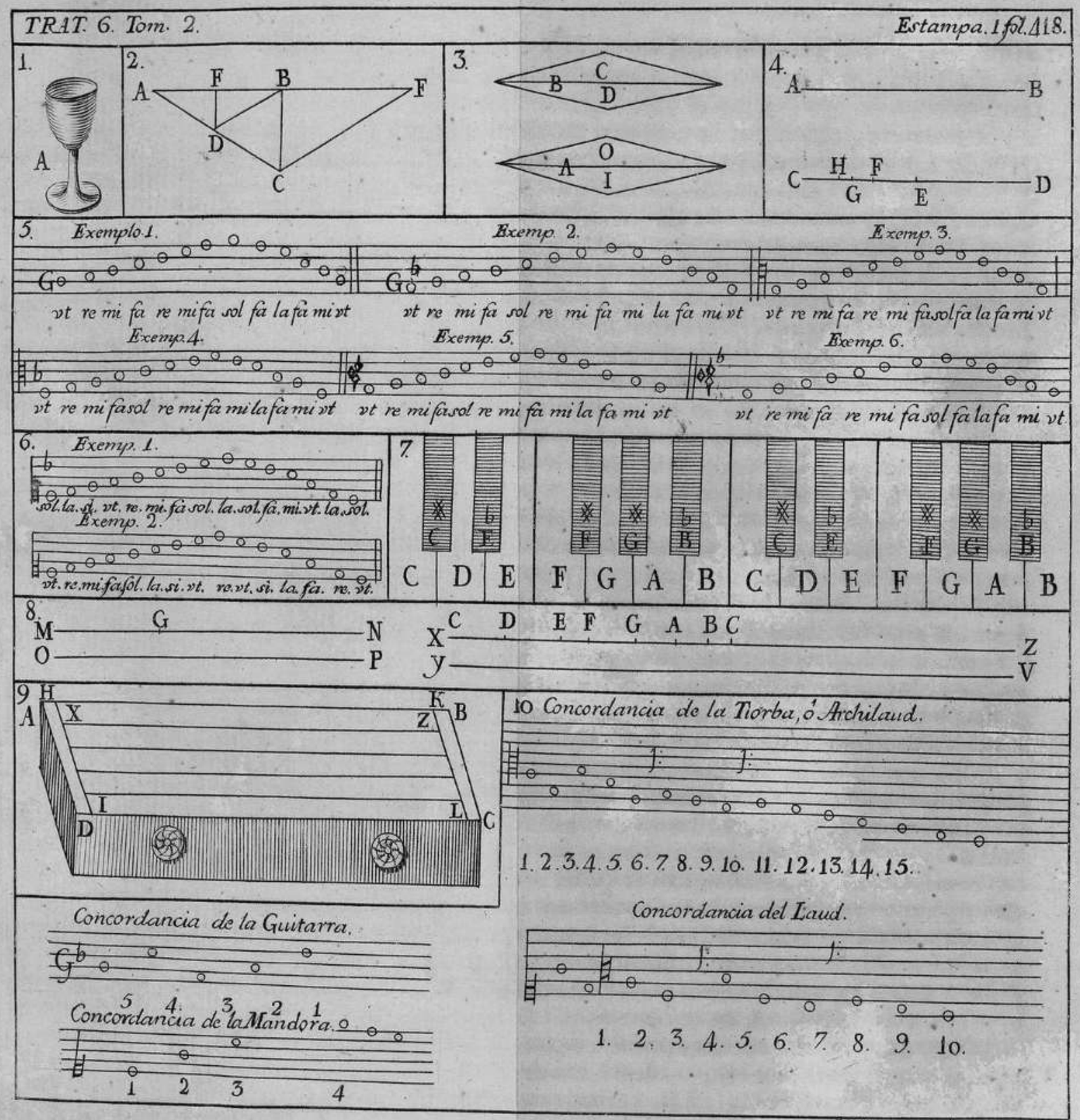
las de la Tabla 4. y 5. como lo verà el curioso, cotejando unas con otras.

Primeramente, el tono de la Guitarra excede en un quinto de Coma al tono menor, ò sesquioctavo, y es tambien un quinto de Coma menos que el del Organo. La Quinta, y Quarta se acercan mas à las verdaderas, que en todos los otros temples antecedentes, pues de las 1000. partes de la cuerda, no hay una de diferencia. Las Terceras se apartan de las verdaderas siete milessimas partes: la Tercera mayor mas aguda, y la menor mas grave; y lo mismo es en las Sextas. A mas de esto, como notò bien Francisco Salinas, muchos intervalos harmonicos, que son dissonantes en el Organo, no lo son en este temple de la Guitarra, porque el *Tetratono*, intervalo de quatro tonos, que se halla desde C, al sustenido de G, es dissonante en el Organo; pero en esta disposicion es consonante, porque es lo mismo que la Sexta mayor. Tambien si en el Organo se pusiera el sustenido de D *la sol re*, el intervalo desde C *sol fa ut*, hasta el dicho sustenido, serìa dissono; y no lo es en esta disposicion, por ser lo mismo que la Tercera menor. A mas de èstas se hallaràn otras conveniencias en esta disposicion, si atentamente se considera; y no es pequeña hallarse en ella el Circulo Musico, conque si se aplica al Organo con las mismas Teclas ordinarias, se hallarà quanto se puede desear en la Musica.

2 Puedese confirmar lo dicho, porque siendo en esta division las Quintas, y Quartas mas cercanas à las verdaderas, que en otros temples; y estando el mayor defecto en las Terceras, y Sextas, que como no tan perfectas, sufren mejor esta diferencia, parece no han de causar desazon alguna al sentido en el Organo, lo que confirmò la experiencia, que segun refiere el Padre Joseph Zaragoza, *num.* 227. en sus *Instrumentos Mathematicos*, hizo en Madrid, despues de haver experimentado lo mismo en Valencia el citado D. Feliz Falcò, con aprobacion de los Musicos.

Solo puede ofrecerse dificultad en el templar los Organos, Clavicymbalos, y Harpas, segun esta disposicion; pero esto por el Tetrachordo serà facilissimo, como se verà

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)



H Ricarte sculp.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

rà despues; pero por no poder tener siempre à mano este instrumento, singularmente en los Clavicymbalos, y Harpas, parece se podrà reducir à practica este temple con la regla que trae el P. Zaragoza en el lugar citado: dice, que por ser las Quintas, y Quartas en esta division mas proximas à las verdaderas, que las del Organo comun, se podrà facilmente proceder por ellas, y continuar el temple en esta forma.

Supongo que se templan las dos octavas C, C, C: ajustadas èstas, se templa F una Quarta sobre C1. y una Quinta baxo de C2. despues G una Quinta sobre C1. y una Quarta baxo de C2. Despues de esto se templaràn por Octavas F2. con F1. y G2. con G1. luego desde F2. una Quinta baxo, se halla el b molado de b1. y una Quarta inferior à G2. se hallarà D2. que se examinarà por la Quinta de G1. y su Octava inferior serà D1. y la Quinta sobre D1. es A1. y la Quarta inferior à A1. darà el punto de E1. que se examinarà por la Quinta superior de B1. la Octava de E1. darà E2. la Quinta inferior al b molado de B1. da el b molado de E1. y la Quarta sobre èste da el sustenido de G1. y la Quinta inferior à èste da el sustenido de G1. y la Quarta sobre este sustenido, da ultimamente el sustenido de F. Con esto quedarà ajustada la primera Octava, y por Octavas se podria continuar todo el temple.

PROP. XX. Theorema.

Fabricar la Tabla de las Comas, para conocer quantas entran en qualquier intervalo.

PAra examinar quantas Comas entran en la Octava, y assimismo en qualquiera de los demàs intervalos harmonicos, segun qualquiera de las divisiones aqui explicadas, aprovecha mucho la Tabla de las Comas que entran en el Diapason, y es la siguiente.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA VII.

De las Comas que entran en el Diapason.

0	10000. 000.	29	6974. 998.
1	9876. 543.	30	6888. 887.
2	9754. 610.	31	6803. 839.
3	9634. 183.	32	6719. 841.
4	9515. 243.	33	6636. 880.
5	9397. 771.	34	6554. 943.
6	9281. 749.	35	6474. 018.
7	9167. 159.	36	6394. 091.
8	9053. 984.	37	6315. 152.
9	8942. 207.	38	6237. 187.
10	8831. 809.	39	6160. 185.
11	8722. 774.	40	6084. 133.
12	8615. 086.	41	6009. 020.
13	8508. 727.	42	5934. 835.
14	8403. 681.	43	5861. 565.
15	8299. 932.	44	5789. 200.
16	8197. 465.	45	5717. 729.
17	8096. 260.	46	5647. 140.
18	7996. 306.	47	5577. 422.
19	7897. 586.	48	5508. 565.
20	7800. 085.	49	5440. 558.
21	7703. 788.	50	5373. 390.
22	7608. 680.	51	5307. 052.
23	7514. 745.	52	5241. 533.
24	7421. 971.	53	5176. 823.
25	7330. 341.	54	5112. 511.
26	7239. 843.	55	5049. 789.
27	7150. 462.	56	4984. 446.
28	7062. 185.		

El modo con que se fabrìca esta Tabla, es el siguiente: Por ser la proporcion de la Coma, como 81. à 80. se forma una regla de tres: como 81. à 80. assi toda la cuerda al consequente, y saldrà la proporcion de la Coma. Suponiendo pues, que la cuerda se divida en 10000. partes, serà la regla de tres: como 81. à 80. assi 10000. à 9876. que es

la

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

la primera Coma. Luego otra vez, como 81. à 80. assi 9876. que es el consequente de la primera Coma, à 9754. que es de la segunda, y assi en los demàs. Solo se ha de advertir, que para que la Tabla salga exacta, en lugar de 10000. se ha de tomar 10000.000. y aun para mayor exaccion, la Tabla arriba puesta se ha trabajado, suponiendo la cuerda dividida en 1000000000000000. y se han quitado despues las ultimas cifras de mano derecha, que sobran.

En esta Tabla se ve claramente, que en la octava hay mas de 55. Comas, porque el numero de 55. Comas, es 5049. 789. el qual es mayor que 5000. 000. numero de la Octava; y assi, la cuerda de 55. Comas, es mas larga, y por consiguiente, mas baxa que la cuerda de la Octava. La cuerda de 56. Comas, es 4987. 446. mas corta que 5000. 000. y assi es mas que la Octava. De esta manera se pueden cotejar, y averiguar los demàs intervalos.

PROP. XXI. Problema.

Fabrica, y uso del Tetrachordo.

EL Tetrachordo, como el mismo nombre declara, es un instrumento compuesto de quatro cuerdas; su forma es como representa la *figura* 9. su longitud una vara, poco mas, ò menos, para que su cuerda XZ se pueda dividir en 10000. ò por lo menos en 1000. partes, lo qual se executarà facilmente formando un Pitipie igual à la longitud de la sobredicha cuerda.

Sobre este instrumento se tiraràn quatro lineas paralelas, como se ven en la figura; y si pareciere, se podràn tirar cinco para poner en ellas los intervalos harmonicos de las Tablas antecedentes, Tercera, 4. 5. 6. 7. cada uno en su propia linea. El modo de graduarle, es el siguiente.

Tomense del Pitipie arriba dicho, una por una, las consonancias que se quisieren, comenzando siempre del punto C; èstas se passaràn al instrumento, y puesto el un pie del compàs en z, con el otro se señalarà el punto de la consonancia: señalados los puntos de todas, se pondràn en ellos las notas, C, D, &c. con las de los b molados, y sustenidos

à

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

à quien pertenecieren. Puesta la primera Octava, se pondrà la segunda, tomando la mitad de los numeros, que à cada intervalo señalan las Tablas; y la Tercera, tomando la quarta parte, y quedarà graduado el instrumento.

Sobre estas lineas, se pondràn quatro cuerdas, que serà mejor sean de alambre, ò acero: èstas se templaràn unisonas, con dos puentecillas fixas en LK, HI, y sus clavijas de hierro, como en la Harpa. El uso de este instrumento, es el que se sigue.

1 Para templar un Organo, Clavicymbalo, ò Espineta, segun qualquiera de las disposiciones antecedentes, se templarà aquella cuerda propia de la division, que se quiere executar, y se ajustarà unisona con el punto ordinario, que suelen tener los instrumentos en C *sol fa ut*, de suerte, que la cuerda entera sea unisona con la primera Tecla C: despues se irà mudando una puentecilla por los puntos del Tetrachordo D, E, F, &c. à los quales se han de ajustar unisonas las flautas del Organo sus correspondientes, y de esta suerte se concluirà con facilidad el temple que se quisiere.

Con este instrumento se examina la harmonia, que hace qualquiera intervalo, poniendo la puentecilla en el punto que se desea, y tocando aquella porcion de cuerda, juntamente con la entera, que està à su lado. Puedese tambien experimentar el efecto, que hacen quatro voces dispuestas harmonicamente, segun qualquiera de las sobredichas divisiones: como para percibir la harmonia que hacen las voces, *Ut*, *Mi*, *Sol*, *Fa*, que son Tercera, Quinta, y Octava, se dexarà libre la primera cuerda XZ; en la segunda, se pondrà la puentecilla movible en E, y harà Tercera mayor con la primera; en la tercera cuerda se pondrà en G, y harà Quinta en la primera; y con la quarta se colocarà en C, para la Octava; y tañendo todas las cuerdas juntas, se oirà la consonancia que se desea; y assi de las demàs.

LIBRO

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

LIBRO III.

DE LA MUSICA ORGANICA, ò Inſtrumental.

CAſi todo lo dicho en el Libro antecedente ſe ordena à la recta diſpoſicion de los inſtrumentos muſicos, cuya explicacion ſerà el empleo de eſte Libro, en donde ſolamente trato de lo que es meneſter para la inteligencia de ſu diſpoſicion harmonica, dexando lo que pertenece à ſu fabrica material, como menos perteneciente à nueſtro inſtituto.

A tres generos ſe reducen los inſtrumentos muſicos. Los primeros ſon los que ſe componen de cuerdas, que, ò heridas con los dedos, ò incitadas con el plectro, hacen una ſuave harmonìa, como ſon las Harpas, Clavicymbalos, Eſpinetas, Guitarras, Violones, Lyras, y otros inumerables. Los ſegundos ſon los que animados con el viento producen ſu ſonido, como ſon los Organos, Trompetas, Clarines, Cornetas, y otros ſemejantes. Los terceros ſon los pulſatiles, que con golpes de otro cuerpo cauſan ſu harmonia, como ſon las Campanas, Atambores, y otros de eſte genero.

CAPITULO I.

DE LOS INSTRUMENTOS COMPUESTOS de cuerdas.

ANtes de paſſar à la explicacion de eſtos inſtrumentos en particular, advierto, que en las cuerdas que les componen, ſe han de atender quatro coſas; es à ſaber, longitud, tenſion, craſsicie, y materia, cada una

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

una de las quales es ſuficiente para variar el ſonido en razon de grave, y agudo; y aſsi, la cuerda mas larga, hace por sì el ſonido mas grave que la corta; la menos tenſa, mas grave que la mas tenſa; la mas gorda, mas grave que la mas delgada; y las de materia mas peſada, ſuenan mas baxo que las menos peſadas: lo qual ſe ha de entender, ſiendo en lo demàs iguales; porque combinando, y concurriendo unas circunſtancias con otras, reſultan diferentes efectos, ſegun fuere diferente el concurſo de las calidades referidas; y para que los inſtrumentos queden mas prontamente ajuſtados, y ſalgan mas proporcionados al uſo comun, ſuelen concurrir en ſus cuerdas diferentes circunſtancias de las ſobredichas; y aſsi vemos, que en la Harpa, las cuerdas graves ſon, no ſolo mas largas, ſi tambien mas gordas, y menos tenſas; y al contrario las agudas, conque ſe ajuſtan con mayor facilidad. La razon natural de lo ſobredicho es mas propia de otro Tratado, por lo que la omito en el preſente, ſingularmente no ſiendo meneſter para la inteligencia de lo que ſe ha de tratar.

PROP. I. Theorema.

Explicaſe la diſpoſicion de los Clavicymbalos, Eſpinetas, Manuchordos, Harpas de dos ordenes, y otros ſemejantes.

EN eſtos inſtrumentos ſe deſcubre con mayor claridad el Syſtema muſico, y no tenemos aora que añadir coſa alguna ſobre lo que diximos en el *lib.* 2. *cap.* 2. donde quedan explicadas diferentes diſpoſiciones de teclados, y diviſiones de la Octava, que pueden con acierto ponerſe en todos eſtos inſtrumentos, dandoles el temple por el Tetrachordo.

PROP. II. Problema.

Explicaſe la diſpoſicion del Laud, Tyorba, Cytara, Guitarra, Mandora, y otros.

DE eſta eſpecie de inſtrumentos hay muchas diferencias en varias Naciones, de ſuerte, que ſon caſi inume-

ra-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

rables; consiste su diversidad en constar de mas, ò menos cuerdas, y en la diferente concordancia, y temple que tienen unas con otras. Omito la diferente figura, y disposicion de sus caxas, como cosa que hace poco al Tratado presente: convienen todos en la division del Manubrio en diferentes Trastes; y assi explicarè brevemente la methodo de entrastarles, y la concordancia, ò temple de las cuerdas que les componen.

Las divisiones que forman los Trastes, corresponden à las Teclas del Organo, y sirven para el mismo efecto; porque assi como èstas dan la division de la Octava, y Monochordo, segun qualquiera de las divisiones que expliquè en el Libro antecedente, assi los Trastes en estos instrumentos dan las mismas divisiones, segun la disposicion que en ellos se quiere colocar; si bien, para escusar la dificultad del tañer el instrumento dividido, segun otras divisiones, se contentan comunmente los Musicos con poner en los Trastes la division de la Octava en 12. partes iguales, que expliquè en la *Prop.* 20. del Libro passado.

El modo de entrastar qualquiera de estos instrumentos es facil por el Tetrachordo, valiendose de sola aquella cuerda, que en èste corresponde à la division que se quisiere colocar, y poniendo en el instrumento que se entrasta una sola cuerda. Esta pues se templarà unisona con la del Tetrachordo, despues se ajustarà una puentecilla movible sobre el sustenido de C, y se pisarà con el dedo la de la Guitarra, hasta que diga unisona con la del Tetrachordo, y alli se atarà la cuerda que determina el primer Traste: despues subiendo la puentecilla al siguiente punto en el Tetrachordo, se determinarà el segundo Traste; y assi de los demàs.

Tambien se puede entrastar sin el Tetrachordo, dividiendo una linea recta, igual à la longitud de las cuerdas, por qualquiera de las Tablas 3. 4. 5. 6. 7. segun la disposicion que se quisiere; y estas divisiones passadas al instrumento, contando siempre desde el puente àzia arriba, determinaràn los Trastes.

De qualquiera de los sobredichos modos se puede colocar en el instrumento la division del Diapason que se qui-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

quisiere; pero con el siguiente sola la division de la Octava en 12. partes iguales. Dividase toda la longitud de la cuerda en 18. partes iguales; y tomando las 17. desde la puente, se pondrà alli el primer Traste. Dividase segunda vez lo restante de la cuerda desde el primer Traste hasta la puente en 18. partes iguales; y tomando las 17. quedarà determinado el segundo Traste. Asimismo, dividase el residuo del segundo Traste hasta la puente en 18. partes iguales, y las 17. daran el tercero; y de este modo se proseguirà hasta que se hayan puesto todos. Fundase esto en que el semitono de la Guitarra, ò division de la Octava en 12. partes iguales, viene à ser la de 18. à 17. luego con la regla sobredicha quedarà dividida la Octava, ò Diapason del instrumento en 12. semitonos iguales. Suelense poner en la Guitarra, à lo mas, nueve Trastes, como tambien en la Mandora: en otros instrumentos se ponen algunos mas, segun la idèa, y estilo de cada Nacion.

El Laud, Archilaud, ò Tyorba, constan de 10. à 14. cuerdas: la Cytara, Guitarra, y Mandora, de cinco, ò seis; esto es lo ordinario, porque en estos instrumentos hay gran variedad, como tengo dicho. Duplicanse todas las cuerdas, menos la que llamamos *Prima*. El temple de las cuerdas de estos instrumentos, tomadas enteramente, son los expressados en la *fig.* 10.

PROP. III. Theorema.

Explicase la disposicion de los Violones, y Violines.

VIolones, y Violines, son unos instrumentos bien conocidos, que se tañen con el Plectro, ò arco compuesto de cerdas. Trata de ellos difusa, y eruditamente el P. Mariano Mersenno, à quien remito al curioso Lector. Hay tambien variedad en estos instrumentos, porque unos constan de quatro cuerdas, otros de seis, y algunos de 12. con el de 12. cuerdas se tañen tres, quatro, y cinco voces juntas, y es propio para tonadas graves, y tristes. Los Violones pequeños no tienen Trastes; los Violones mayores, algunos les tienen; y se colocaràn por las reglas dadas pa-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

para otros instrumentos en la Propos. antecedente. Los que carecen de Trastes, por no tener determinada division de la Octava, tienen perfectamente las consonancias desde qualquiera punto; de suerte, que el Musico diestro, afinando con perfeccion los puntos, puede de qualquiera formar los intervalos, y tonos que gustare, y perficionar el Circulo musico. La concordancia de sus cuerdas, tomadas enteramente despues del temple, es como se vè en la *fig.* 11.

PROP. IV. Theorema.

Explicase la disposicion de la Trompa Marina.

HAy otro instrumento, que se tañe con Plectro, à que llaman comunmente, *Trompa marina*, por imitar con gran propiedad el sonido de una Trompeta, ò Clarin. Consta de una sola cuerda, ò bordon largo, debaxo del qual, al cabo inferior se pone una puentecilla movible, de tal suerte, que pueda moverse, y temblar quando se tañe la cuerda; y para tañerla, se le arrima el dedo pulgar de la mano izquierda, de suerte que no la apriete, ni comprima; è hiriendo con el arco la parte de la cuerda, que està entre dicho dedo, y la clavija, hace un sonido muy semejante al del Clarin: no tiene division de Trastes, por no haverse de apretar sobre ellos la cuerda; pero suelen ponerse en el manubrio las divisiones competentes para tañer con mayor acierto. Este instrumento nos dà mucha luz para lo que hemos de tratar en el Capitulo siguiente; y assi me detendrè mas en su explicacion.

El dedo, que aplicado à la cuerda la toca solamente sin comprimirla, de tal manera la divide en dos partes, que no impide el movimiento de alguna de ellas, antes bien vibran entrambas al mismo tiempo en que el arco hiere la una; de que se sigue necessariamente, que no solo suena la parte herida del arco, si que tambien la otra resuena, haciendo temblar la puentecilla con sus vibraciones; y por esta causa se coloca èsta, de tal suerte, que pueda con facilidad participar el temblor de la cuerda; pero es menester advertir, que no se mueve toda la cuerda con una misma

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ma vibracion, ſi que cada una de las dos partes vibra con movimiento propio, y proporcionado à ſu longitud, ſirviendo la aplicacion del dedo, para dividir la cuerda, en dos partes, que vibran, y ſuenan cada una de por sì; y ſegun la proporcion que tuvieren eſtos ſegmentos, ſeràn ſus ſones conſonos, ò diſſonos, agradables, ò deſagradables.

De eſtos dos ſonidos, aquel es el principal, que mueve mas al ſentido, y es el que proviene del ſegmento de la cuerda herido del arco; porque el otro ſolamente ſe mueve, y reſuena por la continuacion que tiene con el primero, y ſirve para cauſar mayor harmonia, junto con el principal, como tambien à una ſola Tecla del Organo correſponden diferentes flautas, que forman diferentes puntos, y ſolamente percibe el ſentido el ſonido de la principal, ſirviendo las demàs preciſamente para cauſar mayor harmonìa.

PROP. V. Problema.

Dividir el Monochordo en la Trompa Marina.

LA diviſion de la cuerda en eſte inſtrumento, ſe hace en la forma ſiguiente. Veaſe la *fig.* 12. que repreſenta la *Trompa marina*, en quien la cuerda es AB, debaxo de la qual, ſobre el miſmo inſtrumento, tireſe la linea recta AB, que ſupongo dividida en 60. partes iguales. Dividaſe pues primeramente en C, en dos partes iguales, y ſerà cada una de ellas 30. y por conſiguiente ſeràn ambos ſegmentos uniſonos; pero el ſonido de AC, que es el que mas ſe percibe, y à quien hiere el arco, arrimado el dedo à C, ſi ſe compàra con toda la cuerda, ſonarà Octava.

Dividaſe la linea AB en F, de tal ſuerte, que AF ſea un tercio, y por conſiguiente conſte de 20. partes: luego FB conſtarà de 40. y ambas entre sì eſtaràn en Octava, por tener ràzon dupla; pero el ſonido de AF, que es el principal, comparado con el de AC, formarà Quinta, por ſer AC à AF, como 3. à 2. ò como 30. con 20.

Dividaſe ya AB en G, de manera, que AG, ſea la quarta parte de AB, y ſerà el ſegmento GB, triplo del ſegmento

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

to AG, conque ambas partes concordaràn en duodezima, pero comparando el ſegmento AG con toda la cuerda AB, que es quadrupla de dicho ſegmento, eſtarà ſu ſonido ſobre el de toda, dos octavas: luego ſubirà ſobre el antecedente AF una quarta.

Sea el ſegmento AH 12. y ſerà HB48. luego eſtos dos ſegmentos eſtàn en razon quadrupla, y ſonaràn dos octavas mas comparando AH12. con AB60. ſe hallarà eſtar en la razon de 1. à 5. que es una tercera mayor ſobre dos octavas: luego forma una tercera mayor ſobre AG.

Sea AI de 10. partes, conque IB es 50. luego eſtàn en razon de 5. à 1. que es tercera mayor ſobre el Diſdiapaſon. El miſmo ſegmento de AI, con toda la cuerda AB, tiene la razon de 1. à 6. que es quinta ſobre dos octavas: luego eſtà en tercera menor ſobre AH.

Sea AK 7.y medio, y la reſtante BK 52.y medio; y ſe hallaràn los ſegmentos en razon de 7.à 1. intervalo ſonoro, ſegun dixe en el *Lib.* 1. en el *Corolario* de la *Prop.* 22. y eſtando toda la cuerda AB con el ſegmento AK, en razon de 8.à 1.eſtaràn ſus ſonidos en tres octavas;y por conſiguiente el ſonido de AH, ſobre el de AI, formarà una quarta.

Sea el ſegmento AL 6. y dos tercios, y LB 53. y un tercio, y eſtaràn en razon de 8. à 1. que es conſonancia de tres octavas; y ſiendo toda AB 60. à AL 6. y dos tercios, como 9. à 1. eſtarà el ſonido de AL, un tono mayor ſobre tres octavas, y ſobre el ſonido de AK un tono mayor.

Sea el ſegmento AM 6. y ſerà el reſiduo MB 54. y eſtaràn los ſegmentos en razon de 9. à 1. y ſonaràn un tono ſobre tres octavas; mas comparando la cuerda entera AB con AL, ſeràn como 10. à 1. que es tercera mayor ſobre tres octavas; y por conſiguiente, ſerà el sòn de AM un tono menor ſobre el sòn de AL.

Sea el ſegmento AN 5. y 5. undezimas; y NB 54. y 6. undezimas; y eſtaràn en razon de 10. à 1. y ſu conſonancia ſerà tercera mayor ſobre tres octavas; y toda AB à AN, ſerà como 11. à 1. que es poco mas que quarta ſobre tres octavas; conque ſube ſobre AM un ſemitono mayor.

Sea el ſegmento AO 5. y un ſeptimo, y OB 54.y 6. ſeptimos; y tendràn la razon de 10. y 2. tercios, à 1. que es quar-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

quarta ſobre tres octavas ; pero cotejando toda la cuerda AB, con el ſegmento AO, ſe hallaràn ſer como 11. y 2. tercios, à 1. que es caſi quinta ſobre tres octavas: luego ſube un tono ſobre la cuerda AN.

Ultimamente el ſegmento AP ſea 4. y 8. dezimas tercias; y PB 55. y 5. dezimas tercias, que es la razon de 12. à 1. Quinta ſobre tres octavas; mas toda la cuerda AB, con AP, es como 13. à 1. Sexta mayor ſobre tres octavas; conque AP eſtà un tono ſobre AO.

Eſtas ſon las diviſiones ordinarias, y el orden de los intervalos en eſte inſtrumento, y ſe podian hallar aun otras conſonancias. Todas ſe deſcubren à una viſta en la ſiguiente Tabla, donde para mayor preciſion ſupongo la cuerda AB dividida en 1000000. partes.

TA-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA

De la division, y consonancias de la Trompa Marina.

Division.	Segmẽto menor.	Segmẽto mayor.	Razon de los segmẽtos.	Consonancias de los segmentos.	Razon de toda con el seg. mẽ.	Consonancias del segmento menor con toda la cuerda.
1	20000	50000	1 à 1	Unisono.	2 à 1	Octava.
2	33333	66667	2 à 1	Octava.	3 à 1	Duodezima.
3	25000	75000	3 à 1	Duodezima.	4 à 1	Dos octavas.
4	20000	80000	4 à 1	Dos octavas.	5 à 1	Terc.may.sobre 2.octav.
5	16666	83334	5 à 1	Terc.may.sobre 2.oct.	6 à 1	Quinta sobre 2. octavas.
6	12500	87500	7 à 1	Quarta sobre 2. octav.	8 à 1	Tres octavas.
7	11111	88889	8 à 1	Tres octavas.	9 à 1	Tono sobre 3. octavas.
8	10000	90000	9 à 1	Tono sobre 3. octav.	10 à 1	Terc.may.sobre 3.octav.
9	9090	90910	10 à 1	Terc.may.sobre 3.oct.	$10\frac{2}{3}$ à 1	Quarta sobre 3. octavas.
10	8571	91429	10^{2} à 1	Quarta sobre 3. octav.	$11\frac{2}{3}$ à 1	Quinta sobre 3. octavas.
11	7692	92308	12^{3} à 1	Quinta sobre 3. octav.	13 à 1	Sexta may. sobre 3. oct.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

CAPITULO II.

DE LOS INSTRUMENTOS Pneumaticos.

HAviendo tratado de los instrumentos de cuerdas, siguese tratar de los instrumentos Pneumaticos. Estos son los que animados con el viento, causan la variedad de sones que experimentamos; como el Clarin, Pifano Militar, Chirimias, Cornetas, Baxones, Organos, y otros semejantes, cuya explicacion Physico-Mathematica va en las Proposiciones siguientes.

PROP. VI. Theorema.

Explicanse los intervalos, y saltos del Clarin, y demàs Fistulas.

COnsta por experiencia, que qualquiera Fistula, singularmente si es larga, en la formacion de sus intervalos, va subiendo por saltos, segun es mas, ò menos vehemente la inspiracion, ò aliento con que se tañe. El instrumento que con mayor evidencia manifiesta esta verdad, es el Clarin, que por ser de mayor longitud, puede expressar todos los saltos. Supongamos pues vaya subiendo por grados la vehemencia del aliento que le anima; y lo primero de todo subirà el sonido una octava por salto: si la inspiracion es algo mas fuerte, subirà una quinta; luego una quarta; con poco mas que el aliento se esfuerce, saltarà una tercera mayor; luego una tercera menor; despues una quarta: y aumentando despues la fuerza del aliento, irà subiendo la voz del Clarin, formando los puntos *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*: y la mayor maravilla es, que los puntos intermedios en los saltos sobredichos, no se podràn jamàs formar, aunque se modere de qualquiera manera el aliento. Veanse los saltos del Clarin en la *fig.* 13.

En

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

En las otras Fiſtulas, como ſon Chirimias, y ſus ſemejantes, ſi ſe tapan todos los agugeros, y ſe alienta moderadamente, formaràn un ſonido; y alentando con algo mayor violencia, ſubirà el ſonido una Octava por ſalto, ſin que ſe puedan formar los puntos intermedios; ſoplando con alguna mayor fuerza, ſubirà una Quinta; y algunas veces con mayor fuerza, ſubirà mas una Quarta, que todo ſon dos Octavas ſobre el punto primero; pero por ſer mucho mas cortas que el Clarin, no pueden ſubir à formar los otros puntos, que èſte forma: lo miſmo ſe experimenta en las Fiſtulas del Organo.

Eſto es lo que el R. P. Merſenno propone à los Philoſophos, y Mathematicos, como Problema indiſſoluble, por ſer ſumamente dificil dar la razon cabal, porquè ſaltan las Fiſtulas por eſtos intervalos, ſin poder formar los puntos intermedios.

Para dar la razon, que mas parece ſatisface, ſupongo lo primero, que quando el Clarin (y lo miſmo digo de las demàs Fiſtulas) ſe inſpira con alguna fuerza baſtante para formar la voz, todo el ayre que eſtà incluido en el Clarin, vibra como ſi fueſſe una cuerda tan larga como es el Clarin, y cada una de ſus vibraciones tiene ſu determinada duracion, ſegun es mayor, ò menor ſu longitud. Que el ayre ſe mueva con vibraciones, es conſtante, porque tañendo las Fiſtulas mayores del Organo, ſe percibe un temblor en el enmaderamiento del miſmo Organo, cauſado ſin duda del temblor del ayre, por no haver otro cuerpo que pueda imprimir aquel impulſo. Que la duracion de cada vibracion, ſe proporcione con la longitud del Clarin, ſe prueba, porque acortandole, hace el son mas agudo; y lo miſmo ſucede ſi ſe abre algun agugero, que virtualmente es acortarle, lo que es ſeñal evidente de qué todo el ayre vibra como ſi fueſſe una cuerda; pues aſsi como las cuerdas, acortandolas, hacen el sòn mas agudo, aſsi las Fiſtulas, con la miſma proporcion que ſe acortan, ſuben ſu ſonido.

Supongo lo ſegundo, que qualquiera cuerda tenſa hace ſus vibraciones tan ajuſtadas à la duracion que requiere ſu longitud, que perſeverando en el miſmo grado de tenſion, y en la miſma longitud, no puede moverſe con ma-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

yor celeridad; y es la razon, porque perseverando siempre una misma tension, como se supone, persevera una misma causa motiva: luego el movimiento es el mismo; y como la longitud sea la misma, el espacio que ha de correr la cuerda para hacer su vibracion, es el mismo; y por consiguiente, el tiempo que emplearà en ella, tambien serà el mismo; pero acortando la cuerda, se acortarà tambien el espacio que ha de correr, y assi le correrà en menos tiempo, y serà mas breve la duracion de su vibracion.

Esto supuesto, se explican facilmente los saltos del Clarin, y demàs Trompetas, y Fistulas; porque quando aumentamos la fuerza del aliento, necessitamos al ayre, que està dentro la Fistula, à moverse con mayor velocidad; y como aquella cuerda del ayre no pueda moverse con mayor velocidad, conservando toda su longitud por la razon sobredicha, se halla necessitada, para executar dicho movimiento, à dividirse en dos partes, las quales hacen de por sì sus vibraciones; y como cada una de ellas sea mas pequeña que toda la cuerda, tambien sus vibraciones son mas aceleradas que las que hacia la cuerda entera.

Los segmentos de esta division no pueden ser tales, que tengan contrarios movimientos, porque de esta suerte el de la una extinguiria el movimiento de la otra, de que se sigue hacerse necessariamente esta division en partes, cuyas vibraciones sean brevemente conmensurables, y por consiguiente en partes consonas, necessitando à esto la misma impossibilidad de vibrar toda la cuerda entera con aquel impulso.

De estas partes de la division, aquella que està inmediata à la boca del que tañe, se mueve con vibraciones mas sensibles, participando la otra que està mas apartada, solamente un leve temblor, al modo que dixe en la Propos. passada, sucede en la cuerda de la Trompa marina, y esta es la causa de percibirse mucho mas su sonido, como si estuviesse sola; y por la misma razon, aumentando la fuerza del aliento, aquella parte del ayre que està mas proxima al motor, que es la boca que le inspira, es excitada à movimiento mayor, y mas veloces vibraciones, y por consi-

guien-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

guiente, dividiendose la cuerda para poderlas executar, la porcion mas corta es la que està inmediata à la boca del que entona, y la que hace mas frequentes, y veloces sus vibraciones.

Siendo esto assi, la primera division de la cuerda del ayre, que se hace inspirando con mas fuerza, es en dos partes iguales, de que se sigue han de sonar ambas una Octava sobre el sonido que antes formava toda la cuerda entera. Que esta division sea la primera que se hace aumentando la fuerza del aliento de grado en grado, se prueba, porque es la division mas facil, y que ha menester menos impulso, como lo vemos en la division de un palo de igual crassicie, y firmeza, que tomando sus extremidades con las manos, mas facilmente le rompemos por medio, que por cerca de un extremo. Compruebase tambien esto mismo con la experiencia que atestigua Galileo, que bruñendo una lamina de alaton, la veìa vibrar toda sensiblemente, y formar su sonido; y aumentando el movimiento, advirtiò, que la vibracion antecedente se dividia en dos, cada una en la mitad de la lamina, y entonces percibia el sòn una Octava mas alto, lo que persuade todo lo dicho.

Inspirando despues el Clarin con mas vehemencia, necessitamos la cuerda del ayre à otro movimiento vibratorio mas veloz; y èsta, para poderse mover con mas velocidad, se divide en otras dos partes consonas, las quales tienen entre sì la razon de 2. à 1. de suerte, que la mas corta serà la que mas vivamente suena, y es la mas cercana al motor, que es la boca del que tañe; y estando estas partes entre sì en la razon de 2. à 1. estarà toda la cuerda con la parte menor, que es la que forma el sonido principal, en razon de 3. à 1. luego formarà una duodezima sobre el punto primero de toda la cuerda, y una Quinta sobre el sonido antecedente; y de esta suerte, aumentando por grados la fuerza del aliento, se iràn haciendo las mismas divisiones que en la Trompa manual, ò marina, segun dixe en la Proposicion passada, y por consiguiente se iràn formando los saltos, segun los intervalos de dicha Trompa, sin poderse formar los puntos intermedios, por la impossibili-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dad de dividirse la cuerda del ayre en partes no consonas, y de movimientos opuestos.

PROP. VII. Theorema.

Explicase la formacion de los intervalos de las Fistulas, que constan de tres agugeros.

SOn casi inumerables las diferencias que hay de estos instrumentos, y son bien vulgares, y conocidos: convienen todos en tener en su longitud diferentes agugeros, que cerrandoles, y abriendoles con los dedos, forman diversos puntos, è intervalos graves, ò agudos, segun los agugeros que se cubren, ò descubren: y es la razon, porque como hemos dicho, el sòn de estos instrumentos consiste en las vibraciones del ayre, que vibra como si fuera una cuerda de igual longitud à la de la Fistula, ò cañon que se tañe, y en quien està incluido: luego acortandose el instrumento, serà mas corta la sobredicha cuerda, harà en menos tiempo sus vibraciones, y serà tanto mas agudo su sonido, quanto fuere mas corta: y no haviendo duda en que lo mismo es agugerar el instrumento, que acortarle, por hallar por el agugero desembarazada el ayre su salida: luego descubierto el agugero, serà el sonido mas agudo, y tanto serà mas agudo, quanto mas arriba se abrirà el agugero.

Dificultase aora, como puede una Fistula con solos tres agugeros, subir de punto en punto toda una Octava, y aun una duodezima; pero satisfacese la dificultad facilmente, supuesta la doctrina de la Prop. antecedente de los saltos de las Fistulas. Suponiendo primeramente, que en esta especie de Fistulas es sumamente dificil, y aun casi impossible formar el punto infimo, correspondiente al infimo de la Trompa marina, (5.) por haverse de inspirar para su formacion tan lentamente el ayre, que apenas es perceptible, conque cerrados todos los agugeros, y dando el aliento como se acostumbra, ya se supone hecho el primer salto, que como dixe en la *Prop.* 6. es una Octava.

Supongamos pues, que esta primera voz fundamental, que

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

que se forma cerrados todos los agugeros, sea *Ut*; perseverando con la misma intension de aliento, descubrase el primer agugero, que es el infimo, y subirà la voz un tono, y serà *Re*: abiertos los dos agugeros, entonarà *Mi*; abiertos los tres, entonarà *Fa*: buelvanse à cerrar los tres, y esfuercese mas el aliento, y segun lo dicho en la Prop. passada, saltarà el sonido una Quinta sobre el *Ut* fundamental, y por consiguiente entonarà *Sol*, un tono sobre el *Fa*, que antes diximos; y con la misma intension de aliento, descubriendo el primer agugero, se oirà el *La*, ò *Re* siguiente; abriendo los dos, entonarà *Mi*; y abriendo los tres, entonarà el siguiente punto entero, que es el *Mi* de b *fa* b *mi*; pero cerrando el primero de arriba totalmente, y dexando el de mas abaxo medio abierto, se entonarà el *Fa*: cierrense otra vez todos, y esforzando mas el aliento, saltarà una Quarta sobre el sonido que formò, quando antes se cerraron los tres: luego serà una Quarta sobre Quinta, y por consiguiente una Octava sobre el *Ut* fundamental; y bolviendo aora succesivamente à abrir los tres agugeros, entonarà *Re*, *Mi*, *Fa*: luego una Fistula con solos tres agugeros, entona sin interrupcion con los saltos explicados *Ut*, *Re*, *Mi*, *Fa*, *Sol*, *Re*, *Mi*, *Fa*, *Re*, *Mi*, *Fa*.

PROP. VIII. Theorema.

Explicase la formacion de los intervalos en las Fistulas de seis agugeros.

LAs Fistulas mas largas, como Chirimias, Cornetas, y otras semejantes, constan de seis agugeros, y entonan subiendo de punto en punto hasta dos Octavas, por la misma razon que dixe en la Prop. antecedente en la Fistula de tres agugeros.

Supongansе pues cerrados con los dedos los seis agugeros de la Fistula, y en esta disposicion, por estàr entera, sonarà el punto fundamental *Ut*; abriendo despues el primero, entonarà *Re*; abiertos el primero, y segundo, se oirà *Mi*; abiertos los tres, entonarà *Fa*; los quatro, *Sol*; los cinco, *Re*; los seis, *Mi*: y cerrados todos, è inspirando mas fuerte, en-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

entonarà por el ſalto ordinario una Octava ſobre el *Ut* fundamental, y ſerà *Fa*; y abriendo con el miſmo orden los agugeros, ſe entonaràn los puntos de la ſegunda Octava.

La diſtancia de los agugeros entre sì, ſe determinarà por una de las Tablas de la diviſion del Monochordo: lo mas proporcionado ſerà determinarlas por la Tercera, que es propia del Organo, tomando las diſtancias, que dà la Tabla, deſde la lengua, ò ventanilla del inſtrumento àzia abaxo, y abriendo alli el agugero. Los puntos que ſe ponen en eſtos inſtrumentos ſon del orden Diatonico, porque los ſuſtenidos, y b molados, ſe forman deſcubriendo ſolamente la mitad del agugero, y de otras maneras.

Se ha de procurar tambien, que la Fiſtula, cerrados todos los agugeros, ſea uniſona con algun punto natural del Organo; y ſe ajuſtarà à eſſe punto, ſi eſtà ſobrado baxa, abriendo algunos agugeros, los quales no ſirven de otro, que de acortar la dicha Fiſtula, para que ſe ajuſte al punto natural del Organo; y aſsi, quando ſe tañe, jamàs ſe hace caſo de ellos.

PROP. IX. Problema.

Explicaſe la Symetria que ſe les ſuele dar à las Flautas del Organo.

ES el Organo, ſin duda alguna, una maquina harmonica, que excede en perfeccion à quantos inſtrumentos muſicos ha inventado el arte, pues, ni reconoce igual en la variedad, y gravedad de ſu harmonìa, ni tiene ſegundo en la combinacion numeroſa de ſus voces. Componeſe de gran multitud de Flautas, que repartidas en diferentes ordenes, y animadas con el viento, producen una maravilloſa diferencia de ſonidos. Veniaſenos à la mano tratar de la fabrica material de eſta maquina admirable; pero èſta, quanto es facil de entender regiſtrandola con los ojos, es dificil de expreſſar, y declarar con figuras; y aſsi, remitiendome en eſta materia al P. Kirker en el *tom.* 1. de ſu *Muſurgia*, *lib.* 6. *cap.* 3. me contentarè ſolamente con tratar lo mas cientifico: y ſupueſto, que el Syſtema del Organo, y diviſion de ſu Monochordo ſe explicò en el Libro paſſado,

baſ-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

bastarà aora declarar la symetria de sus Cañones, ò Flautas, y la proporcion que se les deve dar, para que facilmente se ajusten al sobredicho Systema.

Varias maneras de Cañones hay en el Organo; en quanto à la materia, unos son de madera, otros son de plomo, y estaño, mezclados en cierta proporcion: en quanto à la forma, unos son Cilindros, ò Paralelepipedos seguidos, llamados propiamente *Flautas*; otros tienen forma de Trompetas, è imitan su voz; unos remedan las voces de las aves; otros las voces humanas: unos tienen la voz muy clara, y ardiente; otros mas parda, y obscura; con cuyas combinaciones forma el diestro Organista apacibles, y gustosas mixturas.

Las Flautas son en dos maneras, unas *abiertas*, y otras *cerradas*; porque si bien todas convienen en estar abiertas, tanto por H, (*fig.* 14.) por donde reciben el ayre, como en la ventanilla GI, que sirve para la formacion de la voz; pero la parte superior F en unas està mas abierta, y en otras cerrada. Para determinar la symetria, tanto de las Flautas abiertas, como de las cerradas, supongo lo primero, que la pyramide conica GHI, no se cuenta en la longitud de la Fistula, por quanto èsta no sirve de otro, que de llevar el viento, y conducirle à la Flauta, que es GF, el qual, encontrando con la lengua, ò superficie esquinada, y obliqua que hay en la ventanilla, recibe el movimiento apto para el sonido; conque la longitud de la Fistula, es solamente GF.

Supongo lo segundo, que por latitud de las Flautas se ha de entender su circunferencia, porque la proporcion de su longitud, y latitud se entiende mejor en la plancha paralelograma estendida, antes de doblarla para formar la Fistula, como se vè en AGCD, *fig.* 15. Esta proporcion de la longitud de las Fistulas con la latitud, no guarda todo rigor Mathematico, antes bien, como advierte el P. Milliet en la *Propos.* 13. si todas guardassen una misma razon, saldrian las baxas sobrado ardientes; y assi, à èstas se les deve dar menor latitud, respecto de su longitud, que à las mas altas. Esto supuesto, lo que se suele observar en la practica, es lo siguiente.

A

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

A las Fiſtulas abiertas dan de ancharia algunos Factores los dos quintos de la largaria; otros, tres quintos; otros, un quarto de la largaria, donde ſe vè la variedad que hay en eſto: y lo cierto es, que qualquiera de eſtas proporciones, ſolo ſirve para que no ſalgan muy diſtantes del punto, que deven tener, y ſe ajuſten deſpues con mas facilidad. A las Flautas cerradas mayores, les dàn algunos de ancharia el tercio de la largaria; otros hacen que la longitud con la latitud tenga la razon de 7. con 3. otros de 8. con 3. Las Flautas menores, y ſingularmente las que llaman *Nazardas*, tienen igual la longitud con la latitud.

La longitud de la ventanilla IL, *fig.* 15. es la quarta parte de la latitud, ò circunferencia de la Flauta; y ſu latitud la quarta parte de la longitud de la miſma ventanilla; el ſegmento, ò corte que rompe el ayre, ſuele ſer 22. grados menos, que el angulo recto.

La diferencia primera que hay entre las Flautas cerradas, y abiertas, es, que ſiendo de una miſma longitud la que eſtà cerrada, ſuena una Octava mas baxa que la otra: y la razon es clara, porque la cuerda del ayre, que con ſus vibraciones cauſa el ſonido, es doblada, porque no hallando ſalida por arriba, rebuelve haſta ſalir por la ventanilla, y acomoda ſu vibracion à toda eſta longitud, doblada de la Fiſtula: luego conſume cada vibracion doblado tiempo del que gaſtaria, ſi la Fiſtula eſtuvieſſe abierta: luego (9.1.) ha de formar Octava grave.

Difieren lo ſegundo, en que las abiertas ſe templan, y ajuſtan, ſi eſtàn ſobrado baxas, cortando algo de la boca ſuperior; y tambien ſe ſuben, ò baxan algo, dilatando, ò eſtrechando un poco el miſmo orificio ſuperior; ſi bien eſto conduce muy poco para el ſobredicho efecto: pero las cerradas ſe ajuſtan, cerrando, ò abriendo las alas, ò orejas, que para eſte efecto les añaden al lado de la ventanilla; pues no hay duda que las ventanillas algo mas cerradas, angoſtando el camino del ayre, hacen ſubir algo la entonacion; y al contrario ſi ſe abren, pero es tambien muy poco.

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. X. Problema.

Formar el Diapaſon, y Syſtema de las Flautas del Organo.

LA formacion del Diapaſon, y Syſtema de las Flautas del Organo, conſiſte en determinar la longitud, y latitud de cada una de las correſpondientes à todos los puntos, è intervalos que hay dentro del Diapaſon. Eſto ſe harà en la forma ſiguiente.

1 Eſcojaſe una Flauta para que ſirva de baſa, y fundamento, para determinar las demàs; la qual ſe deve ajuſtar à un punto que ſea acomodado à la voz humana, para que de eſta ſuerte ſalga el Organo bien proporcionado para los acompañamientos. Eſto ſe conſeguirà ſi la Flauta C *ſol fa ut* ſe hace de dos, ù de quatro, ù de ocho pies Geometricos, poco mas, ò menos; porque conſonando todas èſtas en Octava, ſi la una es proporcionada à la voz humana, tambien lo ſeràn las demàs.

Determinada la longitud de una Flauta, ſe determinarà la longitud de todas las demàs, que entran en el Diapaſon de las abiertas, en la forma ſiguiente: Tireſe ſobre una meſa larga la linea recta CH, (*fig.* 16.) dividaſe eſta linea en partes harmonicas por la Tabla 3. en la miſma forma que dixe en la *Propoſ.* 14. del *lib.* 2. en la diviſion del Monochordo; y ſeràn los puntos harmonicos C, D, E, &c. y toda la cuerda CH, ſerà la longitud de la Flauta C *ſol fa ut*: la DH, la de D *la ſol re*: EH, la de E *la mi*; y aſsi de las demàs haſta cH, que es la longitud de la Flauta C *ſol fa ut*, que forma Octava con la primera. Los intervalos de la ſegunda Octava c. cc. ſe determinaràn tomando la mitad de ſus correſpondientes en la primera; y aſsimiſmo los de la tercera octava cc. ccc. ſe determinaràn tomando la mitad de los de la ſegunda; y los de la Quarta, tomando la mitad de los de la tercera.

Para determinar la latitud, ò circunferencia de todas las Flautas, ſe tirarà la CN perpendicular à CH, que ſea dos quintos de la miſma CH: luego ſe tirarà la cO, que ſea la mitad de cH, paralela à CN. Aſsimiſmo ſe tirarà la

pa-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

paralela XY, igual à XH; y tirando la YO, y la ON, se tiraràn à cada punto de la CH, lineas paralelas à CN, que se terminaràn en las YO, ON; y èstas determinaràn la amplitud, ò circuferencia de las Flautas, y quedarà formado el Diapason, de suerte, que CH serà la longitud de la Flauta C *sol fa ut*, y CN, su latitud; DH serà la longitud de D *la sol re*; y la paralela que sale de punto D, serà su latitud; y assi de las demàs.

Aqui se vè claramente ser la ancharia CN menor, respecto de la altura CH, que la ancharia cO, respecto de la altura cH, y èsta menor que XY, respecto de XH; lo que es necessario para que las Flautas mayores tengan menor amplitud, respecto de su altura, que las menores; con lo qual se evita el inconveniente de que la voz de las mayores sea sobrado ardiente, como antes dixe.

El Diapason en las Flautas cerradas, se formarà de la misma manera; solo que la proporcion de su longitud à su latitud, ha de ser diferente que en las abiertas; porque à las mas largas dan algunos la longitud tripla de su latitud, ò circunferencia; otros quieren sea la longitud à la latitud, como 8. à 3. ò como 7. à 3. pero en las mas pequeñas, regularmente es la longitud igual à la latitud, de suerte, que se forman de una plancha quadrada; pero en esto siempre se deve estar à la practica de los Factores, y Maestros pèritos.

CAPITULO III.

DE LOS INSTRUMENTOS CRUSTICOS, O PULSATILES.

INstrumentos *Crusticos*, ò *Pulsatiles*, son los que con la percussion, ò golpe de otro cuerpo produce su sonido: entre èstos tienen el primer lugar las Campanas; y lo que de èstas se determinàre en las Proposiciones siguientes, servirà para la inteligencia de los demàs.

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. XI. Problema.

Determinase la materia, disposicion, y symetria que han de tener las Campanas.

1 LA materia de que se componen las Campanas, es cobre fino, y estaño, los quales mezclados, hacen un compuesto de tension proporcionada para el sonido; de la misma suerte que el temple proporciona al hierro para el arco. La proporcion de la mixtura suele ser varia en diferentes Artifices, porque unos ponen tres, otros quatro partes de cobre, y una de estaño Inglès: lo mas ordinario es poner 20. libras de estaño en cada 100. libras de cobre; pero la experiencia enseña, que las Campanas grandes requieren diferente mixtura que las pequeñas. Algunos añaden alguna parte de plata; otros un poco de antimonio, que dà mayor viveza al sonido, y esto se estila en las Campanas para los Reloxes; pero en todo se deve estàr à la experiencia, y prudente juicio de los Fundidores.

2 La forma de las Campanas consiste en la proporcion, y symetria de sus partes, la qual no guarda rigor Mathematico, pues se hallan Campanas muy buenas, siendo diferente su symetria. Los Fundidores Italianos, como refiere el P. Kirker, le dan la siguiente proporcion. Sea la Campana IVK, (*fig.* 17.) la parte que ha de tener mayor crassicie, es I, K, poco mas arriba del orificio, llamada *Batedor*, porque ella es la que recibe los golpes de la lengua. Con esta mayor crassicie, tomada con el compàs, se divide una linea recta en muchas partes iguales, para que sirvan de pitipie: de estas partes dan 14. à la altitud RV de toda la Campana; y 13. à la maxima latitud IK, tomando 6. y media de R hasta K, y de R hasta I: à la latitud minima OL, le dan 7. de las sobredichas partes; esto es, 3. y media de S à L, y 3. y media de S à O. Otros hacen la ancharia IK de la boca, igual à la altura RV; otros, y es lo mas ordinario que se estila en España, dan 12. à la altura, y 14. al diametro de la boca; lo que hace las Campanas muy garbosas, y de buen sonido.

3 La crassicie, como he dicho, no es igual en todas las partes L, X, M, K. Los Artifices de Francia, y Alemania la reparten de esta suerte. La mayor es en K, y esta viene à ser-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſervir de pitipie para determinar la gordaria de las demàs partes: en M, à las tres partes de la altura, es dos tercios de la que hay en K, y lo miſmo en N; de ſuerte, que deſde K haſta M, ſe diſminuye inſenſiblemente un tercio. A las 9. partes de la altura, que viene à ſer en X, y en Q, tiene tres ſeptimas de la gordaria de K; de aqui haſta las 12. partes de la altura, qne es en L, y en O, crece haſta ſer la mitad de K; y de aqui ſe aumenta haſta las aſas proporcionalmente, teniendo alli dos tercios de la craſsicie de K. Todo lo qual ſe contiene en la Tabla ſiguiente.

Gordaria de la Campana.

En I, y en K	1. parte.
En N, y en M	$\frac{2}{3}$
En Q, y en X	$\frac{3}{7}$
EN O, y en L	$\frac{1}{2}$
En OVL	$\frac{2}{3}$

4 La lengua de la Campana ha de tener con ella cierta proporcion; porque ſi es menor de lo juſto, produce el sòn imperfecto; y ſi es ſobrado grande, lleva gran rieſgo de romperſe la Campana. La Tabla ſiguiente declara la proporcion que ha de tener el peſo de la lengua con el de la Campana, que no es una miſma en todas. Otros Artifices determinan ſu magnitud, dandole al diametro de la lengua, en el cabo donde hiere à la Campana, una gordaria del batedor, y un tercio mas. Deveſe tambien tener mucho cuidado en que de tal ſuerte eſtè colocada la lengua, que venga juſtamente à herir en el batedor K, I; porque tanto que hiera mas arriba, como mas abaxo, corre la Campana gran rieſgo de romperſe.

TA-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA

De la proporcion que deve guardar el peso de la lengua con el peso de la Campana.

Peso de la Campana.	*Peso de la lengua.*	*Peso de la Campana.*	*Peso de la lengua.*
libras.	libras.	libras.	libras.
10	1. y med.	2000	80.
20	2.	2500	100.
30	2. y dos terc.	3000	125.
40	3. y med.	4000	140. y 145.
50	4.	5000	160.
60	4. y med.	5500	175.
70	5.	6000	190.
80	5. y med.	6500	200.
100	6. y med.	7000	220.
150	9.	7500	235.
200	12.	8000	250. y 280.
250	13.	9000	290.
300	15.	9500	295.
400	19.	10000	305.
500	23.	11000	315.
600	27.	12000	340. y 350.
700	30.	13000	370.
800	34.	14000	390.
900	37.	15000	410.
1000	42. y 44.	16000	430.
1200	46.	17000	450.
1300	48.	18000	490.
1400	52.	20000	510.
1700	63.	21000	530.
1800	67.	22000	550.
1900	75.		

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. XII. Problema.

Dada la gordaria de una Campana en el batedor, y el peso de ella, hallar la gordaria de otra Campana de qualesquier peso; y al contrario, dado el peso de entrambas, y la gordaria de la una, hallar la de la otra.

SEa una Campana, cuyo peso es 240. libras, y su mayor crassicie en el batedor es dos dedos. Pidese quanto serà el peso de otra, cuya mayor crassicie es 8. dedos?

Operacion. Cubiquense entrambas crassicies 2. y 8. y seràn los cubos 8. y 512. Hagase aora la siguiente regla de tres: si 8. dan 240. libras, què daràn 512? y se hallarà dar 15360. libras; y este es el peso que se pide.

Si dado el peso de dichas Campanas 240. y 15360. y la crassicie 2. de la menor, se pidiere la crassicie de la mayor, se cubicarà la crassicie dada, y se harà la regla de tres: como 240. à 8. cubo de 2. assi 15360. à 512. cuya raiz cubica hallada por las reglas de la Arithm. Super. es 8. crassicie que se desea. Fundase esto, en que los pesos de las Campanas guardan la misma razon que sus solideces, y èstas, la misma razon de los cubos de las crassicies del batedor, como es bien claro.

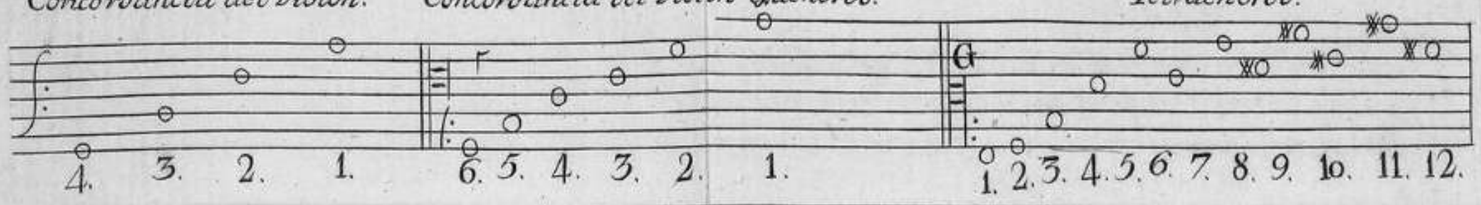
Con este artificio se puede guardar el pitipie, ò escala de que usan comunmente los Artifices, gravado en las superficies de un paralelepipedo de alaton, ò hierro de medio pie de largaria; porque sabiendo por experiencia la gordaria que le compete en el batedor à la Campana de un quintal de peso, se sabrà facilmente la gordaria que le toca à qualquiera otra, dividiendo la gordaria de aquella en 10. ù en 100. partes iguales, y usando de la regla dada; y porque el pitipie, de que usan los Artifices, suele tener algunos defectos contrahidos de trasladarle unos de otros, pongo en la Tabla siguiente las gordarias del batedor, que competen à las Campanas de qualquier peso, desde la de 15. libras, hasta la de 125. quintales; suponiendo dividida en 100. partes la gordaria del batedor competente à la Campana de un quintal de peso; y segun esta misma Ta-

bla

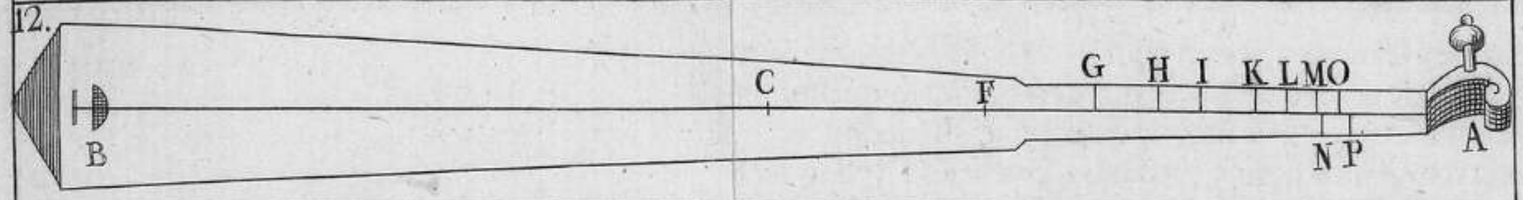
© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

11.

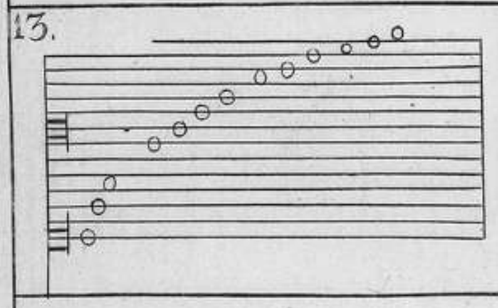
Concordancia del Violon. Concordancia del Violon exachordo. Concordancia del Violon de 12. Cuerdas Tetrachordo.



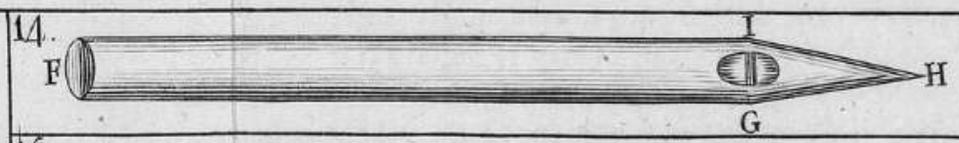
12.



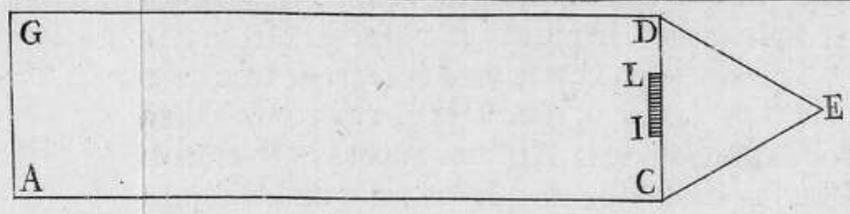
13.



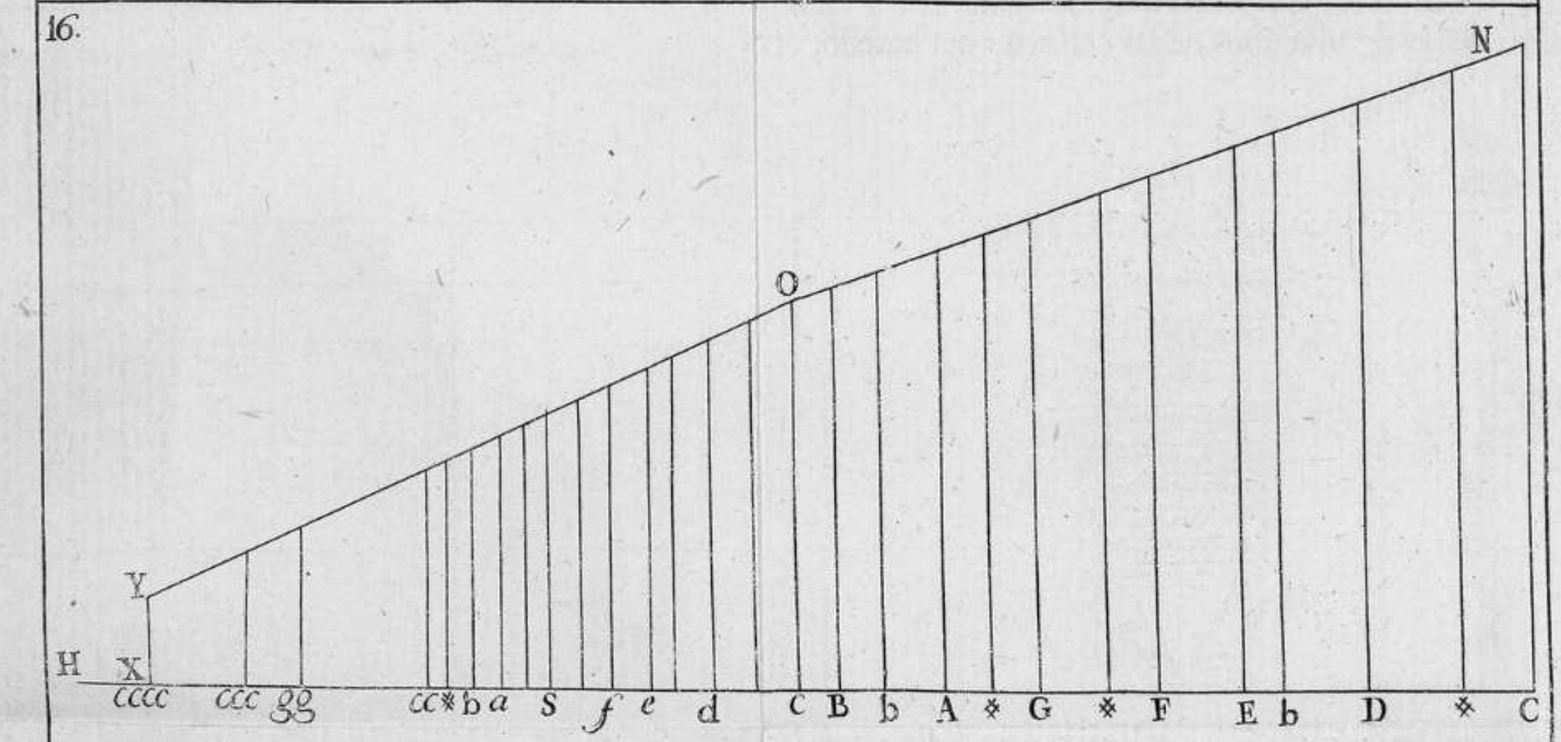
14.



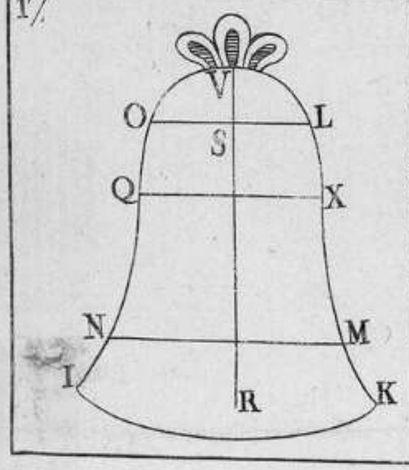
15.



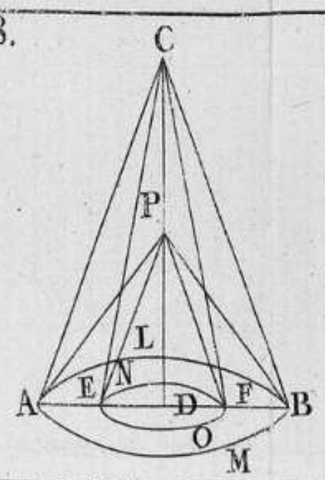
16.

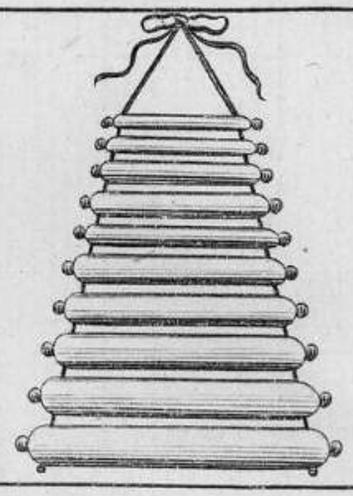


17.



18.





Hicarte sculp.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

bla ſe podrà graduar el pitipie en la forma ſiguiente.

Tireſe ſobre un papel una linea recta larga à diſcrecion; y tomando con la preciſion poſsible por fundamento una linea igual à la gordaria que le toca en el batedor à la ſobredicha Campana de un quintal, ſe dividirà con ella en cinco, ò ſeis partes la linea que ſe tirò en el papel; y la primera de eſtas diviſiones ſe ſubdividirà en 100. partes. Hecho eſto, ſe tomaràn de dicha linea con el compàs las partes competentes à cada Campana, ſegun ſe notan en la Tabla, y ſe iràn paſſando al inſtrumento, y quedarà graduado.

Con eſta miſma Tabla ſe puede graduar el calibre de que uſan los Artilleros, y Bombarderos, tomando el diametro de la bala de una libra de peſo por fundamento, aſsi como aqui tomamos la craſsicie del batedor de la Campana de un quintal, y obrando en lo demàs de la miſma manera.

TABLA

De la craſsicie de las Campanas en el batedor, ſegun el peſo.

Peſo.	*Craſsicie.*	*Peſo.*	*Craſsicie.*
15. lib.	50.	13	235.
1. arrob.	63.	14	241.
2. arrob,	79.	15	246.
3. arrob.	90.	16	251.
Quintales.		17	257.
1	100.	18	262.
2	126.	19	266.
3	144.	20	271.
4	158.	21	275.
5	170.	22	280.
6	181.	23	284.
7	191.	24	288.
8	200.	25	292.
9	208.	26	296.
10	215.	27	300.
11	222.	28	303.
12	228.	29	307.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Peso.	*Crassicie.*	*Peso.*	*Crassicie.*
30	310.	54	378.
31	314.	55	380.
32	317.	56	382.
33	320.	57	384.
34	323.	58	386.
35	326.	59	388.
36	330.	60	391.
37	333.	61	393.
38	336.	62	395.
39	339.	63	398.
40	341.	64	400.
41	344.	65	402.
42	347.	70	411.
43	350.	75	421.
44	353.	80	430.
45	355.	85	438.
46	358.	90	448.
47	360.	95	455.
48	363.	100	464.
49	365.	105	471.
50	368.	110	479.
51	370.	115	486.
52	373.	120	493.
53	375.	125	500.

En esta Tabla se hallarà con facilidad la crassicie que se le deve dar à una Campana de qualquier peso dado; y el peso que tendrà qualquiera, dada su crassicie.

COROLARIO.

DE aqui se colige, que dado el peso de una Campana, se sabrà facilmente su altura, y el diametro de su boca; porque sabido su peso, se sabe por la regla dada, ò por la Tabla, ò por el Pitipie, la gordaria del batedor, que es la medida con que se determina la altura, y el diametro sobredicho: y por consiguiente, siempre que se pidiere una Campana de peso determinado, se trazarà con facilidad, viendo primeramente la crassicie que le toca en el ba-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

batedor; y dandole, segun èsta, la altura, y amplitud à la Campana; y la diminucion competente de su crassicie, segun lo dicho en la Prop. 11.

PROP. XIII. Theorema.

Declarase el modo con que las Campanas forman su sonido.

CONsta por experiencia, que la Campana tiembla al golpe de la lengua, de que se sigue necessariamente, que recibiendo el golpe en K,(*fig.* 17.)se alarga algo la boca, de suerte, que de circular se hace algun tanto elyptica; y lo mismo sucede en todos los demàs circulos imaginables paralelos à la boca de la Campana. De este estado violento se reduce al natural por inumerables vibraciones, y estas son las que causan el sonido. Y se ha de advertir, que la Campana tañida hace muchos sonidos juntos, pero diferentes en razon de grave, y agudo. Fundase esto en la figura que tiene la Campana, porque herida en K, vibra todo el lado VK, respecto del punto V; vibra tambien el segmento LK, respecto del punto L; pero por ser èste menor, sus vibraciones son mas breves. Tambien XK vibra respecto del punto X; y el segmento MK, respecto de M, tambien con vibraciones mas breves: luego de VK, sale el sonido mas grave; de LK mas agudo, y mas de XK, &c. Si bien es verdad, que el sonido principal, es el del segmento VK: los demàs apenas se distinguen, y solo sirven de harmonia, como en el Organo, donde, aunque hay en una misma Tecla diversas Flautas, que forman diferentes puntos, solo se percibe la voz de la principal, sirviendo las otras solamente de mayor harmonia.

Ni hay que dificultar el movimiento vibratorio de LK, respecto de L; y que el mismo LK, en quanto es parte de VK, vibre con otro movimiento, respecto del punto V: porque si una vara flexible, y corva, segun lo es VLK, se toma del cabV, y se mueve à una, y otra parte, à mas del movimiento de toda, con que sigue al de la mano, se incitan sus segmentos à otras vibraciones, como lo atestigua la experiencia.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. XIV. Theorema.

Los sones de las Campanas, de una misma altura, pero de diferente basa, tienen entre sì reciprocamente la razon subduplicada de sus basas, esto es, tienen la razon reciproca de sus diametros. (*fig* 18.)

PAra mayor facilidad supongo, que las Campanas tengan figura conica, que para el caso presente es lo mismo; y que sea uno mismo su metal, para que por este cabo no se varìe la razon de su sonido. Sean pues dos Campanas ACB, ECF, de una misma altura, pero de diferente basa; y sea la basa ALBM, quadrupla de la basa ENFO; y por consiguiente (2.12.Eucl.) serà el diametro AB doblado del diametro EF. Digo, que el sòn de la Campana ACB, al de ECF, es como EF à AB, que es razon subduplicada reciproca de las basas.

Demonstr. Por tener las pyramides ACB, ECF, una misma altura, tienen entre sì la misma razon que sus basas; (11.12. Eucl.) y como los espacios, por donde vibran estas Campanas, ò pyramides, sean unas pyramides concavas de igual altura, tendràn tambien estos espacios entre sì la razon de sus basas; teniendo pues los sones razon subduplicada, y reciproca de los espacios, como dixe en el Corolario de la *Prop.*9. *Lib.* 1. tendràn los sones de dichas Campanas razon subduplicada, y reciproca de sus basas; esto es, seràn reciprocamente como los diametros AB, EF de sus basas: de suerte, que el sòn de ACB, al de ECF, serà como EF à AB, que en este exemplo es razon subdupla, y por consiguiente, estaràn los sones en Octava.

PROP. XV. Theorema.

Los sones de las Campanas de igual basa, y desigual altura, tienen, entre sì la razon reciproca, y subduplicada de las alturas. (*fig.*18.)

SEan las dos Campanas CAB, PAB, de una misma basa; pero la altura DC, sea, por exemplo, doblada de PD.

Di-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Digo, que ſus ſones eſtàn reciprocamente en razon ſubduplicada de la que hay entre las alturas DC, y DP.

Demonſtr. La pyramide conica CAB es (14. 12. Euclid.) dupla de la conica PAB: luego la vibracion de aquella corre doblado eſpacio del que corre la de èſta: luego ſiendo los ſones en razon ſubduplicada de los eſpacios reciprocamente, eſtaràn los ſones en razon ſubduplicada reciproca de dichas pyramides; pero èſtas ſon como las alturas, ſegun la Prop. citada de Euclides: luego los ſones tienen entre sì reciprocamente la razon ſubduplicada de las alturas DP, DC; y ſiendo èſtas como 1. con 2. ſerà el ſonido de ACB, al de APB, como √1. con √2. que es como el lado del quadrado con ſu diagonal.

PROP. XVI. Theorema.

Los ſones de dos Campanas ſemejantes de diferente altura, y diferente baſa, tienen la razon ſubduplicada de las miſmas Campanas reciprocamente. (*fig.*18.)

SEan las Campanas CAB, PEF ſemejantes; pero ſea, por exemplo, el diametro AB de la baſa de la mayor, doblado de EF, diametro de la menor; y aſsimiſmo la altura CD, doblada de DP: conque (12. 12. Eucl.) eſtas Campanas, ò pyramides eſtàn en razon triplicada de las de los diametros de ſus baſas, ù de ſus alturas; y ſiendo los diametros como 2. à 1. ſerà la Campana CAB, à la PEF, como 8. à 1. luego el eſpacio que corre con ſus vibraciones CAB es octuplo del que camina PEF con las ſuyas; pero los ſones, como queda demonſtrado, tienen entre sì razon ſubduplicada, y reciproca de los eſpacios: luego tienen razon ſubduplicada, y reciproca de las Campanas, eſto es, el sòn de la Campana mayor al de la menor, en quanto à lo grave, y agudo, tiene razon ſubduplicada de la de 1. à 8. que es lo miſmo que decir, tiene la razon de √1. à √8. eſto es, como 1. à 2. y quatro quintos, poco mas.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. XVII. Problema.

Dada una Campana, fabricar otra, que su sonido haga con el de la primera una consonancia dada. (*fig.* 18.)

DE lo dicho en la Proposicion passada se colige el modo de hacer una Campana, que tenga con otra la consonancia que se pidiere. Sea la Campana CAB: pidese otra, que suene octava arriba con ella. *Operacion.* Tomese el diametro AB, y porque la Octava consiste en la razon de 2. à 1. hagase EF, que sea la mitad de AB: hallense entre estas dos lineas dos medias proporcionales. (12. *lib.* 1. *Geom. Practic.*) Hagase una Campana semejante à la CAB, que tenga por diametro de su boca la menor de las medias proporcionales; y el sonido de èsta estarà Octava aguda sobre el de CAB.

Demonstr. En los quatro diametros continuos proporcionales, la Campana hecha sobre el primero, à otra semejante hecha sobre el segundo, tiene la misma razon que el primer diametro al quarto: (consta de lo demonstrado en los Paralelepipedos, en la *Prop.* 3. *lib.* 11. de Euclid.) luego como la Campana hecha sobre el primer diametro, tenga con la hecha sobre el tercero de dichos proporcionales, razon duplicada de la Campana hecha sobre el primero, à la hecha sobre el segundo, tendràn las sobredichas Campanas razon duplicada de la que hay del primer diametro al quarto, esto es, tendràn en este caso razon duplicada de una dupla: luego estaràn en razon quadrupla; y teniendo los sones razon subduplicada de las Campanas, tendràn dichos sones razon dupla: luego formaràn Octava.

Si se pidiere una Campana, que sobre la CAB suene diapente, cuya razon es la de 3. à 2. dividase el diametro AB en tres partes, y densele à una otra linea dos partes de las sobredichas: hallense entre èstas, dos medias proporcionales; y la Campana semejante à la ACB, que tuviere por diametro la menor de las medias, sonarà Quinta sobre ACB; y assi de las demàs.

Siguese de aqui, que se apartan de la verdad los que di-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dicen, que los ſonidos de las Campanas ſon como los diametros de ſus bocas, que es en razon ſubtriplicada de las Campanas. Si bien como el ſonido pende de inumerables circunſtancias, aunque ſe guarde la dicha regla, ſerà meneſter afinarlas al torno, ù de otra ſuerte, para que tengan la devida perfeccion. Y para que ſalgan con poca diſtancia del punto, que deven formar, y puedan afinarſe con mas facilidad, ſe fundiràn ſegun la Tabla ſiguiente, donde eſtàn determinados, ſegun la razon ſobredicha, todos los diametros, que han de tener ſus bocas, para que formen los puntos Diatonicos, y Cromaticos del Diapaſon: hay en ella tres Octavas, para que ſe pueda fabricar un Organo perfecto. Si alguno quiſiere ſeguir el ſentir de otros, ſuponiendo tener los ſonidos la razon miſma de los diametros, ſe podrà valer de la Tabla 3. que puſe en la *Propoſ.* 13. del *lib.* 2.

Las Campanas, que ſirven para componer un Organo, ſuelen tener diferente figura, que las ordinarias. El celebre Artifice Franciſco Hemony de Lorena les dava 15. partes de diametro, y 12. de altura, y tenian prodigioſo ſonido; y tambien les dava con buen efecto 14. de diametro, y 11. de altura: y convendrà guarden todas una miſma ſymetria, y ſe fabriquen todas, ſi es poſsible, en una miſma fundicion.

TABLA

Del Syſtema de Campanas, ſuponiendo los ſonidos en razon ſubduplicada de las Campanas, y el diametro de la mayor 1000.

Campanas.	*Diametro.*	*Campanas.*	*Diametro.*
ccc	250.	ff	328.
Bmi	260.	ee	342.
bfa	270.	b	351.
aa	281.	dd	367.
Suſt.	293.	Suſt.	386.
gg	302.	cc	397.
Suſt.	318.	Bmi	413.

bfa

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Campanas.	Diametro.	Campanas.	Diametro.
bſa	429.	bſa	681.
a	447.	A	711.
Suſt.	467.	Suſt.	742.
g	480.	G	763.
Suſt.	505.	Suſt.	803.
f	520.	F	826.
e	543.	E	862.
b	558.	b	885.
d	582.	D	924.
Suſt.	612.	Suſt.	973.
c	630.	C	1000.
Bmi	657.		

PROP. XVIII. Problema.

Explicanſe algunos otros inſtrumentos pulſatiles.

EL otro inſtrumento pulſatil es el Atambor, cuyo ſonido reſulta de las vibraciones que hace la piel, que eſtà eſtendida, y tirante ſobre dicho inſtrumento; y pues la experiencia nos mueſtra ſer caſi del todo deſproporcionado para formar conſonancias, no hay para què detenernos mas en ſu eſpeculacion.

Otro inſtrumento hay llamado *Zilorgano*: componeſe de unas varillas, ò ſean cilindros, ò paralelepipedos, formados de madera ſolida, y ſonora, ò tambien de barro, que no eſtè muy cocido. Eſtas ſe diſponen ſobre una caxa concava, de ſuerte, que deſcanſen ſobre dos hilos de alambre. Poneſe para tañerles un Teclado, que cada Tecla tenga un martellito pequeño de la miſma materia de las varillas, para que hiriendo con los dedos las Teclas, hieran èſtas con el dicho martellito las varillas, con lo que hacen un ſonido muy alegre. La proporcion que han de guardar, es la miſma de las Flautas del Organo, que expliquè en la *Prop.* 10. y ſe ajuſtan, y afinan acortandolas, para que ſuban à ſonido mas agudo.

LI-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

LIBRO IV.

DE LA MUSICA PRACTICA.

TRatarè de esta materia con brevedad, pues à mas de no ser de mi profession, hay muchos Autores que escrivieron de ella difusa, y acertadamente, como Zerlino, Kirkero, Salinas, Cerone, y otros Modernos. Contentarème pues con explicar, y demonstrar sus principales preceptos, para que se vea el fundamento de este Arte nobilissimo.

CAPITULO I.

DE LOS PROEMIALES DE LA MUSICA Figurada.

DEFINICIONES.

DIvidese la Musica practica en *Llana*, y *Figurada*, que solemos llamar *Canto Llano*, y *Canto de Organo*. *Musica Llana*, es aquella, cuyas notas, ò puntos proceden con igual, y uniforme figura, y medida de tiempo. Llamase tambien *Musica Eclesiastica*, por ser la que comunmente se usa en la Iglesia; y *Canto Gregoriano*, por su restaurador San Gregorio Papa. *Musica Figurada*, es aquella, cuyas notas, ò puntos tienen diferente figura, y desigual medida de tiempo. La primera la puede cantar una voz, ò muchas; pero unisonas, y con igual movimiento. La segunda la puede cantar una voz; pero con diferentes duraciones de tiempo, segun fueren los puntos: y tambien muchas voces, pero diferentes, tanto en razon de grave, y agudo, como en la duracion de sus puntos. Todo lo que pue-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

puede conducir para la inteligencia, y practica del Canto Llano, queda explicado en el *libro* 2. desde la *Propos.* 4. por lo qual bastarà aora tratar de lo que pertenece à la Musica Figurada.

Pueden concurrir en ella dos voces, ò tres, ò quatro, 6. 8. 12. &c. pero siempre son quatro las principales, aunque sean mas en numero. La superior, y mas aguda se llama *Tiple*, à èsta se sigue el *Contralto*, luego el *Tenor*, y ultimamente la mas grave, que se llama *Baxo*. Estas quatro voces corresponden à los quatro elementos, segun sus propiedades: el Baxo à la Tierra, por ser el mas pesado, y de mas tardo movimiento; el Tenor à la Agua, por caminar mas aprisa; el Contralto al Ayre, por bolar con mayor celeridad; el Tiple al Fuego, por su gran viveza, sutileza, è inquietud.

La medida del tiempo, por quien se nivela la detencion en cada punto, es el movimiento de la mano, levantandola, y bolviendola à baxar, à la qual llaman los Italianos *Battuta*; y los Españoles *Compàs*. Dividese en *Binario*, y *Ternario*. El *Binario* consta de dos partes iguales: *Elevacion* de la mano, à que los Griegos llaman *Arsin*; y *Depression*, à que llaman *Thesin*. El *Ternario* consta de tres partes iguales; y el mejor, y mas ayroso modo de llevarle, es, dar en la primera parte, alzar en la segunda, y acabar de alzar, ò empezar à baxar en la tercera: estilo que aora se observa en casi toda la Europa.

PROP. I. Theorema.

Explicanse las Notas, ò Puntos Musicales.

USan los Musicos en la practica del cantar de ocho notas, ò puntos, que, como dixe, tienen diferente valor en la Musica Figurada; esto es, tienen diferente duracion, por haverse de detener mas la voz en unos, que en otros; por lo que se les dan tambien diferentes nombres, y figuras, y son: *Maxima*, *Longa*, *Breve*, *Semibreve*, *Minima*, *Seminima*, *Corchea*, y *Semicorchea*; cuya figura se vè en la primera coluna de la Tabla siguiente, donde està tambien el

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

el valor de cada uno de dichos puntos, el qual no es ſiempre uno miſmo; ſi que puede tener quatro diferencias, ſegun los quatro generos de Tiempos, ò Compaſes diferentes, que regularmente ſe eſtilan. Eſtos ſon: *Compàs menor*, *Compàs mayor*, *Proporcion menor*, y *Proporcion mayor*.

El *Compàs menor*, llamado tambien *Compaſillo*, ſe denota con una C, pueſta al principio del Pentagrama deſpues de la Clave; el valor, y propiedad, que en eſte genero de compàs tienen las notas, ò puntos referidos, es el que ſe vè en la primera coluna de la Tabla ſobredicha, donde ſe manifieſta, que qualquiera de los puntos tiene doblado valor, ò duracion, que ſu inmediato ſiguiente; y aſsi, una *Maxima* vale tanto como dos *Longas*; una *Longa*, tanto como dos *Breves*; una *Breve*, tanto como dos *Minimas*, y aſsi de las demàs; de ſuerte, que la *Maxima* vale ocho Compaſes, la *Longa* quatro, la *Breve* dos, la *Semibreve* uno, la *Minima* medio; y aſsi entran dos Minimas en un Compàs: la *Seminima* vale un quarto de Compàs, y aſsi entran quatro ſeminimas en el Compàs; la *Corchea* vale una octava parte, y aſsi entran ocho en un Compàs; la *Semicorchea* vale una dezimaſexta parte, y por conſiguiente entran 16. en un Compàs.

El *Compàs mayor* ſe nota con una C, y una raya que la travieſſa, pueſta tambien al principio del Pentagrama: el valor, que en eſte genero de Compàs tienen los puntos, ò figuras, es la mitad de lo que valen en el Compaſillo; y ſe podia expreſſar ſu valor con eſte ſeñal $\frac{1}{2}$ que quiere decir, que de los puntos que en el Compaſillo entra ſolo uno en el Compàs, en èſte entran dos; y aſsi, la *Maxima* vale quatro Compaſes, la *Longa* dos, la *Breve* uno, la *Semibreve* medio, y entran dos en un Compàs; la *Minima* un quarto, y entran quatro en el Compàs; la *Seminima* una octava parte, conque entran ocho en un Compàs; la *Corchea* una dezimaſexta parte, y entran 16. en un Compàs; la *Semicorchea* una trigeſsima ſegunda, y entran 32. en un Compàs, como ſe vè en la coluna 2. de la Tabla.

La *Proporcion menor*, ò *Ternario menor*, ſe denota añadien-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

diendo despues del señal del compasillo $\frac{3}{2}$ lo qual significa que de las figuras que en el compasillo entran dos en el compàs, en este genero de tiempo entran tres; y asi, porque en el compasillo entran dos minimas al compàs, en este genero de Ternario menor entran tres. Tambien puede llevar este señal $\frac{6}{4}$ ò $\frac{12}{8}$ que denota, que de las seminimas, que en el compasillo entran 4. al compàs, en èste entran 6. y porque en el compasillo entran 8. corcheas al compàs, en èste entran 12. y porque la proporcion, ò razon de 3. à 2. ù de 6. à 4. ò 12. à 8. es sesquialtera; por esto suelen llamar à este tiempo *Proporcion sesquialtera*; y advierto, que las corcheas en este genero se pintan como semicorcheas, y las Seminimas como Corcheas, y las Minimas se pintan blancas, como en el compasillo, y tambien negras, como en el mismo compasillo se pintan las Seminimas; todo esto, como tambien el valor de cada punto, se vè en la coluna 3. de la Tabla, que es la *Maxima* 8. compases, la *Longa* 4. *Breve* 2. la *Semibreve* dos tercios de compàs, por valer doblado que la Minima, que vale un tercio, ò tres al compàs; y por consiguiente una Semibreve, y una Minima hacen un compàs; la *Seminima* vale una sexta parte, ò entran 6. al compàs; la *Corchea* una duodezima parte, ò 12. en un compàs.

La *Proporcion mayor*, ò *Ternario mayor*, se denota con este señal, $\frac{3}{1}$ despues del caracter del compàs mayor; y significa, que de las Semibreves, que en el compasillo solo entra una al compàs, en el Ternario mayor entran tres: el valor de los puntos, es la mitad del que tienen en el Ternario menor; y asi, la *Maxima* vale 4. compases, la *Longa* 2. la *Breve* uno, la *Semibreve* un tercio, ò tres al compàs, la *Minima* seis al compàs, y 12. Seminimas, y 24. Corcheas; pintanse como en el Ternario menor, todo lo qual se vè en la coluna 4. de la Tabla. Omito algunas otras diferencias de compases, que solo sirven de confusion.

Des-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

TABLA

Del valor de las Notas Muſicales en todo genero de Compaſes.

Nombres.	Notas.	Valor. en el Compaſillo C	Propiedad.	Valor. en el Compàs may. ¢	Valor. en la propor. menor. C $\frac{3}{2}$	Valor. en la proporc. may. ¢$\frac{3}{1}$
Maxima.		8 Compaſes.	Duerme.	4 Compaſes.	8 Compaſes.	4 Compaſes.
Longa.		4 Compaſes.	Repoſa.	2 Compaſes.	4 Compaſes.	2 Compaſes.
Breve.		2 Compaſes.	Se ſienta.	1 Compàs.	2 Compaſes.	1 Compàs.
Semibreve.		1 Compàs.	Se mueve.	$\frac{1}{2}$ Compàs.	$\frac{2}{3}$ de Compàs	$\frac{1}{3}$ de Compàs.
Minima.		$\frac{1}{2}$ Compàs.	Camina.	$\frac{1}{4}$ de Compàs.	$\frac{1}{3}$ de Compàs.	$\frac{1}{6}$ de Compàs.
Semiminima.		$\frac{1}{4}$ de Compàs.	Corre.	$\frac{1}{8}$ de Compás.	$\frac{1}{6}$ de Compàs.	$\frac{1}{12}$ de Compàs.
Corchea.		$\frac{1}{8}$ de Compàs.	Buela.	$\frac{1}{16}$ de Compàs.	$\frac{1}{12}$ de Compàs.	$\frac{1}{24}$ de Compàs.
Semicorchea.		$\frac{1}{16}$ de Compás.	Se deſvanece.	$\frac{1}{32}$ de Compàs.		

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

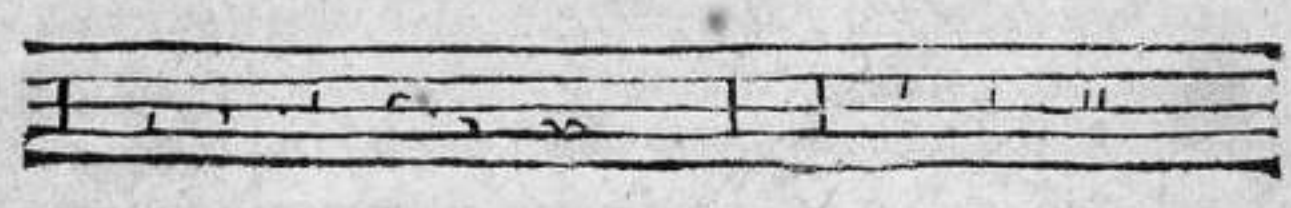
© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Despues de las notas, ò figuras explicadas, suele frequentemente añadirse un punto, el qual aumenta el valor de la nota à quien se añade, la mitad de lo que vale sin el punto; y assi en el compassillo, el punto despues de una Breve, le dà un compàs mas de valor; porque valiendo dos compases, con el punto vale tres. Por la misma razon la Semibreve con el punto vale compàs, y medio; la Minima con punto, tres quartas de compàs; y assi de las demàs. En el Ternario menor, porque la Semibreve vale dos tercios de compàs, añadido un punto, vale un tercio mas, que es un compàs entero; y porque en este mismo genero de compàs, la Minima vale un tercio, con un punto vale un sexto mas; y de esta misma suerte se ha de discurrir en el Ternario mayor. Tambien advierto, que quando à una Breve en Ternario mayor, y à una Semibreve en Ternario menor, se les sigue figura, ò pausa igual, ò mayor, como no sea menor, ni toda negra, (porque en èstas no vale) la primera vale un compàs. No me detengo mas en esto, por ser cosa que se halla explicada en muchos Autores.

A mas de las notas explicadas, que sirven para cantar, hay otras que sirven para callar, que se llaman *Pausas*; y son unos señales, que puestos en el Pentagrama, denotan el tiempo en que el Cantor deve pausar, y suspender el canto. Vease en la figura siguiente su caracter, y juntamente su valor; esto es, los compases, ò partes de compàs, en que en virtud de cada una se deve callar; como el numero 4. significa, que la raya que le corresponde encima, es la pausa que vale 4. compases; la que està sobre el 2. vale dos compases; y assi en las demàs; y cada una se suele nombrar con el nombre de la nota de igual valor; y assi la primera se llama *Pausa de Longa*, la segunda *Pausa de Breve*, la tercera *de Semibreve*, &c.

Pausas, y su valor.

En el Binario. En el Ternario.



4 2 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ 4 2 1 $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. II. Theorema.

Explicanse los Modos, ò Tonos Musicos.

MOdo, ò *Tono Musico*, es una idèa, y determinada disposicion de harmonìa: los Griegos le llaman *Tropo*, que es lo mismo que *Figura*; y porque son diferentes las idèas, y disposiciones de harmonìa, son diferentes los Modos, ò Tonos. Concuerdan todos los Autores en que estos modos son el origen, y causa de toda variedad harmonica; y sirven en la Musica de lo mismo que en la Logica las Figuras Silogisticas, porque asi como no hay Silogismo bien dispuesto, que no estè en una de las Figuras Silogisticas; tampoco hay harmonìa bien ajustada, que no se reduzga à uno de los Tonos, ò Modos Musicos.

Nace la variedad de los Tonos, de las diferentes especies de octavas, y èstas se diferencian en la varia positura de los dos semitonos, que entran en su composicion. Siguese de aqui, que haviendo siete octavas diferentes, una de G à G; otra de A à A, de B à B, de C à C, de D à D, de E à E, y de F à F, havia de haver siete Tonos; pero pudiendose qualquiera de estas octavas dividir harmonicamente en quinta baxo, y quinta arriba; y Arithmeticamente en quarta baxo, y quinta arriba, la qual diferencia es causa de diferente harmonìa, se infiere havian de ser catorce los Tonos; pero haviendo dos de ellos inutiles, por hallarse en la division del uno la quinta remissa; y en el otro el Tritono, como luego veremos: reprochados èstos, quedan doce Tonos, ò Modos Musicos.

Qual de estos doze Tonos sea el primero, qual el segundo, &c. es dificultoso el determinarlo, por haver gran variedad en los Autores; y siendo meramente question de nombre, es lo mejor ajustarse à lo que mas comunmente sienten los Practicos, que es segun el orden siguiente.

Tomemos por primera especie de Diapente, la que hay de D hasta A, y poniendo sobre ella la primera especie de Diatesaron, que es de A à d, tendremos el primer Tono de D à d, como se ve en la fig. siguiente; y si debaxo del dicho Dia-

pen-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

pente ponemos el Diatesaron, saldrà el segundo Tono de A hasta a.

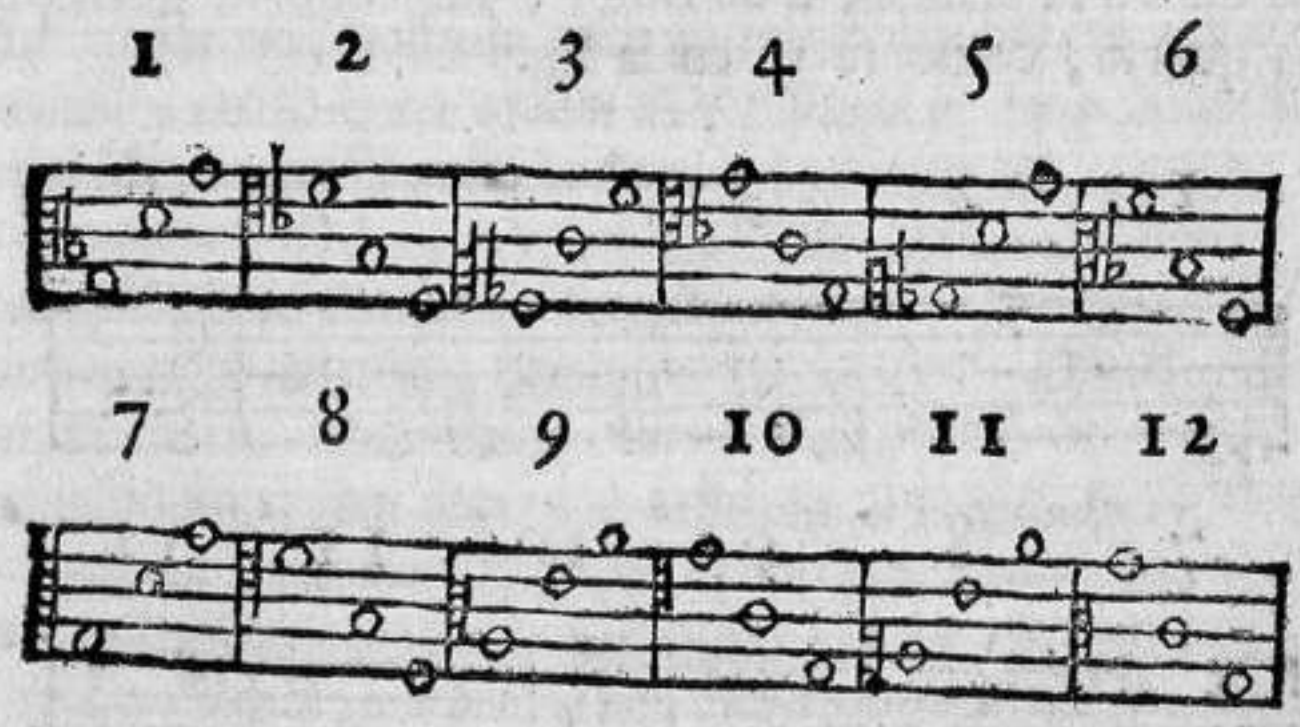
Si sobre la segunda especie de Diapente, que es de E à b duro, ò sustenido, ponemos la segunda especie de Diatesaron, que es de dicho b duro à E, tendremos el Tono tercero de E à e; y si ponemos el mismo Diatesaron debaxo del dicho Diapente, saldrà el quarto Tono de b duro, à b duro.

Si sobre la tercera especie de Diapente, que es de F à C, ponemos la tercera especie de Diatesaron, que es de C à F, tendremos el quinto tono de F à f; y si ponemos el mismo Diatesaron debaxo de dicho Diapente, tendremos el sexto Tono de C à c.

Si sobre la quarta especie de Diapente desde G à d, ponemos el Diatesaron que hay de d à g, tendremos el septimo Tono de G à g; y si ponemos dicho Diatesaron baxo de dicha quinta, tendremos el Tono octavo de de d à D.

Si sobre el Diapente a, e, ponemos el Diatesaron e, aa, resultarà el Tono nono a, aa; y si debaxo de dicho Diapente ponemos el Diatesaron E a, tendremos el Tono dezimo desde E à e.

Si sobre el Diapente que hay desde C hasta g, ponemos el Diatesaron g cc, tendremos el Tono onze desde c hasta cc; y si debaxo el dicho Diapente se coloca el Diatesaron Gc, tendremos el Tono duodezimo desde G hasta g. Todo lo qual se ve en la figura siguiente.



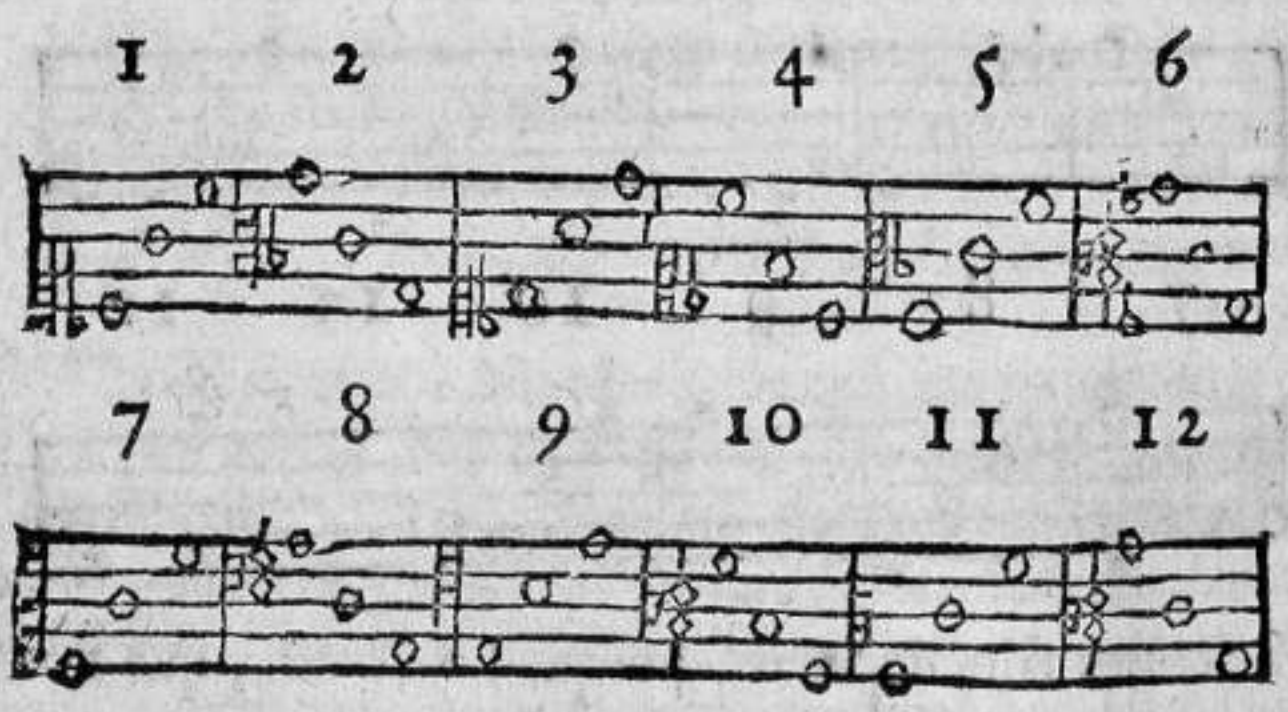
Solo nos falta declarar, porquè siendo assi, que de las siete especies de octava podian nacer catorce Tonos, admiten

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ten los Muſicos ſolamente los 12. que hemos explicado. Digo pues, ſer la cauſa, porque eſtando en el orden Diatonico, ſi dividimos la octava que hay de F à f, con la cuerda de *b mi*, ſale el intervalo de F à *b mi* ſubiendo, que es tritono; y el de *b mi* à f, que es ſemidiapente, eſpecies diſſonantes: y ſi dividimos la octava que hay de B *mi*, à b *mi*, con la cuerda F, ſale el ſemidiapente que hay de b *mi*, ſubiendo al *fa* de f; y el tritono del *fa* de f, al *Mi* de b *mi*; y por ſer èſtos intervalos ilegitimos, lo ſon tambien los tonos 13. y 14. que ſe componen de ellos, y por eſſo no ſe admiten.

Dividenſe los tonos ſobredichos en *Autenticos*, ò *Maeſtros*; y *Plagales*, ò *Diſcipulos*. Los ſenares 1. 3. 5. &c. ſon Maeſtros, por tener la quinta en infimo lugar: los pares 2. 4. 6. &c. ſon Diſcipulos, por tener la quinta ſobre la quarta. Llamanſe aquellos *Autenticos*, por ſer mejor poſitura la de la quinta debaxo de la quarta, que la de èſta debaxo la quinta.

Se han explicado los doze tonos en la Eſcala de B quadrado, ò dura; pero ſe ha de advertir, que comunmente ſe ſuelen tranſportar à la Eſcala de b mol, ò blanda, ſubiendoles una quarta, de ſuerte, que quedan totalmente invariados; y es la razon, porque qualquiera tono tranſportado ha de conſervar la miſma octava, quarta, y quinta con la miſma diſtribucion, y ſituacion de tonos, y ſemitonos. Todo lo qual ſe conſerva tranſportandoles de la Eſcala dura à la blanda, ù de Bmol, ſubiendo ſu principio una quarta, como ſe ve en la fig.



To-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

Todos los tonos referidos ſe uſan en el Canto de Organo; pero en el Canto Llano, ſolos los ocho primeros de la Eſcala de B quadrado; y todos èſtos ſe cantan por Natura, y B quadrado, exceptuando el quinto, y ſexto, que ſe canta por Natura, y b mol, uſando del *fa* de b *fa* b *mi*, que propiamente ſon el onzeno, y duodezimo de la Eſcala de b mol, como ſe puede ver en la figura ſobredicha.

PROP. III. Theorema.

Explicanſe las propiedades, y efectos de los Tonos.

NO hay duda, tiene la Muſica gran poder para excitar diferentes afectos del animo; pues la miſma experiencia manifieſta, que unos Tonos cauſan triſteza, otros alegria; unos mueven à devocion, otros à ira, y otras paſsiones ſemejantes. No me detengo en referir varias Hiſtorias, que traen los Autores, que bien miradas parecen increibles, ſingularmente no neceſsitando de confirmacion, lo que ateſtigua la experiencia. La cauſa de eſtos efectos de la Muſica, ſe deduce de nueſtros principios.

Conſiſte el ſonido en el movimiento tremulo del cuerpo ſonoro, y del ayre, el qual excita ſemejante temblor en los cuerpos, que por ſu tenſion, y demàs circunſtancias eſtàn proporcionados para ſemejante movimiento; de que ſe ſigue el reſonar una cuerda, ò inſtrumento, tañendo otro, con quien eſtà ajuſtado, y acorde; el temblar las ſillas, y maderos del Organo al ſon de ſus Fiſtulas, como expliquè en el *lib.* 1. *Propoſ.* 10. No hay duda tampoco, en que del movimiento de las fibras ſubtiliſsimas, de que ſe compone el celebro, reſultan diferentes movimientos en los eſpiritus animales; y de èſtos diferentes paſsiones, y afecciones del animo.

Eſto ſupueſto, digo, que tañendo, ò cantando un Tono ſe mueven las fibras del celebro con un temblor menudiſsimo, que ſe les comunica por el organo del oido; y aquellas ſe mueven mas ſenſiblemente, que por ſu tenſion, y diſpoſicion eſtan mas ajuſtadas al Tono que ſe oye; conque un Tono mueve con eſpecialidad unas, y otro otras; el que

mue-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

mueve las fibras, de cuyo movimiento pende el de los espiritus, que causan alegria, alegran: el que excita el movimiento de las fibras, que mueven los espiritus tristes, y melancolicos, causan tristeza: amàs de que à la manera que tiembla el agua dentro del vaso en la experiencia que dixe *lib.* 1. *Propos.* 1. tambien tiemblan los humores en los vasos que les contienen dentro del cuerpo; y qualquiera Tono mueve mas sensiblemente el humor, que por su natural peso està mas proporcionado à los movimientos de la voz; por lo qual el humor bilioso, como mas leve, se mueve con los sones agudos, y apresurados; el melancolico, como mas pesado, con los Tonos de mas tardo movimiento; y assi se puede discurrir en los demàs.

Los efectos pues que causan los doze Tonos arriba explicados, son los siguientes. El primer Tono es apto para expressar cosas alegres, pias, y modestas. El segundo, es à proposito para versos Lyricos. El tercero, procede con severidad, y es propio para expressar quexas, y para cosas arduas, y dificultosas. El quarto, es triste, y bueno para llanto, y cosas funestas. El quinto, es alegre, y proporcionado para cosas festivas. El sexto, es tambien alegre, y dulce, y apto para expressar afectos de alegria, y devocion. El septimo, es iracundo, y motiva semejantes passiones. El octavo es serio, y para cosas graves, y serias. El nono, es hermoso, y ameno, y para cosas de suavidad. El dezimo, es propio para cosas arduas. El onzeno, para danzas, y cosas semejantes. El duodezimo, mueve à ira, è indignacion, y es apto para cosas belicas.

PROP. IV. Problema.

Conocer à què Tono pertenece qualquiera composicion.

MUchas composiciones hay, en que los Maestros que las fabricaron, no se ciñen, ni coartan à solo uno de los sobredichos Tonos; y en estos casos no carece de dificultad el conocimiento del Tono, à que se deven reducir. La regla para conocer el Tono, es ver la octava que forman sus voces, tomando de èstas la mas alta, y comparandola

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dola con la mas baxa, porque à aquel tono pertenecerà la composicion, dentro de cuya Octava se contienen sus movimientos, teniendo mucho cuidado en la positura del semitono. Esta regla fuera indefectible, si no excedieran los dichos terminos los Maestros, usando de los puntos de licencia.

Tambien se pueden conocer, y distinguir los tonos por la final, para lo qual se ha de advertir, que los tonos autenticos tienen su Octava sobre el punto final; pero los Discipulos suelen subir una Quinta sobre su final, y descender baxo de ella una Quarta; y segun esto, estando en la Escala dura, ò propiedad de B quadrado, el primero, y segundo tienen su final en D; el tercero, y quarto en E; el quinto, y sexto en F; el septimo, y octavo en G; el nono, y dezimo en A; y el undezimo, y duodezimo en C: y cantando por B mol, terminaràn el primero, y segundo en G; el tercero, y quarto en A; el quinto, y sexto en bfa; el septimo, y octavo en C; el nono, y dezimo en D; y el undezimo, y duodezimo en F. Todo lo qual se ve en la figura precedente, donde se manifiesta, que los tonos autenticos tienen su final en el punto mas baxo de los tres que alli se expressan, y los Discipulos en el del medio. Devense tambien atender las clausulas, que se hacen mas frequentemente en cada tono, porque por ellas con solo el oido, se podrà hacer juicio de su naturaleza.

CAPITULO II.

DE LAS REGLAS GENERALES PARA EL Contrapunto, Conciertos, y Composicion.

AUnque este nombre *Contrapunto* puede generalmente convenir à qualquiera mixtura de voces diferentes en razon de grave, y agudo, contrapuestas entre sì; esto no obstante, suelen distinguirse tres diferencias en dicho concurso, y contraposicion de voces: porque, ò èstas son solamente dos, llevando la una de ellas el Canto Llano, y esto es lo que comunmente se llama

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

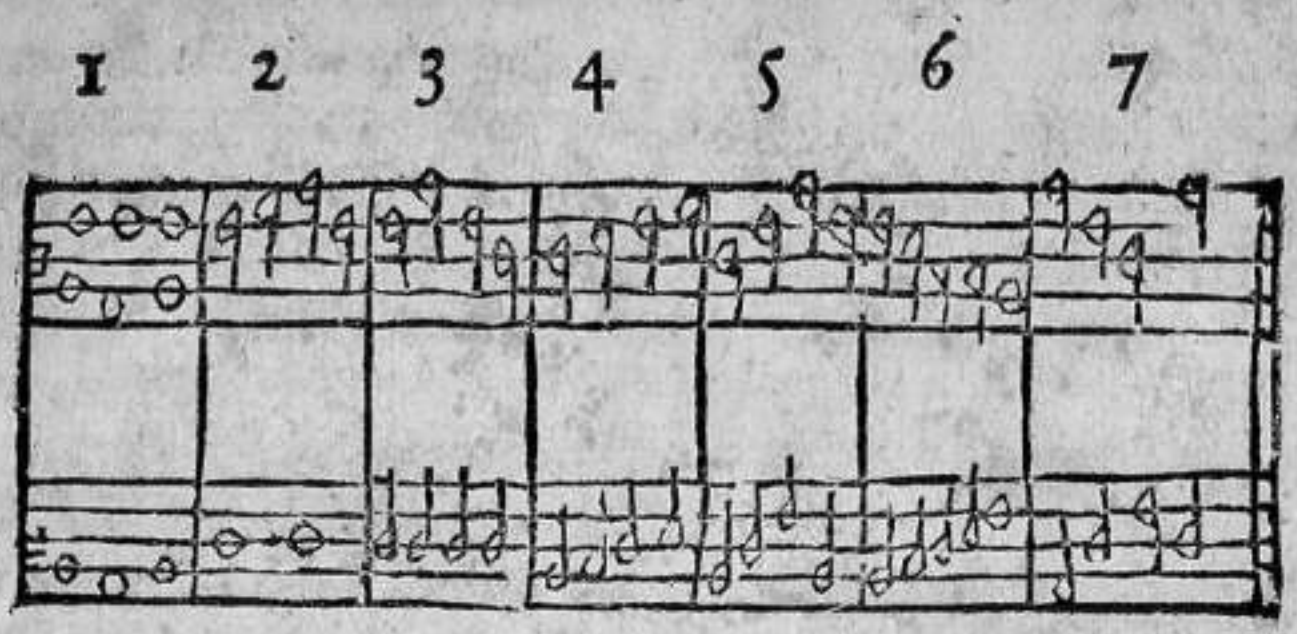
Contrapunto; ò ſon mas de dos, llevando tambien una de ellas el Canto Llano, y eſto es lo que llaman *Conciertos*, à tres, ò à quatro voces, &c. ſegun fueren las que concurren; ò ſon aſsimiſmo mas de dos, ſin que hayan de llevar ninguna de ellas el Canto Llano, y eſto es lo que llaman *Compoſicion*. De todo ſe tratarà con brevedad.

PROP. V. Theorema.

Explicanſe los movimientos que pueden hacer las voces contrapueſtas.

LOs movimientos, que las voces contrapueſtas pueden tener en qualquiera de los ſobredichos concurſos, ſon primeramente de tres maneras: *Recto*, *Obliquo*, y *Contrario*. Movimiento *Recto* es, quando las notas, ò figuras de una voz, ò ſea el Tiple, ò el Baxo, proceden ſin mudar la cuerda, ò ſigno. *Obliquo*, quando, ò las dos voces ſuben, ò las dos baxan. *Contrario*, quando la una voz ſube, y la otra baxa. Cada uno de èſtos puede ſer por grados, ò por ſaltos. *Movimiento recto por grados*, es quando perſevera el Baxo, ò el Tiple en una miſma cuerda, y la otra voz ſube, ò baxa *gradatim*, como en el exemplo ſiguiente, num. 1. y 2. *Movimiento recto por ſaltos*, es quando perſeverando el Baxo en una cuerda, la otra voz ſube, ò baxa por ſaltos, como en 3. *El movimiento obliquo gradatim*, es quando entrambas voces ſuben, ò baxan *gradatim*, como en 4. *Movimiento obliquo por ſaltos*, es quando una, y otra voz ſuben, ò baxan por ſaltos, como en 5. *Movimiento contrario gradatim*, es quando el movimiento contrario de las voces ſe hace de grado en grado, como en 6. *Movimiento contrario por ſaltos*, es quando entrambas voces hacen por ſaltos los movimientos opueſtos, como en 7.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)



PROP. VI. Problema.

Reglas generales para el Contrapunto, Conciertos, y Composicion.

LAs reglas en esta materia son unas generales, y otras particulares. Las generales se deven observar regularmente en todo genero de composicion, y contraposicion de voces. Las particulares sirven para casos particulares, y assi se explicaràn en su caso, y lugar. Pero antes de todo se ha de suponer, que las especies de intervalos que se usan en la Musica son: *Unisono*, *Segunda*, *Tercera*, *Quarta*, *Tritono*, *Quinta*, *Sexta*, *Septima*, *Octava*, y sus compuestas. De èstas hay cinco consonantes, que son el *Unisono*, *Tercera*, *Quinta*, *Sexta*, y *Octava*. Las demàs son dissonantes, porque aunque la Quarta en sì sea consonante; pero en quanto à su uso en el contrapunto, y composicion, es lo mismo que si fuera dissonante, como dixe en el Escolio al *lib.* 1. De las consonantes hay tres perfectas, que son el *Unisono*, *Quinta*, y *Octava*; y assimismo lo son sus compuestas. Las demàs son imperfectas. Esto supuesto, las reglas generales son las siguientes.

1 Nunca se pueden dar dos perfectas, como dos Octavas, ni dos Quintas, ni dos Unisonos inmediatamente subiendo, ò baxando las voces. La razon es, porque falta la variedad tan necessaria para la harmonìa; pero dos consonancias imperfectas pueden seguirse inmediatamente, como son dos Terceras, ù dos Sextas, sean mayores, ò menores, aunque siempre es mejor, que despues de la Terce-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ra mayor se siga la menor, y al contrario; y lo mismo en las Sextas.

2 En los concursos de dos, ò tres voces, quando el Canto Llano, ò el Baxo sube, y el contrapunto, ò voz superior baxa, se puede dar la Quinta, pero no la Octava. Y al contrario, quando el Baxo, ò Canto Llano desciende, y el contrapunto sube, se puede dar la Octava, y no la Quinta; y de esta suerte puede seguirse la Octava à la Quinta, y èsta à la Octava. Pero concurriendo quatro voces, guardaràn esta regla las voces intermedias; pero la Quarta, ò superior puede dar la Quinta, ò la Octava, tanto al dar, como al alzar el compàs, subiendo, ò baxando entrambas voces, lo qual es propia postura de quarta voz.

3 Assi el principio, como la final del canto ha de ser en especie perfecta, porque serìa cosa muy desabrida empezar en imperfecta, y muy desayrada fenecer en ella; y assi se havrà de empezar un Unisono, ò en Octava, ò en Quinta, y en essas mismas consonancias se havrà de terminar: si bien la final se puede hacer en Tercera mayor, y mucho mejor en Dezena mayor, aunque en la voz superior se ponga un sustenido. Todo lo dicho se observarà puntualmente quando hay solas dos voces; pero haviendo mas, bastarà guarden dichas reglas la voz superior, y el Baxo, porque las intermedias tienen mas licencia, y amplitud.

CAPITULO III.

DEL CONTRAPUNTO.

PROP. VII. Theorema.

Explicase el Contrapunto, y sus diferencias.

CONtrapunto, *es una artificiosa contraposicion de dos voces, que causan una suave, y dulce harmonìa.* Dividese en varias especies. Primeramente en *Contrapunto suelto*; y en *Ligado*, ò *Sincopado*. *Contrapunto suelto*, es el que se forma sin ligadura, ni sincopa. *Ligado*, ò *Sincopado*, es el que usa de la ligadura, y sincopa: con èsta se ligan las dissonan-

cias

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

cias de tal ſuerte entre dos conſonancias, que aquellas ſe buelven plauſibles, y èſtas mas agradables. Conſiſte la ligadura, ò ſincopa, en que la duracion de la una voz alcance dos notas, ò puntos de la otra, entrando parte en la una, y parte en la otra, como veremos deſpues en los Conciertos. Todo ſe harà patente en los exemplos que ſe daràn deſpues.

A mas de lo dicho, ſe diſtingue el Contrapunto en otras muchas eſpecies, las mas principales ſon: Contrapunto à *Semibreves*, que tambien ſe llama *Sencillo*; Contrapunto à *Minimas*; Contrapunto à *Seminimas*, llamado comunmente de *Compaſillo*, y *Florido*; Contrapunto de *Compàs mayor*; Contrapunto à *Seſquialtera*, el qual es en dos maneras, el uno à 6. ù de 6. à 4. y otro à 9. ù de 9. à 6. que algunos con gran impropiedad llaman *Seſquinona*. Todas las dichas eſpecies ſe pueden formar ſobre Baxo, y ſobre Tiple; y de todas ſe tratarà en particular.

REGLAS.

Del Contrapunto ſuelto.

EN el Contrapunto ſuelto ſe deven obſervar las reglas generales dadas en la *Prop.* 5. y las ſiguientes. 1. El principio, y final del Contrapunto ha de ſer en eſpecie perfecta, como en Octava, ò Quinta; las imperfectas ſe pueden uſar en qualquiera otro lugar. 2. Las eſpecies diſſonantes ſe pueden dar; pero obſervando por la regla general, que no vengan al dar, ni al alzar el compàs, porque eſto no es permitido de otra ſuerte, que con ligadura, como ſe dirà deſpues.

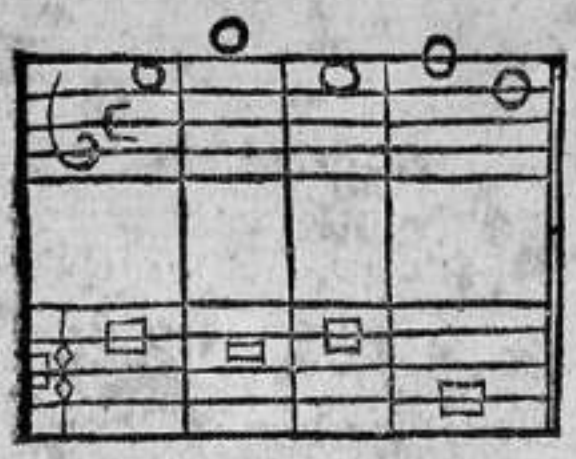
PROP. VIII. Problema.

Formar el Contrapunto à Semibreves, y à Minimas.

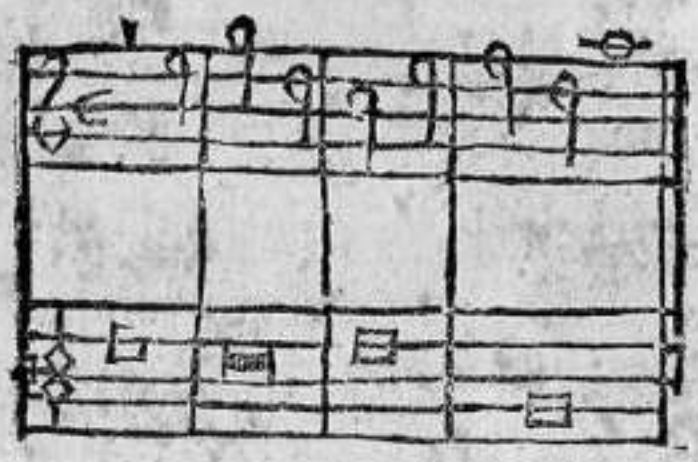
EL *Contrapunto à Semibreves* conſiſte, en que à cada punto de Canto Llano, correſponde otro de Contrapunto de igual valor, ſin variedad alguna de figuras, como ſe ve en el exemplo ſiguiente.

El

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)



El *Contrapunto à Minimas* consiste, en que à cada punto del Canto Llano corresponden dos minimas en el contrapunto. Las reglas particulares, que se han de observar en este Contrapunto, son las siguientes. 1. Ha de comenzar el contrapunto con pausa de minima, para que pueda el contrapuntante tomar tono oyendo el Canto Llano. Y advierto, que todos los demàs contrapuntos de figuras menores han de empezar con pausa por la misma razon. 2. Al alzar el compàs se puede dar qualquiera especie consonante, sea perfecta, ò imperfecta, como se ve en el exemplo siguiente.



PROP. IX. Problema.

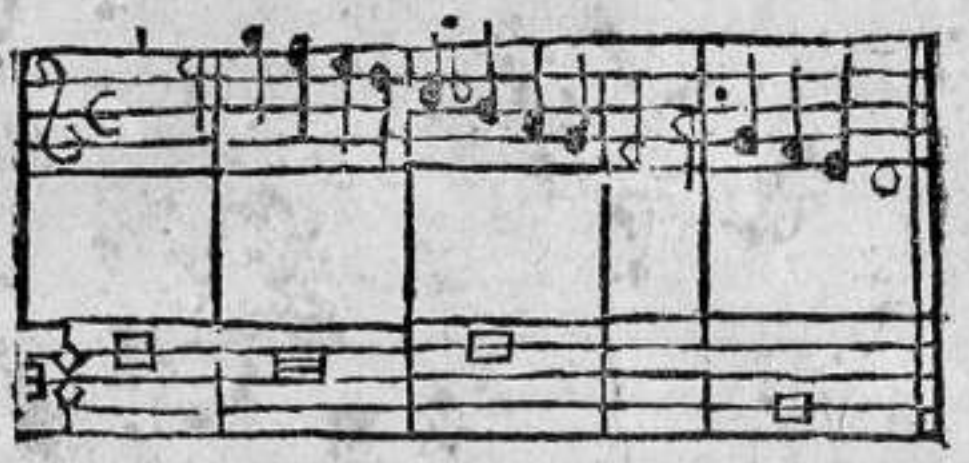
Formar el Contrapunto de Seminimas, ù de Compasillo; y el de Compàs mayor.

EL *Contrapunto de Seminimas, ù de Compasillo*, es el que se compone de seminimas, minimas, y algunas semibreves: deve observar, à mas de las generales, las reglas siguientes. 1. Las seminimas sirven para hacer carreras, baxando, ò subiendo seguidamente sin salto alguno. 2. Basta se den con ellas especies consonantes al dar, y al alzar el compàs. 3. Para dar principio à las carreras descen-

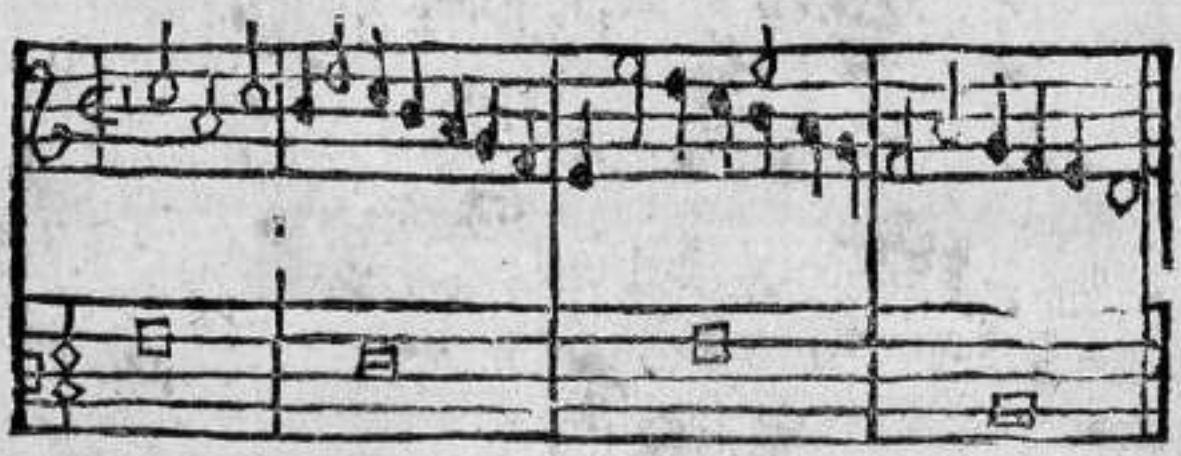
den-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

dentes, ſe ha de cuidar no cogerlas de ſalto, ſi al dar el compàs, y procediendo la primera ſeminima de dicha carrera, de otra figura ſemejante, ù de minima antecedente con puntillo, ù otra parte de figura, que equivalga por ſeminima. Puedeſe tambien principiar la carrera antecedente con minima ſincopa, con tal, que en medio de dicha minima ſincopa alce, ù dè el compàs. Las carreras aſcendentes pueden empezar de qualquier manera, tanto al dar, como al alzar; pero con minima no ſincopa, porque eſto deſayra el Contrapunto. 4, Todas las carreras, aſsi aſcendentes, como deſcendentes, han de finar al dar el compàs. 5. Las ſemibreves en eſte Contrapunto, ſirven para ſiempre, que ſe haya de hacer ligadura, ò clauſula: què coſa ſean ligadura, y clauſula, y el modo de hacerlas, ſe dirà deſpues: ſolo advierto, que en èſte ſolo puede haver ligadura de ſeptima. Veaſe el exemplo ſiguiente.



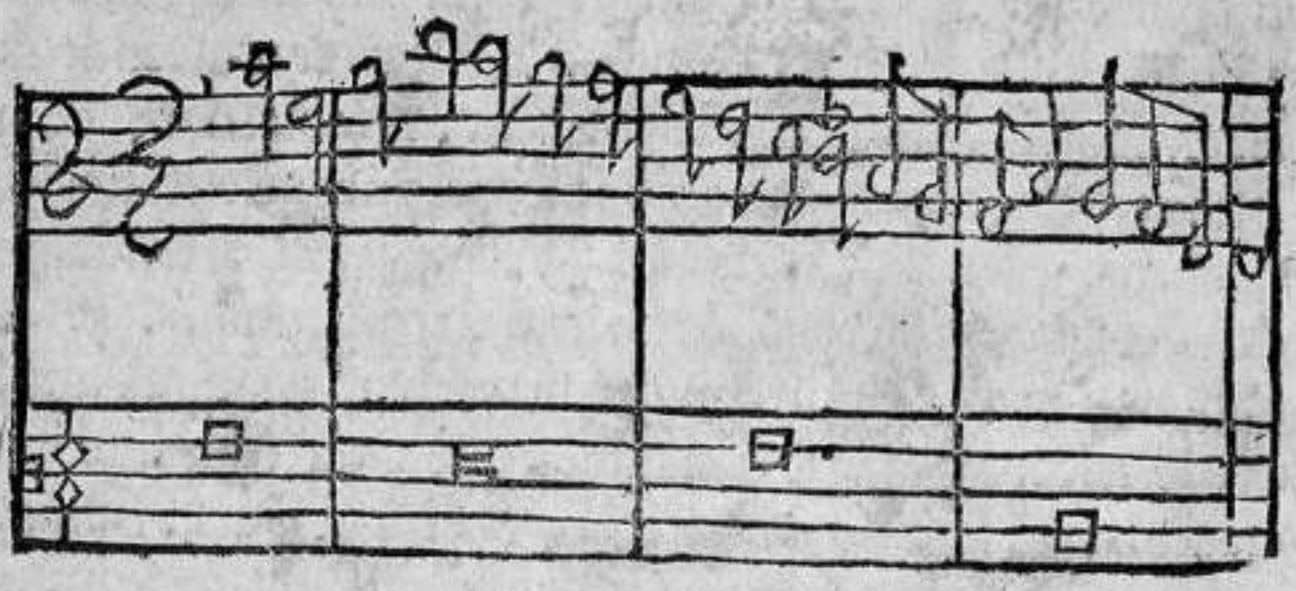
El Contrapunto de compàs mayor, conſiſte en lo miſmo que el de Compaſillo, y ſolo ſe diferencia, en que entran en el de compàs mayor doblado numero de figuras al compàs; uſa de las miſmas que el Compaſillo, y entra con pauſa de una minima, como en el exemplo ſiguiente.



De la miſma ſuerte ſe formaràn eſtas eſpecies de contra-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

trapuntos en el compàs ternario, ſin mas diferencia que en el valor de las figuras, ſegun lo dicho en la *Propoſ.* 1. Veaſe el exemplo ſiguiente, que es de proporcion, ò ternario menor.



PROP. X. Problema.

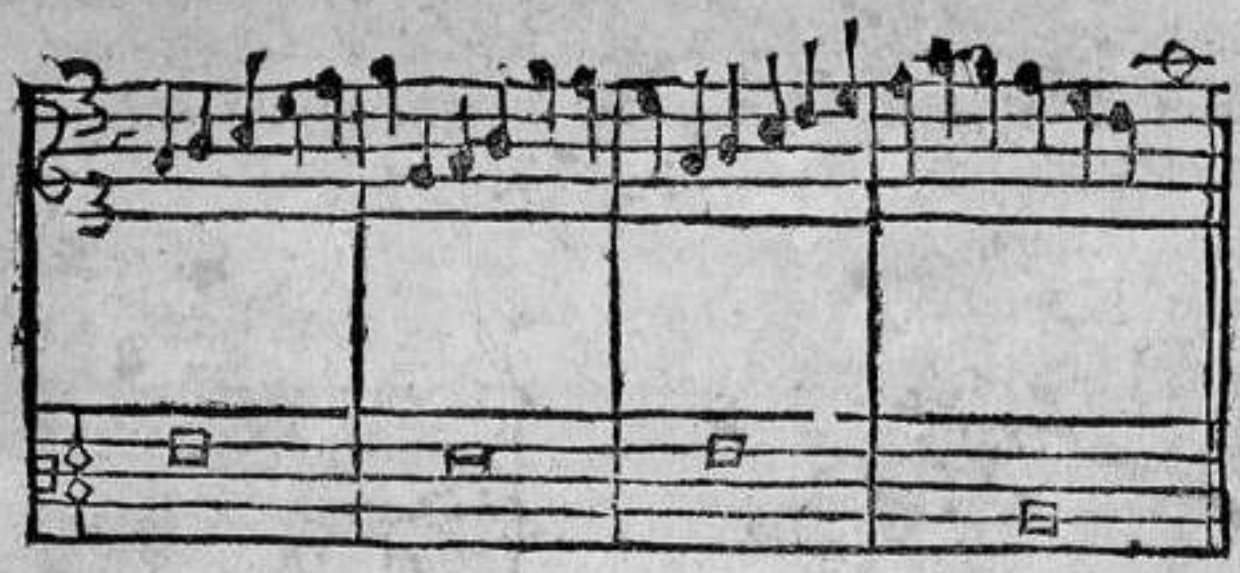
Formar el Contrapunto à ſeſquialtera.

CONtrapunto *à ſeſquialtera*, es el que ſe compone ſolamente de ſeminimas, cantando en cada punto de el Canto Llano, tal numero de ellas, que guarden proporcion ſeſquialtera con el numero de las que ſe cantan en otro genero de compàs; y aſsi es principalmente en dos maneras, el uno à ſeis, y el otro à nueve: en aquel ſe cantan ſeis ſeminimas en cada punto de Canto Llano, ſobre el qual ſolo ſe cantan quatro en el compaſillo: en el de ſeſquialtera à nueve, ſe cantan nueve ſeminimas ſobre cada punto del Canto Llano, ſobre el qual, en el ternario menor ſe cantan ſeis.

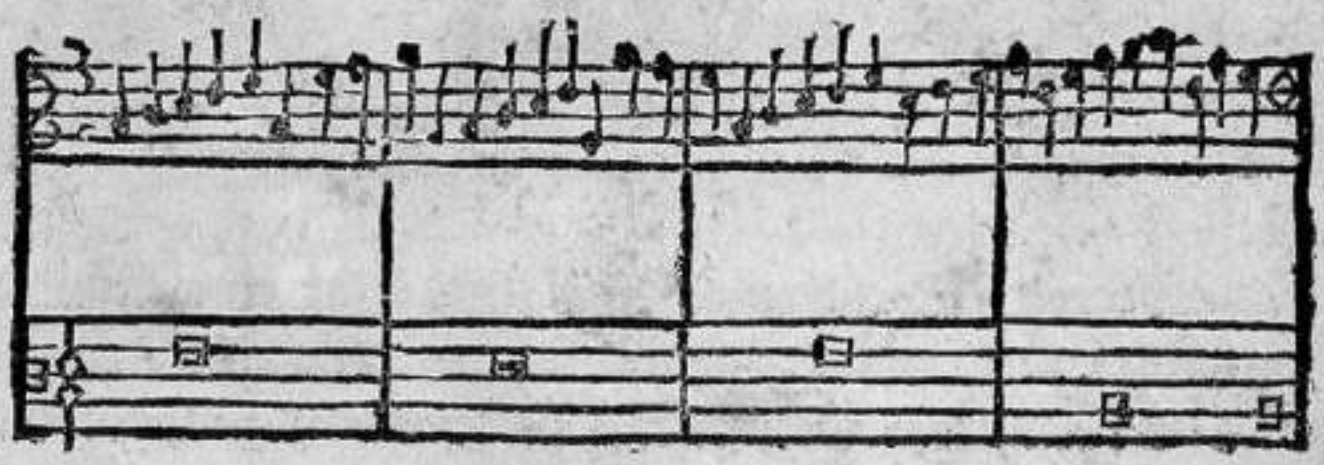
En la ſeſquialtera à ſeis, ſe guardan las reglas ſiguientes. 1. Forzoſamente ha de haver tres ſeminimas conſonas; y èſtas han de ſer la en que dà el compàs, la en que alza, y otra qualquiera: advirtiendo, que quanto mas huviere buenas, tanto mejor ſerà el Contrapunto. 2. Quando ſe ofrece el ſaltar, ſe ha de deſpedir de eſpecie buena, y ha de ir à eſpecie buena. 3. Entraſe en eſte Contrapunto, como en los demàs, con pauſa equivalente à una de las figuras que incluye. Veaſe el exemplo ſiguiente.

En

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)



En la ſeſquialtera à nueve. 1. Ha de haver quatro, ò cinco ſeminimas buenas; y tanto ſerà mejor, quanto mas fueren las buenas. 2. Entran ſeis al dar, y tres al alzar; y ſe entra con pauſa, como en el antecedente. Veaſe el exemplo ſiguiente.



Advierto, que la ſeſquialtera à ſeis puede ſer doble, y entonces ſe llama *à doce*; la qual no ſe diſtingue de la que llamamos à ſeis en otro, que en uſar de otras figuras de doblado menos valor que las ſeminimas, como ſon las corcheas, de las quales en eſta eſpecie de Contrapunto ſe ponen 12. en un compàs, aſsi como en el de à ſeis entravan ſeis ſeminimas.

PROP. XI. Problema.

Explicaſe el modo de formar otras eſpecies de Contrapunto.

A Mas de las ſobredichas hay otras eſpecies de Contrapunto, que aunque mas dificultoſas, las forman los Muſicos dieſtros con las miſmas reglas que los antecedentes. El primero es el que llaman *Contrapunto ſobre Tiple*, el qual

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

que consiste, en que la voz del Tiple lleva el Canto Llano, la voz del Baxo forma el Contrapunto. Puedense echar sobre Tiple las mismas diferencias de Contrapuntos, que sobre el Baxo, y con las mismas reglas, advirtiendo, que la quinta se ha de dar quando sube el Contrapunto, y baxa el Canto Llano; y la octava al contrario, quando sube el Canto Llano, y baxa el Contrapunto.

Puedese tambien echar el Contrapunto sobre Canto de Organo, de la misma manera que sobre el Canto Llano, formandole, ò sobre el Tiple, ò sobre el Baxo, ò sobre el Contralto, ò Tenor. Lleva consigo mayor dificultad este genero de Contrapunto, aunque se forma con las mismas reglas; porque quando se forma sobre Tiple, se usa de las mismas que acabo de decir, para quando el Tiple lleva el Canto Llano: quando se echa sobre el Baxo, se observan las mismas de las Proposiciones passadas: quando se forma sobre el Contralto, ò Tenor, puede subir la voz del Contrapunto yà sobre la del Contralto, ò Tenor, yà baxar debaxo de ellas, segun le pareciere al contrapuntante; pero quando se hallare el Contrapunto sobre las voces dichas, guardarà en las especies perfectas las mismas leyes que en el Contrapunto sobre el Baxo; y quando se hallare debaxo de ellas, guardarà las mismas que en el Contrapunto sobre Tiple. Juzgo bastarà lo dicho para el conocimiento de las principales especies del Contrapunto suelto; y assi no me detengo mas en ello.

Seguiase aora el tratar del Contrapunto ligado, ò sincopado; pero como suponga la noticia de la sincopa, y ligadura, que se contiene en el Capitulo siguiente, difiero su explicacion para el Capitulo 5. donde juntamente se explicaràn los conciertos, y composicion.

CAPITULO IV.

DE LA PRACTICA, Y USO DE LAS DISSONANCIAS en la Musica.

ASsi como la mezcla de lo claro, y obscuro dà perfeccion à la pintura; assi la artificiosa mixtura de las consonancias, y dissonancias, hace mas agradable la harmonìa:

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

nia: y asi como la mayor destreza del Pintor consiste en saber distribuir la luz, y la sombra con insensible, y proporcionada degradacion; asi la mayor habilidad del Musico estriva en entretexer las dissonancias de tal suerte con las consonancias, que con maravilloso dissimulo passe de las unas à las otras, imitando en esto à la naturaleza, cuyo admirable artificio consiste en la trabazon, y ajuste de las contrarias qualidades de quatro elementos, que siendo tan opuestos entre sì, se ajustan de tal suerte, que con su acorde union componen la maravillosa fabrica de los mixtos, como cantò Ovidio.

.....corpore in uno.
Frigida pugnarent calidis, humentia siccis:
Mollia cum duris, sine pondere habentia pondus.

Deve pues el Compositor entretexer en la contraposicion de las quatro voces, no solamente lo blando con lo fuerte, y lo grave con lo agudo, si tambien mezclar con dissimulacion lo consono con lo dissono, observando lo que se explica en las Proposiciones siguientes.

PROP. XII. Problema.

Explicase el modo primero con que se puede usar de las dissonancias en la Musica.

DE dos maneras se pueden usar las dissonancias en la Musica: la una es passando por ellas con velocidad, de suerte, que no se pueda advertir su mal efecto; y la otra es por la ligadura, que las dissimule, y haga plausibles. Explico el modo primero en esta Proposicion, dexando para despues el segundo.

Digo pues lo primero, que en la composicion, aunque sea de solas dos voces, se pueden dar las dissonancias en qualquiera parte, mientras no vengan al dar, ni al alzar el compàs, como dixe en el *cap.* 3.

Lo segundo puede darse tambien la especie dissonante al alzar el compàs, mientras se detenga en ella muy poco

la

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

la voz, y la toque ſolamente como de paſſo para la eſpecie buena, à quien inmediatamente viene con el miſmo movimiento; y en ſemejantes caſos no es la eſpecie buena la que alli ſupone, como dicen los Muſicos, ſi la conſonante, à que luego paſſa: admiteſe eſto por la breve detencion que hace la voz en la eſpecie diſſonante, que no da lugar à que ſe perciba ſu mal efecto.

Es lo ſobredicho permitido tanto en caſo que el movimiento ſea de ambas voces, como de una ſola; pero ſe ha de advertir, que la voz que gloſſa, eſto es, aquella que canta dos, ò tres, ò mas puntos por uno ſolo, no ha de ir à la eſpecie mala por ſalto, porque en toda voz que ſalta, la eſpecie de que ſe deſpide, y à la que va, han de ſer buenas; aunque ſe le podrà permitir eſte ſalto à la voz que no lleva la gloſſa: fundaſe eſto, en que moviendoſe la gloſſa de grado, y brevemente por la eſpecie mala, no percibe el ſentido ſu deſazon, aunque la otra voz vaya à ella por ſalto. Fuera de eſtos caſos, para uſar de las diſſonancias, ſe ha de proceder como explico en las Propoſiciones ſiguientes.

PROP. XIII. Problema.

Explicaſe el ſeguudo modo de uſar las diſſonancias en la Muſica.

EL ſegundo modo con que ſe uſan las diſſonancias en la Muſica es la *Ligadura*, con la qual ſe puede dar qualquiera diſſonancia en pueſto principal del compàs, en cuya recta diſpoſicion conſiſte el buen guſto, y primor de la Muſica. La ligadura requiere tres condiciones; es à ſaber, *Prevencion*, *Sincopa*, y *Salida*. La *Prevencion* conſiſte en prevenir el pueſto donde ſe ha de hacer la ſincopa, ò ligadura, antes de hacerla. La *Sincopa* conſiſte en la colocacion de una figura ſemibreve, ò minima entre dos figuras, de ſuerte, que venga à alzar el compàs. La *Salida* conſiſte en ſalir, ò tranſitar de la falſa, ò eſpecie diſſonante, à eſpecie conſonante imperfecta; y porque con eſte artificio ſe ata, ò liga la diſſonancia con la conſonancia, ſe llama *Ligadura*, con la qual queda la diſſonancia como ligada, è impedida, para que no cauſe el mal efecto, que por sì ſola cauſaria;

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſaria; antes bien entretiene el ſentido, haciendole deſear la conſonancia que deſpues percibe con mas guſto, quando ſale à ella. Las reglas que ſe han de obſervar ſon las ſiguientes.

La *Prevencion* puede ſer en eſpecie conſonante perfecta, ò imperfecta, y tambien en diſſonante: en todo caſo ha de hacerſe la prevencion, caminando de la conſonancia mas proxima à la diſſonancia con movimiento por grados, y no por ſalto; y quando ſe hace la prevencion en eſpecie diſſonante, no ha de ſer por movimiento de ambas voces; ſi ſolo de una, exceptuando en la quinta remiſſa, en quien ſe permite hacer la prevencion con el movimiento de entrambas. La *Ligadura* ſiempre ha de ſer en eſpecie diſſonante, haciendo ſincopa, como dirè deſpues. La *Salida* ha de obſervar, lo primero que ſea à eſpecie conſonante imperfecta, y la mas cercana. 2. Que ſea baxando de grado à la dicha imperfecta, y jamàs por ſalto. 3. La imperfecta à que ſale, ſi no ſe hace clauſula, puede ſer mayor, ò menor; pero haciendo clauſula, ſiempre ha de ſer la imperfecta mayor, como tercera mayor, ò ſexta mayor.

PROP. XIV. Theorema.

Explicaſe la naturaleza, y condiciones de la Sincopa.

SIncopa, ſegun Cerone, es una ſuſpenſion de voz en medio de compàs, que ſucede quando en medio de una figura ſe canta otra, y anda ſuſpenſa deſde la mitad de la figura, que hiere en compàs, ò en medio compàs; de modo, que la figura que anda ſuſpenſa es la que no hiere en compàs, ſino en el medio del compàs; y en menos palabras, ſegun el P. Kirker, conſiſte la ſincopa en la colocacion de una figura ſemibreve, ò minima entre dos notas, ò figuras, de ſuerte, que vengan à alzar el compàs. En la ſincopa ſe han de obſervar eſtas dos condiciones. 1. Que no admite ſincopa otra figura, ſi ſolamente la ſemibreve, y minima: las mayores, que èſta no la admiten por ſu tardanza, y las menores por ſu ſobrada celeridad. 2. Que la figura ſincopada ſea de doblado valor que la inmediata ſiguiente;

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

te; como à la ſemibreve ſincopada ſe le deve ſeguir una minima, ò dos ſeminimas, que valen tanto como una minima.

La ſincopa ſe puede hacer de dos maneras, primeramente ſin mezcla, ni intervencion de diſſonancias, como es ordinario en las compoſiciones aun de una ſola voz; pero eſta es ſincopa impropia. Lo ſegundo ſe puede hacer con intervencion de diſſonancias, y èſta es la propia ſincopa de que hablamos en eſte lugar. En eſte genero de ſincopa, y ligadura hay una voz que eſtà queda, ſin moverſe haſta la ſalida, y otra que ſe mueve; la que ſe mueve, ſe dice *padecer en eſpecie diſſonante*; y la otra es la que hace padecer à èſta.

PROP. XV. Problema.

Declaraſe el modo con que ſe ligan las diſſonancias en particular.

LAs eſpecies diſſonantes que ſe hallan en ligadura ſon ſeis; es à ſaber, *Segunda*, *Quarta*, *Tritono*, *Quinta remiſſa*, *Septima*, y *Novena*. De eſtas eſpecies la *Segunda*, *Quarta*, y *Septima*, convienen en que pueden ligar, haviendo prevenido antecedente en eſpecie conſonante, ò diſſonante; y pueden desligar, ò ſalir en qualquiera de las dos eſpecies imperfectas; y ninguna de ellas puede hacer la prevencion con movimiento de entrambas; pero la *Quinta remiſſa* puede prevenir la ligadura con movimiento de entrambas voces; y no puede ſalir, ò desligar, ſin que mueva el Baxo, ni en otra eſpecie que en Tercera; y en el *Tritono*, y *Nona* no ſe puede hacer la prevencion para ligar en diſſonancia alguna, por llevar conſigo ſobrada aſpereza.

Coligeſe de lo dicho, que la *Segunda* ſincopada ſale bien à tercera mayor, ò menor, paſſando de èſta à la quinta, ò octava; y lo miſmo ſe ha de entender en la *Novena*, que es ſu compueſta. La *Quarta* ſale à tercera, paſſando à la quinta, y pocas veces ſale bien à la ſexta. Lo miſmo digo de ſu compueſta. El *Tritono*, y *Semidiapente* ſalen à tercera. La *Septima* ſale bien à la ſexta, paſſando luego à octava. Mas abaxo ſe daràn algunos exemplos, quan-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

quando ſe tratarà de la practica de los conciertos, y compoſicion.

PROP. XVI. Problema.

Determinanſe los intervalos, con que ſe pueden cubrir las Diſſonancias.

EL cubrir, y diſsimular las diſſonancias, conſiſte en añadir otras voces que hagan conſonancia con cada una de las que ſon diſſonantes entre sì; de lo qual reſulta un compueſto conſono, y agradable al oido; y es la razon, porque las dos voces diſſonantes, aunque hieren con deſconcertadas vibraciones al oido, y tardan mucho en unir ſus apulſos; pero cada una de las dichas cuerdas, junta con las añadidas, procede con uniformidad en ſus temblores, uniendo las unas, y las otras con brevedad ſus vibraciones, con que ſon muchos mas los golpes que hieren concertadamente al oido en aquel tiempo, en que tardan à unirles las cuerdas diſſonantes; de que ſe ſigue impedirſe lo aſpero de la diſſonancia, y venir à guſtar el oido de una agradable harmonìa, tanto mas guſtoſa, quanto compueſta de mayor variedad; y por eſta miſma cauſa ſe buelven apacibles las diſſonancias diſsimuladas con la ligadura.

Y aunque algunas de las eſpecies diſſonantes, quando ſe ligan, no neceſsiten de otra voz que las acompañe, como ſon la ſegunda, y ſeptima; pero por la regla general ſiguiente ſe determinan los intervalos conſonos, aptos para cubrir qualquiera diſſonancia, y aun algunas conſonancias imperfectas, que aunque no lo neceſsiten, pero ſe les añade mayor ſuavidad, y harmonìa. Tomenſe los numeros propios de la diſſonancia que ſe ha de cubrir, y buſquenſe los numeros conſonos, que proximamente ſe ſiguen à cada uno de los ſobredichos: veaſe la conſonancia que expreſſan, y èſta ſerà la que diſsimula, y cubre la diſſonancia; eſto ſe hace facil con la practica ſiguiente.

Para cubrir la *Segunda*, tomeſe ſu proporcion propia, que es 9. à 8. Ponganſe eſtos numeros como aqui

ſe

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ſe ve. Hallenſe los que tanto encima como debaxo 12
ſe ſiguen proximamente; pero que hagan intervalo 10
conſono con alguno de los diſſonantes, y ſe hallaràn 9
ſer 10.12.6. De que infiero cubrirſe bien la ſegunda 8
con qualquiera de los intervalos ſiguientes. 1. Con 6
una tercera mayor ſobre la voz mas baxa, como lo
indica 10.con 8. ò 5. con 4. y aunque eſto ſon dos ſegundas juntas; pero ajuſtadas con la Preparacion, Sincopa, y Salida, hacen buen efecto. 2. Se cubre la ſegunda con la quinta ſobre la voz baxa, que es la razon de 12.à 8. 3. Con la miſma quinta pueſta debaxo la voz alta, como lo ſeñalan los numeros 9. à 6.

La *Quarta*, conſiſte en la razon de 4. à 3. los numeros proximos à èſtos ſon 5.arriba, y 2.abaxo, como aqui 5
ſe ve. De que ſe colige cubrirſe con una quinta pueſ- 4
ta debaxo la voz inferior, y tambien con una ſexta 3
mayor pueſta ſobre la miſma voz inferior. 2

El *Tritono*, conſiſte en la razon de 45. à 32. cuyos numeros proximos ſon como aqui ſe ven; y porque
entre 45. y 32. ſe halla el 36. y la razon de 45. à 54
36. es la miſma de la tercera mayor, ſe podrà cu- 45
brir el Tritono con la tercera mayor, colocada ba- 36
xo la voz ſuperior. Sobre el 45. eſtà el 54. y por- 32
que la razon de 54. à 45. eſto es, de 6. à 5. es la tercera menor; ſe ſigue, que las terceras pueden cubrir el Tritono, que juntas forman una quinta, que es la razon de 54. à 36.

La *Septima menor*, conſiſte en la razon de 9. à 5. Pueſto pues entre eſtos numeros el 6.tenemos 6. con 5.
tercera menor; 9.con 6. quinta; y ſi añadimos à la 12
parte de abaxo un 4.es 5.con 4. tercera mayor; y 6. 9
à 4. quinta; y añadiendo 12. à la parte de arriba, te- 6
nemos el 12.con 9.quarta; y aſsi concluyo, que con 5
las conſonancias ſobredichas ſe cubrirà la ſeptima 4
menor.

La *Septima mayor*, conſiſte en la razon de 15. à 8. Entre eſtos terminos caben los numeros 10. y 12. El 10. con el 8. es tercera mayor; 15. con 10. es quinta; conque

con

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

con la Tercera mayor, y la Quinta se puede dissi- 20
mular la Septima mayor. Tambien el 12. con el 8. 15
es Quinta; y el 15. con 12. es Tercera mayor, que 12
son las mismas consonancias con otra disposicion; 10
pero en la practica se usa pocas veces de la Septima 8
mayor.

La Sexta menor, es de 8. à 5. entre estos numeros se halla el 6. que con el 5. hace Tercera menor; y 8. con
6. Quarta. Tabien si debaxo del 5. ponemos 4. se- 12
rà la razon de 5. à 4. Tercera mayor. Tambien po- 10
niendo 10. sobre el 8. serà la razon de 10. à 8. otra 8
vez Tercera mayor; y si ponemos el 12. serà 12. à 6
8. Quinta; y con estas consonancias se harà mas 5
agradable la Sexta menor. 4

La *Sexta mayor*, consiste en la razon de 5. à 3. Pongase pues en medio el 4. y serà la razon de 4. à 3.
Quarta; y la de 5. à 4. Tercera mayor, que es lo 10
mismo que la Quarta cubierta, como antes dixe. 8
Tambien si ponemos debaxo un 2. tendremos 3. à 6
2. Quinta; 4. à 3. Quarta; y 4. à 2. Tercera mayor; 5
y 5. à 2. Dezima, que todas son buenas posturas. 4
Con los numeros de encima se hallaràn otros inter- 3
valos aptos para lo mismo. 2

CAPITULO V.

DE LOS CONCIERTOS, Y COMPOSICION.

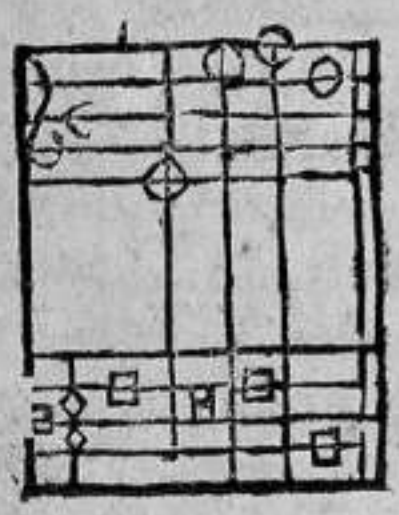
HAviendo explicado en los capitulos antecedentes lo mas essencial que se requiere, assi para el contrapunto ligado, como para los conciertos, y composicion, explicarè aora brevemente las reglas principales, con que lo sobredicho se deve reducir à practica, remitiendo al Lector, que deseàre mayor extension en esta materia, à los Autores, que como propia de su profession, la tratan mas por extenso.

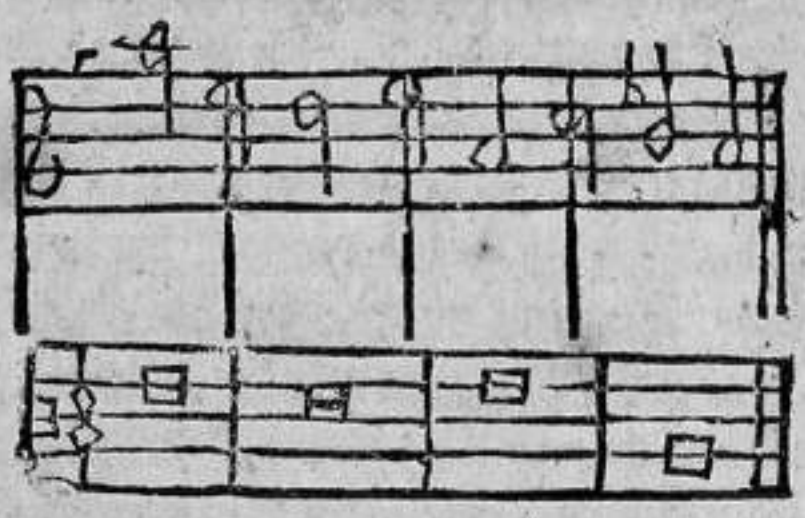
© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

PROP. XVII. Problema.

Formar el Contrapunto ligado.

EL Contrapunto ligado añade ſolamente ſobre lo dicho en el *cap.*3. del Contrapunto ſuelto, el uſo de las ligaduras; y aſsi baſtaràn los dos exemplos ſiguientes: el primero, de Semibreves; y el ſegundo, de Minimas.





PROP. XVIII. Problema.

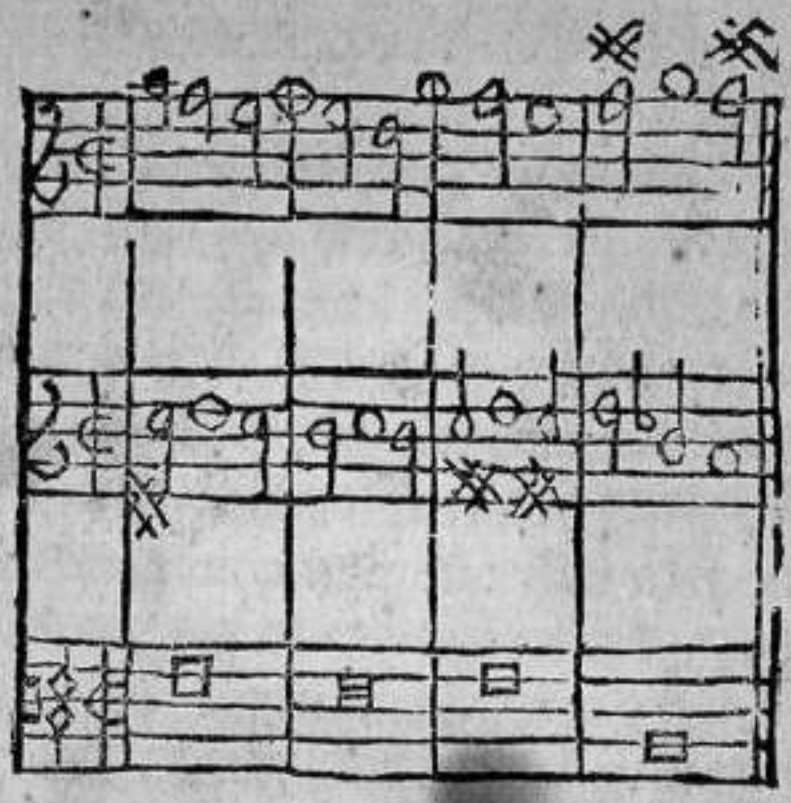
Explicanſe las diferencias de los Conciertos, y ſu formacion.

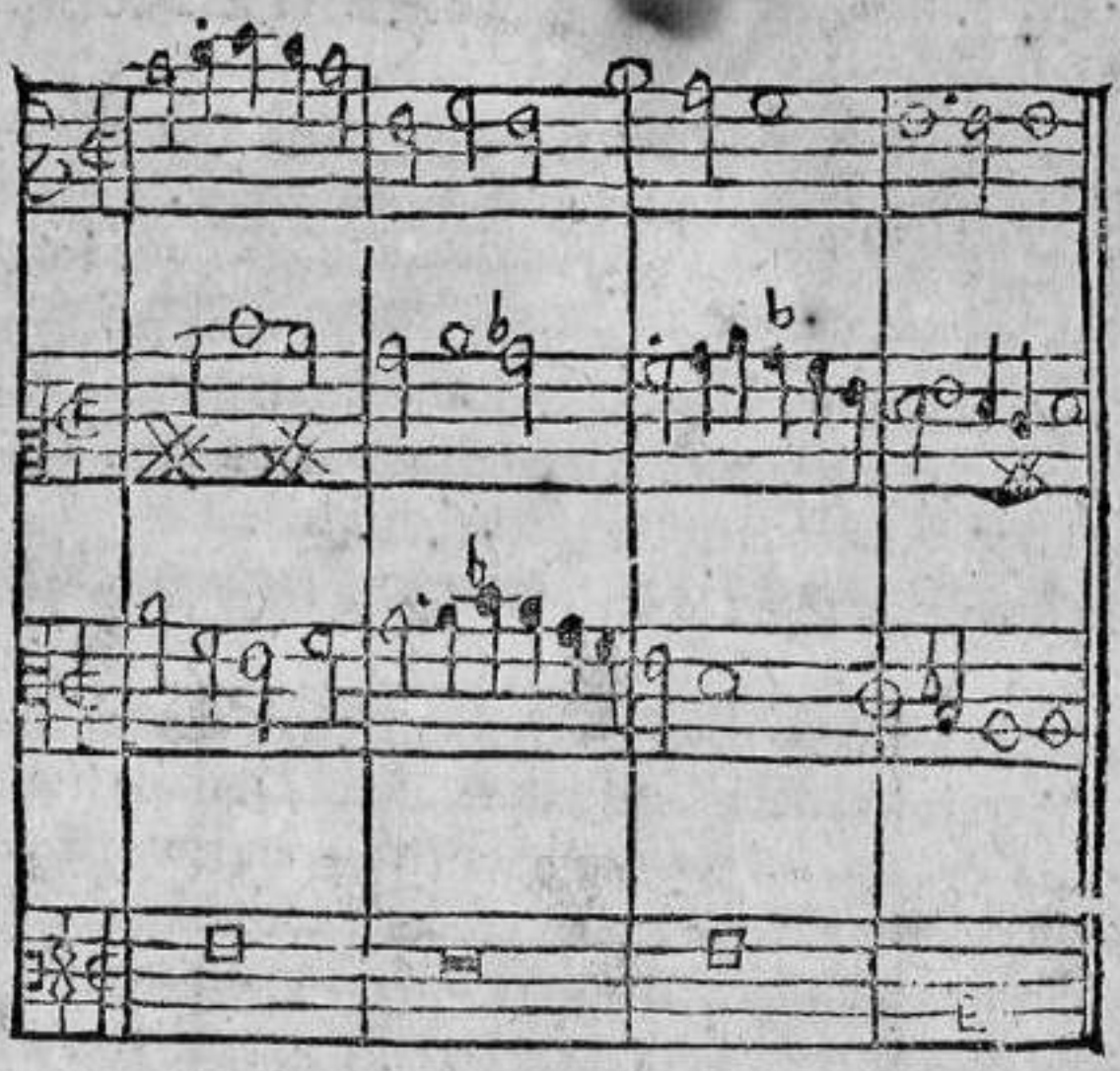
LOs conciertos, como en otra parte dixe, ſon unos concurſos de mas de dos voces ajuſtadas ſobre un Canto Llano, y aſsi pueden ſer à tres, à quatro, à cinco, y mas voces. Puedenſe tambien formar ſobre Baxo, y ſobre Tiple: para ſu acierto ſe obſervarà lo ſiguiente.

Los conciertos, ſingulrrmente ſi ſon à tres, han de entrar en paſſo, imitandoſe las voces en ſus movimientos; y ſerà mucho mejor, ſi el paſſo fuere ſiguiendo ſobre todo el Canto Llano. Se haràn tambien ligaduras, y clauſulas, aſsi de Quarta, como de Septima: en lo demàs ſe guardaràn las reglas generales dadas en la *propoſ.* 6. Veanſe los dos exemplos ſiguientes.

PROP.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)





PROP. XIX. Problema.

Reglas que se deven observar en la Composicion.

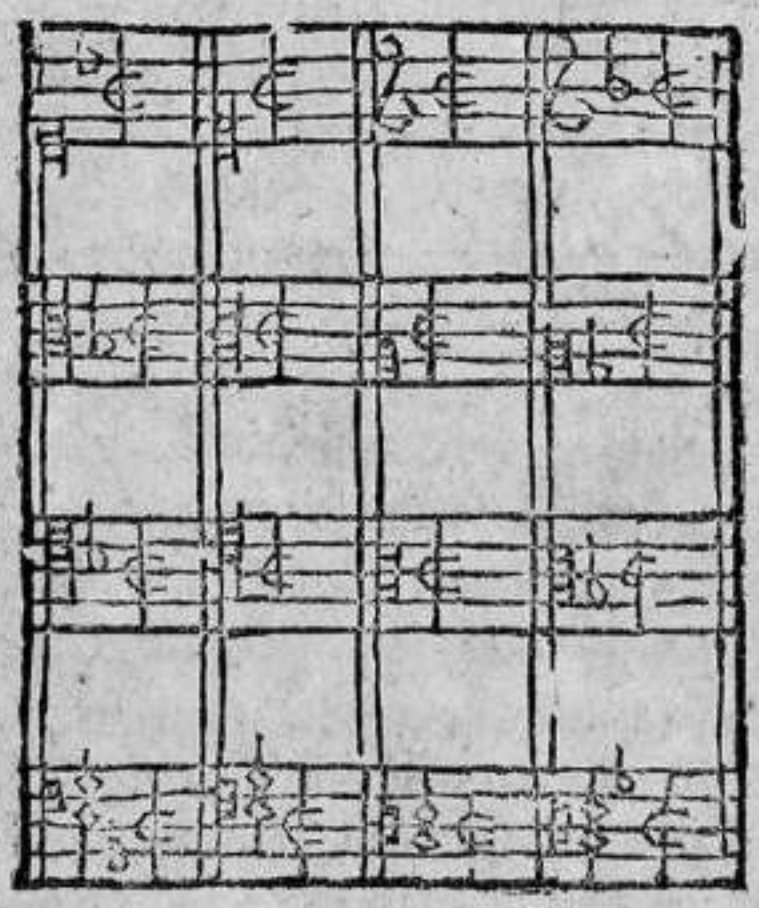
Composicion es una artificiosa colocacion de diferentes voces, con variedad de consonancias, y dissonancias, sin que sea menester lleve alguna de ellas el Canto llano. Es la composicion el fin à que se encamina todo lo que hemos dicho

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

del Contrapunto, por ser este el principio, y origen de la composicion. Pueden en ella concurrir très, quatro, seis, ocho, y mas voces: pero siempre son quatro las principales, para cuya disposicion, à mas de las reglas dadas en la *Prop.* 6. y las demàs, se observarà lo siguiente.

1 Considerese el texto, y letra sobre que se compone; procurese ajustar la Musica à los afectos que expressa, haciendo eleccion de aquel Modo, ò Tono que fuere mas proporcionado para dicha expression: usando tambien de aquellas notas, y figuras que mas concuerdan con la letra; y segun esto, à veces serà acertado usar de figuras tardas, à veces de veloces, y otras veces de pausas: cuidese tambien no corresponda nota larga à silaba breve, porque es grande fealdad, singularmente quando por essa causa se varìa el acento.

2 Dispongansе los Pentagramas, tantos como huviere voces en la composicion, con las claves, y demàs notas, segun requiere el Tono elegido, como se vè en la figura siguiente, en la qual, la disposicion del orden primero, es para b mol natural; la del segundo, para B quadrado natural; la del tercero, para B quadrado transportado; y la del quarto, para b mol transportado.



3 Com-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

3 Compongase en primer lugar el Baxo, sino se diere ya compuesto, èl qual deve proceder con intervalos mayores, como son Quartas, Quintas, y Octavas, huyendo quanto se pueda del unisono, y Terceras. En èste se ha de poner mucho cuidado; porque siendo el fundamento de las demàs voces, tales seràn èstas, qual fuere el Baxo: despues se compondràn sobre èl las demàs voces con intervalos menores, y figuras de menos valor que las del Baxo, mezclando los intervalos consonos con los dissonos, segun las reglas dadas. No me alargo mas en esta materia por ser fuera de mi profession.

APENDICE.

HAviendo concluido este Tratado, me ha parecido añadir la noticia de algunas curiosidades pertenecientes à la Musica, que si bien algunas de ellas parecen paradoxas; pero todas tienen solido fundamento, y se deducen de la doctrina que hemos explicado.

§. I.

Impossible es sòn sensible, que este en la parte grave 15. Octavas.

LA razon es clara, porque para la formacion de este sòn, serìa menester una cuerda, cuya longitud se estendiesse mas de una legua. Como se verà si suponemos una cuerda de un pie de larga: porque si èsta se duplica, tenemos el sòn de una Octava baxo; y si esta segunda cuerda se duplica, tendrèmos el sonido de dos Octavas: vayase pues multiplicando continuamente por dos, hasta que se llegue con esta progression dupla à 15. terminos, y el termi-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

mino dezimoquinto, que serà 32768. pies, serà la longitud de la cuerda, que con la misma tension sonaria quinze Octavas mas baxa que la cuerda de un pie; y porque 5. pies hacen un passo, partiendo la dicha cantidad por 5. salen 6553. passos, y 3. pies; y porque mil passos hacen una milla, partiendo 6553. passos por mil, seràn seis millas, y 553. passos, que son mas de dos leguas, y media de à tres millas, que es mucho mas de una legua Española. Siendo pues esta cuerda tan larga, su movimiento vibratorio serìa tardissimo, y por consiguiente inepto para impeler el ayre; de suerte, que pudiesse inmutar el oìdo, y causar sòn sensible. Siguese de aqui, que la cuerda que havia de formar 37. Octavas mas baxo, que el sòn de la cuerda de un pie, llegaria su longitud desde el centro de la tierra, hasta mucho mas alto que el Sol, segun el calculo del Padre Mersenno: porque prosiguiendo la progressión dupla en la forma dicha, es el termino 37. el siguiente 136. 631. 247. 872. y tantos pies en longitud havia de tener la dicha cuerda, distancia mayor que la del Sol. Y estando à la observacion del mismo Padre Mersenno, de que una cuerda de tres pies, por espacio de un segundo de tiempo hace 1728. vibraciones, se sigue, que la cuerda dicha, que tendria de largo 136. 631. 247. 872. para hacer una vibracion gastaria diez y seis años, y 3. meses. Donde se vè, que aquel movimiento insensible con que las plantas crecen, es mas velòz, que el movimiento que tendria la dicha cuerda.

§. II.

Possible es un duo, que una sola voz le cante.

PArece paradoxa, y no tiene dificultad. Compongase un duo de suerte, que las voces vayan en fuga perfecta repitiendo la una lo mismo que la otra; y espere la segunda à la primera, medio compàs, ò un compàs, segun pareciere mejor. Vayase el Cantor à un lugar donde se forme un eco bueno, y claro, y cuide ajustar el compàs à la tardanza del eco en responder, de suerte, que la espera que hay al prin-

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

principio, venga justa à lo que el eco tarda en bolver la voz: y se seguirà, que cantando la primera voz el Musico, responderà el eco, quando el mismo entonarà la segunda; y el eco la segunda, quando el Musico la tercera; y como la voz del eco sea la misma del Musico, que buelve por reflexion, se verifica, que una sola voz canta las dos que componen el duo.

§. III.

Possible es, que un sordo ajuste perfectamente un instrumento musico à otro.

SUpongamos, que una Guitarra se ha de ajustar à otra, que estè ya bien templada. Digo, que un sordo la puede ajustar de esta manera. Tome una pajuela leve, y doblandola, pongala sobre la primera cuerda de la Guitarra templada, de suerte, que no toque en cosa alguna, si solo en la cuerda. Despues de esto taña en la Guitarra, que pretende ajustar, la cuerda correspondiente, subiendola, ò baxandola, hasta que vea se mueve, y tiembla la pajuela, la qual no se moverà, hasta que la una, y la otra cuerda estèn ajustadas; haga lo mismo en las demàs cuerdas, y quedaràn todas ajustadas con las de la otra Guitarra; y por consiguiente entre sì. Y como para esto solamente se necessita de la vista, podrà muy bien el sordo acordar ambos instrumentos.

§. IV.

Modo para oir un sonido de muchas, y grandes Campanas, sin Campana alguna.

TOmese un hilo de qualquiera materia, y en medio de èl pongase pendiente una lamina, ò vara de metal, que sea muy tremula; y tomando los dos cabos del hilo, uno con la mano derecha, y el otro con la izquierda, se embolveràn en la extremidad del dedo indice; y poniendo estos dedos dentro de ambos oidos, de suerte, que queden cerrados, quedarà pendiente la lamina en el ayre, sin que se arrime à cosa alguna; y estando de esta suerte, se le daràn algunos golpes, y se oirà un sonido como de una gran campana.

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

pana. Y si se toma una vara larga de hierro, y se hace la misma experiencia, atandola con un hilo largo, se percibirà un grande, y admirable sonido, compuesto de grave, y agudo. Y si qualquiera de estos cuerpos sonoros se tiene pendiente dentro de una cisterna, se oirà un gran ruido, compuesto de diferentes sones. La razon de esto es, porque el temblor del metal se comunica por la cuerda à los oidos, y mueve el timpano, y al ayre incluido en èl con grandes, y vehementes vibraciones.

§. V.

Puede la Musica aprovechar mucho para la Medicina.

BIen vulgar, y sabido es, que para las mordeduras de la Tarantula es unico, y eficaz remedio la Musica, como ya lo dixo un Poeta: *Musica sola mei supereſt medicina veneni.* De tal suerte, que como enseña la experiencia, unas requieren un tono, y otras otro; y al oir los que se hallan inficionados con tal veneno el sòn proporcionado, se sienten movidos à saltar, y baylar, y con la agitacion de los desusados, y violentos movimientos que hacen, se evapora con el sudor aquel pestilencial veneno, que de otra suerte les quitàra la vida.

No hay duda, que el motivarles la Musica aquellos saltos, y movimientos consiste, en que al temblor de las cuerdas tiemblan, y se estremecen en las venas la sangre, y demàs humores, entre los quales està mezclado el veneno de la Tarantula; y este movimiento interior les instiga à los saltos, gestos, y demàs movimientos exteriores. Infiero de aqui, que puede aprovechar mucho la Musica para curar, ò por lo menos mitigar muchas enfermedades, y facilitar su curacion. Lo primero, porque consistiendo la enfermedad en el desconcierto, y perturbacion de los humores, y haviendo unos sonidos, que mueven mas un humor que otros, no hay duda podrà el dicho sonido moverle, è incitarle à movimiento contrario del que era la ocasion del daño. Lo segundo, porque los malos humores con el movimiento que extrinsecamente les comunica la Musica, se-

ràn

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

ràn mas faciles de expeler, ayudando à la facultad la Medicina con algun medicamento proporcionado.

Para proceder en esto con feliz sucesso, es menester averiguar con repetidas experiencias, què efecto hace qualquier Tono en diferentes enfermedades, y observar cada genero de Musica, què humor mueve con mas singularidad, y què afectos causa en los hombres segun sus diferentes temperamentos. Juzgo ser cosa que pide mucha solicitud, y experiencia, y entiendo surtirian mejores efectos de la Medicina, ayudada de tan dulce medicamento.

§. VI.

ME ha parecido dar fin à este Tratado con un Tono llamado *Canon*, en el qual cantan con admirable harmonia 36. voces, repartidas en 9. Coros, correspondientes à los nueve Coros de los Angeles, repitiendo las mismas voces con que èstos alaban eternamente à Dios. Es obra de Michaelio Romano, Musico insigne, y se halla en el Padre Kirker en el *lib. 7. de su Musurgia, cap. 5.* Es el siguiente.

Sanct. Sanct. Sanct. Sanct. Sanct. Sanct. Sanct. Sanct. Sanctus.

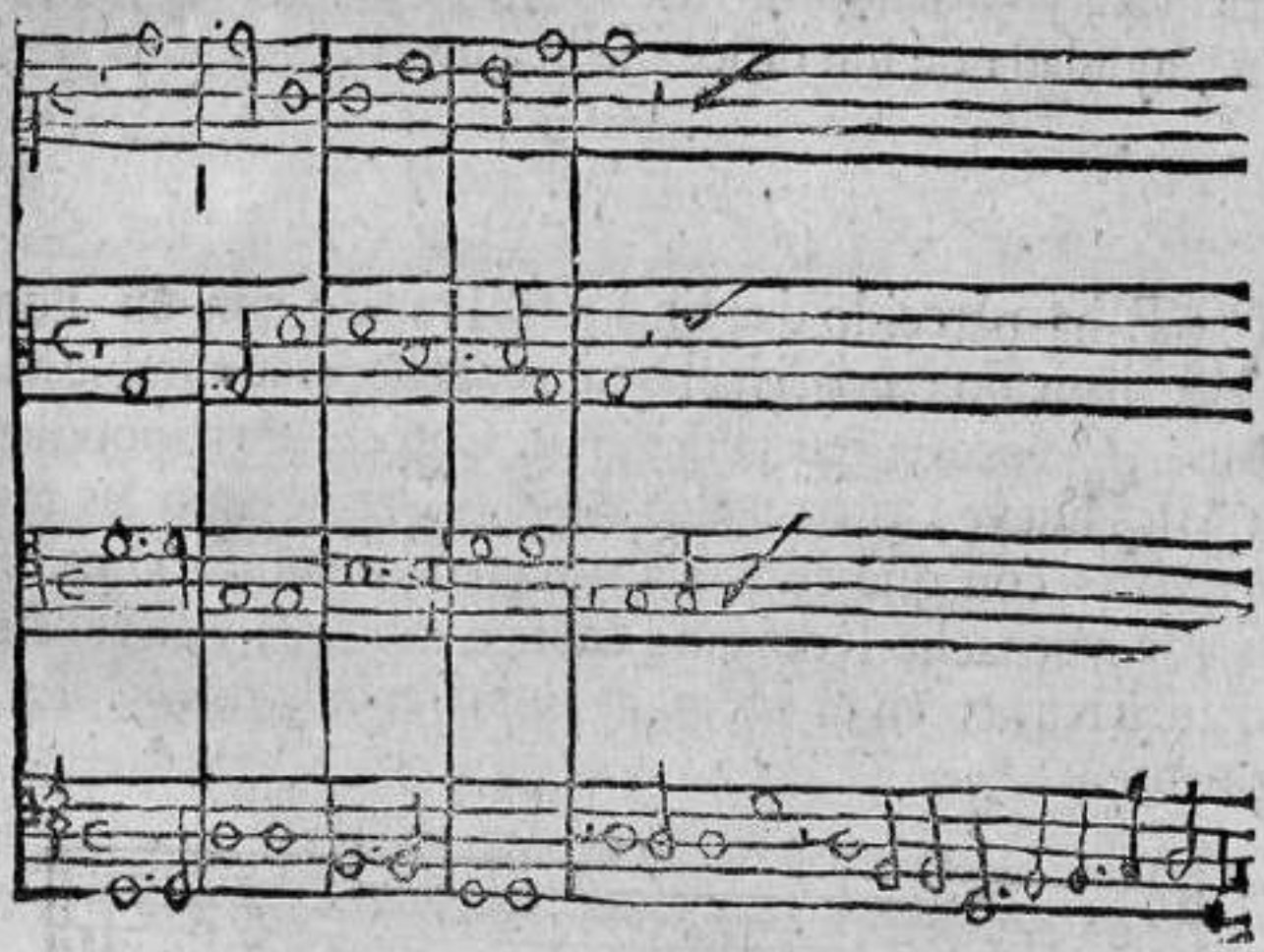
El Baxo empieza llanamente, como se ve pintado. El Tenor empieza juntamente con el Baxo, pero una duodezima mas alto, y procede por contrarios movimientos. El Contralto empieza un compàs despues, y una octava sobre el Baxo. El Tiple empieza juntamente con el Contralto, y una dezimanona sobre el Baxo, y por contrarios movimientos, como se ve mas abaxo. Y estas quatro voces forman el primer Coro.

Las quatro voces del segundo Coro cantan de la misma suerte que las antecedentes; y lo mismo en los demàs Coros: con esta diferencia, que

El

© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)

El ſegundo Coro entra deſpues de 2. compaſes. El tercero, deſpues de quatro. El quarto, deſpues de 6. El quinto deſpues de 8. El ſexto, deſpues de 10. El ſeptimo, deſpues de 12. El octavo, deſpues de 14. El noveno, deſpues de 16. Y hay en eſta compoſicion una coſa que admirar, y es, que no hay voz alguna, que jamàs ſe halle en uniſono con otra, coſa bien frequente en la compoſicion de muchas voces.



LAUS DEO.

BIBLIOTECA VALENCIANA - VALÈNCIA
R-75217
© Biblioteca Valenciana (Generalitat Valenciana)