

# EURITMIA ARQUITECTONICA

BOSQUEJO PARA UNA INTERPRETACION MUSICAL DE LA  
ARQUITECTURA

POR

**Angel T. Lo Celso**

Ingeniero Civil - Arquitecto

"Pulchrum in debita proportione consistit".

*Santo Tomás.*

(Gr. en bien rhythmos ritmo). — Combinación armoniosa de las líneas y de las proporciones en una obra de arte

Para la Arquitectura Euritmia no significa otra cosa que *Proporción armoniosa.*

En muchos pasajes de nuestra vida cotidiana, nos es dado "descubrir" en un objeto cualquiera, una armonía en el conjunto, una cierta proporción con los objetos que lo rodean. Ese hallazgo nos hace exclamar —qué armonía!— y la misma expresión diríamos al escuchar uno o varios acordes musicales consonantes.

Convengamos en principio que para nuestro estudio, la base lo constituirá el análisis de las proporciones en las formas estructurales.

El artista creador que manifiesta temperamento mientras concibe su obra, se halla bajo la conmoción directa de su ánimo y de su cerebro —realiza la esencia de la obra artística— y no se embarca en las profundas teorías filosóficas de Ruskin ni

de Pugin, que lejos están —a pesar de sus bellas obras— de influenciar en la orientación de la Arquitectura contemporánea.

### PROPORCION. —

Definiremos la proporción arquitectónica como la relación armónica que existe entre las partes que componen la obra y sí y la que existe entre esas partes y el conjunto.

Es este, pues, un concepto **fundamental** de un tesoro inestimable en imaginaciones, del cual se crearon en todo tiempo sentimiento y criterio sobre el arte de construir.

Esas proporciones pueden expresarse en forma de relaciones analíticas y bajo forma de relaciones geométricas a su vez factibles de una representación gráfica. Podemos decir que esas expresiones geométricas de las proporciones, al caracterizarse en muchas épocas arquitectónicas, formaron un elemento fundamental para su individualización.

En las arquitecturas de la Antigüedad, se revelan bajo formas dogmáticas, estas reglas de proporciones.

Un cuerpo tiene proporciones cuando uno de sus miembros —tomando como módulo— sirve de medida a cada una de las partes y al todo. Este módulo ha variado durante siglos su "grado" pero ha mantenido su principio unitario. Los griegos llamaron a esto simetría —palabra cuyo sentido en el lenguaje moderno se ha modificado; pues ella significa solamente la correspondencia que existe entre las partes de un costado con las del otro respecto a un eje común.

### PRINCIPIOS DE ESTETICA. —

No es posible el estudio de la composición en Arquitectura sin considerar la ciencia de lo bello, con sus leyes naturales que rigen a la lógica y armoniosa distribución y proporción de las formas estructurales de un edificio. Son leyes estético-estáticas que fijan la proporción absoluta de la estructura y sólo una adaptación lógica de los principios estático-constructivos con los es-

tico-proporcionales, dará como resultado una obra felizmente concebida.

Son ya conocidas las formas básicas que constituyen la esencia del principio estático-constructivo, en toda obra arquitectónica: solidez, conveniencia y belleza.

En la solidez —que no sólo debe ser real sino también artística o aparente— las líneas concebidas bajo el punto de vista arquitectónico, deben caracterizar al esqueleto estructural, evidenciando los “medios” empleados por el constructor.

La cualidad de “conveniencia” priman a los materiales empleado en la obra —por interesantes que éstos sean, también a sus motivos ornamentales— por preciosos que sean, nada de aquellos recursos nos quitará la mala impresión que la obra nos produzca, si no existe la cualidad de “conveniencia”. Esta conveniencia que armoniza el aspecto de un edificio con su destino, consiste, pues, en el proporcionamiento de sus varias partes, en relación al uso para el cual fué destinado, fijando al edificio unidad y economía, fijando su verdadero carácter.

La belleza —satisfacción para nuestros ojos— es una cualidad completa que admite una doble clasificación: el bello absoluto o sea armonía de la cosa con el motivo al cual fué destinado y la armonía entre las diversas partes de la cosa misma; y la **belleza relativa** —armonía entre el objeto y el observador.

En un edificio donde faltare el carácter del destino para que fué concebido y la proporción, con sus medidas lógicas, sería el resultado de una potencia creadora inarticulada, sería la obra incoherente de la casualidad. Opperman en sus conclusiones dice: la “conveniencia y estabilidad son condiciones de belleza arquitectónica como la gracia y la riqueza; cada parte de un edificio debe ser racionalmente moderada para ser bella, un viaducto bien puede ser tan bello como un palacio, no existe una buena fachada, ni una buena decoración sin una buena construcción”.

El artista pulsa en los fenómenos y en las leyes de la Naturaleza, de acuerdo a su potencia evocadora en el mundo de los sentidos, sus sensaciones y sus emociones por medio de palabras,

formas, sonidos, colores y crea su obra transmitiéndonos la emoción que él ha sentido.

El hombre —ser más inteligente del Universo— debe expresar sus creaciones artísticas y particularmente arquitectónicas, de una manera tangible, debe ser su creación de contenido ideal y formal; traduciendo proporciones semejantes a las que rigen en la naturaleza a los seres animados, expresándolos por medio de razones geométricas, basadas según el carácter de los cuerpos bien constituidos y del espíritu que se apoya en la lógica.

### ARMONIA. —

El examen genérico de los conceptos sobre estética, nos lleva a la conclusión que la expresión fundamental de la belleza arquitectural, se apoya principalmente sobre la armonía. A las leyes de armonía se deben entonces el proporcionamiento de las diversas partes de un edificio.

La armonía de aspecto equilibrada, que representa la estética, se traduce por el conjunto compuesto de materiales y de masas arquitecturales; la inerte puede interpretar sentimientos que evocan sensaciones por transposición o por analogía. “Siempre es simple y verdadera la belleza. El arte no miente jamás y la forma es lógica en su función” ha dicho Umbdenstock.

Y esa armonía debe ser completa; debe ser integral, pues la armonía de las formas solamente no bastan para darnos el carácter de la obra. Ahora bien: principios físicos y estáticos son en arquitectura raíces indiscutibles que regulan las relaciones armónicas modulares entre las partes de una estructura: un ejemplo típico lo tenemos en la relación que existe en las distancias entre apoyos en los órdenes trípticos.

La admiración de las obras monumentales de épocas pasadas, nos pueden —analizando sus proporciones— conducir a un camino bastante seguro, que nos permita orientar leyes para regir las formas organizadas de la Naturaleza— fuente inagotable de recursos— y a la que llegan todas las artes por medio de vibraciones (unión íntima entre aptitudes y frecuencia).

En ciertos ejemplos bien proporcionados que nos ofrece Natura, hallamos relaciones fijas que también encontramos en aquellos monumentos Griegos llamados estéticamente perfectos. La hilación de la proporcionalidad de ciertos ejemplos de la naturaleza ha servido a los antiguos para proporcionar sus obras.

Muchos autores estudiaron este tema básico para la Arquitectura, buscando de establecer leyes fijas y tratando en vano de dar bases sólidas a esas teorías; otros se basaron en las leyes de la antigüedad, comparando sus obras maestras, siendo éstas las que más se acercan al resultado feliz.

Intervienen en esas discusiones la música, la geometría, la aritmética, la astronomía, la Naturaleza entera

**“Para conocer las leyes de la armonía, el Arquitecto debe saber música”**, ha dicho Vitruvio; igual opinaba el florentino Alberti, y otros Arquitectos nos demuestran que **la escala musical es la ley de la armonía del Universo y del Arte.**

Entran varias teorías filosóficas y sobre ellas esta formidable sentencia de Platón:

“La unidad es uno de los caracteres principales de la belleza, nada es bello sin armonía, en cada cosa la medida y la proporción constituyen la belleza a la par que la virtud”.

Una ley de contrastes (dominio del ancho, alto o profundidad) en todo edificio parece regir la preferencia puesta de manifiesto por la arquitectura y que responde al carácter de los pueblos, a sus climas, al grado alcanzado de su civilización y al genio del artista creador.

Sin admitir a la armonía solamente como formativa de la belleza, es innegable que ambas son inseparables.

Belleza y utilidad, encierran conceptos de nociones absolutas y relativas respectivamente y que nacen del poder formativo del arte y de la técnica.

Las relaciones arquitectónicas entre los volúmenes, superficies, han dado directivas regladas por “leyes estáticas”, que han variado según las épocas dando las manifestaciones de los diversos estilos.

La génesis de esos estilos arquitectónicos tuvieron por ba-

se un criterio: el **estático-constructivo** y una esencia: los materiales empleados. Por esto aquellos usados en la construcción de grandes monumentos de carácter público —ejecutados en piedra de talla— difieren bastante de aquellos edificios de carácter puramente utilitario, donde se empleó un material menos noble y duradero que la piedra.

**Egipto:** nos dió el sistema trilíptico (órdenes arquitravados, gigantescos pilares, templos con salas hipétricas).

**Asiria:** sus maravillosos palacios ejecutados con murallas de grandes espesores.

**Grecia:** su templo clásico a tímpano, órdenes que decoraban los pórticos, proporciones armoniosas, cubiertas horizontales (expresión del principio estático de la carga y sus apoyos).

**Roma:** la bóveda, estructura monolítica reforzada con intersecciones de arcos de ladrillos en las mamposterías, edificios termales.

**Los Bizantinos-Romanos-Góticos:** sus sistemas de “resistencia activa” para el equilibrio de los empujes en las bóvedas (consiguiendo en éstas la elasticidad de un involucro flexible).

En los **Renacentistas:** sus gloriosas series de cúpulas a “doble camisa” bastan para caracterizarlos.

**El arte contemporáneo:** basado en la necesidad de los pueblos, circunstancias de lugar y tiempo, necesidad estática de los conceptos, nuevas posibilidades constructivas y nuevos materiales.

La calidad y la función de los elementos constructivos nos dan la base de la arquitectura, originando un sistema de formas incompletas para que tengan la armonía y la proporción de un estilo.

Cuando la arquitectura ocupa sólo el lugar que corresponde a su idea, ha constituido un elemento inorgánico pero ordenado y construido según las leyes de la gravedad, viene la eurytmia y somete a esas formas a la regularidad de líneas, ángulos, etc. y relaciones numéricas y geométricas libre de las formas orgánicas humanas y simbólicas. En una palabra transforma en bello lo útil.

Con el mismo sentimiento de la estética que revela el arte antiguo de Grecia, muestran su eutritmia el Partenon, el friso de Panatenas, la tribuna de las cariátides, el Erection o el Templo de Teseo.

Los templos de Magna Grecia, Sicilia, Egina, Corinto, Figalia y Atenas entran —además de la teoría del módulo— en leyes matemáticas (ignoradas por cierto de los Romanos) de la cual Pitágoras poseía la llave.

En la unión entre “ciencia, método y arte” vemos el *sumum* del concepto básico de armonía, primando no sólo las fórmulas dogmáticas, —que permiten con Schelegel llamar a la arquitectura una música helada— sino también un criterio razonable y un confrontamiento amplio al análisis crítico que aportan colaboración a una bella visión sintética en bien del buen gusto y de una sana emoción artística.

Henzelmann demuestra: “simultáneamente con la geometría, la aritmética y el álgebra, que desde la antigüedad hasta fin del siglo XV, los arquitectos, tomando por base la dimensión fundamental del edificio que debían levantar, establecían sobre esta línea una escala de proporción creciente o decreciente construída según una fórmula matemática que fué ligeramente modificada en la edad media y que sometían a esta escala todas las partes grandes y pequeñas del monumento siguiendo sus necesidades y sin por ello robar ni al gusto ni a la imaginación: era un regla a la cual sometían el conjunto y los detalles del monumento a fin de que existieran entre ellas relaciones armónicas”.

“El artista más atrevido en sus invenciones y más hábil de sus antecesores llegaba a proporciones más esbeltas como se nota en el Partenon, la Sáinte Chápelle en París, etc., eran entonces intervalos más altos que la escala proporcional que los guiaba, sin turbar con ello la armonía matemática, como un compositor de música queda sometido a las leyes de armonía de los sonidos, aunque suba o baje el tono de un trozo de música que compone, así la concepción arquitectónica no menos libre, estaría sometida a una ley análoga, que evitaba descartar el resultado de una imaginación no regulada por ella. A cada una

de las divisiones crecientes o decrecientes de la escala geométrica establecida por el artista, correspondía una serie de cifras formando de esta manera las octavas bajas y altas como aquellas de un instrumento, encontraban en el conjunto de estas series numéricas en sus combinaciones, todas las medidas útiles al resultado de su concepción como un músico, el cual teniendo en su instrumento todas las notas y sus diversas relaciones, busca los efectos que quiere producir y deduce de sus relaciones mutuas la armonía de su sujeto; es ésta una ley análoga a aquella que M. Chevreul descubrió en las relaciones armónicas de los colores”.

La ausencia de proporciones armónicas y lógicas, quita a una obra humana su principio o su valor artístico, su aplicación constituye la estética.

En la realización materializada de todo lo que le parece posible concebir como equilibrio armomoso, fijado imaginativamente en la ilusión de reposo o de movimiento, vemos al ser humano, interpretado por los grandes artífices griegos en la escultura idealista de una filosofía mitológica, representando un modelo tipo de anatomía artística con las más impecables proporciones estéticas.

¿Cuáles fueron las leyes, reglas o construcciones auxiliares que emplearon los arquitectos de la antigüedad para producir tantas obras magistrales? He aquí un enigma que condujo a muchos eruditos, por la escabrosa senda de la investigación a fin de hallar ese “secreto” tan anhelado. Extensa es la literatura que trata esta cuestión y muchas las deducciones hechas en el campo científico. Pero, ¿puede decirse que las conclusiones a que llegaron, merecen la aprobación de una verdad demostrada?

Talvez no! En la repetición de las subdivisiones de la figura principal de un edificio, fachadas, plantas o cortes, funda Augusto Thiersch su teoría sobre la armonía arquitectónica.

Habla dicho autor de rectángulos cuyas diagonales ponen de manifiesto la proporcionalidad entre los lados del mismo.

Otro erudito, Wölfflin, con su principio de la proporcionalidad inversa, quiere demostrar que el arte para alcanzar la im-

presión de lo orgánico, debe trabajar con la naturaleza que “siempre reproduce en detalles, imágenes del conjunto”. Estas teorías fueron rebatidas con justicia, pues contados son los casos que Natura ofrece en las condiciones que anhela Wölfflin y en cambio abundan los casos que destruyen tal teoría.

Y como consecuencia de tantos estudios aparecen los recángulos de proporcionalidad, divisiones en media y extrema razón, líneas de dirección paralelas, etc.

Hasak, Dehio, Henszelmann, Moessel, Viollet-Le Duc, Hambidge, etc buscaron en sus trabajos el secreto inestimable de la euritmia arquitectónica.

## EL CUERPO HUMANO. —

Constituye uno de los elementos que la naturaleza nos ofrece como proporcionados. El hombre en su posición vertical constituye el primer motivo de la proporción arquitectónica.

A este respecto dice Vitruvio: “Compuso la naturaleza el cuerpo del hombre de suerte, que su rostro desde la barba hasta lo alto de la frente y raíz del pelo es la décima parte de la altura. Otro tanto es la palma de la mano desde el punto de la muñeca hasta el extremo del dedo largo. Toda la cabeza desde la barba hasta lo alto del vértice o coronilla, es la octava parte del hombre. Lo mismo es por detrás desde la nuca hasta lo alto. De lo alto del pecho hasta la raíz del pelo es la sexta parte, hasta la coronilla, la cuarta. Desde lo bajo de la barba hasta lo inferior de la nariz es un tercio del rostro; toda la nariz hasta el entrecejo otro tercio; y otro desde allí hasta la raíz del pelo y fin de la frente. El pie es la sexta parte de la altura del cuerpo, el codo la cuarta, el pecho también la cuarta. Todos los otros miembros tienen su conmensuración proporcionada siguiendo la cual los célebres pintores y estatuarios antiguos se granjearon eternas debidas alabanzas”. “Así mismo el centro natural del cuerpo humano es el ombligo; pues tendido el hombre supinamente y abiertos brazos y piernas, si se pone un pié del compás en el ombligo y se forma un círculo en el otro, tocará los ex-

tremos de pies y manos. Lo mismo que en un círculo sucederá en un cuadrado, porque si se mide desde las plantas a la coronilla y se pasa la medida transversalmente a los brazos tendidos, se hallará la altura igual a la anchura resultando un cuadrado perfecto”

“Luego si la naturaleza compuso el cuerpo del hombre de manera que sus miembros tengan proporción y correspondencia con todo él, no sin causa los antiguos establecieron también en la construcción de los edificios una exacta conmesuración de cada una de sus partes con el todo. Establecido este buen orden en todas las obras, le observaron principalmente en los Templos de los Dioses, donde suelen permanecer eternamente los aciertos y errores de los artífices”.

Leonardo da Vinci establece en su “Tratado de Pintura”, que en el niño la anchura de la espalda es igual a la longitud de la cara y ésta igual a la distancia del hombro al codo. Este autor opina que en el completo desarrollo las longitudes se duplican con excepción del rostro y diez de éstas compondrán el total de la altura del hombre bien proporcionado.

Otros artífices tales como: Pánfilo, Apeles, Fideas, etc., asignaban a la figura humana diez rostros y un tercio. En su obra “El Museo Pitórico”, libro IV, Palomino escribe la siguiente octava:

Ocho módulos tiene el cuerpo humano,  
siendo en altura y proporción bien hecho:  
cuatro desde la olluela hasta la mano,  
y otros tanto cabeza, vientre y pecho;  
el muslo dos, y hasta la planta es llano,  
tiene otros dos, estando bien derechos.  
y de éstos cada uno, con certeza,  
el tamaño es total de la cabeza.

L. da Vinci estudia la proporción de la cabeza del hombre, dividiendo el total de su altura en ocho partes y asignando las tres superiores a la comprendida entre la parte superior de las cejas y la terminación de la cabeza. A su vez las tres superiores



las divide en otras ocho y se separa así la frente de los cabellos. (Fig. 6).

F. de Giorgi proporciona una planta de Iglesia —tipo Basílica— a un cuerpo humano. En su teoría el autor quiere demostrar que no sólo es perfecto aquello que se repite simétricamente sobre dos ejes (como sucede en la planta a cruz Griega), sino que también podía ser perfecto aquello que tuviera un solo eje de simetría a ejemplo del cuerpo humano. (Fig. 7).

Recordemos los módulos antiguos: Alberti, que tomaba el largo del pie, (6 pies), Leonardo da Vinci (diez caras), Salvage, Camper y Durero (8 cabezas), Miguel Angel dividía la figura humana en 28 partes, siendo la unidad de medida el tercio de la cabeza, Blanc (19 dedos), Le Leroisse (10 manos), Rouillet y Hay (círculos y ángulos, armonía musical), Zeising y Bochanek (sección dorada), etc, etc. y veamos el cánon del célebre escultor griego Policleto. Crea éste un modelo tipo del cuerpo humano, cuyas proporciones se mantuvieron por más de un siglo. Este modelo es el llamado Doryphoro tomado por los griegos como cánon y cuya cabeza ocupa la séptima parte de la altura total del cuerpo. (Fig. 1). Durante un siglo (el IV A. J. C.) los escultores consideraron esta obra como modelo de escultura, como obra que fijaba el desideratum de las proporciones de la figura humana, teoría expuesta (según Galiano) en un tratado teórico escrito por Policleto al que dió el nombre de cánon. Sobre este punto se realizaron observaciones en estatuas halladas en Olimpia, Delfos y el Heraion de Argos.

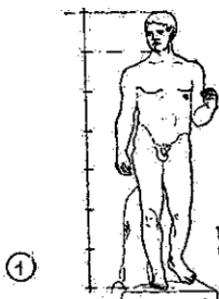
Entre los escultores griegos (período de idealización, siglo V) la proporción del hombre ha variado entre las divisiones siete y ocho).

Lisipo, escultor griego del período Naturalista, modifica el cánon de esas proporciones y da a la cabeza un octavo de la altura total. Este nuevo tipo de atleta es el Apoxyomeno. (Fig. 2).

Dividiendo en ocho partes la altura total del cuerpo humano, un octavo ocupa la cabeza, las cinco partes altas corresponden al troneo superior y el resto al troneo inferior.

El hombre en su estructura anatómica y por la proporción

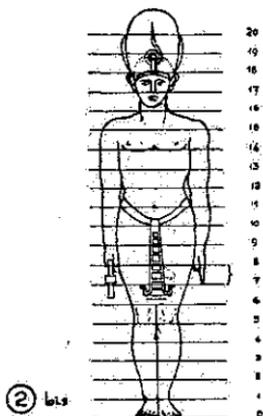
PROPORCIONES DEL CUERPO HUMANO



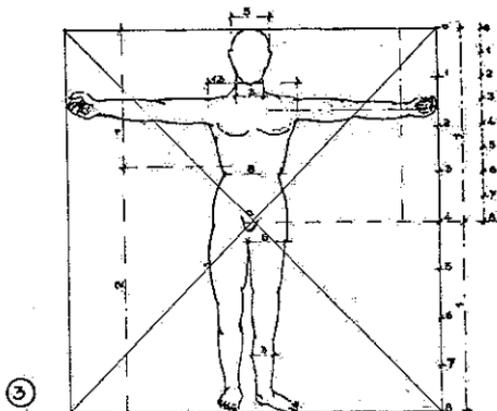
POLICLETO  
LE ZOPYHORE



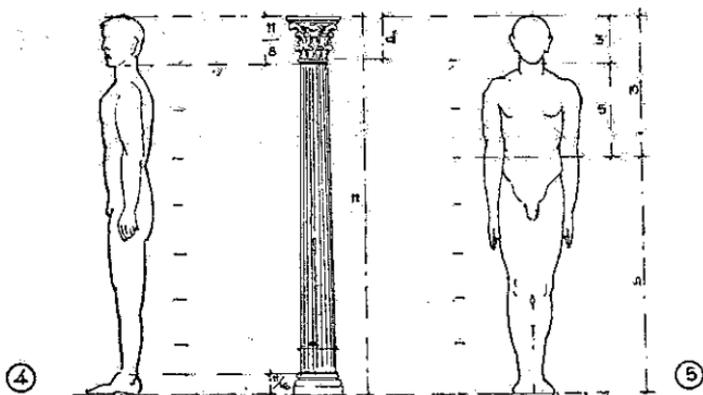
LYSIDO  
L'APOLYOMERE



2 bis

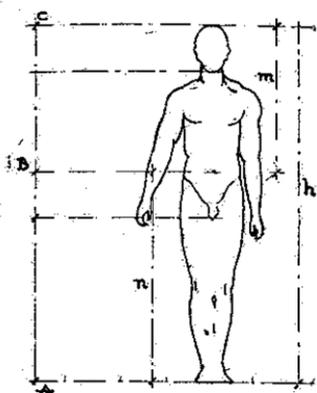


3



4

5

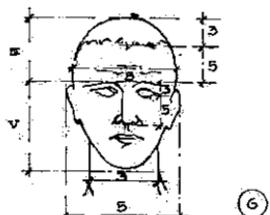


SEGUN : ZEYSING (EN EL HOMBRE)

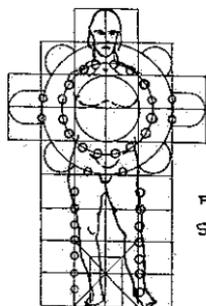
PARA:  $AC = 0,863; \frac{h}{n} = \frac{AC}{AB}$  PARA 2 AÑOS = 1,84  
 PARA 21 AÑOS = 1,625

PARA:  $AC = 1,731; \frac{n}{m} = \frac{AB}{BC}$  PARA 2 AÑOS = 1,17  
 PARA 21 AÑOS = 1,60

5 bis

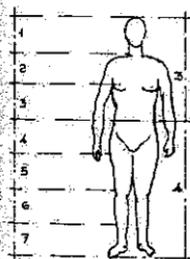


CABEZA DEL HOMBRE  
 SEGUN L. DA VINCI



PLANTA DE BASILICA  
 SEGUN F. DI GIORDANO

7

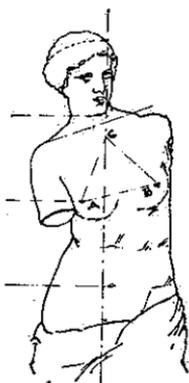


8

PROPORCIONES DE LA MUJER.



9



9 bis

de su cuerpo nos da un modelo que libra el sentido de las proporciones que nos parecen bellas y según las cuales transponemos por una derivación lógica, otras relaciones a las que reconocemos una belleza.

La transposición que el hombre se complace en hacer en sus manifestaciones artísticas, no se conforma únicamente por abstracciones de género aritmético de medida y del género geométrico de formas: hace intervenir por analogías y reflejos ilusorios, la abstracción mecánica que nos da el sentido figurado de movimiento, de equilibrio y de fuerza.

La idea de movimiento, indispensable a las sensaciones expresivas del género humano, se traduce por el empleo de término de descripción, generación, progresión, encadenamiento, variación, prolongación, etc. Dice Umbdenstock: "es una idea primitiva, abstracta, puramente racional, pero que sin embargo puede ser el fundamento de una cinemática práctica y jugar un rol en el efecto estético para todas las ideas de ímpetu, liviandad, inversión en las direcciones, oposición o armonía".

Ciertos autores buscaron similitudes entre columnas y árboles (relación de proporción en cada caso) sin llegar a la exacta similitud que existe con el cuerpo del hombre.

La mujer es más pequeña que el hombre por lo general. Con la base del cuello se forma en A B C un triángulo equilátero (Fig. 9 bis). En este dibujo se ha tomado como módulo el alto de la cabeza.

El cuerpo de la mujer está proporcionado en la relación 4 : 3 y se mejora esta relación desplazando hacia arriba la línea de cintura (Figs. 8 y 9).

El vestido largo contribuye a realzar la sección del tronco inferior haciendo más esbelta la figura. Los griegos sacaron partido de esto y sus estatuas con figura de hombre con vestimenta, elevan la línea de la cintura más arriba de la quinta división.

En el cánon egipcio se dividía el cuerpo humano en varias proporciones de partes iguales, siendo cada una de éstas igual al largo del dedo medio de la mano, medida ésta que no ha conseguido mantenerse a través de las edades (Fig. 2 bis).

Los artistas del renacimiento nos presentaron tipos más bien esbeltos, llegando hasta a exagerar las medidas en sus estatuarias. Para el hombre de nuestros días, se divide en 30 narices (magnitud correspondiente a 7 cabezas y medias). (Fig. 5 bis).

Un hombre con los brazos extendidos horizontalmente formando cruz forma una figura circunscripta en un cuadrado (Fig. 3).

Zeysing, midiendo miles de cuerpos humanos llega a la conclusión que el cánón ideal es la expresión de una ley estática media para los cuerpos sanos y halla para el cuerpo masculino la siguiente proporción media:

$$\frac{13}{8} = 1,625$$

y para el cuerpo femenino:

$$\frac{8}{5} = 1,6$$

Podríamos citar numerosos estudios de autores diversos. Carus (se basa en la primordialidad de la columna vertebral); Gamba (considera el alto del hombre, triple del espinazo); Harless, Rausch, Stratz (largo del pie igual a la distancia del extremo superior del esternón a la tetilla); Schmidt, Busehan, etc.

Una demostración entre la similitud que se quiere hacer entre la arquitectura y el cuerpo humano, la tenemos, por ej., en la columna del orden Corintio Romano. Las proporciones modulares están indicadas en las Figs. 4 y 5, pero haciendo su altura igual a 8 encontraremos que el capital incluído collarín y tabla es precisamente la octava parte que corresponde a la cabeza del hombre y la base incluso el listel superior, es igual a la diez y seis avas partes, o sea la altura del pie del hombre, medida desde la planta hasta la parte superior del tobillo.

## EN LOS ANIMALES Y EN LOS VEGETALES FIGURAS GEOMETRICAS. —

En el gorila, los dos troncos del cuerpo no guardan la relación 5 : 3 sino la 1 : 1, que nos dice que en este animal la cintura se halla en el medio de la altura total. Este cuerpo al lado de el del hombre se halla en notable inferioridad estética. En ninguna raza, las proporciones del cuerpo humano, se parecen a la de los monos adultos. El orangután es al que más se acerca, con respecto a las anchuras del tronco; en los brazos el chimpancé, y en las piernas el Hylobates.

Las relaciones de subdivisión de un caballo y de una hoja de planta (Figs. 11 y 12), responde a la serie de números 1-2-3-5-8-13-21-34-55, formados así. ((1 — 2), (1 más 2 igual 3), (2 más 3 igual 5), (3 más 5 igual 8), (5 más 8 igual 13), etc.

En las hojas como en cualquier figura, el aspecto del contorno es resultado de la disposición y por ende de la proporción de cada parte con relación al conjunto.

La Fig. 10 nos da la relación 3 : 5 para una cabeza de un águila.

En las Figs. 23 y 24 tenemos efectos de contrastes notables. En la primera efecto de pesantes. La ilusión de movimiento puede transformar la impresión de pesadez de las masas. En cambio en la 24 se tiene la impresión de elegancia. Estética y Estática se concilian, el hombre y la columna dan la impresión estabilizada.

Los varios ritmos lineales que dividen en varias partes el espacio ocupado por un contorno, facilitan cómo diferenciar la división, la disposición y la proporción de las partes.

En el ejemplo, Figs. 13, 14, 15, entre los tres rectángulos dibujados, existen las siguientes relaciones:

- 1°. Los tres rectángulos están divididos en cuatro partes.
- 2°. Las líneas divisorias están igualmente dispuestas en las tres figuras.
- 3°. Contraste de proporciones entre los tres rectángulos.

Otro ejemplo entre dos rectángulos Figs. 16 y 17.

- 1°. divisiones iguales (las líneas dividen a los rectángulos en



4 partes. Diferente disposición de las líneas divisorias y finalmente contraste de proporción entre las cuatro partes iguales del primero y las cuatro del segundo.

Con cualquier contorno de figura geométrica podemos obtener un carácter rítmico distinto cambiando la proporción y manteniendo el mismo ritmo.

En las dos figuras de hojas 18, 19 hay tres divisiones verticales y tres horizontales. Espacios bien contrastados en proporción, de suerte que la altura **a** y la base **b** de una figura corresponden invertidas a la otra.

Vemos entonces la importancia que tiene la proporción en el estudio de la composición, la modificación de un ritmo lineal puede cambiar el aspecto total de la figura.

Un ejemplo arquitectónico de lo que nos puede producir un contraste de rítmica lineal lo tenemos en los dos capiteles griegos Figs. 20, 21. En ambos capiteles tenemos:

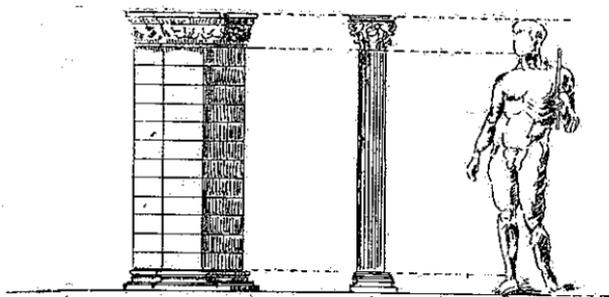
- a) igual número de divisiones (16 en ambos).
- b) igual disposición de las divisorias (4 verticales y 4 horizontales).
- c) contraste grande en la proporción de ambos.

Hay, sin embargo, que observar que no siempre debe tenerse igual relación entre las partes para acusar un defecto de proporción. En ciertos casos la igualdad proporcional produce efectos de reposo fácil de utilizar con el estilo de la composición.

En matemáticas la proporción es sinónimo de igualdad de relaciones, en sentido absoluto la relación es el cociente de la división de una cantidad por otra; en sentido relativo la proporción que resulta de la justeza de relaciones, es la armonía entre las diversas partes y el todo.

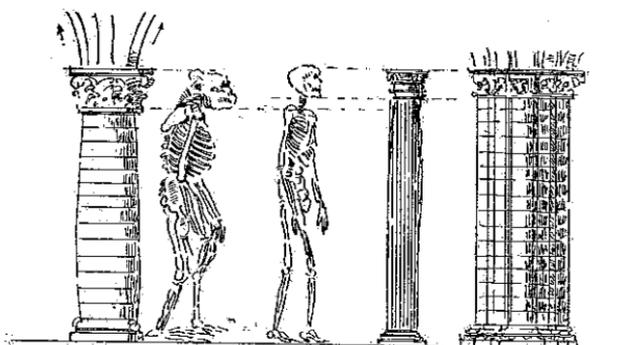
En Arquitectura la relación entre cada parte y el todo y el de las partes entre ellas, constituye un orden.

La relación 5 : 3 del cuerpo humano, con muy poca diferencia, equivale a dividir la altura total en media y extrema razón (da 4,95 y 3,05 en lugar de 5 y 3, para los números 8 y obtendremos 8,03 y 4,96 etc.).



(23)

### EJEMPLOS DE PROPORCIONES



(24)

A. PESADA - UN GORILA Y UNA COLUMNA PESADA. LA ILUSION DE MOVIMIENTO PUEDE TRANSFORMAR LA IMPRESION DE PESADEZ DE LAS MASAS...

B. ELEGANTE - HOMBRE Y COLUMNA ESTETICA. IMPRESION ESTABILIZADA ESTETICA Y ESTATICA...

DE G. UMBDENSTOCK.

Podemos hablar de una proporción **noble**, cuando la busquemos en el cuerpo humano y en ciertos productos de la Naturaleza clasificados como bellos y en cuyas relaciones se verifican la media y extrema razón.

Paccioli la llama la **divina proporción**.

### TRIANGULO ARMONICO MUSICAL. —

También podemos hablar de “cánon” en música, designando como tal a la reproducción de una frase musical en otra parte distinta de aquella en que fué cantada al iniciar la composición.

Claro que salvo casos excepcionales (como por ej.: en el de la sonata para violín y piano de César Franck), la misma simetría y su construcción artificial restan valor a la emoción artística que la obra está destinada a producir.

El “monocordio” indicaba ya para los griegos los intervalos (distancia entre dos sonidos, por ej.: entre los grados 1° y 3°). Recordemos que la escala musical se forma de siete sonidos distintos y se cierra con la octava del primero y que se distinguen en cinco tonos y dos semitonos, siendo los principales la 5ª y la 4ª, la escala diatónica comprende ocho sonidos que se dividen en dos grupos de cuatro sonidos.

A los partidarios de la teoría musical de Pitágoras se llamó “canónicos” porque tenían un fundamento matemático y llamáronse “armónicos” los discípulos de Aristoxenes, porque al explicar la música prescindían de las matemáticas.

Coulomb, en su teoría sobre el triángulo armónico musical, hace derivar de dicho triángulo el origen de la armonía musical basada en leyes de relaciones simples

Teoría que estudia la génesis de la armonía relacionada con otras fórmulas en épocas anteriores como una adaptación a una nueva fórmula expresiva de un mismo principio científico.

Antiguamente Pitágoras, Arquitas, Euclides, Aristóteles, Boccio, pretendieron explicarla fundándose para ello en razones y proporciones matemáticas o acústicas.

El matemático Euler (1707-1783) en fórmulas algebra-

cas, el violinista Tartini (1692 - 1780) en las proporciones del círculo, el músico Rameau (1683 - 1764) en la resonancia de las cuerdas ya anteriormente formuladas por Zarlino (1517-1590) y defendida después por Rameau, Tartini, Barberau, Durette, Hauptman, Von Obtinger, Tiersot, últimamente Rieman y Vicente D' Yndy en su moderno tratado de composición (1900).

La armonía musical fundamental en su esencia no es otra cosa que un triángulo abstracto de naturaleza acústica formado por intervalos de terceras.

Así como en el esquema del triángulo armónico, la tónica DO, la mediente Mi y la dominante SOL forman el acorde único fundamental, la traducción acústica de él, en su simultaneidad de terceras superpuestas, constituyen la esencia de la armonía musical, basada en leyes de relaciones simples.

Construyendo el triángulo A-B-C (Fig. 25) de lados 3-4-5 en el cual el lado 4 sea la Tónica, 3 la Dominante y 5 la Mediente y bajando desde B la perpendicular ED a AC tenemos en los dos triángulos ABD y BDC los dos acordes (tonos) La bemol mayor (La bemol-do-mi bemol) y Mi bemol mayor (mi bemol sol-si bemol).

Consistiendo un acorde en la emisión de varios sonidos agrupados según la Ley de resonancia natural de los cuerpos sonoros, siempre según esta teoría, no existe en música nada más que un solo acorde, el formado por el triángulo A-B-C y del cual el fenómeno físico de la resonancia de las cuerdas se obtendrán los demás sonidos que sirven de base a todo el sistema de armonía.

Este acorde único —que sería el ABC del triángulo— es producido en su aspecto mayor-natural, por el efecto de la resonancia de los seis primeros armónicos emitidos por una cuerda en tensión, tubo o caja sonora (acorde a) Suprimiendo de este acorde los sonidos repetidos, da exactamente los tres sonidos fundamentales del acorde y del triángulo armónico, o sea DO-MI-SOL (Primera-tercera-quinta).

Ahora bien, para hallar su derivado menor por la división en dos triángulos, tomamos la sexta parte de una cuerda o el

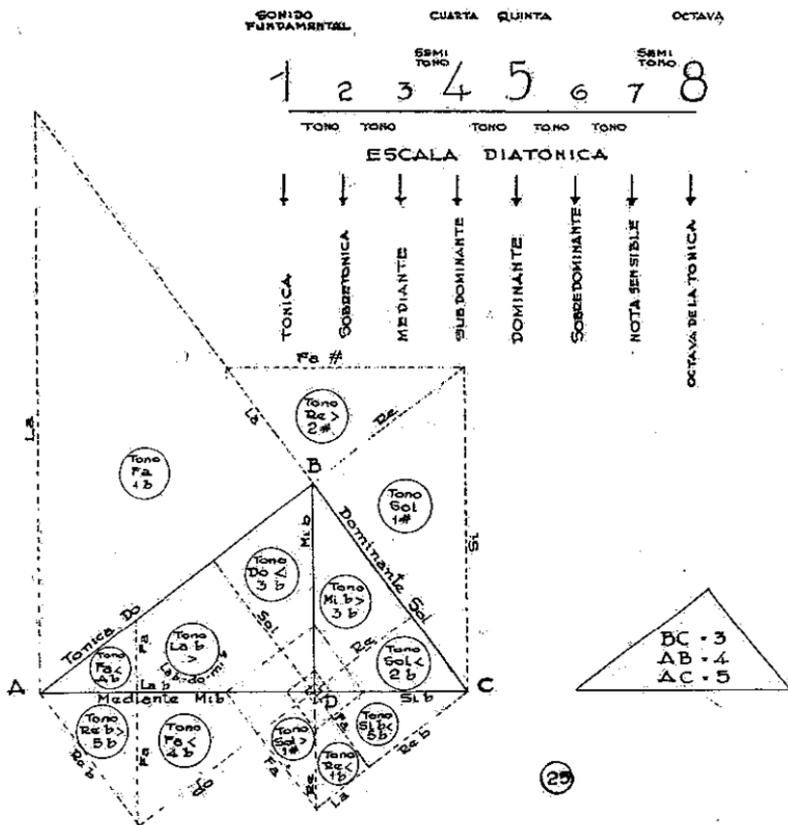
equivalente producido por un tubo o caja cuyo sonido sea MI aumentando proporcionalmente la longitud de ésta, es decir tomando como unidad la sexta parte y doblándola hasta seis veces, veremos que da una serie de sonidos simétricos a los de los armónicos naturales citados anteriormente (DO-DO-SOL-DO-MI-SOL) pero en sentido contrario (acorde bemol) y como en el caso anterior eliminando los repetidos del acorde derivado menor (DO-LA-MI) o (LA-DO-MI). (Fig. 26 b).

Como se demuestra existe solamente un acorde pero con dos aspectos distintos. Estas dos resonancias llamadas superior (acorde mayor) e inferior (menor) demuestran una perfecta simetría pero en orden completamente inverso. Esta simetría no se manifiesta solamente en los intervalos de los dos acordes partiendo de la nota grave DÓ, de la resonancia superior y la aguda de la inferior (Fig 26 e), sino también en las escalas.

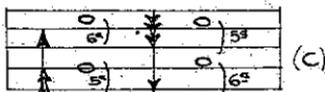
En la resonancia superior el tercer sonido o harmónico produce el intervalo de 5ª. (do-sol) y éste es el que origina los doce sonidos del arte musical sol (sostenido), la (bemol), mí (bemol), si (bemol), fa, do, sol, si, la, mi, si, fa (sostenido), do (sostenido) según la ley del temperamento. Esto da origen a la teoría del círculo sustentada por Tartini y otros, según esta teoría sólo intencionalmente su equilibrio por cualquier procedimiento del compositor siempre resultaría una oscilación hacia las quintas agudas o a las quintas graves (Fig 26 d)

Luego todo acorde considerado aisladamente tiene según esta teoría, una natural atracción, afinidad, relación con el de su 5ª. grave o aguda más que cualquier otra (ver. Turina-Enciclopedia abreviada de Música).

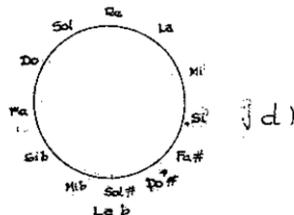
Así afirmando la existencia en música de un solo acorde se comprueba por las resonancias armónicas naturales 1, 2, 3, 4, 5, 6, esto es do-, do-, -sol-, -do-, -mi-, -do-, considerándolo en su resonancia, en su sentido acústico o armónico como un solo sonido pero de timbre ricamente sonoro (ya que está integrado por 3ª, 5ª y 8ª) es por lo que Rameau, Coulomb y otros con la demostración del triángulo armónico musical pretenden que el concepto de la música es innato en el ser humano antes que como un elemento



TRIANGULO ARMONICO MUSICAL



(26)



metódico, como principio armónico (único acorde considerado como un simple sonido, triángulo armónico) y por lo mismo no siendo los sonidos de la melodía más que una descomposición del acorde esencial más o menos estrechamente vinculados entre sí, como la serie de armónicos naturales no es más que la descomposición de un solo elemento sonoro, un sonido.

Modular en música, —en sentido armónico— no es más que una ampliación de los límites sonoros; una expansión de la fuerza tonal; combinaciones menos de posibilidades tonales.

De aquí la creación de todos los acordes consonantes y disonantes diatónicos, cromáticos, marmónicos, de nuestro sistema y que no sería más que los derivados del triángulo armónico musical, esencial, debido a la red geométrica desarrollada exterior e interiormente, y que ofrece al artista por la traducción acústica de esas reglas geométricas, a la gráfica musical, la posibilidad de infinitas combinaciones dentro de nuestro sistema armónico musical. Tal las conclusiones teóricas que parecen desprenderse de la concepción geométrica de Coulomb, del triángulo armónico como génesis de la armonía musical basado en relaciones de leyes simples. Tiene, sin embargo, esta teoría sus impugnadores que sostienen la doctrina del origen natural de la música como consecuencia lógica de la palabra, esto es como una derivación de las exageraciones. Citaremos entre ellos a Lucrecio, Candillac, el Padre Eximeno y otros.

De los 24 tonos que integran el sistema musical, estos (los citados) son los dos únicos acordes (tonos) de los cuales por intermedio de la red geométrica construída interna y externamente al triángulo base, se obtienen todas las demás tonalidades y combinaciones armónicas.

Explica esto la equilibrada relación que existe de la nota común Mi bemol con las notas que designan los catetos 3 y 4. En efecto dado el acorde DO-MI-SOL no existen en los tonos restantes, una nota que por su posición en la escala, en el acorde y en el triángulo, permita la distribución en terceras de las demás notas integrantes de los acordes derivados y que coinciden exactamente con las notas de los catetos 3 y 4.

Si en lugar de asignar el Mi bemol a la perpendicular BD, le atribuyéramos la nota SI, resultaría que en lugar de coincidir en tercera con el cateto AB, daría una segunda, intervalo extraño a la naturaleza de los acordes de la armonía fundamental.

Si tomáramos por perpendicular la nota MI (becuadro o Natural) coincidiría con los catetos AB y BC produciendo los acordes LA-DO-MI y MI-SOL-SI pero en tonos de LA y MI (modos menores respectivamente) que como tales son posteriores en sus relativos mayores

En el andante de la famosa Sonata op 81 de Beethoven, cuyos motivos se desenvuelven sucesivamente en los tonos DO menor, SOL mayor, FA menor y FA mayor; en el Ave María de Schubert (si bien en una manera fugaz, por medios transitorios, entre combinaciones de aspecto modulante) al iniciarse en el tono DO mayor, para pasar inmediatamente al de Fa mayor -DO mayor- SOL mayor y retorno a DO etc., son ejemplos prácticos de tonos aproximados en el esquema gráfico.

La serie de combinaciones más o menos complejas que nos ofrece la red geométrica nos da en su traducción acústica y de allí en su relativa notación musical, el máximo provecho que puede sacar el artista.

(Continuará).