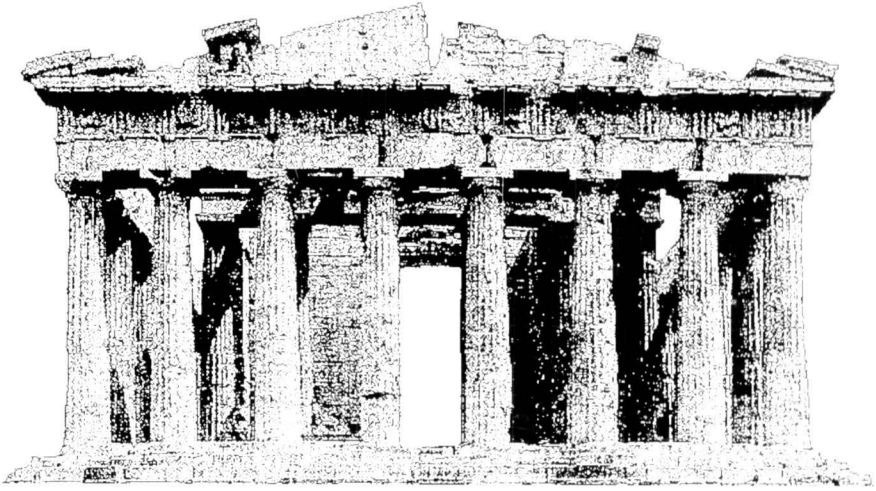
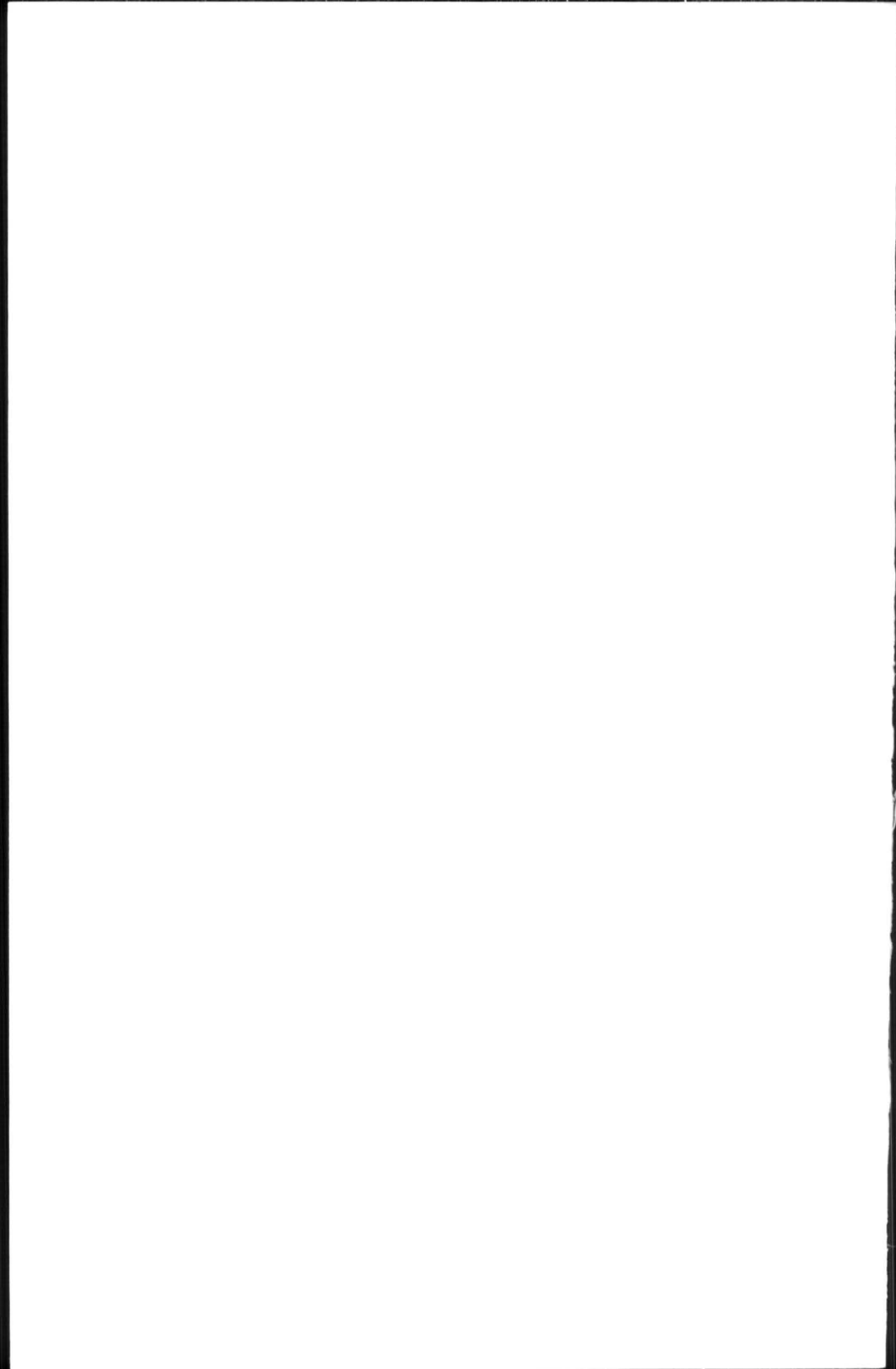


LUIS MATEU



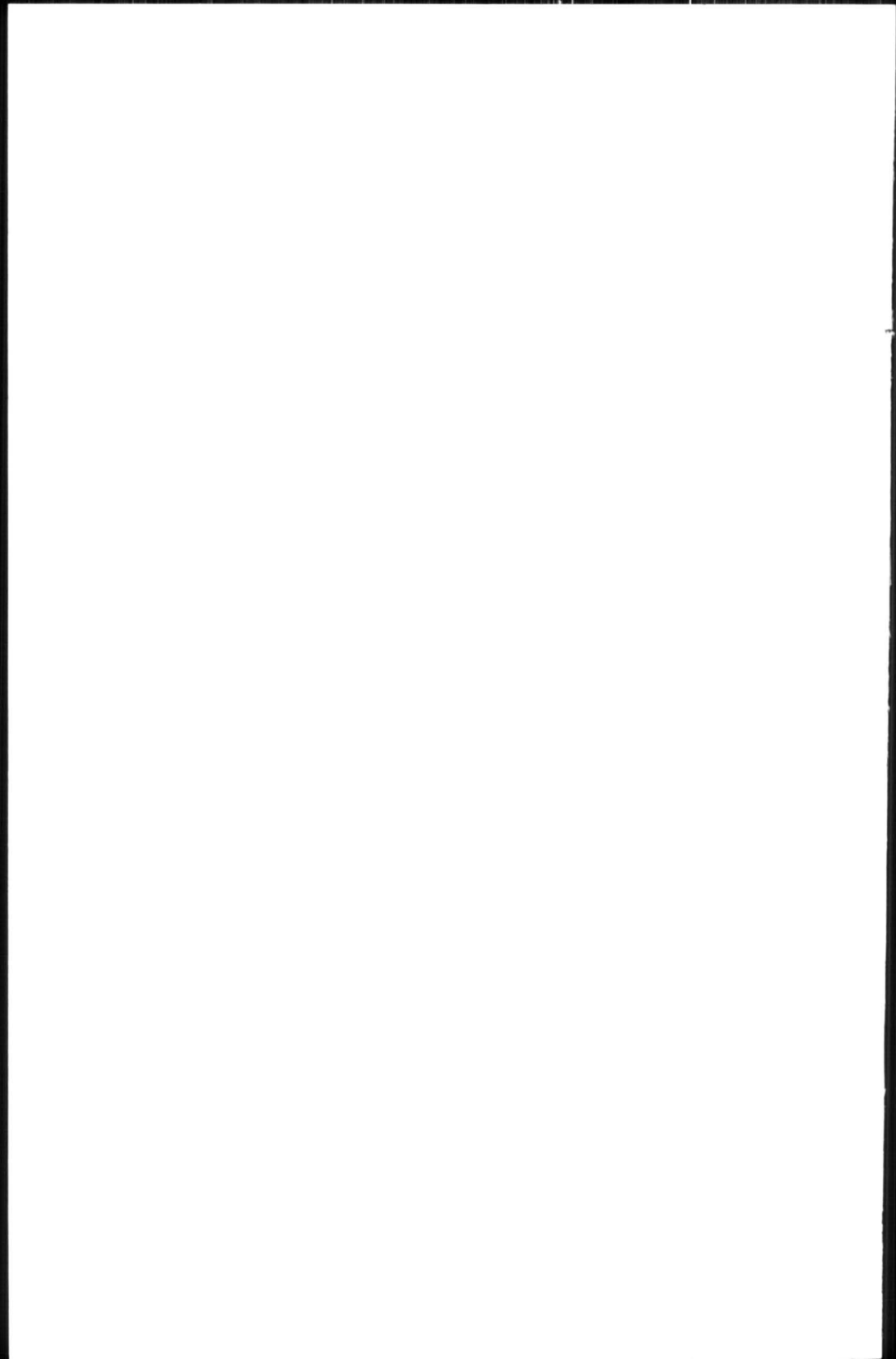
ARQUITECTURA Y ARMONIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DEL HÁBITAT



Arquitectura y Armonía

Luis Mateu





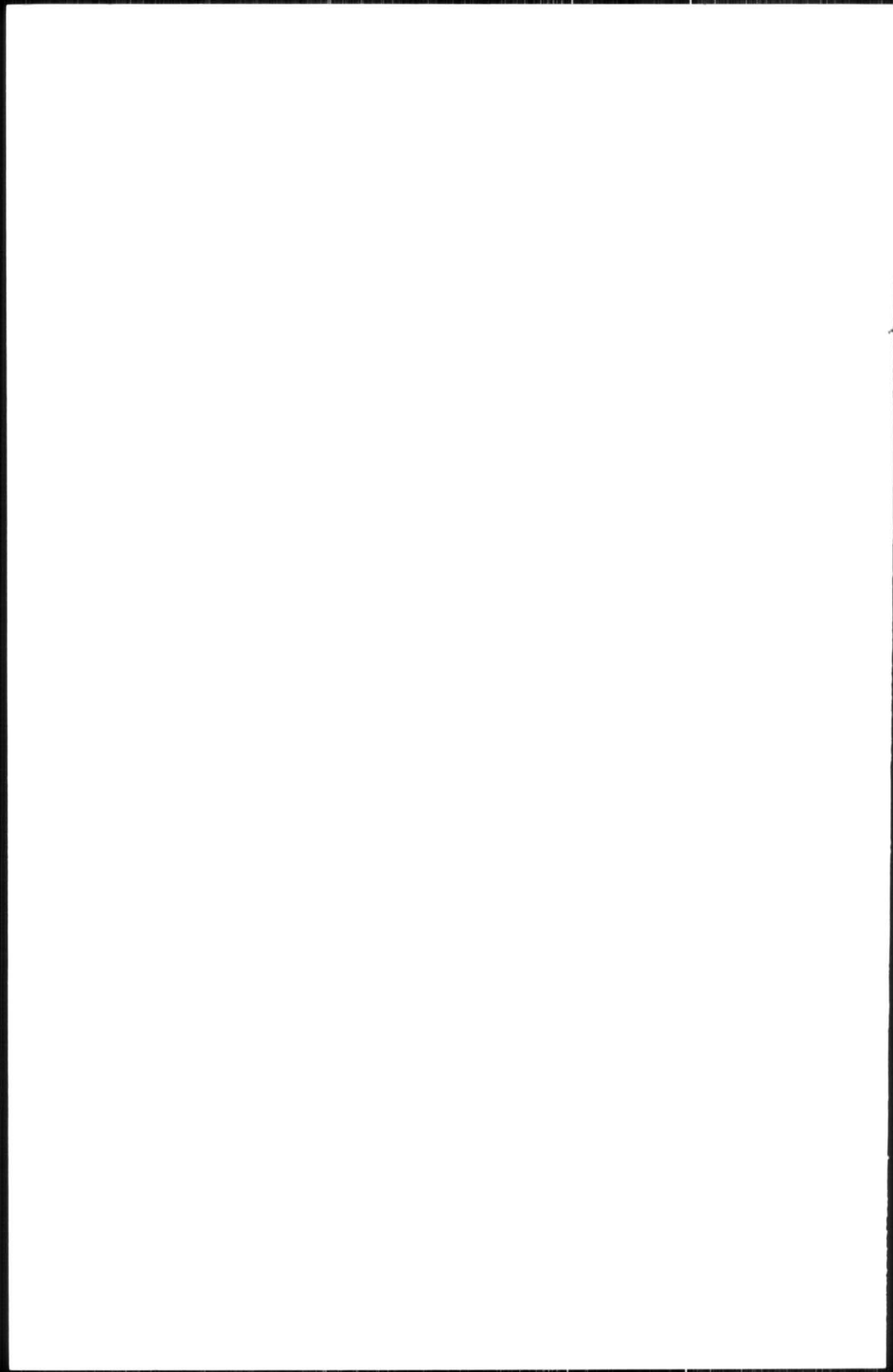
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DEL HÁBITAT

ING. JAIME VALLE MÉNDEZ
Rector de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

LIC. MARIO GARCÍA VALDEZ
Secretario General de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

ARQ. MANUEL F. VILLAR RUBIO
Director de la Escuela del Hábitat

DR. ARQ. JUAN FERNANDO CÁRDENAS GUILLÉN
Secretario Académico de la Escuela del Hábitat



Luis Mateu

ARQUITECTURA Y ARMONÍA

Segunda edición

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad del Hábitat

San Luis Potosí, S.L.P., México, 2001

Derechos reservados *by*

© Luis Mateu, 1995

© Universidad Autónoma de San Luis Potosí

ISBN-968-7674-02-4 Primera edición, 1996
0487-96024-A 0102

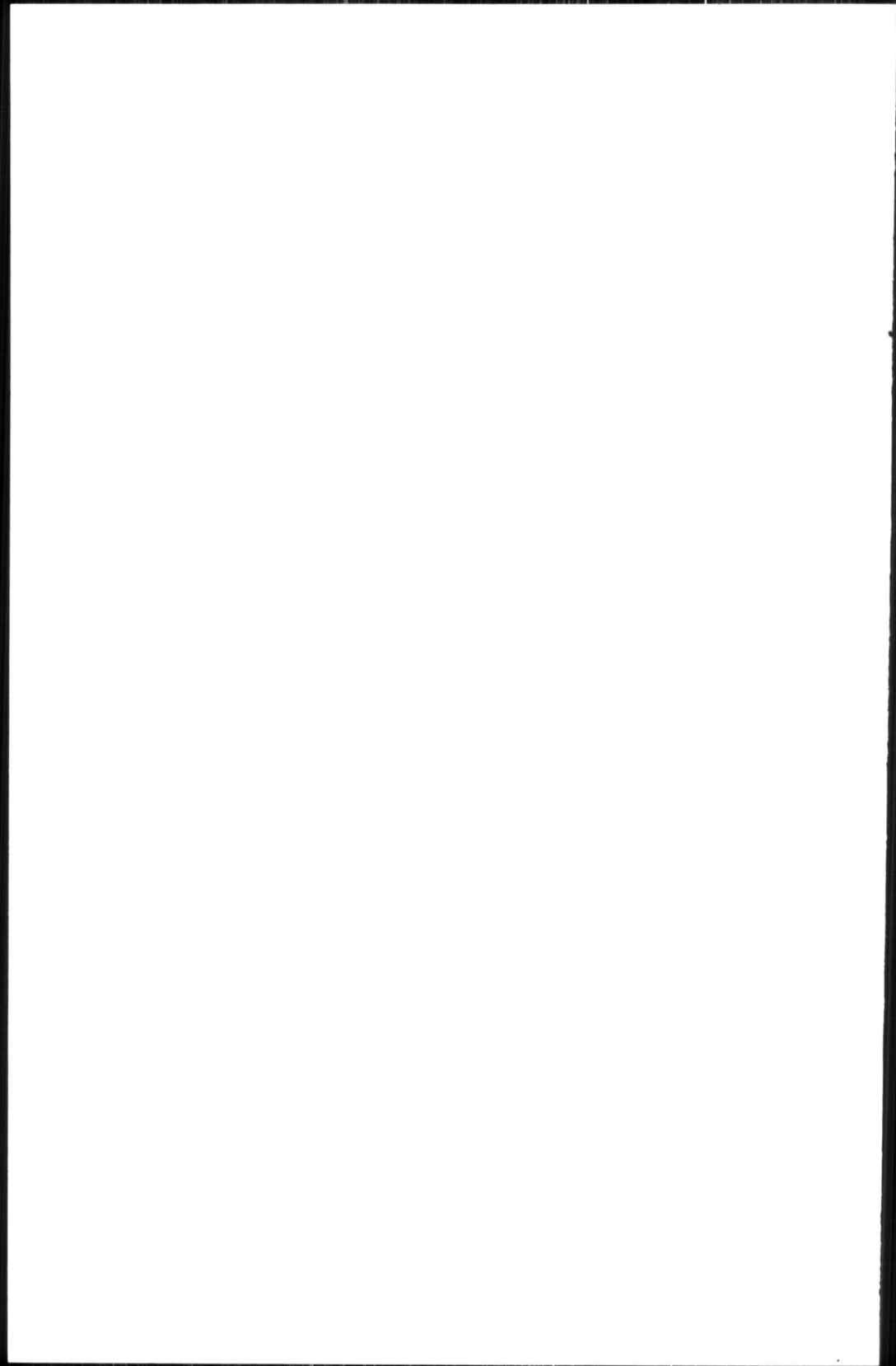
ISBN-968-7674-86-5 Segunda edición, 2001
0701-00110-A 0215

Impreso en Talleres Gráficos de la Editorial Universitaria Potosina
San Luis Potosí, S.L.P., México

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del autor

Editorial Universitaria Potosina

A Ariadna



PREFACIO

Si bien este texto puede interesar a todas aquellas personas que aprecien la belleza, está dirigido de un modo especial a los estudiantes de arquitectura.

En él, de una manera sencilla, trato de exponerles distintas reglas, conceptos y sistemas acerca de la armonía, que les puedan servir de un modo práctico, para embellecer sus proyectos arquitectónicos.

Aunque se trata de una visión personal y actualizada, acerca de algunas aplicaciones prácticas de la estética hacia la arquitectura, los que conozcan la historia de la estética, podrán apreciar la influencia de distintas tendencias; principalmente la clásica, de la Grecia Helénica y del Renacimiento. Asimismo, algunos podrán reconocer aspectos de la obra de Matila C. Ghyka, concretamente en su libro *El Número de Oro* (Editorial Poseidón, Barcelona) en el cual según las palabras del poeta Paúl Valery, "se condensa lo que hay de preciso en la estética".

Cabe señalar que los conceptos de ritmo y de simetría que se utilizan en este texto, no corresponden a su significado helenístico original; la simetría se interpreta en su sentido geométrico actual y el ritmo como un movimiento repetitivo.

No obstante, en ningún momento se pierde la noción de la belleza como algo subjetivo (Kant) y a veces poco racional; lo cual no le resta valor a la belleza sino al contrario, pues lo irracional ha despertado siempre el interés de los seres humanos y a menudo ha sido un ingrediente en su curiosidad y en su creatividad. Incluyendo entre ellos a algunos científicos, como Einstein o Galileo, o como el propio Newton, que cuando ya era reconocido como la mente más brillante de su época, organizó una expedición a Suiza para cazar dragones.

Espero que disfruten este texto.

BELLEZA, ESTÉTICA Y ARMONÍA

La belleza es un sentimiento natural, innato en el ser humano, que si bien es fácil de percibir, resulta problemático a la hora que tratamos de definirlo. De hecho no sólo carecemos de una exacta definición de la belleza, tampoco disponemos de un método o sistema preciso que nos permita componerla.

A lo largo de la realización del proyecto de un edificio, muchos aspectos, pueden diseñarse de un modo más o menos sistemático; como puede ser el cálculo de la estructura, el sistema constructivo, e incluso en ocasiones, el aspecto funcional. Ello permite a los diseñadores que conocen los sistemas adecuados, obtener resultados con bastante objetividad. Sin embargo, no ocurre así en lo que a la belleza se refiere, debido a la poca predisposición que tiene ésta, a someterse a reglas y sistemas preestablecidos; por lo que en este caso, es decisiva la habilidad de cada diseñador a la hora de componerla.

De ello se deriva la importancia de algunos principios o leyes, que permiten componer la belleza de un modo más objetivo; ya que pueden servir al diseñador, para adentrarse con mayor control, en los intrincados caminos que conducen a la obtención de la belleza.

Aunque no se trata de una ciencia exacta, la estética es la ciencia que la estudia; su finalidad es conocerla mejor, para poder apreciarla y componerla con más facilidad.

Su principal fuente de conocimiento, está en la propia naturaleza. De ella, la estética toma todo tipo de leyes y principios, que luego aplica a la arquitectura, con el propósito de embellecerla. Así, de acuerdo con la naturaleza, cabe destacar como algunos de los principios más importantes de la estética de la arquitectura, al orden, la verdad, la lógica y también la variedad.

Por su parte, otro de los principios o postulados estéticos, que más se han utilizado en la arquitectura y en las artes en general, es el de la armonía. Este principio, descubierto probablemente por los filósofos de la antigua Grecia, fue aplicado y comprobado en las obras de sus arquitectos y escultores, que a su vez lo llevaron a convertirse en una de las principales características del arte griego; así como en un legado para la arquitectura y para el arte en general, debido a su extraordinaria capacidad para producir belleza.

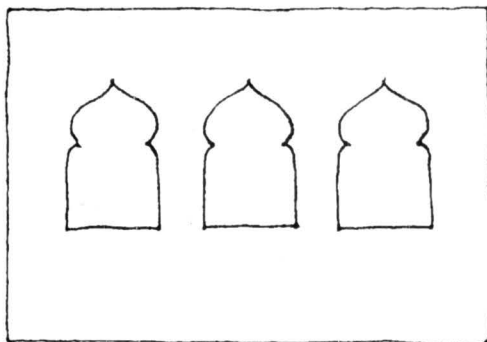
Armonía, es una ley o principio natural, según la cual, todas las cosas que existen en el universo, materiales y espirituales, están relacionadas entre sí. Es por ello que su secreto, se encuentra en las relaciones que se generan entre las cosas; mayor relación produce mayor armonía, y mayor armonía produce mayor belleza.

Aplicada a la arquitectura, la armonía consiste en que todos los componentes de un edificio, ya sean conceptos, formas o colores, estén totalmente relacionados entre sí, en una sola totalidad.

En las siguientes páginas, se analizan algunas de estas relaciones; especialmente aquellas, que de un modo más directo, influyen en la belleza de la arquitectura.

IGUALDAD Y SEMEJANZA

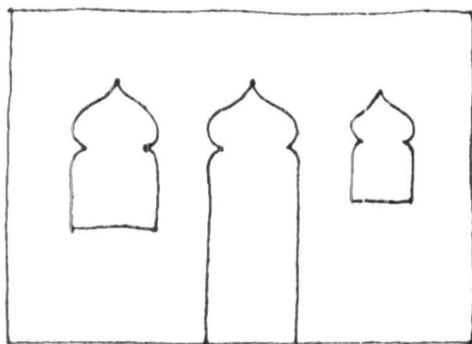
A pesar de ser una relación muy sencilla, la igualdad es una de las relaciones que más influyen en la armonía de un edificio. Ello se debe, a que generalmente es la relación que más veces se repite; ya que como su nombre indica, sirve para relacionar a todas aquellas formas o elementos de un edificio, que como las columnas o las ventanas, puedan tener formas iguales.



La igualdad es por otro lado, la relación más intensa y por lo tanto más armónica que puede existir entre dos o más formas. Un bello ejemplo, lo constituyen las figuras de la geometría regular; polígonos y poliedros regulares, en los que todos sus lados, ángulos, aristas y caras que los definen, están relacionados a través de una exacta igualdad. Entre ellos cabe destacar a la esfera, el más bello y perfecto de los cuerpos platónicos; en el que todos los puntos de su superficie, están relacionados entre sí, a través de su distancia al centro, que es siempre la misma.

A veces, a la hora de componer un edificio, la capacidad armónica de la igualdad puede inducir al diseñador a utilizarla demasiado; lo cual puede provocar que la com-

posición se vuelva monótona, por falta de variedad. Así, con el objeto de favorecer la variedad, tan bella y necesaria en arquitectura, las formas que son distintas pueden relacionarse a través de una segunda ley, que es la semejanza. La cual se define, como la relación que se establece entre dos o más formas que conservan características iguales, a pesar de que otras son distintas. Como por ejemplo, una puerta y una ventana o dos ventanas de igual forma pero con medidas diferentes.



Entre las relaciones que pueden darse entre dos o más formas, la más intensa es casi siempre la igualdad y después la semejanza; mientras en general, el contraste es poco armónico. Así, cuando es necesario relacionar dos formas muy distintas, a veces es conveniente utilizar una tercera, que actúa a modo de transición; esto es que guarda semejanzas con las dos primeras.

La igualdad y la semejanza, suelen combinarse en los edificios, con el objeto de que sus formas, a pesar de la riqueza y la variedad que puedan tener, aparezcan todas relacionadas como componentes de un mismo conjunto, un conjunto armónico.

LAS RELACIONES DE LOS NÚMEROS

Es probable que los números sean anteriores al universo material, al espacio y al tiempo; por lo que casi todas las cosas que existen, están compuestas por cantidades y sujetas a leyes matemáticas. Así, en cada una de las artes, detrás de sus movimientos, de sus formas, sus sonidos o sus colores, se esconden unas cantidades que influyen en la expresión y la belleza de cada obra.

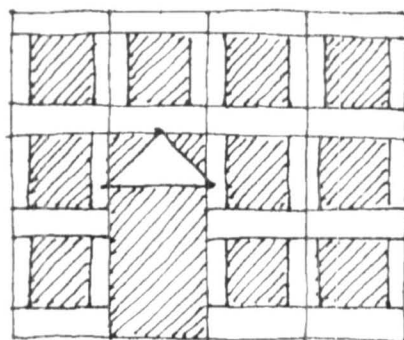
Se puede considerar que los números, no sólo son cantidades con las que podemos contar y calcular, son también conceptos. El concepto del uno, el concepto del dos, el concepto del tres, etcétera; cada uno de ellos posee su propia personalidad, su propio valor simbólico y sus propias relaciones con los demás.

Entre todos el uno, fue el primero que existió y que hizo posible que existieran los demás; por lo que tiene el privilegio de ser el principio de todo y la medida de todas las cosas. Es el número más fácil de distinguir, en general representa lo que es más importante; lo que es único, lo que es primero. Su valor simbólico es tan grande que ha permitido ser utilizado en representación de Dios.

Desde un punto de vista armónico, con el número uno se establece la relación de identidad, que es la relación que tiene el uno consigo mismo.

El uno en un edificio, además de servir de medida, se utiliza también para resaltar la importancia de todo aquello que merezca ser único; como puede ser una puerta principal o el escenario de un teatro.

La trascendencia de este número es tan grande, que vuelve a aparecer al final del proceso de composición,



formando la unidad o totalidad que determina el propio edificio; cuando su conjunto de formas y de conceptos se encuentran perfectamente relacionados entre sí, en total armonía.

Cuando el uno se convirtió en dos, se produjo probablemente el primer acto de la creación del universo. Es por ello que el número dos, ha sido utilizado en representación de la mujer y de la fertilidad de la tierra.

Sin embargo, la principal característica del número dos, tal vez sea que marcó el principio de la variedad, especificando entre dos iguales y dos distintos; de una variedad que a partir del dos, fue creciendo a lo largo de la evolución del universo, en una espiral de perfección cada vez más rica, más variada y más compleja.

Con el número dos, se introdujo la relación de igualdad; la cual deriva de la identidad, y es la relación más fuerte que puede existir entre dos o más formas. Sin embargo, es la posibilidad de ser distinto, lo que más llama la atención del número dos; así como el hecho de que lo que no es igual, pueda estar relacionado.

Cuando dos formas ya no son iguales, podrán estar relacionadas a través de la semejanza. En buena medida, es a base de juegos de igualdades y semejanzas, como se esta-

blecen las distintas formas que componen cada edificio, e igualmente las que componen cada estilo. A base de formas iguales y formas que se parecen, lo cual le permite, ya sea al edificio o al estilo, que tengan una unidad fácil de percibir y que sus formas aparezcan como si fueran de una misma familia; lo cual repercute en favor de la armonía.

Entre las principales relaciones que se dan entre dos cosas, además de la igualdad y la semejanza, también cabría destacar la relación complementaria; que significa lo que le falta a una parte, para componer la totalidad. Como por ejemplo, el espacio vacío que se complementa con las formas llenas de su alrededor, para determinar un arco.

Con el número tres, la posibilidad de establecer relaciones aumenta en progresión geométrica, lo cual beneficia su potencial armónico y expresivo. Ello le ha permitido al número tres, representar trilogías tan importantes como los tres ejes del espacio, las tres partes del tiempo, que son el pasado, el presente y el futuro, o las tres personas de un solo Dios.

Por ello, es conveniente que cada composición arquitectónica, ya sea la de una moldura, una ventana o un edificio entero, tenga un mínimo de tres partes. De esta manera, la cantidad de relaciones que se pueden establecer es mayor, lo cual favorece las posibilidades expresivas de cada diseño, y también, sus posibilidades armónicas.

El cuatro, segundo número par, es el número de los puntos cardinales y de las cuatro estaciones del año. El polígono que lo representa, es el cuadrilátero y especialmente el rectángulo y el cuadrado; los cuales se distinguen entre otras razones, por su extraordinaria capacidad para ser ordenados y por su facilidad para formar estructuras resistentes. Como pueden ser las de los edificios, o las de

muchos minerales que cristalizan en el sistema cúbico; entre ellos el diamante, el más duro de todos.

Estas capacidades, hacen del cuadrado, del rectángulo y de la estructura cúbica, formas muy apropiadas para la arquitectura. Para las salas, los dormitorios, las paredes, las puertas, las ventanas, las travesaños, las columnas, etcétera; se podría decir que el rectángulo, es la forma más natural para diseñar los edificios. Por lo que el cuatro, símbolo de la tierra, del orden y de la solidez, también podría ser, el número de la arquitectura.

Desde un punto de vista armónico, la diversidad de relaciones que se pueden establecer entre cuatro elementos, es un poco superior a la del tres; sin embargo, suele ser todavía lo suficientemente sencilla, para que pueda ser comprensible: lo cual deja de ocurrir, a medida que las cantidades se van haciendo mayores.

Cuando las cantidades se van haciendo mayores y se van alejando del uno, se vuelven cada vez más difíciles de distinguir; por lo que van perdiendo su valor simbólico y su claridad. La frontera entre unas y otras, suele estar a partir del número diez. El cual representa la totalidad, ya que es el número de los dedos de las manos y la base del sistema decimal.

LA ARMONÍA MATEMÁTICA

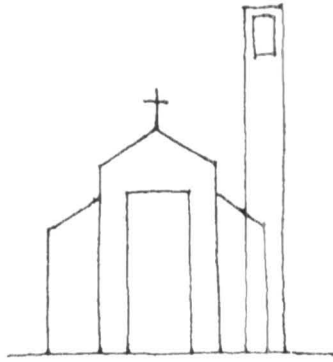
En la práctica de la composición, los números que mejor se relacionan, así como los que poseen mayor simbolismo y los más fáciles de distinguir, son los números pequeños, los cercanos al uno. Así, cuando en una composición, la de una fachada por ejemplo, intervienen cantidades demasiado grandes, esto es más de diez, conviene subdividirlas las veces necesarias hasta reducirlas

a cantidades pequeñas; que es donde se pueden aprovechar mejor sus valores simbólicos y donde las relaciones que se producen son más interesantes. Si observamos los principales monumentos de la arquitectura, por grandes que sean, suelen estar compuestos por un número pequeño de partes; a veces una, a veces dos, a veces tres, casi siempre menos de diez.

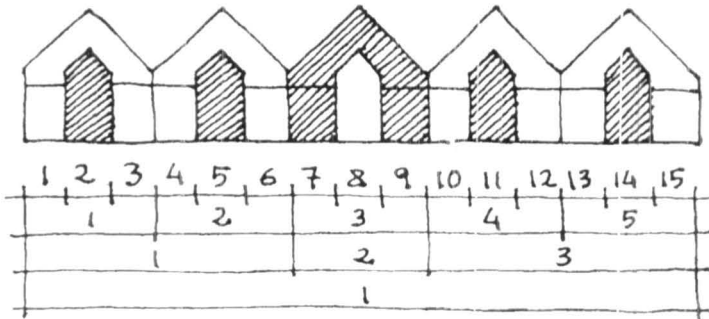
Desde el punto de vista armónico de las relaciones que se establecen entre las cantidades, la relación más fuerte que existe es que sean iguales; como por ejemplo el mismo número de ventanas y de columnas, el mismo número de basamentos, de fustes y de capiteles.

Si las cantidades no son iguales, pueden estar relacionadas por semejanza; o lo que es lo mismo, a través de cantidades parecidas.

De hecho, las relaciones que se generan entre las cantidades, son distintas en cada caso, dependen de las características propias de cada número. Así por ejemplo, la fachada de muchas catedrales se compone de un frente de tres naves, un pórtico principal y una torre del campanario; tres números con las características propias de los impares, cuya suma total es cinco que también es impar. Por su parte, el pórtico principal y la torre del campanario, forman dos unidades lo suficientemente importantes, como para ser representadas por el número de lo que es único. En tanto que las tres naves que determinan su espacio interior, por ser tres, permiten una gran gama de relaciones; en este caso, una nave principal y dos naves laterales en forma simétrica; la relación del uno con el dos, donde el uno alcanza su simbolismo más alto, al representar a la nave que alberga a los fieles y al altar del sacrificio.



Igualmente, cuando se trata de componer no ya una catedral, sino un elemento más simple como una ventana, es conveniente también descomponerla en partes, en partes de números pequeños, cercanos al uno.



La música, al igual que la arquitectura, está compuesta por números y sujeta a las distintas relaciones que entre ellos se establecen; así, si a un vals le cambiaran su ritmo de tres por cuatro, a otro de cuatro por cuatro, se percibiría de un modo muy distinto, de hecho ya no sería un vals. Igualmente, si a un soneto le cambiaran el número de sílabas o el orden de sus rimas, ya no sería un soneto. En realidad, se trata de ciertas relaciones entre los números, rela-

ciones armónicas, que pueden aparecer de igual modo en música, en verso o en arquitectura.

Cuando la belleza se reduce a un nivel tan básico como el de las matemáticas, se presenta el espejismo de poder alcanzar el concepto exacto de lo que es la belleza. Sin embargo, en este nivel tan primitivo, la belleza no se convierte en matemáticas, más bien las matemáticas pierden su exactitud.

Cuando las matemáticas se reducen a su origen, se reducen al concepto de número, y tratamos de definir lo que es el número, encontramos problemas parecidos a los que ocurren con la definición de la belleza. Es allí, donde los números adquieren su dimensión mágica, dejan de ser matemáticas, y se convierten en arte, en filosofía o en religión.

LA PROPORCIÓN

Se llama proporción, a la relación que se establece entre las medidas de una forma. Según su proporción, existen formas altas, bajas, anchas o estrechas; cada forma tiene sus proporciones, ya sean las de un árbol, un rostro humano, una puerta, una ventana o un edificio entero.

Si bien las proporciones, sirven principalmente para que cada forma pueda desempeñar la misión que le corresponde, tienen también una importancia decisiva en la belleza de las formas. Así, un rostro puede mejorar o empeorar al variarle sus proporciones; al igual que una puerta, una ventana o un edificio entero.

En la práctica de la composición, las proporciones de un edificio, así como las de cada una de sus partes, se establecen primero a partir de la misión que deben cumplir; ya sea de tipo funcional, como las medidas de una puerta, de tipo estructural, como las de una columna, o de tipo deco-

rativo, como las de un jarrón o una moldura. Posteriormente, con objeto de aumentar la armonía del conjunto de medidas, y en consecuencia la belleza del edificio, estas medidas previas pueden sufrir ligeras variaciones, de acuerdo con las relaciones que entre ellas se generan, en favor de la armonía, en favor de la belleza.

La importancia de la proporción, está directamente asociada a la de la medida; que a su vez es la primera cualidad física que tienen las cosas materiales, y particularmente las formas; que es su capacidad de ser medidas, de ser expresadas a través de cantidades, y por lo tanto, de estar sujetas a las leyes y relaciones que se dan entre los números.

LA ARMONÍA DE LAS PROPORCIONES

De un modo matemático, la proporción entre dos medidas **a** y **b**, se define como el resultado del cociente entre ellas, esto es a/b . De esta manera, si la proporción es igual a uno, implica que ambas medidas son iguales, esto es $a=b$. Asimismo, si la proporción es igual a dos, implica que una medida es el doble de la otra; en tanto que si la proporción es tres, significa que es el triple.

Desde el punto de vista armónico, de las relaciones entre cantidades, la proporción uno, que es equivalente a la igualdad, es la relación más fuerte que existe entre las medidas; la más clara, la más fácil de percibir. Por lo que en general, se utiliza en arquitectura para relacionar elementos que son iguales; como pueden ser las ventanas, las columnas o la separación que entre ellas se produce.

La manera más fácil y directa, de relacionar dos medidas, es a través de sus tamaños; por lo que cuando dos medidas son diferentes, suelen relacionarse mejor si son semejantes, que si son muy distintas. Matemáticamente, se trata de pro-

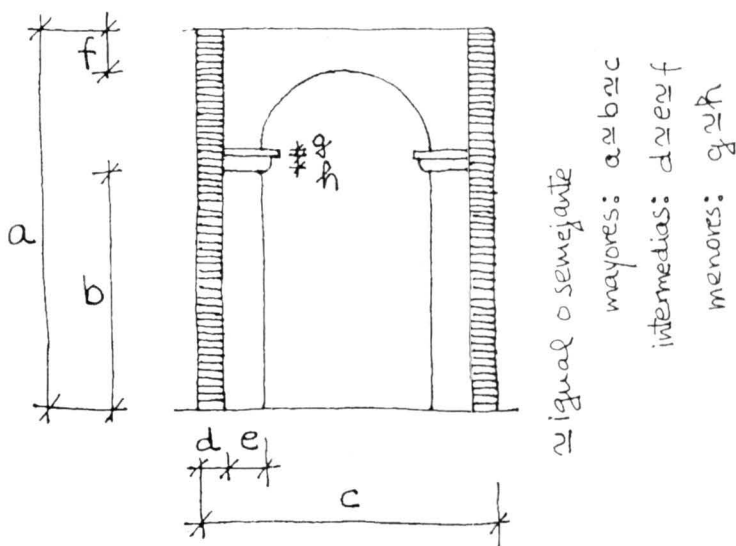
porciones cercanas al número uno, como 1.3, 1.4 ó 1.6, en general inferiores a 2, o sea, distancias inferiores al doble.

Por otra parte, cuando es necesario proporcionar a dos o más medidas muy distintas, puede hacerse a través de la semejanza, subdividiendo las medidas mayores, en partes que sean iguales o similares a las medidas menores; como por ejemplo:



Así, una manera sencilla y armónica de proporcionar las medidas de un edificio o de alguna de sus partes, consiste en ordenarlas en grupos de medidas iguales o semejantes; formando una escala de grupos, que van desde los de medidas más pequeñas, hasta los de medidas más grandes.

He aquí un ejemplo sencillo:



Naturalmente, cuando aumenta la cantidad de medidas, aumenta también el número de grupos, y con ello el interés del edificio. Al final, por grande y variada que sea la cantidad de medidas, estas deben aparecer totalmente relacionadas, en un orden fácilmente comprensible.

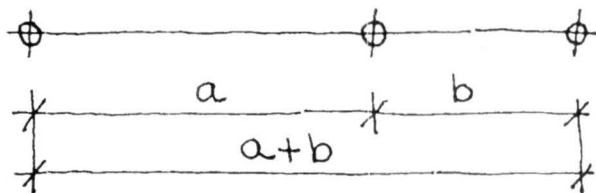
LA PROPORCIÓN ÁUREA

A lo largo de las épocas, se han utilizado muy diversos sistemas para embellecer las proporciones de la arquitectura; de los cuales, la mayor parte derivan del principio de armonía, y en consecuencia, de las relaciones que se generan entre las medidas.

Si tratamos de plantear una manera de relacionar dos medidas, dos medidas distintas, de modo que entre ellas exista un máximo de relación, un máximo de armonía, difícilmente se encontrará una mejor manera de hacerlo, que la que se propone en este antiguo razonamiento, atribuido a Pitágoras. Esta es, que la proporción que exista entre la medida menor y la mayor, sea la misma proporción que existe entre la medida mayor y la suma de ambas. Dicho de un modo matemático, es que dadas dos medidas **a** y **b**, siendo **a** mayor que **b**, ocurra que la proporción **a/b**, sea igual a la proporción **(a+b)/a**.

De hecho, entre todas las proporciones posibles, sólo hay un número que pueda cumplir con esta condición; se trata de un número cercano a 1.6, cuyo valor es el de la proporción áurea. Este número, que por su belleza ha servido para proporcionar a muchos de los principales monumentos de la arquitectura, se ha encontrado también proporcionando a los seres vivos; a las plantas, los animales y también al ser humano. Lo cual sea probablemente, la razón principal de la belleza de este número, así como la de tantos edificios.

La manera de descifrar su valor, parte de la propia definición de la proporción áurea; ya que es un número, que debe cumplir con la condición, de ser a la vez el cociente entre **a** y **b**, y el cociente entre **a+b** y **a**. Así, si a este número lo consideramos como una incógnita y lo llamamos **x**, podremos establecer la siguiente ecuación:



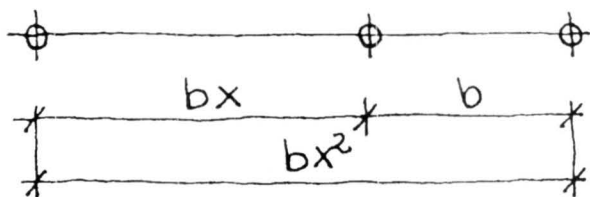
$$x = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

o lo que es lo mismo

$$a = bx$$

$$a + b = ax = bx^2$$

substituyendo estos valores en la figura anterior, se obtiene:



en donde:

$$bx + b = bx^2$$

y si se dividen por **b**, ambos términos de esta igualdad, se obtiene:

$$x + 1 = x^2$$

o lo que es lo mismo:

$$x^2 - x - 1 = 0$$

que es la ecuación de la proporción áurea.

Una ecuación de segundo grado, cuyas soluciones son:

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - (-4)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = \frac{1}{x_1}$$

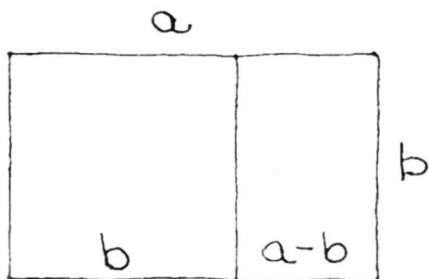
Este número:

$$\begin{aligned}x &= \frac{a}{b} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.6180339\dots = \\ &= \phi \approx 1.618\end{aligned}$$

que es el valor de la proporción áurea, consta de infinitas cifras detrás del punto, debido a la raíz cuadrada de cinco; por lo que de un modo abreviado, se le designa con una letra del alfabeto griego, la letra ϕ (fi). Su valor aproximado es de 1.618, lo cual significa, que la medidad mayor supera a la menor en un 61.8%.

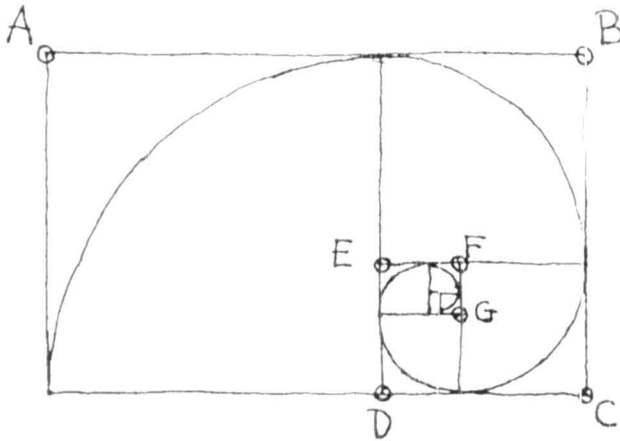
EL RECTÁNGULO ÁUREO

Una de las formas de la arquitectura, en las que con más frecuencia se utiliza la proporción áurea, es el llamado rectángulo áureo. Se trata de un rectángulo, cuyos lados **a** y **b**, están en proporción áurea; esto es $a/b = \phi$. Tal como aparece en la figura, este rectángulo, tiene la particularidad de que se puede subdividir en un cuadrado de lado igual a **b**, y en un rectángulo restante, de lados **b** y **a-b**, siendo este último, también un rectángulo áureo; esto es $b/(a-b) = \phi$:



$$\begin{aligned}\frac{a}{b} &= \phi \\ \frac{b}{a-b} &= \phi\end{aligned}$$

Al rectángulo áureo, se le llama también rectángulo de los cuadrados giratorios; ya que se puede subdividir sucesivamente, en un cuadrado y otro rectángulo restante; obteniéndose entonces la siguiente figura:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{BC}{CD} = \frac{CD}{DE} = \frac{DE}{EF} = \frac{EF}{FG} = \dots = \phi$$

por lo cual, se puede considerar que un rectángulo áureo, es también la suma de infinitos cuadrados, que van decreciendo en proporción ϕ . Lo cual, indica la íntima relación que existe entre la igualdad y la proporción áurea, representadas en este caso por el cuadrado y por el rectángulo áureo.

LA ESCALA DE MEDIDAS ÁUREAS

Por otra parte, por su propia definición, si dos medidas están en proporción áurea, $a/b = \phi$, la suma de ellas $a+b$, lo está también en relación con la medida mayor a , o sea,

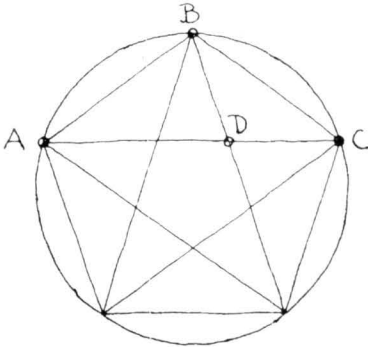
$(a+b)/a=\phi$. Y por lo tanto, también lo está la resta entre ellas $a-b$, en relación con la medida menor b , o sea $b/(a-b)=\phi$. En la práctica de la composición, esto permite que con simples movimientos del compás, ya sea sumando o restando distancias que estén en proporción áurea, se pueda obtener toda una escala de medidas en proporción áurea, sin necesidad de utilizar la calculadora para ir multiplicándolas por ϕ . Matemáticamente, esta escala, podría representarse así:

$$..., a/\phi^3, a/\phi^2, a/\phi, a, a\phi, a\phi^2, a\phi^3, \dots$$

en ella ocurre, que la suma de dos términos consecutivos, da como resultado el término siguiente. Mientras la resta, da como resultado el término anterior. Como por ejemplo, $a+a\phi^2=a\phi$, o bien, $a/\phi-a/\phi^2 = a/\phi^3$.

EL PENTÁGONO REGULAR

Aunque la proporción áurea es característica de las formas de la naturaleza viva, su presencia se remonta a los inicios de la geometría; pues aparece por primera vez, en las proporciones de la estrella inscrita en el pentágono regular:



$$AB = AD$$

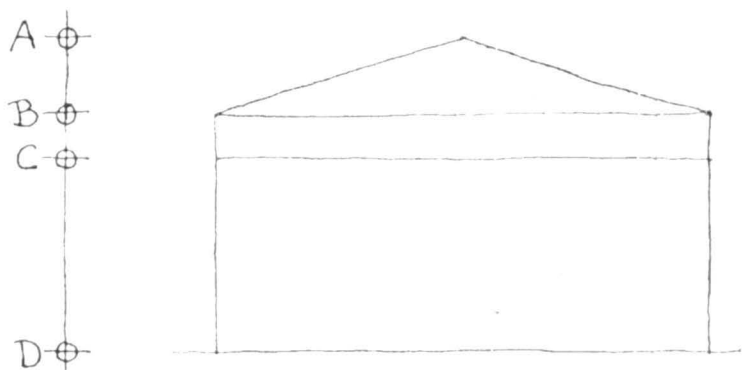
$$\frac{AC}{AB} = \frac{AC}{AD} = \frac{AD}{DC} = \phi$$

por ello la estrella de cinco puntas, emblema de la escuela pitagórica, se utiliza también como símbolo de la proporción áurea y de la naturaleza viva.

LA APLICACIÓN DE LA PROPORCIÓN ÁUREA

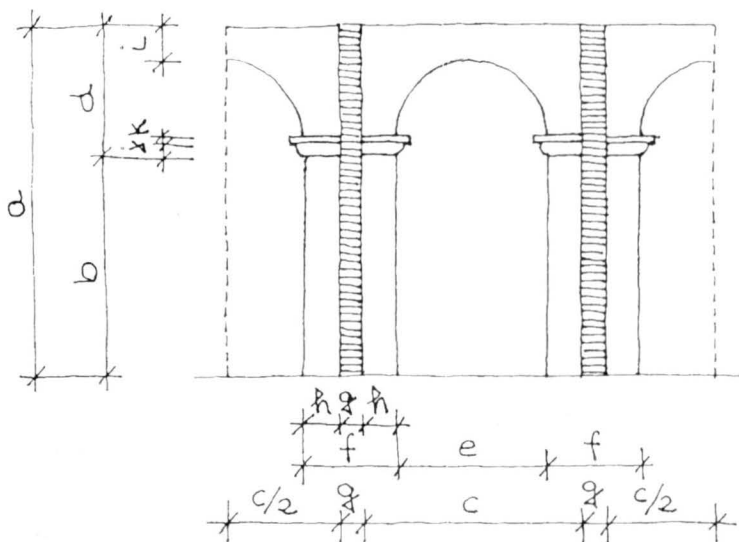
En la práctica de la arquitectura, una manera de aplicar la proporción áurea, consiste en relacionar a algunas de las medidas importantes de una composición, ya sea multiplicándolas o dividiéndolas por Φ , como por ejemplo:

Partenón de Atenas



$$\frac{AD}{CD} = \frac{CD}{AC} = \frac{AC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \Phi$$

Otro modo de aplicar la proporción áurea, consiste en ordenar las medidas del edificio por grupos de medidas, de modo que las medidas de cada grupo, sean o bien iguales, o si no son iguales, que estén en proporción áurea. Como por ejemplo:



grupos de medidas:

mayores: a, b, c

intermedias: d, e, f

intermedias: g, h, i

menores: j, k

$$b = c, \quad h = i$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{d} = \frac{e}{f} = \frac{h}{g} = \frac{j}{k} = \phi$$

Normalmente, la proporción áurea se combina muy bien con la relación de igualdad. En tanto que la igualdad significa una repetición, la proporción áurea significa un movimiento, una variación.

En la práctica, existen muy diversos sistemas de proporción con fines estéticos; y aunque es conveniente utilizarlos, no siempre la belleza se sujeta a las leyes matemáticas; por lo que en última instancia, siempre es el punto de vista de quien compone, el principal indicador y guía, a través del laborioso pero necesario proceso, para embellecer una obra.

EL RITMO

Por sus cualidades estéticas, o casi podría decirse por su poder de encantamiento, uno de los sistemas que más se han utilizado para ordenar y relacionar las formas de la arquitectura, que como las ventanas o las columnas, puedan estar sujetas a repeticiones, es a través de las llamadas composiciones rítmicas.

De hecho, las composiciones rítmicas aparecieron en la arquitectura desde sus más remotos orígenes, y desde entonces se multiplican en sus principales monumentos, a lo largo de casi todas las épocas y geografías.

La fascinación que a menudo producen estas composiciones, tal vez se deba a los numerosos y variados ritmos que componen la naturaleza; como las estaciones del año, el día y la noche o la vida y la muerte. Tan inherentes al universo en general, como el latir del corazón, la respiración o el caminar, lo son para el ser humano. Debido a ello, nuestro entendimiento está dotado de una profunda noción del ritmo, instintiva y natural. Estamos tan acostumbrados a percibirlo en la naturaleza, que cuando es utilizado por las artes, ya sea la danza, la música, el cine o la arquitectura, produce una sensación de encantamiento al percibirlo.

LA COMPOSICIÓN RÍTMICA

De un modo general, se puede definir el ritmo, como un movimiento que se repite periódicamente, en forma de secuencias.

Su composición consiste en superponer y relacionar un mínimo de dos secuencias; una de ellas que se repite de manera constante y la otra que está sujeta a variaciones.

La primera secuencia, llamada constante rítmica, es un movimiento que se repite continua y uniformemente, a intervalos exactamente iguales. Su función es la de una medida, una medida que se mantiene constante, a lo largo de toda la composición. Por esto esta secuencia, debe ser necesariamente repetitiva, monótona e inanimada.

La segunda secuencia, llamada variaciones, necesita estar claramente relacionada con la medida rítmica. Se trata de un movimiento libre, cuya función es la de expresar algo. A diferencia del anterior, este movimiento está sujeto a cambios; representa un movimiento trazado por el ser humano, como un impulso vital, sobre la naturaleza inanimada de la constante rítmica.

Así por ejemplo, el lenguaje que hablamos, tiene una constante rítmica en la medida en que pronunciamos cada sílaba. Sobre esta secuencia constante de sílabas, las variaciones se generan a partir de los distintos sonidos de cada sílaba; así como de las pausas que se hacen entre las palabras, los acentos de cada palabra, el nivel de voz, el tono de voz, los estados de ánimo, etcétera.

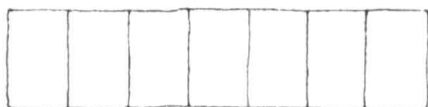
La música por su parte, es otra de las expresiones rítmicas más puras. En este caso, en tanto que la constante rítmica viene dada en general por el sonido repetitivo de los tambores, es la melodía y a menudo la voz humana, la secuencia que evoluciona con mayor variedad, con mayor

libertad. Mientras que los demás instrumentos, evolucionan en secuencias distintas, algunas más cercanas a la constante, otras más cercanas a la melodía, todas ellas relacionadas entre sí, a través de la medida rítmica.

LOS RITMOS DE LA ARQUITECTURA

La noción que tenemos del ritmo es tan profunda, que algunas artes como la arquitectura o la escultura, que en general no están sujetas a movimientos, ni cuentan con medidas temporales, pueden componerse rítmicamente, a partir de una medida de espacio, que se repite en forma de secuencia:

constante :



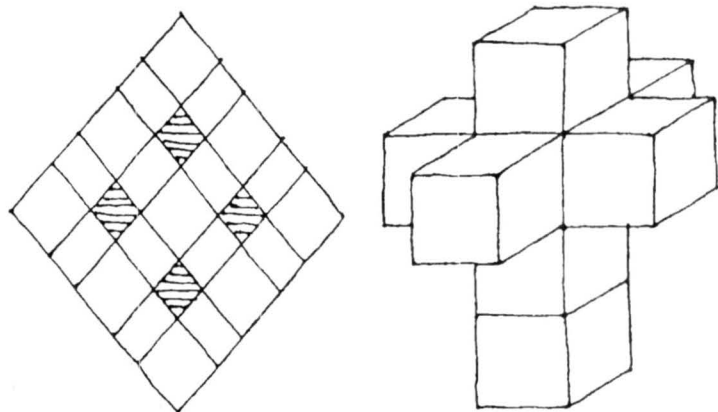
variaciones :



La manera de componer las secuencias rítmicas en arquitectura, es tan similar a la música, que podría hablarse de orquestar las formas de un edificio. Sin embargo, el ritmo que en la música tiene la dimensión del tiempo, en arquitectura se vuelve más complejo, pues tiene las tres dimensiones del espacio; por lo que podemos hablar de ritmos lineales:

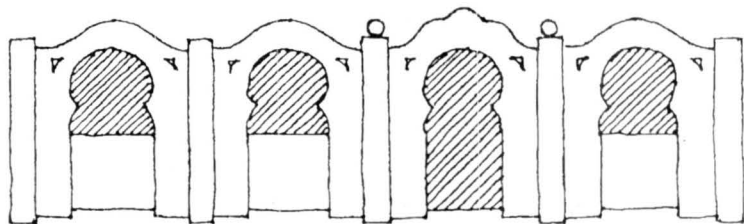


ritmos planos y espaciales:

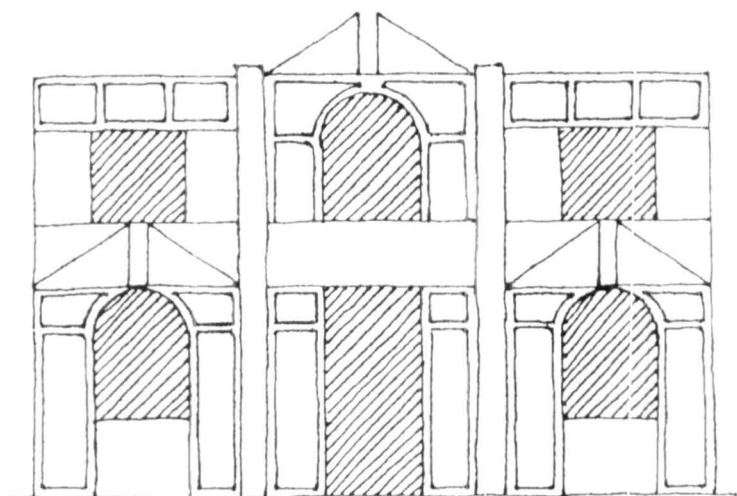


y todas sus combinaciones.

En la práctica de la arquitectura, las secuencias rítmicas se definen con formas de su lenguaje, que como las ventanas, las columnas o los arcos, pueden estar sujetos a repeticiones. Como por ejemplo:



o bien:

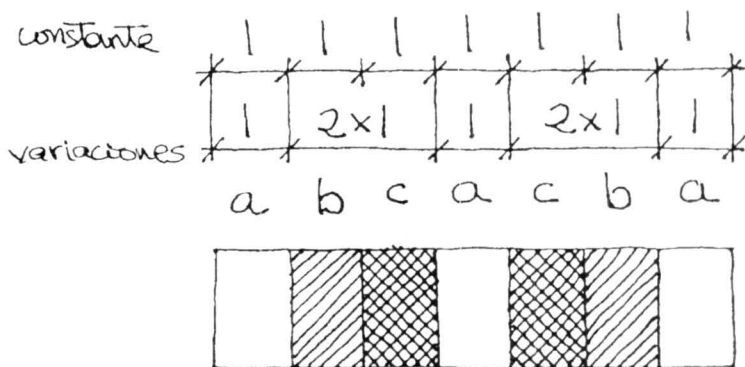


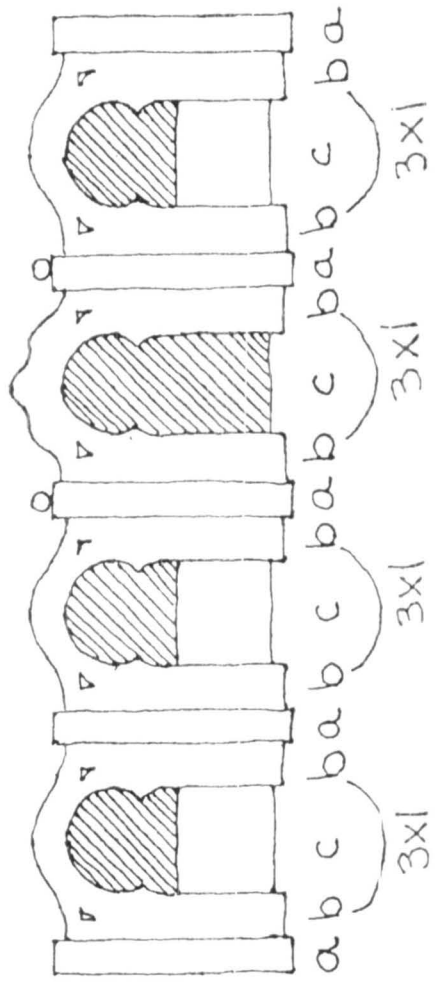
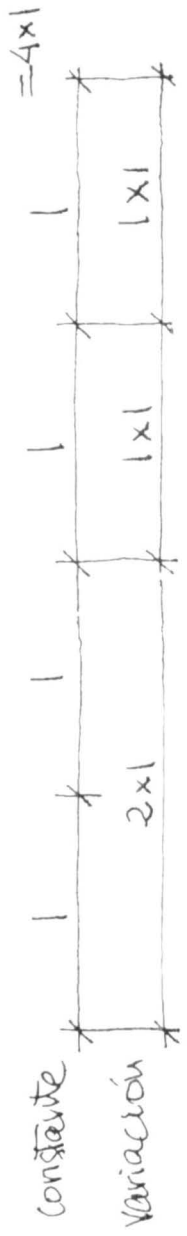
Es necesario que la constante rítmica, por ser la medida que relaciona a todo el conjunto, abarque la totalidad de la composición. En las figuras anteriores, para determinarla, se utilizan las columnas en sentido horizontal y los pisos o niveles en sentido vertical. De este modo, otras formas o elementos que se repiten en la misma medida, como los arcos de la primera figura, pueden considerarse también como parte de la constante. Sin embargo, las demás formas que se repiten en secuencias distintas, forman parte de las variaciones. Las cuales sirven como transición, entre el monótono movimiento de la constante y el de la variación principal, que viene dada, por la forma general de cada edificio.

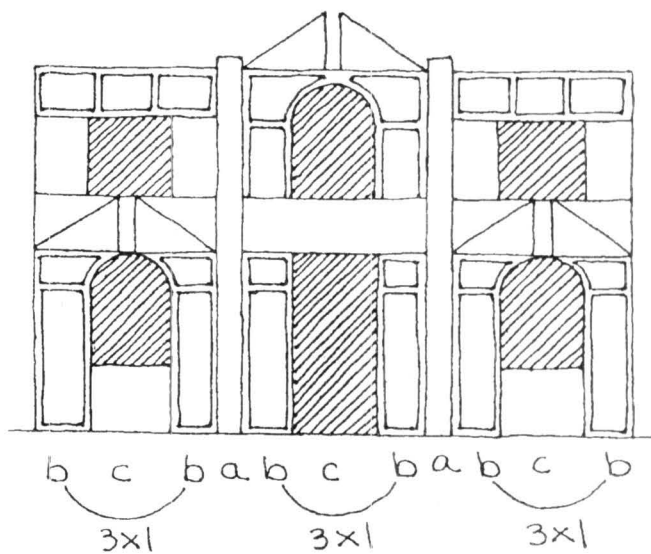
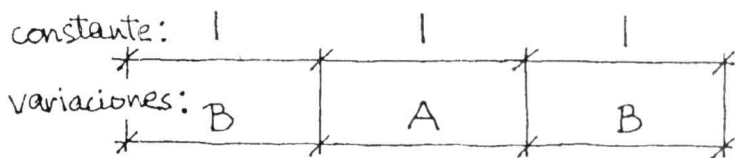
El efecto que el ritmo ejerce sobre quien lo observa, es que a partir de una simple medida que se mantiene constante, se van generando unas variaciones que son capaces de producir una expresión tan amplia y detalla-

da, como es la totalidad de un edificio. El que a partir de algo tan sencillo como es una constante rítmica, sea posible generar una expresión tan compleja, es uno de los principales atributos del ritmo; aunque en realidad su proceso compositivo ocurre de manera inversa, ya que la composición empieza con una idea general, luego se van definiendo sus partes, y no se establece la medida rítmica, hasta que no se dispone de una medida, que sea capaz de relacionar las partes y el todo.

En la práctica, en última instancia, las secuencias rítmicas se componen de cantidades enteras de ciclos o repeticiones; por lo que al final, las composiciones rítmicas pueden reducirse a cantidades de números enteros, como por ejemplo:







A'	B	A'
B	A	B

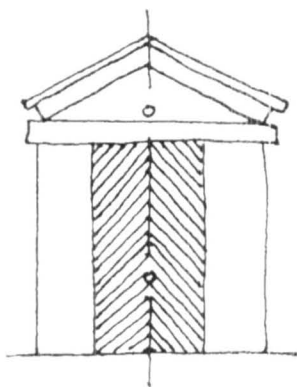
Se trata de cantidades numéricas, que están sujetas a las relaciones que se dan entre los números. Deben estar ordenadas de una manera sencilla y fácil de comprender. Por regla general, los números que mejor funcionan, son los números pequeños, cercanos al uno.

LA SIMETRÍA

Una de las relaciones geométricas más utilizadas entre las formas de la arquitectura, es la simetría. Ello se debe en parte, al efecto que la simetría produce en nuestro entendimiento, dado lo acostumbrados que estamos a percibirla en tantas formas de la naturaleza; en algunas tan antiguas como la luna, o en otras más recientes, como la hoja de un árbol o como el rostro del ser humano.

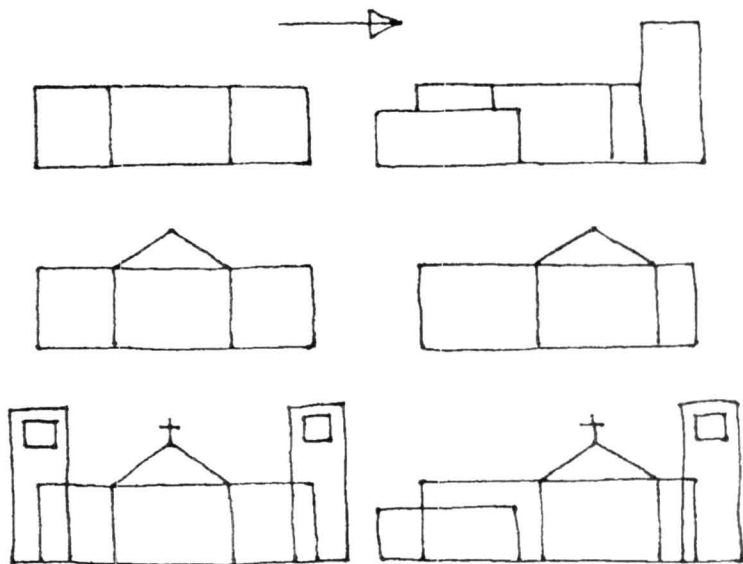
Se debe también, a que la simetría es un tipo de relación muy parecida a la igualdad, fácil de percibir, y que a su vez guarda un significado armónico perfecto; pues relaciona dos partes, en una sola.

La simetría es una ley de la propia naturaleza, que representa un principio tan fundamental como es el equilibrio:



En la práctica de la arquitectura, no sólo es un estupendo sistema para ordenar sus formas de un modo práctico y bello, además representa de un modo excelente, el equilibrio de las fuerzas que sostienen a cada edificio. Un equilibrio perfectamente estático, característico de un cuerpo inmóvil, como es un edificio.

El hecho de que un edificio sea un cuerpo estático, y de que la simetría sea un excelente modo de representarlo, no implica que por razones expresivas o estéticas, el diseñador pueda a veces dotar al edificio, de una cierta sensación de movimiento; utilizando para ello un sistema de fuerzas asimétrico, más propio de los cuerpos que están en movimiento. En tal caso, interesante por cierto, no conviene prescindir de la simetría; sino partir de ella, para después modificarla gradualmente, en la dirección del movimiento que se quiere simular:



Esto es, un movimiento a partir de un estado de reposo, totalmente equilibrado; lo cual resulta mucho más natural, y también más bello.

A pesar de su aparente sencillez, la simetría cuenta con una gran capacidad estética y organizativa. Si observamos los extraordinarios resultados, que producen los juegos simétricos de algunos edificios clásicos o góticos, y los comparamos después, con la manera superficial de utilizar la simetría, en muchos edificios de la arquitectura modernoracionalista del siglo XX, se tiende a pensar, que en esta sencilla ley, se encuentra uno de los principales factores estéticos que se pueden recuperar, en favor de la belleza de la arquitectura.

EL LENGUAJE DE LA ARQUITECTURA

Se podría afirmar que el primer compromiso que debe cumplir un edificio, así como cada una de sus partes, formas y elementos que lo componen, es que sirvan para lo que fueron diseñados. El segundo compromiso, es que este edificio, sus partes, formas y elementos, expresen su propia realidad arquitectónica, de una manera descriptiva y comprensible; ya que al igual que la música o la pintura, la arquitectura es un medio de expresión, que debe ofrecer a quienes la observan una información determinada, una información característica, que no puede ser expresada de otro modo. El tercer compromiso, consiste en expresar esta realidad del modo más bello posible.

Cada obra de arquitectura tiene que expresar lo que es. Quien observa un edificio, debe poder comprender algunos de los aspectos característicos del edificio, como pueden ser, si se trata de un teatro, de un bloque de viviendas

o de un bloque de oficinas; quien lo observa, también tiene que poder comprender algunos de sus conceptos funcionales, constructivos o estructurales. En general una expresión rica hace a los edificios más interesantes.

Se puede dar el caso de un edificio o de una obra, que además de informar sobre sus características arquitectónicas, sea capaz de expresar una metáfora. Como por ejemplo, los jardines tradicionales japoneses, que en un pequeño pedazo de tierra, evocan grandes paisajes, de montañas, ríos, puentes y árboles en miniatura. O como la casa Milá, del arquitecto catalán Antonio Gaudí, un gran edificio de viviendas, con un mar de olas de piedra, algas de hierro forjado y espuma de cerámica blanca.

Para ofrecer toda su información, la arquitectura cuenta con un sistema conocido como el lenguaje de la arquitectura, que al igual que el lenguaje que hablamos, consta de tres partes; la primera, llamada contenido conceptual, está compuesta por todos aquellos conceptos que se quieren expresar. La segunda, llamada formas o signos del lenguaje, al igual que las palabras, son elementos preestablecidos, que pueden combinarse de distintas maneras, según lo que se tenga que expresar. Y la tercera, que está compuesta por una serie de leyes de relación, leyes gramaticales, que sirven para ordenar las formas, en función de lo que se expresa.

EL CONTENIDO CONCEPTUAL

Podríamos decir que cada forma es la expresión material de una idea o de un concepto; por lo que son los conceptos los que determinan las formas, son las formas las que expresan los conceptos.

Por esto, antes de dibujar la forma, es conveniente estudiar a fondo el contenido conceptual, dedicándole todo el tiempo y el esfuerzo necesarios, para que sea algo que valga la pena de ser expresado, expresado a través de la arquitectura. Lógicamente, la expresión de una obra arquitectónica, podrá ser tanto más rica, tanto más interesante o tan especial, como lo permita su contenido conceptual.

Por su parte, la belleza de una obra va muy ligada a la expresión del edificio: en parte por la belleza de los conceptos que se expresan, en parte por la manera de expresarlos.

Y en lo que a armonía se refiere, el contenido conceptual de una obra tiene que estar totalmente relacionado, relacionado en una idea total, que debe ser el proyecto.

LAS FORMAS DEL LENGUAJE

Al igual que las palabras, cada forma del lenguaje arquitectónico posee su propio significado. Según la forma, puede significar un muro, un techo, una puerta o una ventana; o una sala, un patio, una terraza o cualquier otra forma característica de la arquitectura, que intervenga en la composición de un edificio.

Las formas o signos del lenguaje tienen un valor simbólico intrínseco, son signos que la mayoría de gente comprende. De hecho, algunos de estos signos tienen raíces muy profundas en el pensamiento humano, ya existían en la época de las cavernas, casi podríamos decir que los llevamos en nuestros cromosomas. Ello hace de la arquitectura un idioma sin fronteras, un idioma universal.

Lógicamente, la capacidad expresiva de un lenguaje, también estará en función de la cantidad de formas que lo integran; así, si un edificio o un estilo es rico en formas, tenderá a ser más expresivo.

La armonía de las formas, depende de todas las distintas relaciones que se establecen entre ellas; no sólo de las relaciones de tipo expresivo, también de las de tipo funcional y constructivo.

Así, entre las relaciones que pueden darse entre las formas, tienen especial importancia las relaciones de tipo geométrico: especialmente las de la geometría regular. Ello se debe, a que las figuras y cuerpos de la geometría regular son figuras armónicas, ya que están relacionadas por una relación tan básica, tan primaria y tan fuerte como es la igualdad; la igualdad absoluta que existe entre las partes que componen un polígono regular, o un poliedro regular; ya sea la total igualdad que existe entre sus lados, entre sus ángulos o entre sus caras.

Entre los cuerpos de la geometría regular, cabría destacar a los poliedros regulares, también llamados cuerpos platónicos. Que además de su regularidad, tienen la característica de que pueden estar inscritos en una esfera. Ellos son el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro.

Las formas de la geometría regular han sido desde siempre muy utilizadas por la arquitectura no sólo por sus cualidades armónicas, también porque resultan muy adecuadas, por su capacidad de ser ordenadas y por su sencillez en ser construidas.

LAS LEYES DE RELACIÓN

Para que las formas del lenguaje puedan expresar algo coherente, deben estar relacionadas. Las relaciones sirven para que el conjunto de formas tenga una cohesión y un sentido; además, por tratarse de un sistema de relaciones, estas leyes son el principal factor armónico del lenguaje.

MÍNIMO ESFUERZO, MÍNIMA ACCIÓN

Hay una ley en la naturaleza, a través de la cual, cualquier movimiento, cualquier cambio, se realiza gastando un mínimo de energía. Por ello, los cuerpos ocupan la posición en la que consumen menos energía; por ello, cada forma de la naturaleza se genera a partir de la mínima acción, con el mínimo de materia y con el máximo de economía.

También en el caso de la arquitectura, en el de un edificio por ejemplo, ya sea su expresión más o menos compleja, esta deberá estar expresada de la manera más sencilla posible y con la mínima acción. El truco está en la sencillez, en la manera más sencilla de hacer las formas, y en hacerlo con un poco de poesía.

De alguna manera, mínima acción significa utilizar lo mínimo para hacer lo máximo; es una labor de síntesis, en la que el proyectista tiene que estar buscando la esencia expresiva de cada forma, tiene que ir simplificándolas, para que resulten lo más claras y expresivas posible.

El esfuerzo que debe poner un observador para asimilar el contenido expresivo de una obra, no debe ser excesivo; debe ser un esfuerzo a la medida del deseo que tenga de observarla. Por ello, el contenido expresivo también tiene que ser fácil de comprender.

Es conveniente que cada obra tenga distintos niveles de comprensión; unos niveles más fáciles de comprender para aquellos observadores que sólo quieran darle un vistazo a la obra, y en donde se exponen sus características más generales; luego, niveles cada vez más específicos, a menudo más complejos hasta llegar al nivel de un observador más minucioso, más entendido.

EL LENGUAJE URBANO

Existe un lenguaje urbano, especialmente adecuado para describir y proyectar ciudades.

La calle, es probablemente su elemento más característico, su misión es la de generar una circulación a lo largo de un eje. Se llama calle de circulación peatonal, si es utilizada exclusivamente por peatones. Se llama de circulación mixta, si además de la gente, en ella circulan también automóviles. Estos ejes o calles, en general rectos, a veces curvos, sirven para distribuir a los peatones o a los automóviles, a los distintos lugares que se establecen a lo largo de los ejes.

Las plazas, son probablemente el elemento más bello del lenguaje urbano. Así como la calle es un lugar para el movimiento, la plaza es un lugar para el reposo.

Lugar de reunión y relación para los ciudadanos, las dimensiones de la plaza permiten ver y observar los edificios que las rodean. Por ello es frecuente ver en las plazas, a muchos de los edificios más bellos y representativos de las ciudades principalmente edificios religiosos, administrativos y comerciales; como pueden ser una iglesia, una mezquita, un ayuntamiento o un mercado.

El interior de la plaza, debe estar reservado para el gozo o disfrute de la gente; por ello, tiene que estar proyectado de la manera más agradable posible, con lugares donde sentarse a conversar, con árboles que den sombra, jardines que deleiten la vista o fuentes que deleiten el oído con el relajante sonido del agua.

La naturaleza vegetal tiene también cabida en las ciudades principalmente en las formas de los parques y los jardines.

Podríamos decir que un parque, es un pedazo de naturaleza integrado en la trama urbana, un fragmento lo

más natural posible, arreglado justo lo suficiente, para que ofrezca un aspecto cuidado y para hacerlo accesible a los ciudadanos. Se trata de un elemento del lenguaje urbano que tiene varias funciones; es utilizado por los ciudadanos como lugar para el ocio, para pasear y realizar actividades al aire libre, y sirve también para proporcionar oxígeno, lo cual convierte a los parques en auténticos pulmones para las ciudades.

Así como la composición de un parque, consiste en adaptar una área natural al uso del ciudadano, la composición de un jardín es más artificial y más geométrica. Por esto la mano del hombre, es mucho más evidente en su composición. La composición del jardín, está hecha en buena medida para ser contemplada, por ello es más elaborada que la del parque y su conservación es más entretenida, por ello también, los jardines suelen ser más pequeños que los parques.

Al igual que la trama urbana, los jardines suelen basarse en figuras de la geometría regular, por lo que junto con las edificaciones, forman un conjunto armónico, relacionado principalmente, por su complementariedad y por la geometría regular.

Entre los elementos más importantes del lenguaje urbano moderno, cabe destacar también a los ejes y nudos de circulación de automóviles; vías rápidas, que permiten el acceso rápido a las distintas zonas de la ciudad.

LAS ÉPOCAS Y LOS ESTILOS

Es lógico, que en edificios de una misma época, aparezcan formas y conceptos comunes, y que a través de la arquitectura se reflejen características de la época, como su modo de vivir o su modo de pensar, como sus gustos o sus conoci-

mientos técnicos. De esta manera, cuando las circunstancias y la cultura de una época, desarrollan un modo particular de hacer la arquitectura, se generan los estilos. En ellos, se expresan conceptos de carácter arquitectónico, pero también conceptos socio-económicos, culturales, técnicos y artísticos; por lo que un estilo, no es obra sólo de los arquitectos, sino de una sociedad en general.

Como si fueran distintos idiomas, las formas del lenguaje arquitectónico cambian según los estilos; cabría decir que cada estilo, posee su propio diccionario de formas, y aunque el significado pueda ser el mismo podemos hablar de una puerta gótica, una puerta maya o una puerta moderna.

A través del lenguaje de la arquitectura, se puede “leer” la manera de pensar, de vivir y de sentir de las, distintas sociedades, de hecho podríamos decir que el lenguaje de la arquitectura, es uno de los más importantes y duraderos testimonios de cada época.

MÉTODO Y ARMONÍA

Una obra de arquitectura, antes de materializarse en una realidad, necesita pasar por varias etapas. La primera de ellas, llamada proyecto, consiste en establecer todos los datos necesarios para poder realizar la obra.

El proyecto, suele ser un proceso largo, en el que hay que conjuntar un gran número de variantes; por lo que este proceso suele ser lento y complicado. Es por ello que a la hora de desarrollar el proyecto, es conveniente hacerlo a través de un método, un método que nos ayude a desarrollarlo del modo más conveniente.

Se podría decir, que un método es algo parecido a un camino que hay que seguir para conseguir algo. Podría ser

también, como un guía, que nos permite dirigirnos mejor a lo largo del camino.

El método también se podría comparar a una herramienta que nos permite realizar el proceso de un modo más sencillo y con mejores resultados. Generalmente, consiste en descomponer el proceso en partes, para analizarlas por separado; y una vez estudiadas cada una de las partes, volver a juntarlas en una sola totalidad, que representa el proyecto terminado.

Esta operación, posee una gran trascendencia en lo que a armonía se refiere; ya que al juntar las distintas partes, estas deben estar muy bien relacionadas entre sí, para que la totalidad, se vea como tal y no como una suma de partes. No habría que olvidar, que la armonía es una importante condición estética, y que si la relación se pierde, la belleza desaparece. Para hacer proyectos de arquitectura, existen gran variedad de métodos, métodos que varían según cada diseñador y según las circunstancias de cada proyecto. He aquí algunos ejemplos:

INTERIOR-EXTERIOR

Una manera de realizar proyectos de arquitectura, por ejemplo el proyecto de un edificio, consiste en empezar estudiando la configuración de las distintas zonas o espacios interiores que componen el edificio, para posteriormente y por partes, ir estudiando su aspecto exterior, así como sus características estructurales y constructivas.

Según este método, si se empieza estudiando los espacios interiores, es por que se supone que la principal misión que debe cumplir cada edificio, es que sirva para realizar la función que le ha sido asignada. Así, primero se analizan las dimensiones óptimas de cada uno de estos es-

pacios y luego la mejor manera de distribuirlos, buscando su óptimo funcionamiento.

Para realizar esta tarea, normalmente se trabaja sobre el plano de la planta arquitectónica, ya que es en la planta, donde mejor se aprecian las relaciones entre los diversos espacios. Así, una vez que en planta se llega a una solución óptima en las dimensiones y funcionamiento de los espacios interiores, se estudia la estructura que soportará el edificio, así como el sistema más apropiado para construirlo.

Cuando las plantas arquitectónicas están ya definidas, se determinan las alturas de los muros y se observa entonces el volumen general del edificio. Se trabaja entonces en los planos de alzados y secciones, a partir de los cuales se establecen las medidas, formas y materiales definitivos, que permitan al aspecto interior y exterior del edificio, cumplir con los requerimientos estéticos y expresivos previamente establecidos. Un repaso general, pondrá fin al proyecto.

Además de su sencillez, este método tiene la lógica ventaja de que si se realiza de una manera adecuada, los espacios interiores resultan muy beneficiados.

Sin embargo, en lo que al aspecto exterior del edificio se refiere, los resultados que se obtienen con este método son bastante limitados, ya que la forma y los volúmenes exteriores no pueden ser planteados de antemano, con una determinada intención estética y expresiva, sino que quedan ya prácticamente definidos, como resultado de los volúmenes que generan los espacios interiores. La actuación del diseñador entonces, suele reducirse a especificar algunos materiales de fachada y a modificar levemente algunas formas y medidas.

Esta situación se puede evitar si en lugar de empezar el proyecto por los interiores, se hace a partir de los exteriores, como si de una gran escultura se tratara, definiendo los exteriores con mayor libertad estética y expresiva, sin condicionantes preestablecidos. Dar prioridad a la composición exterior sobre los demás condicionantes del proyecto, puede beneficiar el aspecto de las fachadas, y con ello, el aspecto del entorno en el que vivimos; especialmente el entorno urbano. Sin embargo los requerimientos del aspecto exterior de los edificios, no siempre coinciden con las necesidades o requerimientos de los espacios interiores, los cuales con este método, pueden salir perjudicados. Tal vez la solución estaría en una fórmula intermedia.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Podríamos decir que los métodos que dividen el proyecto en partes, para analizarlas por separado, y juntarlas al final, están basados en el llamado método de investigación científica o método científico. Por ello, su validez está garantizada. Además, la estructura del método, permite subdividir el proyecto no sólo en cuatro partes como se ha visto (funcional, estructural, constructiva y aspecto exterior), sino que puede dividirse en un número indefinido de partes y de subpartes (aspectos climáticos, orientación de instalaciones, relación con el entorno, nivel económico, etcétera), de hecho pueden ser todas las partes que sean necesarias, para que se pueda tener la seguridad de que no quedará un solo aspecto importante del edificio, sin ser analizado. Lo cual le permite ser un método bastante completo.

Los métodos científicos, tienen la característica de que sólo creen en aquello que se puede demostrar, en aquello que se puede comprobar. Por ello, suelen ser bastante ob-

jetivos. Esta característica es especialmente útil para todos aquellos aspectos de la arquitectura que son medibles; como los de tipo económico, técnico, bioclimático, antropométrico, etcétera; que con estos métodos resultan bastante favorecidos, lo cual repercute a favor de la calidad y el confort de las edificaciones.

Sin embargo, hay aspectos de la arquitectura que no son medibles y que difícilmente se pueden comprobar. Se trata de conceptos menos materiales, más espirituales, como pueden ser el arte, la belleza, la poesía, los sentimientos o las emociones, los cuales no se adecuan bien a los métodos científicos, por lo que a menudo se han visto relegados a un segundo plano. Es por ello que muchos diseñadores, prefieren utilizar métodos menos científicos, más intuitivos.

DEL TODO A LAS PARTES

Métodos como el científico, que al crear una totalidad la dividen primero en partes, a menudo tienen problemas cuando al final las partes se juntan; ya que éstas pueden estar insuficientemente relacionadas y en lugar de ofrecer el aspecto de una totalidad, ofrecen el aspecto de una suma de partes.

Para prevenir esta situación, sería conveniente utilizar un método que partiera de una idea que abarque la totalidad; esto es un método que en lugar de ir de las partes al todo, fuera del todo a las partes. Lo cual, es justo señalarlo, suele requerir de un mayor esfuerzo imaginativo, y probablemente, de más experiencia en el diseño.

En este método, el primer paso sería encontrar una idea total que pueda ser realizada y expresada a través de una forma. Esta primera idea, es la base, sobre la que se desarrolla el proyecto; por esto esta idea, tiene que poseer algo especial que valga la pena de ser desarrollado.

Esta idea tiene que estar profundamente meditada, comparada y analizada; lo cual suele requerir de bastante tiempo, un tiempo que seguro encontrará su recompensa al final del proyecto.

El segundo paso sería encontrar una forma capaz de representar esta idea. Al principio, se trataría de una forma todavía poco definida, una forma flexible, que fuera susceptible de ser modificada cuando se requiera, sin que por ello se pierda su esencia. Al principio, esta forma inicial, se podría comparar a un embrión que poco a poco irá creciendo en definición y en detalle. Por esto al principio, esta forma se dibuja en un pequeño croquis, que luego se irá agrandando, poco a poco, en etapas sucesivas.

A medida que se avanza en el proyecto, la forma se va dibujando progresivamente a escalas cada vez más grandes. así, primero se estudian los volúmenes principales, luego los intermedios y luego gradualmente los más pequeños, hasta que el proyecto quede totalmente definido.

El hecho de ir replanteando el proyecto a escalas cada vez mayores, de algún modo significa irlo repitiendo; lo cual, sirve no sólo para ir detallando el proyecto cada vez más, sirve también para ir perfeccionándolo. Ello obliga al proyectista a ser autocrítico, a tener que juzgar su propio proyecto, para saber ver lo que está bien, saber ver lo que está mal y saber encontrar la manera para mejorarlo. Es conveniente señalar, que el hecho de ser autocrítico, no siempre resulta sencillo.

No importa cual método se utilice, es conveniente ir despacio, sin tratar de quemar etapas, meditando cada uno de los pasos que se dan, tratando de sacarle el máximo partido a cada etapa. Las primeras etapas son las más decisivas, por ello conviene ponerles especial atención.

A medida que el proceso de diseño va avanzando, el diseñador ha de ser flexible y no ha de querer imponerle al proyecto demasiados criterios preestablecidos. A medida que el proyecto avanza, parece que va adquiriendo vida propia, que se va convirtiendo en algo vivo que hay que dejar que evolucione según su propia conveniencia. Hay que saber ver lo que el proyecto va necesitando, pues a medida que se avanza, ya no es tanto el proyectista quien dirige el proyecto, a veces es el proyecto quien dirige al proyectista.

Al hacer el proyecto de una manera conjunta y no por partes, se tiene casi la garantía de que las partes estarán más relacionadas, ya que desde el inicio han ido evolucionando de una manera conjunta. Lo cual proporciona al proyecto una mayor armonía y una mayor belleza. Se trata entonces de una arquitectura que no sólo atiende a sus aspectos materiales, sino también a los espirituales, dando como resultado una arquitectura más humana.

LA ARMONÍA DE LOS COLORES

El desarrollo del proyecto de un edificio, suele finalizar determinando los colores que van a componerlo. En la práctica, la principal misión que tienen los colores, es de tipo expresivo; ya que sirven para diferenciar las distintas formas, elementos y materiales que componen cada edificio.

Por otra parte, aunque los colores suelen ser el componente más superficial que tienen las formas, y a menudo el menos trascendente, tienen una importante misión estética; ya que hacen a los edificios más vistosos, y también más interesantes. Es por ello que a la hora de elegirlos, hay que hacerlo con una atención especial; para que además de

contribuir a la expresión final del edificio, contribuyan también a que éste sea más bello.

Una de las maneras más efectivas, para contribuir a la belleza de una composición de colores, consiste en relacionarlos estrechamente, de modo que entre todos formen un solo conjunto, un conjunto armónico. De ello se deriva una vez más, la importancia estética de todo tipo de relaciones que puedan establecerse, en este caso entre los colores.

Así, la mayor parte de las relaciones que se establecen entre los colores de un edificio, varían según cada caso en particular, de acuerdo con las características expresivas de cada edificio, de cada cultura y de cada pueblo o región. Sin embargo, hay otros tipos de relaciones, más propias de los colores, que pueden utilizarse en casi todas las composiciones; por lo que significan un valor armónico objetivo, que en la práctica no conviene desperdiciar. Se trata en general, de relaciones que derivan de la propia naturaleza de los colores, como pueden ser las que se generan entre los tonos claros y oscuros, o entre los cálidos y los fríos.

Entre las relaciones que pueden establecerse entre los colores, cabe destacar también la importancia que en este caso tiene la semejanza; la cual suele utilizarse para relacionar armónicamente, a colores que son distintos. Así por ejemplo, una de las maneras más frecuentes de utilizarla, es relacionando los colores de una composición, a través de gamas de un mismo color.

Otra manera de utilizarla es a través del llamado color tonal. Esto es, un color que es producto de la mezcla de todos los demás colores que intervienen en la composición; por lo que en general, resulta ser un color bastante sucio. Sin embargo, sirve para ser mezclado en muy pequeñas dosis, con cada uno de los demás; para que a pesar de lo

distintos que puedan ser los colores de la composición, puedan estar relacionados entre sí, a través de la semejanza.

Otro caso parecido es el de los tonos pastel. Se trata de una composición de colores, que por el hecho de estar mezclados con el blanco, también se relacionan entre sí, a través de la semejanza.

Por otra parte, así como la relación más intensa que puede establecerse entre dos o varios colores es que sean iguales, el contraste de colores no suele ser muy armónico. Ello se debe a que en general, lo que es muy distinto suele ser difícil de relacionar. Sin embargo, en el caso de los colores, los colores opuestos pueden relacionarse entre sí, por medio de la relación complementaria; esto es, lo que le falta a un color o a una tonalidad, para completar la luz blanca. Como por ejemplo el negro con el blanco, el rojo con el verde, el amarillo con el morado, o el azul con el anaranjado. Cada pareja complementaria tiene parte de rojo, de amarillo y de azul, que son los tres colores básicos que componen la luz blanca.

Cabe destacar también que cada color, por su propia naturaleza, posee distintos significados simbólicos. Significados simbólicos que pueden ser relacionados en la expresión de metáforas, las cuales pueden conferirle a la arquitectura, un valor poético adicional.

En la práctica, una vez que los colores han sido ya determinados, se comprueba posteriormente si contribuyen de manera armónica y efectiva, a la expresión general del edificio. Y se van ajustando, hasta que el edificio se manifiesta en su totalidad, en toda su dimensión y en toda su armonía. Una armonía de elementos, formas y colores, totalmente relacionados. Lo cual suele indicar, que el proyecto está terminado.

EL INTERIOR DE NUESTRO YO

“ No es la técnica, sino su entusiasmo y el dios que lo posee, el mérito de los buenos poetas épicos” (Platón S. IV a. d. C.).

Si bien los conocimientos que la estética ha ido acumulando a través de los tiempos, pueden ser útiles durante el proceso de diseño arquitectónico, la belleza de cada edificio, depende principalmente de la capacidad o de la aportación personal de cada diseñador. El cual, deberá aportar en la medida más alta posible, su esfuerzo, su concentración, su sensibilidad, su juicio crítico, su ilusión y su amor, a lo largo de todo el proceso.

Por su parte, nuestra mente está estructurada con los mismos principios que componen la naturaleza; por lo que entre nuestro interior y el exterior que nos rodea, existe una profunda relación, una profunda armonía. Es por ello que los seres humanos, a pesar de ser todos distintos, somos en realidad bastante semejantes. Y así en la práctica, a la hora de diseñar, habrá que hacerlo confiando en uno mismo; ya que lo que suele gustar sinceramente a uno, suele también gustar a los demás.

De la belleza, también podría decirse que es un sentimiento interior, un sentimiento en armonía con lo que percibimos del exterior. Es una relación armónica con el todo que nos rodea, y de la misma manera que la vemos a nuestro alrededor, a la hora de componerla, podemos apreciarla también, en el interior de cada uno.

INDICE

PREFACIO	9
BELLEZA, ESTÉTICA Y ARMONÍA	11
IGUALDAD Y SEMEJANZA	13
LAS RELACIONES DE LOS NÚMEROS	15
LA PROPORCIÓN	21
EL RITMO	32
LA SIMETRÍA	40
EL LENGUAJE DE LA ARQUITECTURA	42
LA ARMONÍA DE LOS COLORES	55
EL INTERIOR DE NUESTRO YO	58



FE DE ERRATAS

Página, 29 1er. párrafo, décimo renglón dice:

... a/O^3 a/O^2 , a/O , a , aO , aO^2 aO^3 ...

Debe decir:

... a/O^3 a/O^2 , a/O , a , aO , aO^2 aO^3 ...

Página 29, 1er. párrafo, décimocuarto renglón dice:

...ejemplo, $a+aO=aO^2$, o bien, $a/O-a/O^2 = a/O^3$.

Debe decir:

...ejemplo, $a+aO=aO^2$, o bien, $a/O-a/O^2 = a/O^3$.

Página 59, Índice dice:

...	
EL LENGUAJE DE LA ARQUITECTURA	42
LA ARMONÍA DE LOS COLORES	55
...	

Debe decir:

...	
EL LENGUAJE DE LA ARQUITECTURA	42
MÉTODO Y ARMONÍA	49
LA ARMONÍA DE LOS COLORES	55
...	

*Por acuerdo del señor Rector
de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Ing. Jaime Valle Méndez,
el libro Arquitectura y armonía, de Luis Mateu
se terminó de imprimir el 9 de marzo
de 2001 en los Talleres Gráficos de la
Editorial Unirversitaria Potosina.
La edición estuvo al cuidado de
José de Jesús Rivera Espinosa.
Se imprimieron 1000 ejemplares.*