

"UNA APROXIMACION AL ANALISIS DEL ASPECTO

FORMAL DE LA ARQUITECTURA"

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por:

OTTO ERICK SPINELLI QUIÑONEZ

Al conferirle el título de

ARQUITECTO

Guatemala, noviembre de 1990

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA

DL
02
T(479)

JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO	Arq. Francisco Chavarría Smeaton.
SECRETARIO	Arq. Sergio E. Véliz Rizzo
VOCAL 1o.	Arq. Marco Antonio Rivera M.
VOCAL 2o.	Arq. Héctor Castro
VOCAL 3o.	Arq. Elizabeth Maldonado
VOCAL 4o.	Br. Juan Carlos Alvarado O.
VOCAL 5o.	Br. Carlos Roca J.

TRIBUNAL EXAMINADOR

1) EXAMINADOR	Arq. Francisco Méndez Dávila
2) EXAMINADOR	Arq. Marco Antonio To
3) EXAMINADOR	Arq. Carlos Valladares
SECRETARIO	Arq. Rolando Anleu Díaz
ASESOR	Arq. Marco Antonio Rivera M.

DEDICADA:

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

Amalia María Quiñónez de Spinelli

A MIS HERMANOS:

Miriam Odili

Oswaldo Jacobo

A MIS CUÑADOS:

Gilda y Eladio

Y A TODOS MIS AMIGOS

RECONOCIMIENTO A:

Mi amigo y asesor de tesis

Marco Antonio Rivera M.

INDICE GENERAL

Indice General

Contenido Básico General

CAPITULO I

1. Introducción.	I
2. Antecedentes.	IV
3. Justificación.	IV
4. Objetivos.	IV
5. Hipótesis.	V
6. Alcance del tema.	V
7. Metodología.	V
8. Fundamentos teóricos del estudio.	VI

CAPITULO II

GENERALIDADES"

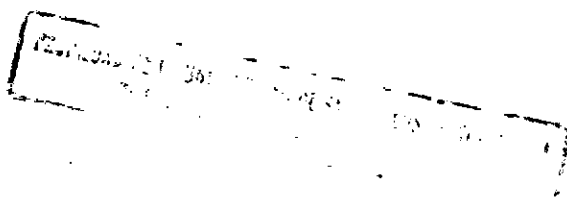
1. Arquitectura como sistema.	
1.1. La unidad del mundo arquitectónico como un todo.	1
2. Arte.	
2.1. Elementos primarios.	10

CAPITULO III

3. Arquitectura como Objeto Estético sus partes en el Sistema Bidimensional y Tridimensional.	
3.1. La sensopercepción.	17
3.2. Sólidos y Cavidades.	26
3.3. Forma.	32
3.4. Textura.	48
3.5. Organización.	53
3.6. Color.	68
3.7. Movimiento y Equilibrio.	99
3.8. Ritmo.	107
3.9. Escala y Proporción.	116
3.10 Tridimensional	141
3.11 Luz	145
3.12 Sonido.	158

CAPITULO IV

4. Arquitectura como Integración Plástica	
4.1. Objetos Arquitectónicos Integrados	164
4.2. Análisis de un objeto Arquitectónico.	172



CAPÍTULO V

Conclusiones

185

Recomendaciones

188

BIBLIOGRAFIA

189

CAPITULO I

I N T R O D U C C I O N

El planteamiento de la temática expuesta en el presente trabajo de tesis tiene su origen en una inquietud personal. El hecho de haber empleado la palabra "aproximación" no es una forma de atenuar nuestra responsabilidad ante un problema tan complejo; es claro que el autor no aspira a una exposición que agote el tema, teniendo en cuenta el limitado volumen de esta tesis. Además de esa inquietud personal, constituye la intención de exponer la situación que presentan los objetos arquitectónicos en su prefiguración, figuración en la cual; el problema de la composición plástica en el diseño arquitectónico se presenta ineludiblemente; en general podemos decir que la preocupación por la estética y su reintegración de arte a la arquitectura es río que viene de lejos y ha aumentado su caudal en los últimos años en nuestro trabajo estos problemas ha estado latente por lo que, creemos importante encararlos directamente.

El propósito fundamental de este trabajo de tesis es ofrecer una respuesta así sea modesta e incompleta al complejo fenómeno del aspecto formal de la arquitectura, esta respuesta surge "desde" y "para" nuestro contexto nacional e intelectual.

La práctica de la arquitectura y su correspondiente crítica, solo le está permitida a un reducido grupo de grandes estrellas; y su imposición cultural a nuestro medio, pero para ello tenemos derecho a la voz, con juicios que traten de ser objetivos sobre una obra, una corriente ó un grupo, antes de poder condenar o celebrar la "integración-plástica"; es conveniente un análisis a si sea mínimo acerca de su importancia y utilidad en nuestro medio.

A lo largo de nuestro estudio, hemos tenido presente las interpretaciones que han gozado de cierta autoridad pues el debate está abierto en toda su amplitud, lo importante es confrontar críticamente las diferentes posiciones, para entender su importancia, sus límites y posibilidades, adoptando a su vez una actitud crítica -- creadora.

Los problemas del aspecto formal de la arquitectura, suscitan cada vez mayor interés entre los investigadores de la estética, ello responde a diversos motivos:

- La necesidad de superar concepciones dogmáticas, teoricas-prácticas, las cuales adquieren mayor importancia a medida que se enriquece el conocimiento.
- E independiente del lugar que concedemos desde el punto de vista histórico-social (al arte), como parte de una superestructura ideológica, y el valor que le atribuyamos al mismo; es un hecho objetivo y contradictorio.

Por lo cual se encuentran ya las raíces de una concepción de lo estético en general, y de lo artístico en particular, que permite enfrentarse a los problemas al descubrir, aprovechar y examinar esas raíces.

Partiendo de la tentativa de lectura del aspecto formal de la arquitectura, y del arte como arquitectura, o sea la tentativa de determinar su significado en la amplia extensión del pensamiento, y valiéndonos, de virtudes como guía de concepciones de teóricos como:

Smirnov, Rubinstein, Kursanov, Boguslavski, de la obra principalmente de Matila Ghyka que parte de la ciencia de Pitágoras, heredada de Oriente y de los constructores de la Edad Media, habiendo heredado dicho conocimiento, algunos artistas del Renacimiento: Fra-Lucá Paccioli, Jacobo Da-Barbari, Durero, Leonardo de Vinci, dos siglos después se revalorizará con Viollet-le-Duc en el siglo XIX; los investigadores científicos modernos del siglo XX, como Sir Theodere Cook, Mr. Jay Hambidge, el arqueólogo Fra Macody Lund, Matila Ghyka, el arquitecto Manuel Amabilis, el arqui

tecto Le-Corbusier, el arquitecto Aldo Rosi; que son la base fundamental del criterio morfológico que es el más antiguo.

Emprendemos un punto de vista, o una tesis para empezar el camino por el que hemos decidido orientar este estudio teórico, en su primera parte y práctico en la segunda; teniendo como fondo la experiencia analítica artística-arquitectónica en particular; que son los aspectos más importantes en este trabajo de tesis.

En el conocimiento integral de la práctica arquitectónica es necesario conocer el sistema funcional, el sistema antropométrico, el sistema estructural, el sistema de las instalaciones, el sistema de composición bidimensional y tridimensional, cada sistema como un todo pero a la vez, parte de otro sistema más grande o general la arquitectura y ésta a su vez es parte de un sistema más general, el sistema económico social guatemalteco, para la cual en la elaboración del proyecto arquitectónico se debe poseer conceptualizaciones que sean, a la vez universales y específicas y estar versadas en economía, sociología, estética, ingeniería, planificación, diseño y ser capaces de integrar todos estos conocimientos en una síntesis creadora, en la cual se manifiesta, las técnicas de las estructuras de electricidad, de mecánica, de acústica son factores tan integrados en la edificación moderna como las -- consideraciones financieras económicas, sociológicas, higiénicas, psicológicas, estéticas. En las cuales no pueden descartarse ninguna de estas materias lo que puede causar ineficacia al objeto arquitectónico.

Las consideraciones estéticas son analizadas en el sistema de composición bidimensional y tridimensional como un sistema, es decir como un todo y sus partes. El sistema de la composición es la parte fundamental de este estudio; el cual está --- constituido en generalidades del arte; la arquitectura como arte; la arquitectura - punto de vista socio-económico; la arquitectura como objeto estético; la arquitectura como integración plástica.

Necesariamente para que se de la arquitectura como integración plástica; es decir el arte en arquitectura, necesitamos de algunos conocimientos de como se prefigura, figura y realiza, las composiciones bidimensionales y tridimensionales el cual se debe referirse al buen orden de los elementos plásticos que por su estructura dan como resultado un todo, es decir la experiencia perceptual respecto de los objetos en el espacio, esta organización está dada por la visión estereoscópica, pero la percepción del espacio no depende sólo de las condiciones fisiológicas sino también de las psicológicas, así una serie de fenómenos visuales sobre el plano de la imagen -- tales como figura-fondo, composición, armonía, simetría, claves tonales, ilusiones ópticas, colores entrantes y salientes, gradiente de tamaño son considerados entre otros como factores determinantes en la percepción espacial; y en cuanto a la especificidad de este estudio la composición de objetos bidimensionales y tridimensionales, interesa conocer las relaciones estructurales de la composición, pero no el retrato fiel del modelo de la materia; es decir las relaciones visuales de composición; para ello el arquitecto trabaja con espacios sólidos, espacios vaciados, formas -- abiertas, formas cerradas con el mundo morfológico, efectos contrastantes de la -- forma, texturas, color, movimiento, equilibrio, ritmo, escala, proporción, luz, sonido.

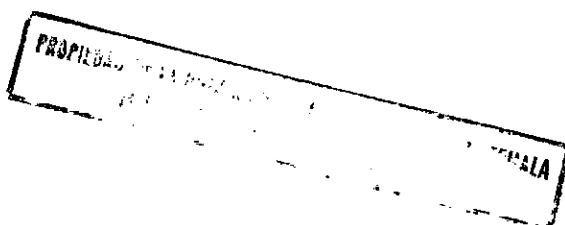
"Moessel, es un arquitecto que llegó a la conclusión de que el problema que domina en arquitectura en relación a la composición visual es la proporción visual". Por lo cual en el proceso de prefiguración y figuración del diseño los proyectistas en su trabajo, después de haber resuelto y solucionado los conceptos estructurales, funcionales, antropométricos, de instalación, cuando todos los requisitos de adecuación hayan cumplido; queda un margen para la elección de una "composición visual integral, armónica, al elegir entre proporciones agradables y no agradables" e integrar un sistema es decir un todo.

Al analizar el sistema estructural de la arquitectura el proyecto estructural por lo tanto es no solamente un método para obligar a las fuerzas a cambiar de dirección sino también es un arte en medida que se tenga unidad con las relaciones visuales de la composición plástica del diseño arquitectónico; por lo tanto en todos los períodos florecientes del arte, a través de la historia entera de las sociedades, la plástica fue integral. Lo fue en China, en Egipto, en Grecia, en Roma, en la Edad Media Cristiana, en el mundo Arabe, en el Pre-Renacimiento, en el Renacimiento, en la India, en América Pre-Hispánica y aún en la América Colonial fue para decirlo con mayor claridad una expresión plástica integral simultánea de arquitectura, escultura, pintura, policromía es decir una "integración plástica".

Esta integración es parte fundamental del pasado en la actualidad es la "reintegración" es decir una nueva integración en arquitectura, la cual es parte de esa necesidad de participación que la arquitectura y el arte de nuestros días requiere para dejar de ser simple objeto utilitario o limitado objeto de apreciación estética individual como en la reintegración plástica del arte y la arquitectura guatemalteca donde la producción de objetos artísticos y ornamentales integrados a un todo "el espacio arquitectónico" genera en el sujeto observador, productor, comercializador y consumidor una valorización integral estética del espacio arquitectónico como ambiente humano, determina a considerar la continuidad cultural de la producción de objetos artísticos u ornamentales integrados a la arquitectura de la cultura precolombina o prehispánica como el caso de los pre-clásicos y clásicos de Uaxactún, Tikal, Piedras Negras, en la selva del Petén, Quiriguá en Izbabal, y de la integración colonial como el caso de las iglesias coloniales de Antigua Guatemala y de la nueva Guatemala de Asunción, como de algunos ejemplos de estilo Ecléctico de las primeras décadas de este siglo, el Palacio Nacional y por otro lado la valorización integral determina también a considerar los espacios de orden económico, social, político, cultural.

Con la revolución de 1944, que surge en un contexto histórico, económico, social y cultural de 1944-1954 donde quizás se inicia el período de la arquitectura moderna guatemalteca en la cual se conocen las obras de las últimas décadas de -- Europa, México, Estados Unidos, y en la cual se valoriza la obra del maestro Carlos Mérida promotor de lo que él mismo definió como una pintura americana, que le ha cabido la mayor suerte que le sea dada tener a un pintor actualmente preocupado por la reintegración. En 1954 se empiezan hacer los primeros ensayos de reintegración plástica, se trabaja en el Centro Cívico, Teatro Nacional, proyectos -- privados que generan en el sujeto observador la valorización integral estética -- del espacio arquitectónico, como del espacio social de ambiente fundamentalmente humano, todo esto va de acuerdo con la guerra contra la fealdad urbana, y la fealdad del objeto arquitectónico para erradicarla en todos sus aspectos, es esencial para el logro de estos objetivos la nueva reintegración, expresión plástica simultánea de arquitectura, escultura, pintura, policromía, vitrales, en todas sus formas, en el diario vivir de la comunidad guatemalteca.

La integración-plástica; arquitectura, pintura, escultura no debe ser tomada como elementos de valor autónomos al prescindir de una u otra sin que afecte a -- los restantes, no hay un juicio verdadero de integración-plástica, tampoco debe tomarse la arquitectura como una escultura arquitectónica; sino la configuración de la "nueva-Arquitectura" debe valorar la arquitectura, no como arte; ni como -- integración-plástica-tradicional, sino retomando de la escultura-pintura los elementos fundamentales, para realizar su prefiguración, figuración y producción esta "nueva arquitectura" debe incluir todos los elementos de la composición bidimensional y tridimensional, como un sistema; es decir como un todo y sus partes: sensopercepción, sólidos-cavidades, forma, textura, organización-composición, color, movimiento, equilibrio, ritmo, escala-proporción, tridimensional, luz, sonido, integración, los cuales deberán ser asimilados, relacionados para hacerlos suyos en la alta-cultura arquitectónica y fundamentar la "nueva-arquitectura-nacionalista-guatemalteca".



A N T E C E D E N T E S

Al momento de realizar el presente estudio no hay en Guatemala; ningún trabajo que relacione todos los elementos que son parte del aspecto formal de la Arquitectura, en su panorámica global del fenómeno artístico considerado, sino, que existe alguna información aislada de las características volumétricas, geométricas, psicológicas, estéticas de la integración-plástica.

Por otro lado los ejemplos utilizados tanto los fundamentos teóricos del estudio, como los objetos arquitectónicos analizados no abarcan el todo de la Arquitectura como un sistema ni el todo y sus partes del aspecto formal por lo que quedará pendiente de realización de estudios similares, ya sea en su aspecto general o en su aspecto particular que permita arrojar nuevas conclusiones al tema.

Lo que se conoce respecto del aspecto formal de la arquitectura; es fundamentalmente la teoría europea y en el caso Latino-americano a México con sus estudios en la zona postclásica maya, del área de Yucatán.

J U S T I F I C A C I O N

El presente estudio surge como una inquietud personal, en el campo de la estética y su relación con la Arquitectura, que por muchos años estuve madurando, relacionando el Arte y la Arquitectura, en mi práctica-teórico-conceptual-docente; al estar vinculado con los fenómenos estéticos y confrontar la teoría de varios años - en las aulas universitarias con la realidad objetiva, poder comprender los fenómenos: en su esencia, su causa, circunstancia y sus características que lo rodean; y no pretende considerarse como una construcción doctrinal, sino por el contrario como una contribución abierta a todo tipo de crítica y contribuir en un momento determinado al desarrollo de las conceptualizaciones estéticas de la Arquitectura, y de sus fenómenos; por otro lado al ser un trabajo muy especializado y satisfacer una inquietud personal, en el campo de la estética y su relación con la Arquitectura, el transcurso del estudio comprende los elementos conceptuales y sus futuras vías, para diferentes estudios dentro de la comunidad de Arquitectura, como un eslabón teórico-conceptual y producción intelectual para beneficio del pueblo guatemalteco; al ser divulgado en alguna circunstancia histórica.

Por lo cual es importante el tema para el estudio, por su esclarecimiento dentro del patrimonio cultural nacional; al aportar alguna luz al conocimiento de la alta cultura y del desarrollo artístico-arquitectónico-guatemalteco.

O B J E T I V O S

1. Conocer la conceptualización, prefiguración, figuración, producción y crítica de la composición visual, bidimensional y tridimensional en el objeto arquitectónico artesanal y semi-prefabricado.
2. Establecer el todo y las partes formales; como objeto estético de la Arquitectura.
3. Conocer cuantitativamente la integración de las artes y la Arquitectura.
4. Conocer el problema de la obra de arte y su interdependencia, forma y contenido.
5. Conocer la unidad del mundo arquitectónico como un todo y sus partes formales, haciendo énfasis en lo bidimensional y tridimensional.

H I P O T E S I S

" La valorizaicón estética de un objeto arquitectónico debe tomar en cuenta en su análisis; las partes, el todo, -Bidimensional, tridimensional-, de la Arquitectura como un sistema. Su contexto natural y social (Histórico)".

A L C A N C E S

El presente estudio comprende los elementos artístico-arquitectónicos guatemaltecos; retomando teorías estéticas antiguas de la edad media, modernas y contemporaneas, en el aspecto formal de la arquitectura la cual parte de las -- iniciativas, surgidas a raíz de la necesidad de evaluar la arquitectura, como sistema, con un todo y sus partes, bajo un enfoque que procure niveles profundos de análisis y de síntesis; con teorías europeas y mexicanas, desarrollando el sistema de cánón ó ajuste proporcional gráfico en la Catedral-Metropolitana y el análisis formal de sus elementos incluyendo la sensopercepción.

M E T O D O L O G I A

TECNICAS Y RECURSOS

OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD DE INVESTIGACION:

Contribuir al estudio de nuestra realidad objetiva mediante la investigación científica haciendo énfasis en la sistematización y divulgación del conocimiento-científico obtenido.

Para el presente estudio se utilizará el método científico, el cual nos determinará los lineamientos a seguir en el desarrollo de este estudio:

- Los primeros pasos corresponden a la revisión de material publicado sobre el tema hasta donde los recursos permitan.
- Consultar bibliografías afines al tema.
- Se procede a enmarcar el tema y delimitar el campo.
- Vivencia en el campo artístico (en el campo de Arquitectura) y campo de la docencia en la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Análisis de los datos obtenidos y las situaciones observadas, en éste se presentarán las propuestas iniciales y el modelo general a seguir.
- Definición de los objetivos.
- Planteamiento de la hipótesis.
- Análisis, síntesis los cuales deberán ser coherentes y claros para darnos la respuesta adecuada por lo que se elaborará el trabajo en varias partes tanto teórico como gráfico,.
- Generalidades del estudio con nota introductoria, con fines, con objetivos y el modelo de investigación.
- Desarrollo del modelo de investigación o fundamentos teóricos del estudio
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

MARCO IDEOLOGICO DE LA TEORIA ESTETICA

En épocas anteriores al Renacimiento, tanto en Oriente como en Occidente, la Ciencia, la filosofía, la religión y las artes, no tenían frontera entre sí, se enseñaban y se estudiaban conjuntamente; todo lo que al pueblo llegaba salía del cerebro y de las manos de la antigüedad, ligados entre sí por pactos misteriosos y sujetos a disciplinas estrictas, para pasar de iniciado a maestro eran varias etapas en que los conocimientos eran revelados con gran sigilo y misterio y bajo juramento de ser revelado solo a otro iniciado, con temible penas al que violara este juramento; este proceso germinará en la cultura actual del arte; estos sabios poseían el secreto de las leyes de la armonía de naturaleza y habían descubierto las sutiles geometías que componen la estructura de la belleza en todas sus expresiones en términos generales estamos hablando de la ciencia de Pitágora, heredera de la del Oriente y cuyos ocultos conocimientos, poseyeron las congregaciones de constructores de la edad media habiendo heredado, dichos conocimientos algunos artísticas del Renacimiento.

El número, razón y proporción debe beber en la fuente de los griegos, en el único tratado de la antigüedad, Nicomaco de Geresá el "pitagórico" vivió en el siglo I de J.C., sus obras el "Manual de Armonía" y la otra su "Introducción a la Aritmética" en la escuela de Alejandría obras matemáticas son una compilación ordenada y tomada del trabajo de la escuela, dice el número "divino" que es la "SECCION-AUREA" traducido al lenguaje vulgar esta ecuación dice:

$$\frac{AC}{AB} = \frac{AB}{BC}$$

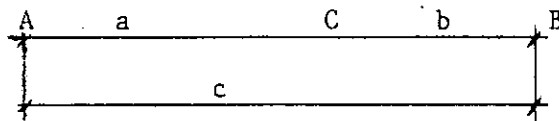
$x^2 = x + 1$ ecuación cuyas raíces son:

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618... \text{ Y } \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = -0.618$$

en el libro de Timeo trata del ritmo del Alma del Mundo, Platón emplea el doble-tetracto musical de los pitagóricos.

$$\begin{array}{rcl} (1 + 3 + 5 + 7) & + & (2 + 4 + 6 + 8) & = & 36 \\ 16 & + & 20 & = & 36 \end{array}$$

La Sección Aurea o Número de Oro dice el Arquitecto Manuel Amabilis:



$$\frac{a}{b} = \frac{c}{a} \quad \text{pero como } C = a + b, \text{ tenemos}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{a + b}{a} \quad \text{dividiendo los términos por } b$$

y admitiendo que $\frac{a}{b} = x$, tendremos

$$x = \frac{x + 1}{x} \quad \text{de donde } x^2 = x + 1 \text{ ó también}$$

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

Esta ecuación de segundo grado en X tiene como raíces:

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

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

La raíz negativa, cuyo valor absoluto es igual a la inversa de la raíz positiva (porque $x_1 \times x_2 = -1$) corresponde a una posición de C fuera del segmento AB y por lo tanto solo retendremos como valor de la relación buscada.

$$\frac{a}{b} = \frac{\sqrt{5 + 1}}{2} = 1.1618033988875...$$

Este famoso número de oro un número algebraico incommensurable, banal a primera vista posee entre los demás de su clase características únicas: usamos la letra griega ϕ como lo bautizaron los señores Barr y Schooling en los anexos

$$\phi = \frac{\sqrt{5 + 1}}{2} = 1.618...$$

$$\frac{1}{\phi^2} = 1 - \frac{1}{\phi}$$

a la obra "The curves o Life"

$$\frac{1}{\phi^2} = \frac{\sqrt{5-1}}{2} = 0.618..$$

$$\phi^2 = \frac{\sqrt{5}+3}{2} = 2.618...$$

El triángulo sagrado egipcio, triángulo rectángulo cuyos lados están en la relación numérica 3, 4, 5, triángulo isósceles cuyo ángulo en la cúspide es de 36° - estudiado por los pitagóricos, con triángulo del pentalfa ó pentagrama (pentágono estrellado).

Los ángulos de la base de este triángulo son el doble de la cúspide, encontramos

$$\frac{\text{lado del triángulo}}{\text{base del triángulo}} = \phi$$

Triángulo isósceles cuya altura es igual a la base; tiene sección áurea, porque en función de su base, a la que llamaremos, a su lado isósceles es:

$$\frac{a}{2} \sqrt{5} = \frac{a}{2} (2\phi - 1)$$

su lado isósceles es la diagonal de un doble cuadrado, papel importante de trazado de las catedrales góticas como lo demostró F. Macodu Lund.

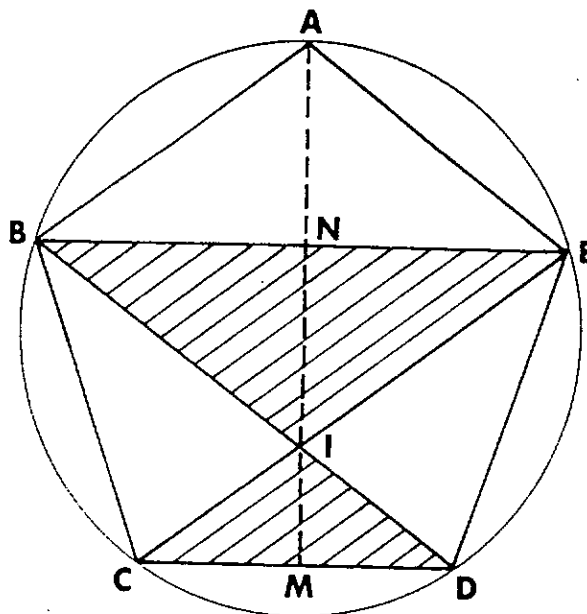
En la circunferencia circunscrita tenemos:

$$\frac{\text{lado petágono estrellado}}{\text{lado pentágono regular}} = \phi$$

Dice la crónica que los griegos construyeron una taza de oro; sabemos como se dibuja dicha taza, se obtiene dice M. Monód Herzen así:

$$\Delta \text{ taza} = \frac{\sqrt{10} - 2\sqrt{5}}{\sqrt{10} + 2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5-1}}{2}$$

que en todo pentágono liga las dimensiones del lado con las de la diagonal. Se ve pues que $\Delta \text{ taza} = 1/\phi$, que se ve gráficamente en los análisis de Hambidge y Caskey en un gran número de vasos griegos.



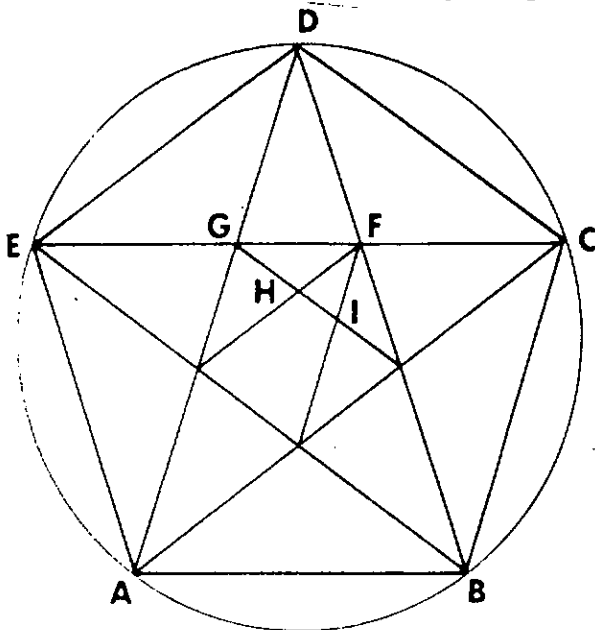
tenemos en diagrama:

$$\frac{BE}{BA} = \frac{BE}{CD} = \frac{NI}{IM} = \frac{AM}{NM} = \frac{NM}{NA} = \phi \quad \text{además } NA = NI$$

Los triángulos isósceles E, B, D; B, E, C, tienen el ángulo en la cúspide a 36° de la misma manera que los ángulos adyacentes

$$A B E = E B D = D B C = 36^\circ$$

La relación que existe entre todas las líneas de pentágono.



$$\frac{EB}{ED} = \frac{ED}{EG} = \frac{EF}{FC} = \frac{FC}{FG} = \frac{FG}{FH} = \frac{FH}{HI} = \phi$$

como se puede ver esta es una progresión geométrica y armónica estrictamente sujeta a la sección áurea, a la vez ascendente y descendente, las consideraciones puramente matemáticas ó lineal de esta relación ó de su convergentes $8/5$, $13/8 = 21/13$ etc. no bastan para comprender, hasta los estudios del americano Jay Hambidge, tuvo la idea de estudiar en los trazos el acondicionamiento y las proporciones relativas, no de las líneas sino de las superficies en Arquitectura.

El plano horizontal de los templos egipcios y griegos compuestos de rectángulos ó cuadrados; dos rectángulos de formas diferentes se distinguen por la relación entre el lado grande y el pequeño; así un rectángulo "de módulo n", es aquel cuya relación entre sus dos lados es igual a n. Hambidge agrupa, por una parte, todos los rectángulos cuyo módulo n, es un número entero (1,2,3) o bien fraccionario ($3/2$, $4/3$), a los que llama estáticos y por otro, aquellos cuyo módulo n es un número incommensurable "euclidiano" es decir un número irracional que se puede construir gráficamente llamado dinámicos a estos últimos rectángulos (ver hoja 135) $3/2$, $4/3$ lados y rectángulo dinámico 2, 3, 5, el cuadrado y el doble cuadrado (de módulo 1 y $2 = 4$) pertenecen por igual a la serie estática y a la dinámica por otro lado su forma se puede observar facilmente y saber el número del módulo.

Hambidge llegó a la conclusión que todo el arte griego de la gran época (VI y II siglos A de C.) así como arte egipcio, se fundaban en el empleo de los rectángu-

los dinámicos, comprobado por la ausencia de relaciones simples comensurables en la mayor parte sus dimensiones (contrariamente a la teoría modular estática atribuida a Vitruvio).

Los rectángulos dinámicos más frecuentemente empleados como generadores de formas son rectángulo o módulo 5 y rectángulo áureo \emptyset , por lo demás están íntimamente emparentados pues sabemos que:

$$\emptyset = \frac{5 + 1}{2} = 1.618103398875....$$

y el papel importante de la diagonal.

Esta ley de no mezclar nunca los temas dinámicos en una misma superficie " en el método de diagonales, es a la vez una comprobación de facto y una lección en un cuadro no debe haber otra modulación de manera que surja una nueva nota que no se encuentre en el rectángulo inicial. Sería una falta, y aquí percibimos la superioridad del método y el espíritu crítico de Hambidge sobre la doctrina simplista que consiste en aplicar como sea, la sección de oro a todo estudio de proporciones por ejemplo usar como plan de conjunto un rectángulo o módulo 3, y dividir uno de sus lados o los dos según la proporción áurea \emptyset . Con el método de Hambidge, no se puede cometer este error, pues automáticamente es impedido; si colocamos en dicho rectángulo los puntos ó líneas importantes de la forma analizada se encuentra siempre un diagrama abstracto de composición dinámica análogo a los por el encontrados.

Fra Macondy Lund, arqueólogo y arquitecto noruego encargado por su gobierno para que opinara acerca de la restauración de la Antigua Catedral de San Olaf; de Nidros (en Trondjheim) encontró ensayos de los trazos que todas las directrices -- oblicuas hacían con la horizontal o con la vertical un ángulo de $63^{\circ} 26'$ y a continuación comprobó que este ángulo era el de la base de un triángulo rectángulo, mitad de un doble cuadrado. Luego tratando de reconstruir los trazados -- verticales por medio de este elemento de figura triangular una vez situados las grandes líneas y los puntos notables del edificio se colocaban por sí solos en la gráfica así determinada. También comprobó que por lo que se refería al plano horizontal, se establecía una combinación análoga de dobles cuadrados cuyas diagonales ejes y puntos de intersección resultantes determinaban todos los detalles de un plano en perfecta armonía con las elevaciones; luego observó que varias piedras del edificio aparecía como sello lapidario la figura del pentagrama o pentágono estrellado regular cuyo ritmo continúa sobre el tema de la "sección de oro" la división tanto más fácil la diagonal del doble del cuadrado es igual a 5 si se toma el lado del cuadrado como unidad, y que como también el doble cuadrado pertenecen al grupo del tema áureo \emptyset no se infringe la regla de "no mezclar" tratándolo por la sección áurea.

Parece que Lund no conoció los trabajos de Hambidge, siguió un camino diferente; pero sus trabajos muestran diagonales perpendiculares y rectángulos recíprocos", después de este estudio y comparó los planos de la mayor parte de las catedrales góticas de Europa encontrando el doble del cuadrado y la "sección áurea", la cual no se introduce arbitrariamente en los trazados verticales, sino como natural resultado de un diagrama central lógico más o menos complicado, en el que se combinan el pentágono, el cuadrado, y el triángulo equilátero.

Este diagrama "radiantes" difiere de las construcciones rectangulares de Hambidge por la presencia definida del pentágono estrellado o pentagrama que, con cordando con las sencillas combinaciones de los dobles cuadrados en casi todos los edificios góticos, introducen la polaridad aritmética, la pulsación vertical característica.

Lund también hace estudios profundos de documentos antiguos capaces de aclarar un poco el estudio y los procedimientos de los constructores de catedrales, como el pentagrama de los Pitagóricos el que se encuentra como símbolo visible - en la Iglesia bizantina del Spalato como el sello de la Catedral Noruega, que combinan con el cuadrado y con el doble del cuadrado, parece ahora la clave de las catedrales góticas.

La estilización concreta del pentágono introducida en la síntesis general de los planos conduce al autor de AD-QUADRATUM a establecer geométicamente la unión armónica contraste entre las partes y el todo de el "pentagrama de Hipócrates" empleado por Lund, es la sola figura en que el plano sugiere la manera en que la - "sección de oro" puede ligar, en el espacio los cinco cuerpos platónicos.

El diagrama de figura original de Lund (ver grafica hoja XIX) de las modulaciones transversales de una iglesia o de un edificio por medio de siete círculos concéntricos formando una pulsación rítmica regida por la "sección de oro".

Este trazado notable de Macody Lund ha deducido varios templos griegos, aparece no solamente el esoterismo de la geometría pitagórica, sino también una recordación de los siete ciclos de la hermética disertación de Platón acerca del "número del Alma del Mundo".

La pñtada es también el número de la armonía en la salud y la belleza realizadas en el cuerpo humano. Su imágen gráfica el pentalfa o pentagrama (pentagono estrellado) sería pues a la vez, el símbolo del Amor creador y de la belleza viva del equilibrio en la salud (belleza, la armonía y la salud en Platón cualidades conexas e intercambiables) del cuerpo humano proyección del alma en plano material refleja como ella el gran ritmo del "Alma del Mundo" o Vida - Universal.

Este sincronismo entre los ritmos del alma individual "bien armonizados" y del alma Universal está claramente especificado en el Timeo: entendido "ritmo como periodicidad percibida"...

La simetría de Vitruvio, consiste en el acorde de medida entre los diversos elementos de las obras como entre estos elementos separados y el conjunto... como - en el cuerpo humano ... fluye la proporción-la que los griegos llaman "analogía" -consonancia entre cada parte y el todo...

Esta simetría está reglamentada por el módulo el marco de medida común (para la obra considerada), lo que los griegos llaman (el número)...

Cuando cada parte improtante del edificio está, además, convenientemente proporcionada, en razón al acorde entre lo alto y lo ancho, entre lo ancho y lo profundo, y cuando todas estas partes tienen también su lugar en la simetría total del edificio obtenemos la euritmia.

Vitruvio insiste mucho en esta "sinfonía" perfecta del juego de proporciones en el cuerpo humano; analoga que el arquitecto debe establecer un plano euritmico de los edificios sagrados.

T. H. Cook representó por \emptyset para simplificar la escritura y los cálculos se encuentra en las figuras geométricas derivadas del pentágono regular (especialmente en pentagrama o pentágono estrellado) y del decágono regular convexo o estrellado el pentagrama es microcosmo

$$A' C' = pe \quad E' C' = D' C' = pr$$

$$\begin{array}{l} pe \\ pr \end{array} R = \emptyset$$

Los artistas del Renacimiento que heredaron estos conocimientos tenemos: Fra-Luca-Pacioli-Di-Burgo, Jacobo Da-Barbari, Durero, Leonardo de Vinci, Vitruvio, y algunos otros más. Testimonian estos, los profundos conocimientos con sus obras que son todavía la admiración de los siglos, como en las Catedrales Góticas y -- los monumentos griegos y egipcios es decir, todo lo edificado con esas trascendentales conocimientos de la belleza que se perdieron, según Manuel Amabilis en los primeros años del Renacimiento la religión cristiana después de sus famosos Concilios quedó en manos de los Agnósticos (que declaraban inaccesible al entendimiento humano toda la noción de lo abstracto) las artes quedaron en manos de estos agnósticos, desde entonces la enseñanza y el ejercicio de las artes quedó privada del aspecto gnóstico (su alta teología) estotérico (su secreto) y la práctica del arte fue a base de copia y de empirismo; pero luego sabios, filósofos y artistas se han dedicado a investigar cuales fueron esos trazos reguladores esas reglas ocultas de armonía, esa estética de la proporciones en la naturaleza y en la artes (Matila Ghyka produce tres libros sobre el tema) así las teorías de Vitruvio son utilizadas por Vignola en la Teoría Modulares que ya no podría resolver las composiciones, -arquitectónicas Góticas, por lo cual los investigadores de la época Presintieron que debería existir esta teoría de la arquitectura, una teoría distinta y sistemas de proporciones definidos y fueron algunos arquitectos en el siglo XIX que se dedicaron a investigar como Viollet-le-Duc y actualmente investigadores serios, empezaron a desentrañar las reglas ocultas basándose en los filósofos geometras griegos nos referimos a:

Sir Theodere Cook, Mr. Jay Hambidge el arqueólogo Fr. Macody Lund, Matila Ghyka, el arquitecto Manuel Amabilis, el arquitecto Le-Corbusier, el arquitecto Aldo - Rossi.

Dice Matila Ghyka en primer trabajo "Estética de la Proporciones de la naturaleza y de las Artes" traducida al castellano, Editorial Poseidón, Barcelona, - trate de bosquejar:

1. Una teoría matemática de la Forma, comenzando por un repertorio de las formas geométricas posibles, para llegar al examen comparado de las simetrías y de los tipos morfológicos que caracterizan las formas naturales; especialmente los sistemas cristalinos y los organismos vivos;
2. Una exposición de la evolución de las ideas de proporción y de armonía, y de los cánones geométricos que, en las grandes épocas del arte mediterráneo lato sensu, han podido servir para la composición - de los trazados arquitectónicos.

Como las fuentes escritas son muy discretas y como ningún testimonio gráfico, por lo menos en lo que respecta a la antigüedad, ha subsistido (ni siquiera los dibujos que ilustran el tratado de Vitruvio) el estudio de estos cánones, o, mejor dicho, procedimientos de composición, de ajuste proporcional, se reduce a un cierto número de hipótesis recientemente formuladas sobre la materia. Tienen de común el hecho de que los métodos gráficos que aspiran a ser demostraciones (como es el caso de esta tesis con la Catedral Metropolitana Guatemalteca).

Después de la aparición de mi obra antes citada, he tenido conocimiento de una nueva hipótesis, de un nuevo sistema de canon o ajuste proporcional gráfico, que, en cierto modo, sintetiza y concilia las dos tesis principales expuestas detalladamente en mi Estética de las Proporciones (la de Lund y la de Hambidge); es la hipótesis de Moessel, (de Munich Alemania) de la participación o segmentación por el círculo fundamental o círculo de orientación (utilizado por el arquitecto Manuel Amabilis, en la Arquitectura precolombina de Yucatán, México, 1929).

Por otra parte, esta teoría puede reducirse a un punto de partida práctico bastante racional, y de aquí mi primera idea de agregar un apéndice a mi libro: Ghyka, Matila. "El número de oro" Editorial Poseidon, Barcelona España 1968. Volumen I: Los Ritmos y Volumen II: Los Ritos.

En el bosquejo de evolución de la arquitectura mediterránea y de las doctrinas estéticas relacionadas con ella que acompañaban en mi primera obra a la exposición de teorías de Cook, Lund, Hambidge, aparecía ya un poco de filosofía pitagórica o platónica (que muchas veces es la misma cosa). Como símbolo o motivo dominante del trazado he encontrado, con frecuencia, una figura geométrica (el pentagrama o pentágono estrellado) asociada, precisamente, a las tradiciones pitagóricas (también la he encontrado como motivo dominante en el estudio de las formas vivas) y como proporciones frecuentes, por no decir las más frecuentes, han aparecido temas basados sobre cierta razón (la sección áurea).

Me pareció útil profundizar, el estudio, matemático de las nociones de razón, de proporción y de armonía. Es claro que se pueden llevar mucho más lejos las especulaciones puramente matemáticas de que derivan estos tres conceptos; Platón, entre otros, lo hizo en el Timeo (jeroglífico del Número del Alma del Mundo) son la médula misma.

En esta obra (el número de oro) el aspecto matemático es limitado.

Expondré en seguida la nueva teoría (Moessel) de los trazados arquitectónicos egipcios, griegos y góticos y desarrollaré con mayor extensión ciertas cuestiones esbozadas en la Estética de las Proporciones: composición de los volúmenes arquitectónicos, correcciones ópticas, ritmo, poético, relaciones entre ritmos, ritos, magia.

LOS CANONES GEOMETRICOS DE LA ARQUITECTURA-MEDITERRANEA

Entre los diversos sistemas cánones hipotéticos de ajuste proporcional, sugeridos para descifrar la compleja geometría de las arquitecturas egipcias, griegas, góticas esta la teoría del americano Jay Hambidge expuesta en su DINAMIC-SYMMETRY o Simetría Dinámica en cuyos fundamentos se encuentra; el empleo de superficies generales de encuadramiento y elementos de superficies de un cierto número de rectángulos.

En el proceso luego de las descomposiciones armónicas de los trazos, según el método de Hambridge, sus estudios, los hace en los templos, vasos griegos y egipcios, conocidos ya por Fibonacci en su serie Fibonacci:

(1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144...)

También eran comprendidos por los primeros,

Comentadores de Vitruvio hay libros, en la tradición gótica como el de César Cesariano 1521 escogió los planos de la Catedral de Milán para ilustrar el texto Vitruviano; matemáticos como Luca Paccioli precisa que los arquitectos deben emplear todas las simetrías aún las irracionales...

El sistema del arqueólogo noruego F.M. Lund quien además de los templos griegos, ha estudiado especialmente los trazos góticos.

Por lo general sobre una red de dobles-cuadrados el encuentra trazados radiantes que tienen como polo asimétrico (coincidiendo a menudo con el centro del altar - mayor sobre el plano, y con el del rosetón sobre las elevaciones) el centro de un pentágono o de un pentagrama.

Dice Matila Ghyka en mi libro de proporciones se encontrará también una exposición más detallada de esta teoría y ejemplos gráficos.

Sistema de proporciones obtenidos por la segmentación polar del círculo según Moes sel con el ejemplo de la tumba rupestre de Mira (Asia Menor) y de los templos egipcios.

Vitruvio describió con toda claridad el procedimiento sobre la gran circunferencia trazados en el mismo suelo, la sombra de alcance mínimo (que corresponde a la máxima altura del sol sobre el horizonte y en su mediodía real) de un mástil colocado al centro del círculo de la dirección norte-sur. El diámetro perpendicular dará sobre el círculo la dirección Este y Oeste ... Se sabe que por medio de una cuerda cerrada dividida por nudos en $3 + 4 + 5 = 12$ segmentos iguales los arpenteros ó geométricos - agromensores de la antigüedad trazaban una perpendicular rigurosa señalando sobre el suelo un triángulo de Pitágoras por medio de tres estacas y su descubrimiento en lo que concierne al cuadrado de la hipotenusa, provee en gran parte de la posibilidad que daba, para construir prácticamente el ángulo recto.

Paccioli al explicar descubrir el triángulo-rectángulo 3 - 4 - 5 por Pitágoras requiere que sacrificó cien bueyes en su honor que llamaban al ángulo recto "ángulo de equidad" y la tradición atribuía al descubrimiento de que el ángulo, inscripto en un semicírculo es recto.

Moessel analiza también el volumen contituidos por las envolturas principales de los monumentos egipcios, griegos ó góticos y se encuentran a menudo en mi estudio de la Estética de la proporción dice Matila Ghyka.

Una vez más las posiciones y proporciones que fluyen de los tres sistemas (Hambidge Lund, Moessel), de trazados son idénticas en general, y es también un buen ejercicio pasar de uno a otro, en un mismo plano y mediante la geometría estotérica -- pitagórica y la tradición siempre paralela de los arquitectos y de los artesanos - de la Piedra, la música de los grandes acordes Templo-vida, macrocosmos-microcosmos se transmitió una y múltiple, de veces, desde Egipto a las Catedrales Góticas.

Las tringulaciones empíricas en el Gótico de Viollet-Le Duc o de Dehio; en su trabajo las conclusiones son justas y prácticas dice Borissaoilievitch al respecto de Viollet-le-Duc.

LA ORQUESTACION DE LOS VOLUMENES Y LA ARMONIA ARQUITECTONICA

La ciencia del espacio y la composición arquitectónica y su aplicación a los volúmenes del concepto de proporción

Una glosa que comprueba desde el punto de vista de su aplicación concreta, las teorías y procedimientos gráficos y puede ofrecer algún interés a los arquitectos.

Los trazados y los canones armónicos mencionados o examinados anteriormente será de dos dimensiones, es decir, planos, cada uno de los cuales, representa una construcción o un conjunto de construcciones geométricos imaginados y situados en la misma superficie plana. Ahora bien, en arquitectura se trata indiscutiblemente - de componer volúmenes, ó sea de concebir de pensar, en tres dimensiones. Es evidente que creados de volúmenes no debe olvidar el manejo de las proporciones lineales deducidos de serie ϕ ó superficies descompuestas o relacionados por la simetría dinámica de Hambidge. En mi estética de proporciones he insistido mucho en la importancia de la ciencia de espacio en particular sobre la del estudio de -- los cinco cuerpos regulares (platónicos) y de su inscripción en la esfera, y del análisis de lo que he llamado P.R.R. (paralelepipedos rectos rectángulos) elementos ortogonales de volumen cuyas proporciones pueden compararse.

Los más interesantes son los volúmenes egipcios emparentados en la sección aurea - volumen de la Cámara del Rey, en la gran Pirámide; los antiguos lo hacían desde - que Hipasos, el pitagórico, divulgó el secreto, la importancia que Platón da a la meditación sobre la Geometría del Espacio aplicación del concepto de proporciones a los cuerpos sólidos.

Hipasos excomulgado en el año 450 después J.C. por haber revelado un secreto concerniente a los números irracionales los que según la expresión de Platón readoptados por Hambridge son inmensurables en potencias converge a las interesantes relaciones entre los cuatro cubos.

$$6^3 = 3^3 + 4^3 + 5^3 \text{ observamos que } 6^3 = 216 = 3 \times 72$$

72 número que reaparecen en astrología y en cosmogonía, mitológica, en el calendario egipcio.

Paccioli atribuye gran importancia a un poliedro de 72 caras que sirvió en la antigüedad de modelo para ciertas bóvedas esféricas entre otras la del Panteón, con



el ángulo de 72° representa la quinta parte de la circunferencia ($\frac{360}{5} = 72$)

es decir, el ángulo del centro que subtiende el lado del pentágono regular. Es pues uno de los ángulos centrales importantes del docecuaedro y del Icosaedro. En sus tratados de danza rítmicas.

R. Von Labán director de institutos alemanes de coreografía observa que todos los movimientos del cuerpo del bailarín (en las tres dimensiones) dan desplazamientos angulares extremos 72° y desplazamientos en un radio de un isosaedro circunscrito ($72^\circ = \frac{360^\circ}{5}$) ángulo del centro del pentágono.

Luca Paccioli, comprendió la idea de Platón recomienda a los arquitectos el estudio de los cinco poliedros pero también, cuerpos semirregulares arquimedianos (poliedros inscriptibles en una esfera, que tienen todas sus aristas iguales, todos sus ángulos sólidos superponibles y con caras; polígonos regulares de dos o tres especies diferentes). Su número es 13, el empleo del Icosaedro como modelo abstracto del templo de Ceres en Roma.

Esta concepción pitagórica platónica que Hambidge descubriera y bautizara el nuevo en el nombre de simetría-dinámica se ve claramente en Paccioli y Alberti; hasta el punto de que no parece un redescubrimiento sino transmisión continua.

DEFORMACIONES OPTICAS

Supongamos que en una creación arquitectónica ó plástica, lo que concierne a la composición de los volúmenes, haya sido reglamentado in-abstracto, con planos y maquetas y lo relativo al cálculo y comprobación de las proporciones resultantes; tratado por gráficos planos del tipo Hambidge, Moessel, se llega en este caso al pasar a la ejecución, al problema que apenas si he rozado en mí, Estética de la Proporción bajo la denominación global de correcciones ópticas dice Matila Ghyka:

I.a. Para determinadas posiciones de un observador.

b. La cadena de razones y ritmo podrían ser influidos, no ya por truncaduros u ocultaciones de un elemento, sino por la verdadera deformación proyectiva se aplica a las abadías barrocas de Austria ó Alemania lo mismo que a su arquetipo, el abside de San Pedro en Roma de Miguel Angel.

II. Correcciones ópticas propiamente dichas pero en realidad, las imágenes vistas por el observador no son el resultado de proyecciones central - sobre un plano vertical como la producción-imágenes de la perspectiva clásica, que desde hace cuatrocientos años es la de pintores y dibujantes.

La verdad los antiguos la conocían y ha sido redescubierto por el Arquitecto Eugene E. Viollet-le-Duc. lo que los antiguos, lo habían observado en una columnata, cornisa y entablamiento que parecerían doblarse y de aquí, las correcciones ópticas - indicados por Vitruvio que llama Escenografía a la parte de la ciencia arquitectónica que, una vez levantado el plano teórico, se ocupa de determinar estas correcciones, arquitectos bizantinos y góticos habían empleado las correcciones; los comprobados por Choisy corresponden rigurosamente a las soluciones matemáticas, arcos de parábolas y de hiperbólos, etc.

Borissavlievitch demostró que el fenómeno es una consecuencia de los movimientos sucesivos del ojo y para lo cual admite que las conclusiones que hizo Viollet-le-Duc son buenas; son Correcciones ópticas ó ajustes proporcionales de los elementos internos (puertas, ventanas, columnas, altura de entablamiento, etc.) de una fachada ó de un conjunto de monumentos.

En arquitectura es preciso componer con ciencia, conforme al *Ars sine Scientia Nihil* del maestro arquitecto parisense Jean Vignot, llamado para su consulta en año de 1398 por el Consejo de Construcción de la Catedral de Milán; pero esta composición debe ser creación y la cual no debe ser plagio, por muy bien logrado que esté no suprimirá; la ausencia del impulso de pasión interior.

Una composición arquitectónica tiene geometría; pero esta geometría de la vida, del crecimiento, debe ser una concepción consciente, no una simple red de líneas.

Podría haber cosas magníficas en la composición pero podría abortarse por un detalle y frustrarse justamente la obra perfecta.

Para una buena composición dice: Matila Ghyka se pueden usar los dos trazos diferentes; uno del rectángulo dinámico tipo Hambidge, el uso de la sección áurea y sus modulaciones directas, que dan resultados de una precisión sorprendente; y el otro del círculo y polo directores tipo Lund ó el de Moessel en bajorrelieves griegos, llevados a cabo por Moessel parecen confirmar el empleo de trazados directores rigurosos, en sus composiciones; pueden aplicarse conjuntamente y también el empleo de la Sección áurea; por lo cual admitió que un arquitecto emplee a sabiendas temas estáticos como el uso de la sección áurea en Le-Corbusier.

R I T M O

Por lo que toca, a los efectos que los egipcios dedujeron del ritmo propiamente dicho, es decir ritmo discontinuo de elementos; enumerables como ritmo tónicos examinando en este capítulo dice Matila Ghyka.

Por el efecto de sus periódicidades premeditadas ordenadas, puede decirse también que la seguridad de sus composiciones fue tal, que sus ritos, convertidos en imágenes rítmicas ha conservado una vida eterna en los egipcios...

Cuando contemplamos sobre sus frisos las inmoviles teóricas de Dioses, hombres, bestias, signos, etc; los símbolos hablan y se produce "el encantamiento". "Categoría del ritmo puro que actúa por encantamiento propiamente dicho".

Hemos empleado la palabra ritmo definida sumariamente como periodicidad percibida (según Pius Servien en Francia) hablando de recurrencia de elementos, de agrupaciones idénticas o semejantes en la composición artística espacial (arquitectura por ejemplo).

Teóricamente la palabra ritmo deberá reservarse para lo que caracteriza la periodicidad de los acontecimientos en el tiempo, aplicándose la de simetría (encadenamiento de la commensurabilidades es decir que pueda medirse) entre las diferentes partes, y entre estas y el todo relaciones mútuas de los elementos y del conjunto en una sucesión espacial.

Pero los mismos griegos que no admitían ninguna confusión de ideas ó definiciones

materia estética, pero mezclaron consientemente los términos que pertenecen a la arquitectura y a música y hasta discutieron los conceptos arquitectónicos, la morfología, estético percibido en analogías musicales si en música las nociones acordes y de sucesiones de acordes armónicos se establecen en función de razones, y de proporciones numéricas ó geométricas, darán paralelamente el nombre de sinfonía al encadenamiento armonioso de las Proporciones es un conjunto arquitectónico, y el de eurytmia al efecto percibido

Como lo ha explicado Pius-Servin en su obra Les Rythmes en Francia en 1930, en la que logró establecer una teoría general del ritmo y de la que me permitiré tomar abundantes notas en este capítulo; los conceptos de periodicidad y de proporción y sin encadenamiento pueden emplearse tanto para las sucesiones temporales como para las yuxtaposiciones espaciales, siendo importante discriminar desde el primer momento las nociones de continuo y de discontinuo, de reversible y de irreversible, de simétrico y de asimétrico, vamos a hablar ritmo en un estado puro, en su estado naciente; percindiendo de las artes de la acción visual en las que el tiempo, duración, evolución, están solidificadas integradas en líneas, superficies, volúmenes reversibles, vamos a ocuparnos del arte en el cual el ritmo-el número (los griegos empleaban indiferentemente los términos) son percibidos ó aún vividos directamente, irrevocablemente abordado, el encantamiento ritmado una de cuyas modalidades es la música pura.

Pitágoras es el descubridor de las leyes numéricas de la armonía, también la correlación establecida entre los acordes e intervalos musicales, y las razones aritméticas surgidas de la trinidad tetracto pentadecada, como lo hemos visto, no otra que la forma figurada de la década como cuarto numérico tringular:

$$(1 + 2 + 3 + 4 = 10)$$

efecto la periodicidad es lo que distingue especialmente el ritmo sonoro (tanto en poesía como en música) del ritmo visual, plástica, arquitectura, el ritmo tónicos; por ello Rousseau llegó a conclusión de que entre los grandes prosistas, los que tienen el don innato de la armonía se expresan espontáneamente en ritmos tónicos, en los pasajes de sus obras escritas con placer o emoción en estado de "autoencantamiento".

Lo más grande de todo, es ser, de antemano dueño de la metáfora; pues toda buena metáfora implica la percepción intuitiva de la semejanza en los casos desemejantes, encontramos la idea de lo mismo y de lo otro, de la unidad en la variedad del gran principio de la analogía que rige en Platón y Vitruvio, las composiciones plásticas arquitectónica "convertido aquí en procedimiento de integración mental"

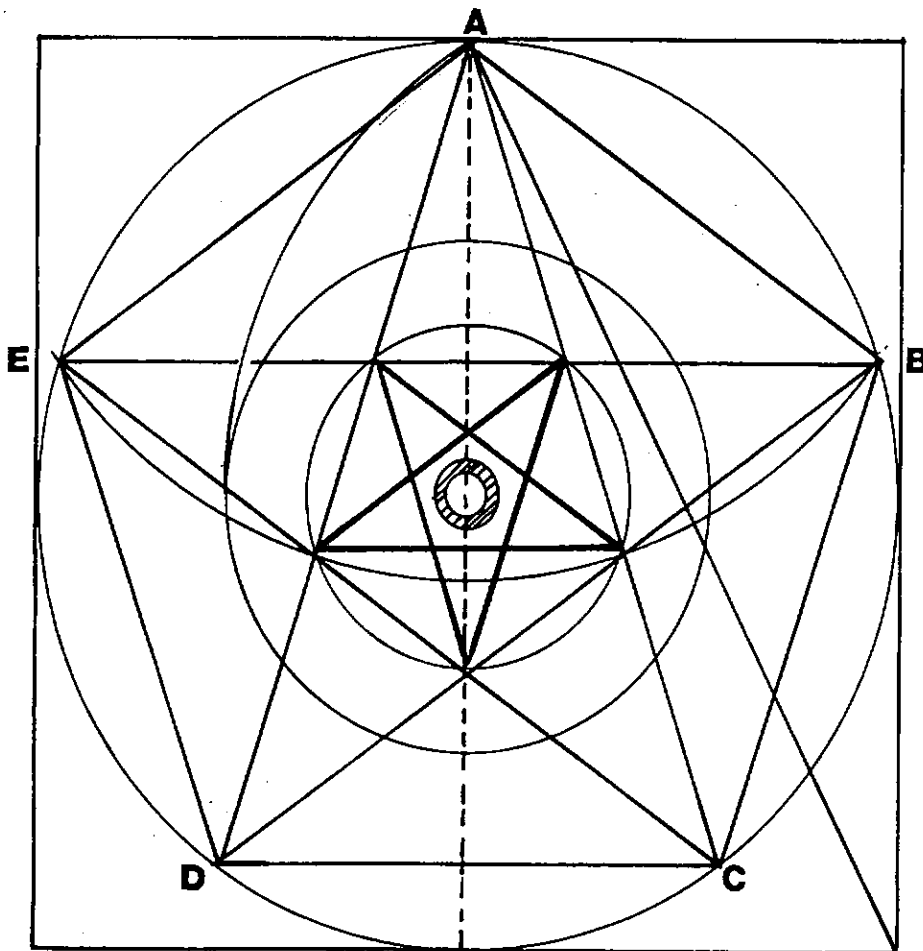
En la lengua francesa reflejar en prosodia el ritmo-psico-fisiológico, internos del poeta o en la métrica latina, en la inglesa también en la prosodia latina-religiosa.

El ritmo y la armonía se pueden analizar y estudiar por medio de los conceptos de periodicidad.

Dentro del marco teórico conceptual tenemos a estudiosos que retomán su categorías de los anteriores principios y reelaborán trabajos teóricos modernos, al combinarlos con otras ciencias y actualizar la tradición estética tales como:

Bontce , Irene Crespi y Jorge Ferrario, F. Ching, John Croney, Eiler Steen Rasmussen, Faia Redstone, Matila Ghyka, J. S'Agaro, Rober Scott, P.H. Schodfield, David Siqueiros, Pablos Tosto, José Villagrán García, Paolo Portoghesi, Aldo Rossi.

Los cuales le dan fundamento teórico a este estudio, y sus conceptos están en la bibliografía; como obras citadas a lo largo de toda la tesis.



SINTESIS DE LOS TRAZOS REGULADORES DE LOS TEMPLOS GRIEGOS

CAPITULO II

LA UNIDAD DEL MUNDO ARQUITECTONICO: COMO UN TODO.

Entendiendo la arquitectura, como una relación entre las partes y el todo, el problema fundamental del conjunto en arquitectura es la relación de las partes, lo funcional, lo antropométrico, lo estructural, las instalaciones, la composición bidimensional o tridimensional, en las cuales las partes no expresan el objeto en sí como tal, sino sólo en su relación con las cosas de las que forma parte, es decir del todo.

Si se analiza una parte del todo, por ejemplo lo funcional, lo antropométrico, lo estructural, las instalaciones, la composición tridimensional, se tendrá un sistema, el cual es un "conjunto integral de elementos ligados entre sí de modo tan íntimo que aparecen como un todo único respecto a las condiciones circundantes y a otros sistemas", como lo funcional, o lo antropométrico, o lo estructural, o las instalaciones o la composición tridimensional. El problema del conjunto en la arquitectura es precisamente el de la correlación entre el todo y sus partes. Lo que determina el contenido en el arte (pintura, escultura, arquitectura, literatura, música, danza, cine), es tanto lo que se dice como la forma en que se dice, cada objeto de la realidad y en particular el arte tiene una forma determinada una organización estructural y un contenido peculiar. Al separar del todo las partes por medio del análisis y separar el nexo existente entre ellas y al no poner en claro la naturaleza de sus partes, el arte presenta una parte de la verdad que es casi como decir una mentira describir una parte sin relacionarla con el todo es esencialmente un mal arte, un mal análisis. En este análisis de separar las partes, y en esta integración constante de nuestra conciencia como un todo y al esclarecer el carácter del nexo existente entre ellas. La teoría juega un papel fundamental y necesario, en todos los fenómenos "la teoría es la forma suprema del conocimiento que vincula en todo la observación y la abstracción, la modelación y el experimento. Sin teoría, todos estos peldaños importantes del conocimiento son limitados y carecen de perspectiva, por eso precisamente presentamos una gran atención al pensamiento teórico." (1)

Con respecto a la arquitectura interesa conocer el sistema antropométrico, ya que el sistema es un todo y, a la vez, una parte de otro sistema más integral: la arquitectura.

"Le Corbusier desarrolló su sistema de proporcionalidad El Modulor, para ordenar las dimensiones de aquello que contiene y de lo que es contenido. Consideró los medios de medida de los Griegos, Egipcios y otras civilizaciones como algo "infinitamente rico y sutil; pues formaban parte de la matemática del cuerpo humano, ágil, elegante y sólido; fuente de la armonía que nos mueve, a la

belleza'. Por consiguiente asentó su medio de medición, El Modulor, en la matemática (las dimensiones estéticas de la sección áurea y la serie de fibonacci) y en las proporciones del cuerpo humano (las dimensiones funcionales).

En 1942, Le Corbusier comenzó su estudio y publicó El Modulor, medida armónica a escala humana, aplicable universalmente en la Arquitectura y la mecánica en 1948. Años más tarde en 1954, publicó su segundo volumen Modular II.

Para Le Corbusier, El Modulor no era una simple serie numérica provista de una armonía intrínseca, sino un sistema de medidas que podía gobernar sobre las longitudes, las superficies y los volúmenes y 'mantener la escala humana en todas sus partes'. Podía 'prestarse a infinidad de combinaciones, garantizar la unidad en la diversidad... el milagro de los números'. La trama básica se compone de tres medidas:

113, 70, 43 (cms) $43+70 = 113$, $113 + 70 = 183$,
 $113 + 70 + 43 = 226$ (2x113).

113, 183, 226 Definen el espacio que ocupa la figura humana. Desde las medidas 113 y 226 Le Corbusier desarrolló las series roja y azul, escalas descendentes de las dimensiones relacionadas con la estatura de la figura humana." (2)

"El principal trabajo donde Le Corbusier ejemplificó el empleo del Modulor fue en su United Habitation de Marsella edificada en los años 1946-1952, en esta obra recurre a 15 medidas del Modular para acomodar a escala humana un edificio de 140 metros de largo, 24 metros de ancho y 70 metros de alto." (3)

El conocimiento del cuerpo humano es de gran utilidad para el diseñador. El hombre es todavía incapaz de diseñar y construir sistemas equiparables en perfección y complejidad a su propio cuerpo.

"Desde la antigüedad el hombre ha conseguido formas útiles y funcionales sin excesivos requisitos teóricos. Pero la complejidad tecnológica y la producción en serie imposibilitan, técnica y económicamente, el ir mejorando la funcionalidad del objeto con el uso o ir adaptándolo a cada utilización, características inherentes a la producción artesanal, obligando al conocimiento a priori de los condicionantes de la forma." (4)

Paradójicamente, la evolución tecnológica ha sido la que ha puesto de relieve la necesidad de optimizar las funciones humanas. Después de continuos avances en ingeniería, donde el hombre se ha adaptado mejor o peor a la máquina, se ha puesto de manifiesto que el factor humano es primordial. En sistemas complejos, donde parte de las funciones clásicamente ejecutadas por el hombre han podido ser substituidas por máquinas, una incorrecta adaptación de las funciones humanas puede invalidar la fiabilidad de todo el sistema.

Los datos antropométricos no constituyen una receta para diseñar. Su inserción en un programa de diseño vendrá siempre acotada por otras posibilidades, sean tecnológicas, culturales o económicas. Debido precisamente a éstas; las funciones humanas quedan con frecuencia sacrificadas, quedando el objeto que se diseña apartado de su finalidad primordial, que es: ser útil al hombre. Cada día es mayor la importancia que se da a los aspectos ergonómicos y funciona-

(2) Noelle Luise, Agustín Hernández. Arquitectura y Pensamiento. México: Instituto de Investigaciones Estéticas Monografías, Editorial Universidad Autónoma de México, D.F. Pág. 27.

(3) Ibid. Pág. 28.

(4) Ching. Op. Cit. Págs. 317, 319.

les, y a ello ha contribuido el diseño industrial en gran manera, al establecer una nueva jerarquización de valores en el propio producto. Pero ahí queda una larga historia de estrecheces, desajustes y objetos inhumanos donde se han producido prioridades económicas o culturales sobre la utilización corporal.

Uno de los puntos más controvertidos de la antropometría, donde deben establecerse los valores estándar y hasta donde es admisible el sacrificio funcional.

A pesar de la posibilidad de utilizar métodos estadísticos, tallas y sistemas regulables, el problema de fondo persiste: la forma estandarizada producirá sacrificios a los usuarios distanciados de los valores tomados como centrales en la definición de la forma.

A este respecto, cabe subrayar las dificultades que plantea a estas personas la utilización de la mayor parte de los objetos y ambientes actualmente construidos: ancianos, niños y minusválidos, tienen serias dificultades de uso por no haber sido considerados a la hora de establecer las características del diseño.

"John Croney nos ofrecé en su libro una excelente introducción a la antropometría, cuyo mayor interés consiste en que combina los datos estadísticos con un punto de vista anatómico que permite la comprensión básica de la mecánica del cuerpo humano. Ello aporta una base de razonamiento, siempre más útil que una agrupación de datos de aplicación problemática. La utilidad de esta obra será notable como texto de base para estudiosos y profesionales del diseño, dado que está planteada de un modo más pedagógico que exhaustivo, dando prioridad a los conceptos generales sobre los problemas particulares de este campo de conocimientos." (5)

Para ser un brillante diseñador de productos para una parte o para la totalidad del medio ambiente humano, este debe saber acerca de las diferentes constituciones del cuerpo humano y estar informado acerca de sus limitaciones. Asimismo, ahora más que nunca, el hombre necesita productos "a medida" para solventar sus requerimientos específicos.

Con respecto a la arquitectura interesa conocer el sistema funcional, ya que el sistema es un todo y, a la vez una parte de otro sistema más integral: la arquitectura.

"No sé hasta dónde sea actualmente aceptable esta denominación; pero a mi entender ayuda a la comprensión de lo que es genéricamente útil. Un instrumento, como por ejemplo un lápiz, es un objeto que vale para el dibujante, no como fin, sino como medio para obtener los trazos de su dibujo. En este caso el lápiz vale utilitariamente, tiene un valor útil de conveniencia; cuando el lápiz no tiene el grado de dureza que el dibujante requiere para producir su obra de arte, ese lápiz, sigue valiendo utilitariamente, pero con valor negativo: es no conveniente para el predeterminado fin a que lo aplica su poseedor.

El dibujante no emplea el lápiz porque el lápiz sea el fin de su hacer, sino porque el lápiz le sirve, le es útil y es adecuado al trazo que persigue que a su vez representa otro instrumento: un papel; dejar imperecedera y accesible a los demás hombres alguna creación de su inteligencia e imaginación de artista.

(5) Croney John, Antropometría para Diseñadores. Título original Antropometric for Designers, traducido del inglés, Sixto María Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España, 1971. Páginas 10-11.

Debe hacerse notar, que no por este valor que tiene el lápiz para el dibujante de nuestro ejemplo, deja de valer en otra esfera; el lápiz puede ser desde el punto de vista estético: feo, muy feo, o por el contrario hermoso, bello, indiferente. La autonomía de las esferas del valor, explica aquí por qué una cosa como el lápiz puede valer utilitariamente como conveniente y adecuado y altamente útil a la vez que, sin variar su esencia, ser feo o ser bello. En la obra arquitectónica, salta desde luego, una aplicación vastísima de esta característica, que si bien ha quedado ya involucrada, conviene traer a colación: una obra arquitectónica puede ser altamente útil a quien la posea, se entiende una posesión física que permita el goce de lo útil y sin embargo, puede valer desde el punto de vista estético negativamente: puede ser anarmónica, y su proporción no bella. Por ejemplo, una cubierta de nave de fábrica: puede valer utilitariamente como adecuado al escurrimiento de las aguas, a la defensa del recinto que cubre contra las inclemencias exteriores, puede ser resistente al empuje del viento y a las oscilaciones de un terremoto y simultáneamente valer estéticamente en forma negativa; ser fea, pesada, de color y textura desagradables e inadecuadas al destino arquitectónico que no es sólo utilitario a que se dedica. Podrían aducirse ejemplos, en número ilimitado; más, dejándolos por ahora a un lado pasemos a considerar un poco más a fondo la significación que tiene lo útil en la forma arquitectónica.

No obstante, lo útil con toda claridad en dos aspectos perfectamente diferenciables: el uno, lo útil como aprovechamiento del espacio delimitado o habitable, llámase circular, estar, iluminar, aerear; y el otro, lo útil como adecuación de los espacios delimitantes o edificatorios a funciones mecánicas de resistencia, llámense cargar, contrarrestar empujes o soportar vibraciones telúricas. Al primer aspecto lo denominamos útil-conveniente o útil-económico, y al segundo útil-mecánico constructivo. Ambos aspectos sirven al hombre desempeñando funciones auxiliares mínimas en la escala ascendente de los valores, pero de tal manera esenciales, que de no estar presentes positivamente en una obra ésta no será arquitectónica.

Fácilmente se ve que en este tipo de problemas, lo útil-conveniente es un elemento que rige la composición; es, digamos, una exigencia fisonómica de él. Mientras más apegada se encuentre la forma a la función utilitario-económica, mejor será la solución y el arquitecto que sepa explotar estas adecuaciones en sentido plástico alcanzará economía en el costo y perfección en la expresión. Tocante al aspecto mecánico-constructivo, el programa exige también la perfecta y estricta adecuación a la función mecánica con miras a la máxima economía, entendiéndose que una forma resistente es económica cuando no presenta exceso ni falta de materia en razón del esfuerzo que debe soportar. Ambos aspectos de lo útil son en este caso regentes del problema y exigencia de su Programa Arquitectónico." (6)

"La arquitectura tiene su total significado dentro del funcionamiento de su ambiente interior, influyendo emocionalmente al usuario. Las áreas corresponden tanto a la función necesaria del edificio como a la exigencia espiritual dotando sus interiores de energía, dinamismo, calidez, tranquilidad, recogimiento introversión. Las dimensiones espaciales están conformadas por una serie de superficies que tienen una extensión y una connotación especial si el piso que simboliza el terreno; los muros que aportan la idea de la tercera dimensión, estableciendo los límites ya sea en sentido ascendente o descendente; y el techo que representa una recapitulación de la bóveda celeste, pero con un sentido de protección. Los estudios estéticos formales aseguran que los espacios cuyas direcciones fundamentales se apar-

(6) Villagrán García, José. Teoría de la Arquitectura. Segunda Edición. Editorial Instituto Nacional de Bellas Artes A.N.B.A. México D.F. 1982. Pág. 37

tan de la horizontalidad y la verticalidad, causan intranquilidad en la percepción visual; sin embargo las coordenadas cartesianas no se encuentran en las estructuras de la naturaleza ni en los materiales empleados para construir. Muchas veces un techo plano es más angustioso que una bóveda, donde el concreto 'trabaja' a compresión expresando con su comportamiento, las ideas y técnicas de nuestra época. De esta manera, la función primordial de la arquitectura es cumplir con el propósito de un edificio, y esto se logra creando espacios que subrayan estas necesidades tanto físicas como psíquicas. Es la relación directa del usuario que da su importancia a las áreas construidas, bajo una gran complejidad de criterios: escala, flexibilidad, disposición, necesidades, hábitos, idiosincracia, siendo todas y cada una de estas determinantes muy importantes para la calidad ulterior del producto". (7)

Con respecto a la arquitectura interesa conocer el sistema de la estructura, ya que el sistema es un todo y, a la vez una parte de otro sistema más integral: la arquitectura.

"Algunos teóricos sostienen que la base de la Arquitectura es la estructura. Pero este aserto puede inducir a error, ya que el estudio de ésta acompaña el de las exigencias de programa, que a su vez es la expresión de las necesidades. Nadie se toma la molestia de construir si no es realmente indispensable y en tal caso buscará el tipo de construcción que solucione el programa lo más eficiente y ajustadamente posible. Si el proyectista no se encuentra en condiciones de inventar un método estructural especialmente adaptado a lo que pretende, habrá de acomodarse a las limitaciones de los sistemas conocidos.

De este procedimiento puede resultar buena arquitectura, porque dentro de sus alcances, el sistema estructural conocido y su expresión plástica, pueden ser todo lo perfecto que humanamente puede concebirse, pero quedar satisfecho con ese tipo de perfección no es una actitud muy progresista, pues pronto aparece otro sistema más actual que podrá resolver mejor las características buscadas en el proyecto.

La mejor política consiste en sacar partido de todas las nuevas posibilidades de orden constructivo que puedan aplicarse a resolver el caso, adaptándose a sus probables imperfecciones de expresión que son inevitables cuando aparecen nuevos sistemas. Tarde o temprano cuando la técnica y la experiencia han tenido tiempo de desarrollarse, esta expresión será de mayor valor estético.

El arquitecto que tiene mucho trabajo rara vez podrá reemplazar al ingeniero especializado. El ingeniero medio, por su parte, tampoco podrá desempeñarse con éxito como arquitecto; máxime si piensa que proyectar es sólo cuestión de combinar una planta más o menos correcta con una estructura, pues revela no tener la mejor idea de la finalidad de la profesión de arquitecto y de lo que significa la arquitectura." (8)

El arquitecto debe mantenerse al tanto de estos acontecimientos; además todos los días toma contacto con las incógnitas que presentan los esqueletos de acero o de hormigón de empleo corriente, que no son los medios de mayores posibilidades; sus limitaciones y métodos no son los mejores. Así lo han sentido muchos grandes arquitectos, que se han arriesgado con su habilidad y coraje a romper cadenas para obtener libertad de planta, de composición y de expresión.

Si se espera producir soluciones relevantes, a medida del gran potencial de nuestro tiempo, ha de reconocer que la arquitectura, siendo ante todo un arte; se ha convertido en una ciencia extremadamente precisa, basada en la aplicación coordinada de los más variados ámbitos del conocimiento.

(7) Ibíd. Pág. 38.

(8) Robertson. Op. Cit. Págs. 55-64.

"Se pretende del arquitecto que sea, a la vez universal y específico y estar versado en economía, sociología, estética, ingeniería, planificación y diseño para que sea capaz de integrar todos estos conocimientos en una síntesis creadora.

Lo que se necesita es un conocimiento que capacite al arquitecto para interpretar hechos científicos de un modo creador y de ellos ideas para su proyecto". (9)
(42)

"Tal es pues, el dilema del arquitecto contemporáneo: La discrepancia existente entre la amplitud de los conocimientos por una parte y la limitación de una sola mente humana por otra. Se manifiesta por la multiplicidad de factores implicados en la construcción contemporánea, las técnicas de estructuras de electricidad, mecánica o acústica son factores tan integrados en la edificación moderna como las consideraciones financieras, económicas, sociológicas, higiénicas o psicológicas que no pueden descartarse ninguna de estas materias que pueden causar obsolescencia y le convierten en ineficaz aun antes de estar acabado.

Por consiguiente, el conocimiento del origen estructural de la arquitectura es básico para la profesión del arquitecto. Lo más difícil para el arquitecto será alcanzar aquellos conocimientos referentes a la estática que lo capaciten para formular ideas estructurales y proponer sistemas de estructuras; la estructura arquitectónica adquiere una realidad y una significación por medio de la función que desempeña y consiste en hacer posible las formas materiales que sirven para el ser físico y espiritual del hombre, su mérito puede calibrarse exclusivamente según este acierto con que realicen esa función". (10)

"La estructura es una necesidad para la arquitectura y sin estructura no hay arquitectura sin embargo, la necesidad de la estructura tiene su propia y única causa y esta causa resulta de un conflicto de direcciones.

Éstos conflictos direccionales tienen una cosa en común: Se hallan todos subordinados a un fenómeno, que si no existiera haría superfluos los sistemas estructurales, o al menos necesitaría otros esencialmente diferentes de los conocidos hasta el presente. Este fenómeno es el peso.

El peso por otra parte, no es si no una fuerza ejercida por la masa de la tierra. La atracción por tanto, es la razón final de los problemas del proyecto estructural y esta atracción es un elemento integral de la estructura en la arquitectura". (11)

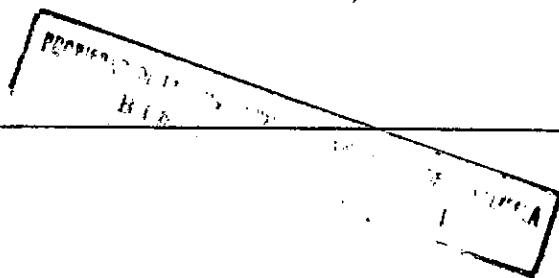
Hablando estrictamente, el proceso de proyectar un sistema estructural comprende las siguientes fases: delineación de la forma estructural básica, dimensionamiento global de sus componentes, introducción de rigidez lateral, comprobación de los posibles efectos debidos a variaciones térmicas asentamientos de cimentación, condicionamientos de cargas y envejecimiento y finalmente, elección del material de la estructura del método constructivo. Ninguno de estos diferenciados pasos desarrollan un sistema, estructural y requiere el empleo de fórmulas matemáticas. Es decir, ninguna fase de la formulación de una idea estructural depende del empleo de las matemáticas. "En realidad el dejar o transferir esta función a otros llevaría al arquitecto a la necesidad de abandonar el proyecto totalmente". (12)

(9) Engel. Op. Cit. Pág. 10.

(10) Ibíd. Pág. 12.

(11) Ibíd. Pág. 15.

(12) Ibíd.



"Solamente después de haber examinado todas las fases por separado y haber concebido, en consecuencia el sistema estructural en sus elementos esenciales, pueden y deben aplicarse fórmulas matemáticas para comprobar el sistema, dimensionar con precisión sus componentes y garantizar de ese modo su seguridad y economía". (13)

Un camino preferible, consiste en excluir la reproducción de los edificios actuales y en su lugar, presentar "modelos de sistemas estructurales típicos. El principal objetivo de estos modelos es producir el potencial de los sistemas estructurales para la forma y el espacio arquitectónicos y establecer así un nexo directo con aquello que constituye la manifestación de la arquitectura. Por esta razón, los modelos no son modelos de ensayo, en el sentido ingenieril y de ahí que tampoco sean un sustitutivo para el análisis de modelos.

Las estructuras son ejemplo y, por ello, modelos de proyecto. Los sistemas estructurales son ordenaciones y por ello principios de diseño. Como sistemas, los mecanismos para volver a encauzar las fuerzas se alzan por encima del individualismo de una estructura proyectada sólo para una tarea específica y se convierten en un principio ordenador. Como sistemas, no se hallan ligados al actual estado de conocimiento sobre materiales y construcción ni a las condiciones locales particulares sino que mantienen su validez independientemente del tiempo y del espacio". (14)

"Como sistemas, finalmente, forman parte de un método de seguridad más amplio que el hombre ha creado para la conservación de su especie; como el caso donde el arquitecto moderno tiene a su disposición amplios antecedentes y referencias sobre la prefabricación ya que se hacen cada vez más experiencias al respecto. Así, la construcción se simplifica, se suprimen prácticamente los andamios y las unidades tendrían medidas que permitirán su transporte." (15)

Por otra parte, la prefabricación de elementos constructivos ha tenido bastante éxito en lo que respecta a esqueletos de acero livianos.

Con respecto a la arquitectura interesa conocer el sistema de instalaciones, ya que el sistema es un todo y, a la vez una parte de otro sistema más integral: la arquitectura.

"Los elementos estructurales se combinan cada vez más con los mecánicos, como cuando se construyen laboratorios en que al lado de las columnas se empotran los conductos necesarios para agua fría o caliente, calefacción o electricidad.

El uso del calor y del vapor de retorno, la posibilidad de producir electricidad combinando la instalación correspondiente con la de la calefacción, son asuntos que merecen especial consideración, probablemente los ingenieros de estructuras e instalaciones mecánicas tomarán más contacto y hasta llegarán a fundir sus profesiones en una sola, dedicada a resolver los problemas constructivos y de los servicios centrales al mismo tiempo.

Es característica del arquitecto moderno, su actitud frente a la estructura. El cuidadoso análisis de soluciones propuesta, de las instalaciones mecánicas especiales como los ascensores, la relación de estas con la altura del inmueble. Estos análisis sirven para calmar el entusiasmo por ciertas soluciones de estructura, pues en ellos se considera la función, el aspecto y la economía, simultáneamente y el aspecto estético". (16)

(13) Ibíd. pág. 46.

(14) Ibíd. pág. 60.

(15) Ibíd. pág. 83.

(16) Ibíd. pág. 64.

Con respecto a la arquitectura interesa conocer el sistema de composición bidimensional y tridimensional ya que el sistema es un todo y, a la vez una parte de otro sistema más integral: la arquitectura.

Al diseñar o crear esquemas bidimensionales nos interesa la relación con respecto al observador podemos decir que el diseño tiene una sola faz, por ser un sistema estático de relaciones (al diseñar o crear esquemas como un bajo relieve lo podemos considerar como una forma de transición entre los esquemas bidimensionales y tridimensionales) y tales composiciones solo tiene una faz. Por ser un sistema estático de relaciones.

Al crear esquemas tridimensionales la composición en el espacio real tenemos que considerar la forma desde todos los puntos de vista y lo mismo sucede con el observador, no puede apreciar la forma sino la mira de todos lados por estar tratando con una serie de sistemas de interrelaciones.

Los medios para la composición de las formas materiales en el espacio real son los mismos para los diseños bidimensionales y tridimensionales como la organización de los elementos, el movimiento, el equilibrio, la proporción, el ritmo, la luz, el color, el peso físico y sus esfuerzos. Por ejemplo: (en lo bidimensional, las cualidades de peso y esfuerzo son asociaciones en tanto en lo tridimensional son reales).

La unidad visualmente es el equilibrio entre las fuerzas internas y las fuerzas externas, tanto la estructura visual, como las fuerzas visuales del diseño plástico. Donde la estructura visual constituyen la parte fundamental estructurando y fundamentando el diseño plástico desde la fase inicial hasta la fase de relaciones visuales, la estructura visual en esta última fase pasa a un segundo plano con relación a las relaciones visuales que son las que se ven en última instancia como el color, movimiento, ritmo, etc. Muy distinto son las relaciones visuales del diseño plástico con las relaciones estructurales en el proyecto estructural (que resuelven los conflictos direccionales, obligando a las fuerzas a cambiar de dirección, de manera que el espacio para el movimiento humano quede sin obstruir) en qué grado de imaginación se realiza este encauzamiento de las fuerzas y en qué grado la estructura es capaz de reforzar el concepto funcional, social, y estético (es el fundamento de este trabajo y que hemos llamado relaciones visuales de el diseño plástico), es lo que constituye la medida de la calidad de la estructura arquitectónica del espacio.

El proyecto estructural por lo tanto es no solamente un método para obligar a las fuerzas, a cambiar de dirección sino también un arte en medida que se tenga unidad con las relaciones visuales y estructurales del diseño plástico.

Solamente mediante la estructura puede entenderse el espacio de forma que se pueda desarrollar en el la vida del individuo la familia, la sociedad y puede controlarse el espacio para que sea posible vivir a salvo, moverse y trabajar y puede enriquecerse y ser dotada de calidad estética. La estructura es pues algo instrumental e integral para el espacio arquitectónico.

Regresando a las relaciones visuales del diseño plástico tenemos una primera condición; existe lo bidimensional (pinturas, diseño gráfico, etc.), lo tridimensional (escultura, la arquitectura, etc.), y las de dimensión temporal o relación de secuencia en una duración de tiempo (cine, música, etc.)

También tenemos una segunda condición en estas relaciones visuales, (donde las relaciones tiene integrada y fundamenta su relación; con la estructura visual la

cual, en esta última fase para a un segundo plano por la relación visual), la - cual existe porque podemos ver los objetos y las partes de este fenómeno, su organización existe como ya se dijo porque la vemos, la cual es eminentemente subjetiva de acuerdo a su percepción sensorial y su representación subjetiva; pero resulta evidente que debemos apoyarnos en algo objetivo, para su análisis ya sean conceptos, categorías en este sistema de relaciones visuales (donde el sistema es un conjunto íntegro de elementos ligados entre sí de modo tan íntimo que aparecen circundantes otros sistemas), que mantiene unida la obra por lo cual esta unidad es un todo y sus partes, y a su vez es parte primordial del sistema de la composición bidimensional y tridimensional ya que es un todo y a la vez una parte de otro sistema más integral: la arquitectura y este a la vez parte más integral de otro sistema: la estructura social guatemalteca.

"La práctica del diseño se compone de dos instantes diferentes: aquel del diseño propiamente dicho (prefiguración de los objetos en la mente del diseñador y expresión en el lenguaje de los planos y diseños), y el de la realización (construcción), en la cual el objeto prefigurado se materializa, toma forma corpórea - en la obra (mueble, casa, edificio, conjunto urbano, etc.), cómo proceso este segundo instante es el determinante, la razón de su existencia: pues a partir - del proceso de producción la obra se ha inteligible no sólo el papel del diseñador, sino las características mismas del diseño.

La producción de 'obras' es, en primera instancia, un proceso económico o sea, una actividad social de intercambio con su naturaleza, de transformación, que garantiza la producción de bienes materiales para la satisfacción de las necesidades individuales o colectivas.

Pero esta actividad productiva da como resultado un producto determinado que - adquiere la forma de mercancía al ingresar al mercado, los objetos -obras-(arquitectónicas, urbanas, etc.), se acoge a esta forma general del proceso productivo". (17)

"En la producción de objetos arquitectónicos en forma artesanal (el trabajador tiene relación directa con los medios de trabajo, es propietario o usufructúa los medios de producción y controla el proceso productivo). En la producción de objetos arquitectónicos de forma manufacturera. (el trabajador no es propietario de los medios de producción, pero controla los medios con los cuales trabaja; se da, fundamentalmente, un trabajo manual que depende de la habilidad del obrero en el manejo de la herramienta y un trabajo parcelario cuya suma llega a constituir el objeto global).

En la producción de objetos arquitectónicos en forma industrial (el trabajador se encuentra separado de los medios de producción: no es su propietario ni tampoco los controla en su globalidad; el proceso de producción global está bajo el control y dirección de manera personal o a través de sus representantes). Superestructura jurídica que condiciona y limita el proceso de producción de objetos arquitectónicos.

No deben asumirse en sentido absoluto, dado que las condiciones de dependencia que nos caracterizan, con llevan la existencia, articuladas entre sí, de formas productivas arcaicas dentro de formas productivas más desarrolladas. El diseñador participa pues, como cuadro técnico o propietario, en la producción de objetos - mercancías y no simplemente de objetos útiles o de objetos de arte". (18)

(17) Pradilla, Emilio. Arquitectura, Urbanismo y Dependencia Neocolonial. Ediciones Siap. Planteos Buenos Aires Argentina. 1973. Págs. 20, 30.

(18) Guía de Trabajo No. 4 Taller Síntesis Nivel Medio. Mimeo. Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala. 1975. págs. 30.

LOS ELEMENTOS PRIMARIOS.

"Partiendo del punto como generador principal de toda forma, los elementos se presentarán en orden a su desarrollo desde el punto, primero como elemento conceptual, posteriormente como elemento visual inserto en vocabulario del diseño arquitectónico. Ese punto indica una posición en el espacio.

- La prolongación de un punto nos da una línea con sus propiedades de: longitud, dirección y posición.
- La extensión de una línea produce un plano cuyas propiedades son: longitud, anchura, forma, superficie, orientación y posición.
- La extensión de un plano se convierte en un volumen cuyas características son: longitud, anchura y profundidad, forma/espacio, superficie, orientación, posición." (19)

En la danza, la acción la constituyen objetos que alcanzan definición por la acción misma. El tiempo, en consecuencia, está ligado a la percepción de cambio y movimiento que puede ser sugerido o real.

En el teatro, la parte literaria es la estructura formal de la obra pero su forma de exposición es la representación a cargo de los actores, complementada por artes concurrentes (iluminación, vestuario, escenografía).

La escultura, por ejemplo, es un arte visual pero puede acudir también al sentido táctil en la experimentación de sus superficies. La literatura tiene una forma de exposición visual pero su esencia formal es auditiva. Una ópera tiene una forma de exposición visual y auditiva.

El tiempo difiere en las artes espaciales y temporales.

Las formas de presentación artística pueden ser espaciales o temporales. La pintura se desarrolla en el espacio bidimensional que es su medio físico de existencia. No obstante, su forma de sugerencia puede ser tridimensional. Sus imágenes son estáticas pero el empleo de diversos recursos posibilita la representación o sugerencia del movimiento.

(19) Ching, F. Arquitectura, Forma, Espacio y Orden. Título de la Obra Original Architecture Form, space and order Nueva York, Traducido de inglés Castan Santiago. Editorial Ediciones G. Gili S.A. México D.F. 1982. Páginas 18-19.

El cinematógrafo, aunque recurriendo a la luz como medio, también se da en dos dimensiones, pero su forma percibida se desarrolla en la tercera dimensión y en el tiempo, siendo esencialmente móvil.

La música se expone en forma móvil y temporal. La literatura es esencialmente temporal ya que depende del orden en que aparecen las palabras, pero su forma sugerida puede darse en el espacio en sus tres dimensiones. El teatro y la danza participan de las tres dimensiones del espacio y se desarrollan en el tiempo.

ESPACIO ARQUITECTONICO. "Espacio habitable tridimensional que incluye al hombre. Espacio interior de un edificio. El desarrollo del espacio arquitectónico va desde los volúmenes o masas aisladas hasta el espacio interpenetrado contemporáneo, en el que interior y exterior se relacionan constantemente articulando las fuerzas espaciales puestas en juego, en lo cual la noción de espacio-tiempo cobra un papel fundamental. En este caso se ha agregado al espacio una calidad temporal." (20)

"Los conceptos de contenido y forma, cada objeto de la realidad y en particular el arte tiene una forma determinada una organización estructural y un contenido peculiar. El contenido es la unidad de todos los elementos integrantes del objeto de sus propiedades, procesos, nexos, tendencias internas, de donde con elementos iguales pueden crearse cosas distintas.

Todo objeto tiene, además del contenido una forma determinada la forma es el modo de organización de los elementos del contenido la ley de su estructura, también el modo de manifestación del contenido. El cambio esencial de la forma está vinculado al cambio de la calidad. La forma es el sistema de relaciones mutuas entre las partes del todo". (21)

La forma puede ser interna y externa, por ejemplo, la forma interna de una obra de arte es, ante todo, el argumento, el contenido de la obra, la forma externa es el aspecto de la obra, percibido sensorialmente, su presentación.

"Unidad y Reacción Mútua de la Forma y del Contenido. La forma y el contenido están unidos; no puede haber contenido sin forma ni forma privada de contenido. Su unidad se manifiesta en que un contenido determinado toma necesariamente una forma determinada." (22)

El aspecto principal de esta unidad es el contenido. El cambio de los objetos empieza habitualmente por el contenido, que es más dinámico que la forma, la cual corresponde al contenido y contribuye al desarrollo del mismo y lo acelera. En la filosofía y el arte la relación entre el contenido y la forma es separada la forma del contenido y convertida en algo absoluto. Ese es el origen de las manifestaciones del formalismo y del abstraccionismo en el arte, pero, a la vez no se debe menospreciar la importancia de la forma; pues es imposible crear obras de gran contenido. Sin dominar bien la forma, en cuanto más corresponde la forma, de una obra de arte a su idea tanto mejor es esa obra toda gran creación artística nos maravilla por su belleza porque su forma y contenido están unidos orgánicamente.

(20) Crespi Irene y Ferrario José. Lexico de las Artes Plásticas. Segunda Edición, Editorial Universitaria de Buenos Aires Argentina, 1977 página 28.

(21) Hombre, Ciencia, Filosofía. Editorial Facultad de Ciencias Económicas, Colección Textos Filosóficos No. 5, Departamento de Publicaciones, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1984.

(22) Ibíd. Pág. 15.

La parte todo y sistema están estrechamente relacionados con las de lo singular y lo universal. El sistema es un conjunto íntegro de elementos ligados entre sí de modo tan íntimo que aparecen como un todo único respecto a las condiciones circundantes y a otros sistemas.

Todo sistema es algo íntegro que representa la unidad de sus partes, ningún todo puede existir al margen de sus partes. La parte no expresa el objeto en sí como tal sino sólo en su relación con la cosa de la que forma parte en la que entra (por ejemplo, un órgano cualquiera es parte del organismo).

Por ello Aristóteles indicó ya que el todo es un objeto en cuya composición existe una colección completa de partes. En el todo y la parte, lo principal y determinante es el todo: la parte está sometida a la acción del todo el cual parece estar presente en sus partes.

Cualquier todo, por grande que podemos imaginárnoslo representa en resumidas cuentas sólo una parte de un todo infinitamente grande, una parte del universo infinito.

Tipos de integridad del todo y de las partes. "En el primer tipo figura el todo no organizado (o sumario).

El segundo tipo de integridad comprende la integridad organizada. Los elementos que componen el todo organizado se encuentran en una relación íntimamente estable y regular.

El tercer tipo de integridad orgánica, como el organismo, la especie biológica y sociedad. Es el tipo superior de la integridad organizada su rasgo peculiar, consiste en el autodesarrollo y la autoreproducción de las partes.

Cuanto más profundo y complejo es el nexo entre las partes, tanto mayor es el papel del todo respecto a ellas y por consiguiente tanto menor es la independencia relativa de las partes respecto al todo.

Al definirse el método del conocimiento científico, el objeto que se estudia debe encontrarse constantemente en nuestra conciencia como un todo para que el análisis siga la dirección necesaria al investigar cualquier todo, separamos en él, por medio del análisis las partes correspondientes y esclarecemos el carácter del nexo existentes entre ellas. Un sistema u otro puede ser comprendido como un todo sólo después de haber puesto en claro la naturaleza de sus partes." (23)

Al rechazar el llamado enfoque sumatorio, que reduce mecánicamente el todo a la suma de sus partes no debemos tampoco convertir la integridad en un fetiche.

Ninguna rama del saber puede prescindir de las categorías de todo y parte que tienen inmensa importancia metodológica tanto en la ciencia como en el arte. Los artistas por ejemplo, saben muy bien que en la correlación aceptada de la parte y del todo, reside el secreto de las obras de arte en una auténtica pieza musical, pongamos por caso cada nota está determinada por el tema general y forma parte orgánica de la metodología. El problema del conjunto en la arquitectura es precisamente el de la correlación entre el todo y sus partes. Lo que determina el contenido en el arte (pintura, escultura, arquitectura, literatura, música, danza, cine), es tanto lo que se dice como la forma en que se dice.

(23) Ibíd. Pág. 17.

Cuando el contenido cambia en la forma, se produce, por así decir una revolución artística; que es percibida por los elementos conservadores con tan poco contento y entusiasmo como darían la bienvenida a una revolución política. Como en la pintura de los pre-rafaelistas, el cubismo de Picasso y de Juan Gris en la escultura Epstein, en la literatura Joyce en el teatro Brecht etc., han sido recibidos con no mucho entusiasmo. En cuanto a la crítica es la carencia de unidad, en lo que se basa la crítica y surge un hecho importante de que una "idea" no llegue a ser arte hasta que no se expresa en forma apropiada ya que el arte es la búsqueda de la forma para expresar la verdad.

La naturaleza del arte no cambia aunque se modifiquen sus formas y varíen sus funciones no existe diferencia esencial entre los músicos como Beethoven y Shostakovich, "Las grandes artes como dijo Georg Lukacs, describen al hombre como un todo en el conjunto de la sociedad y la recíproca: Que las obras menores de arte muestran parte del hombre parte de la sociedad también es cierto."

El contenido y forma son conceptos fundamentales en el análisis del arte, la sociedad, la naturaleza y claro en todos los fenómenos y actividades humanas, también es fundamental, el concepto, la parte, el todo y el sistema. Al separar del todo las partes por medio del análisis y separar el nexo existente entre ellas y al no poner en claro la naturaleza de sus partes, el arte presenta una parte de la verdad que es casi como decir una mentira describir una parte sin relacionarla con el todo es esencialmente un mal arte, un mal análisis.

"La filosofía moderna afirma que la conciencia social refleja el ser social. No simplifica esta tesis toda la complejidad del conjunto de las regularidades que se observan en la variada vida espiritual de la humanidad." (24)

En este dominio encontramos canciones populares y obras épicas, obras poéticas muy variadas por su forma y numerosas obras literarias memorables, obras musicales, plásticas y pictóricas, descubrimientos e inventos científicos, proverbios y dichos populares, etc., sin embargo, las obras de la cultura espiritual de la humanidad no es caótico, ni mucho menos constituye un juego caprichoso de ideas humanas. En los tiempos remotos muchos investigadores pensaban ya que la cultura espiritual de la humanidad era el reflejo de las condiciones materiales de vida de la sociedad, pero, la teoría moderna es la única que dio una solución verdaderamente científica a este problema.

"El concepto mismo 'Cultura Espiritual', es un tanto indefinido, es por eso que la filosofía moderna usa un concepto más preciso 'Conciencia social', con esto subraya que todos los productos de la cultura espiritual de la humanidad son resultado de la actividad de la conciencia del hombre, puesto que el hombre no actúa sólo, como individuo aislado, sino que está ligado por numerosos hilos a otros miembros de la sociedad, a toda la sociedad en conjunto, su vida espiritual, consciente, aparece como conciencia social, como conciencia colectiva de los hombres que viven en esta sociedad.

Esto significa que la vida económica material de los hombres, la producción de los bienes materiales y las relaciones en que entran los hombres en el proceso de esta producción, constituye la base de la actividad espiritual de los hombres. Quizá, lo primero que salta a la vista, al analizar la vida espiritual de la sociedad moderna, es la política de los distintos estados y de los partidos políticos más influyentes, así como la diversidad de concepciones, teorías y opiniones políticas". (25)

(24) Leontiev. El hombre y la cultura. Versión al español de García Peláez, Rafael. Editorial Grijalvo. Colección 70, México D.F. 1960. págs. 11, 12.

(25) Ibíd. pág. 45.

Sin embargo, la actividad espiritual es muy diversificada y no se reduce únicamente a la política. Podemos destacar en la cultura espiritual, los dominios o formas de la conciencia social tales como la moral, el arte, la religión, la ciencia, la filosofía y el derecho. Nuestra propia experiencia nos persuade de que en nuestra vida desempeñan un gran papel las distintas formas de conducta, dictadas por la moral, así como las obras del arte, las concepciones religiosas, las concepciones filosóficas, las normas de conductas establecidas por el derecho y por último la ciencia.

"En la sociedad humana es inmenso el papel de los sentimientos, estados de ánimo de los hombres, es muy importante darse cuenta que todas las ideas tienen una raíz común: la psicología propia precisamente de la época dada, el conjunto de usos, costumbres, sentimientos, opciones, aspiraciones e ideales. El carácter de la estructura de la sociedad se refleja en la psicología de los hombres, sus usos y costumbres, opiniones deben adaptarse necesariamente al modo de vida de los mismos, a su proceder para obtener alimentos, en definitiva, la psicología de la sociedad corresponde siempre a su economía y es determinada por esta última.

Hay que tener presente en todo momento esta completa relación mutua, la influencia del ser social sobre psicología social y, luego sobre los campos más formalizados de la conciencia, si no se tienen en cuenta estas interacciones, no se comprenderán muchos fenómenos de la cultura humana." (26)

"La ciencia moderna al hablar del arte, señala que sus períodos determinados de desarrollo no corresponden al desarrollo general de la sociedad, que constituye, diríase, el esqueleto de su organización, en efecto al estudiar el papel del arte en la sociedad surgen involuntariamente las preguntas ¿Cómo se puede explicar el hecho de que algunos pueblos (por ejemplo los antiguos minoicos) diesen muestras tan brillantes de desarrollo del arte? Ante todo, hay que comprender que el arte de una u otra historia está vinculado con ciertas formas sociales de desarrollo, es más la particularidad de la mitología consiste en que esta trata de la naturaleza y las formas sociales que reciben una interpretación artística inconciente en la fantasía popular. Los libros, cuadros, películas y espectáculos, contentan o descontentan a los hombres, pues tocan ciertas formas en su cuerpo de leyes internas conmueven, provocan meditaciones, toda la actividad variada en esta esfera de la vida cultural constituye una forma de la conciencia social como es el ARTE." (27)

Por eso, muchos rasgos de la infancia de la sociedad humana siguen atrayéndonos como un grado peculiar y singular de desarrollo social, tratemos de echar una mirada a la historia más remota, a la época en que las relaciones humanas eran mucho más simples y claras tomemos "a título de ejemplo, el desarrollo de las representaciones sobre lo bello, eran con frecuencia no sólo distintas sino opuestas, lo que parece bello en una época a veces se percibe como algo feo en otra época," (28) los investigadores del arte de la comunidad primitiva señalan casi unánimes que las pieles, uñas y dientes de los animales desempeñaban un papel muy importante en los adornos de los pueblos primitivos.

A primera vista parece que estas representaciones no tienen nada de común, sin embargo no es así, ellas tienen algo de común, consisten en que en las ideas

(26) *Ibíd.* Pág. 16.

(27) Bosch, Rafael. *El Trabajo Material y el Arte*. Editorial Grijalbo, S.A. Colección 70. México D.F. 1972. Págs. 23, 24.

(28) *Ibíd.*

sobre lo bello, arraigadas en los pueblos primitivos y rezagados en su desarrollo histórico, se dejan sentir con bastante nitidez su modo de vida ciertos aspectos de su ser social.

Es de hacer mención, que en la época del surgimiento de la tragedia en Francia, su aristocracia no se ocupaba en absoluto del trabajo productivo y vivía consumiendo los productos creados, esto no pudo menos de influir en las obras artísticas que aparecieran en el medio aristocrático, expresando sus gustos, pero llega el tiempo del ocaso de la dominación de la aristocracia, lo cual comienza a dejarse sentir también en el dominio del arte los representantes en proceso de vigorización comienzan a considerar insatisfactorios los viejos conceptos literarios, e insuficientemente aleccionador, el viejo teatro y entonces, al lado de la tragedia clásica aparece el drama burgués, el drama el hombre de ingresos medios.

Así pues, vemos que los cambios en la vida social, repercuten del modo más inmediato en el arte, una de las formas de la conciencia social." (29)

Los estetas actuales toman como objeto de sus investigaciones en el arte, la obra de ETIENNE SOURIAU de la Universidad de Francia, quien opina que "LA ESTÉTICA ES UNA REFLEXION SOBRE EL ARTE Y NO SOBRE LO BELLO", y esta opinión es casi unánime entre los estetas del siglo XX.

Etienne Souriau. Es un esteta de tendencia objetivista, su célebre tesis ha hecho mucho ruido en la estética francesa; fue profesor de estudios y ciencia del arte en la Sorbona en 1952.

HUISMAN dice de él: "SOURIAU le dio una altura científica a la estética y puso las bases de una futura SOCIOLOGIA FILOSOFICA DEL ARTE". (30)

La Estética Contemporánea.

"La vocación de la ciencia es conocerlo todo . Lo humano, lo vivencial, las ideas y hasta lo individual ; ningún campo privilegiado puede pretender escaparse a priori y competir a otros modos de conocimiento ni siquiera el campo de lo estético". (31)

"Ninguna disciplina científica tomó como objeto de la estética la BELLEZA, escribía JACQUES ANDRE BIZET en 1969, el objeto de la estética científica es la obra de arte, el concepto científico DE LA OBRA DE ARTE". (32)

Entre las últimas corrientes sobre los fenómenos estéticos se pueden mencionar:

- La estética de la relación del arte a la realidad de NICOLAI CHERNISHEVSKI (1855).
- La estética de la causalidad social sobre los pueblos primitivos actuales de PLEJANOV (1912).
- La estética de la causalidad social sobre los pueblos prehistóricos de FISCHER (1959).

(29) *Ibíd.* Pág. 30.

(30) Huisman; Denis. *La Estética*. Título de la Obra Original en Francés: "L'Esthétique", Traducido de la cuarta edición 1961 por: Rodríguez Hipólito, publicado por: Press Universitaire de France, 1954, Cuarta Edición en español. Editorial Universitaria Buenos Aires, Argentina, 1973. Pág. 8

(31) Francastel Pierre. *Sociologie del l'art*. La Table ronde. No.142 octubre 1959 pág.15. Génesis de los fenómenos estéticos, Yves Eyot. Pág. 7.

(32) *Essai Sur les limites de L'art* table Roxide. No. 433, enero 1959. Qu'est-ce que l'art. pág. 115. Génesis de los fenómenos estéticos. Yvet Eyot. pág.10.

- La estética de la causalidad social de génesis de los fenómenos estéticos de IVES EYOT (1980).

En conclusión diremos que las conceptualizaciones de los fenómenos estéticos desde Platón hasta Ives Eyot debemos analizarlas en el todo y las partes, y desde que el hombre realizó el primer objeto estético o funcional, hasta la producción de objetos estéticos o funcionales de estos días.

En el proceso histórico de la conceptualización estética, la producción de las artes ha aparecido antes que el concepto de lo estético o de la belleza, y han contribuido de manera fundamental a su conceptualización, tal es el caso histórico de la estética de los griegos y la estética del renacimiento donde se han realizado algunas de las etapas más intensas del arte en la cual casi nadie se preocupó de la filosofía, del arte o de la belleza.

Por el contrario, ya constituido el concepto de lo estético o de la belleza, ha tenido influencia en la producción de objetos de arte, tal es el caso de la producción de arte del siglo XX con todos sus ismos.

Históricamente se ha dado una relación arte y estética o belleza y estética o belleza y arte.

LA SENSO PERCEPCION DEL OBJETO ARQUITECTONICO COMO UN TODO Y SUS PARTES

"Para conocer el mundo que nos rodea el hombre se vale de la doctrina que trata de las regularidades fundamentales de proceso cognoscitivo de los métodos, medios y procedimientos generales, precisamente porque el conocimiento del mundo circundante, además de tener gran importancia teórica alumbra, orienta y fomenta la actividad práctica.

Debemos comprender que el conocimiento no es un acto simple, directo inerte; es un proceso complejo, creador y activo, que proporciona una orientación justa en la investigación y ayuda a elegir el camino más corto hasta los conocimientos verdaderos, para un mejor futuro de la humanidad.

En ninguna persona sensata surge siquiera la duda de que el conocimiento empieza en resumidas cuentas, con la contemplación viva y directa, con la observación de las cosas y los fenómenos del mundo material, determinar su color y sus formas, probar su solidez, estudiarlo, si es posible; el material empírico que nos proporciona dicho estudio sirve de base a la elaboración posterior por medio del pensamiento, todo pensamiento se realiza únicamente sobre la base de los datos obtenidos por el hombre como resultado de la comunicación directa o indirecta con los objetos.

Cada órgano de los sentidos cumple funciones perfectamente determinadas y todos juntos nos dan la posibilidad de conocer el mundo que nos rodea, el hombre dispone de suficientes órganos de los sentidos para conocer el mundo objetivo; la vista, desempeña el papel rector en el conocimiento sensorial directo. Tenemos que enterarnos cómo se opera el proceso real del conocimiento, de qué etapas se compone, cómo están vinculadas estas etapas cómo se unen entre sí y su papel en el conocimiento del mundo; el conocimiento sensorial adquiere la forma de sensaciones, percepciones y representaciones.

Qué es una sensación? cómo se vincula con los órganos de los sentidos? en que circunstancias y debido a que causas surge?. Al actuar sobre los órganos de los sentidos, los objetos del mundo exterior suscitan diversas sensaciones (color, forma, sólido, sabor), la sensación es la primera imagen de las distintas propiedades de los objetos, el hombre puede relacionarse con el mundo exterior, entrar en acción recíproca con los objetos y fenómenos que lo rodean, únicamente a través de las sensaciones con ayuda de los órganos de los sentidos, intentemos imaginarnos, por ejemplo, cómo se forma en el hombre las sensaciones visuales, que desempeñan un papel importante en su actividad vital y proporcionan alrededor del 90% de toda la información que recibe". (1)

(1) Material de lectura fundamentos teóricos metodológicos, relación entre la Psicología y el diseño arquitectónico. Facultad de Arquitectura, USAC. 1981. págs. 3. 5.

"Las sensaciones presuponen dos cosas o aspectos, el primero la existencia de un estímulo y el segundo de un órgano sensitivo que lo capte, dicha situación se da, de tal manera que es, en sí un proceso, donde cada uno de los aspectos del mismo se condicionan y se modifican mutuamente; en el hombre la sensación pasa a ser producto de su actividad consciente, una etapa de la actividad cognoscitiva, los órganos sensitivos son en realidad, analizadores que se adaptan a las características del estímulo.

Al caer los rayos del sol a uno y otro objeto, una parte de ellos se absorbe mientras que la otra se refleja dentro del ojo, es así como el carácter mismo de las ondas reflejadas, diríase, lleva implícita una información no reconocida aún sobre la naturaleza de los correspondientes objetos, la imagen es plana bidimensional - mientras que todos los objetos materiales tienen volumen, son tridimensionales - con la particularidad de que ello depende no sólo de las dimensiones de los objetos y su distancia de ojo, sino también del carácter del alumbrado.

Podemos decir que la imagen de retina es un reflejo natural de las cosas, condicionado por la naturaleza física de los objetos, del ojo y de luz ¿Cómo engendra las sensaciones visuales una imagen fijada en la retina del ojo?

Las ondas de luz, al caer en la retina producen complejos procesos físico-químicos y bioquímicos en el interior de las células receptoras, Estos procesos, en el fondo, son una codificación de la información transmitida al ojo junto con los torrentes de luz, reflejados de unos u otros objetos, a cada señal que llega desde fuera corresponden los impulsos bioeléctricos rigurosamente determinados, al llegar estos impulsos a las células de un sector especial el cerebro -el centro visual,- en él se produce una nueva transformación -descodificación-, surge a raíz de la interacción de distintos sistemas materiales, las ondas de luz y el sistema visual del hombre.

El reconocimiento de una energía de interacción del sujeto del conocimiento con el objeto es la piedra angular de la teoría del conocimiento. Es semejante interacción precisamente lo que los órganos de los sentidos completan y corrigen uno a otro, - permitiendo crear las imágenes del mundo circundante necesarias para vivir y orientarse en el mismo.

¿QUE ES UNA PERCEPCION?

La percepción surge sobre la base de las sensaciones, más no es una suma mecánica de sensaciones, es la imagen sensorial integral del objeto, de los fenómenos con todas sus propiedades, cualidades y aspectos reflejados en las sensaciones.

Debemos tener presente que la percepción no se basa sólo en las sensaciones que suscitan en un momento dado estos o aquellos objetos y fenómenos, al examinar un objeto, incluso algo alejado, conocemos con claridad su relieve, su tamaño aproximado; la distancia que lo separa de nosotros, etc.

Gracias una vez más a la experiencia pasada, la capacidad de distinguir el color, la forma y la distancia se elabora a raíz de la experiencia individual, vinculada con una actividad enérgica. Sin embargo, el carácter de las sensaciones depende no sólo de la experiencia individual, sino de toda la cultura, del nivel de desarrollo social y del sistema de la actividad social a que están incorporados uno u otros individuos.

QUE ES UNA REPRESENTACION?

La representación es la imagen sensorial íntegra de los objetos y fenómenos percibidos antes, pero que un momento dado no son percibidos directamente por el sujeto cognoscente. Es la reproducción en la conciencia del hombre de los objetos que han influido en nuestros órganos de los sentidos, que han sido percibidos en el pasado directamente o indirectamente y se conservan en nuestra memoria, así reproducimos con facilidad en nuestra conciencia las imágenes de nuestros familiares y conocidos de distintos objetos, acontecimientos y fenómenos que hemos percibido antes, pero en nuestra conciencia pueden surgir representaciones de objetos y acontecimientos que jamás hemos percibido antes directamente.

Las representaciones surgen sobre la base del material recibido al ver cuadros, fotografías y películas, así como al leer o escuchar relatos que reproducen los objetos, fenómenos y acontecimientos de que se trate, y cuando se forman las representaciones del futuro basadas también en un fundamento concreto de las impresiones anteriores que se unieron después para formar una imagen nueva, las representaciones contienen en sí, elementos importantes de sintetización, lo que hace de ellas una forma del reflejo sensorial del universo, en consecuencia la conciencia del hombre es más elevada en las representaciones que las sensaciones y percepciones." (2)

Las sensaciones, las percepciones y las representaciones constituyen el nivel primario y necesario del conocimiento; nivel de la contemplación directa, viva. Todo conocimiento empieza por la interacción directa del hombre con los objetos del mundo exterior.

El conocimiento sensorial es una importante etapa del proceso cognoscitivo que desboza el camino hacia formas superiores del conocimiento lógico y sus formas.

EL CONOCIMIENTO LOGICO.

"El proceso de conocimientos empieza por las sensaciones, por las observaciones directas, pero el conocimiento sensorial es insuficiente de por sí para descubrir la esencia interior de los objetos y las regularidades de los fenómenos del mundo objetivo .

El hombre no se da por satisfecho con conocer los elementos primarios de los fenómenos, sino que trata de penetrar más, en los objetos, tal cosa es imposible sin el pensamiento teórico científico-abstracto.

El lenguaje en el conocimiento por ejemplo cuando escuchan una melodía dos personas surgen en ellas varias imágenes sensoriales, para transmitirlo en la vida familiar y en lo social debemos informarnos de lo visto y oído, intercambiar impresiones saber conservar y transmitir los distintos conocimientos, las sensaciones, percepciones y representaciones que contienen cierta información sobre los objetos circundantes.

Lo que no podemos hacer es sacar de la cabeza de un hombre las sensaciones y depositarlas en otro; entonces cómo se transmite la información, cuál es el medio de conservación de los conocimientos, pues simplemente el lenguaje.

Con los cinco sentidos percibimos los fenómenos, valiéndonos de instrumentos como el telescopio, con que podemos ver estrellas lejanas. Pero nos es imposible ver o palpar un pensamiento, la ciencia y cultura sirven de premisa del progreso sucesivo.

(2) Alberto y Susana Merani. -La Génesis del Pensamiento. Editorial Grijalbo S. A. Colección 70, México D.F. 1976. pág. 25.

de la humanidad y el desarrollo del individuo, este proceso se realiza con la ayuda del lenguaje. El lenguaje es agente material del pensamiento, puede hacer dos papeles: el de medios de comunicación, y el de conocer la realidad circundante.

El lenguaje es un sistema especial de signos, medite sobre lo que nos rodea, mire con atención los objetos habituales de uso doméstico, observe lo que encuentre en la calle o en el trabajo. Advertirá usted que el mundo está lleno de signos y de sistemas de signos". (3)

Cuando nos casamos usamos una argolla que significa el estado civil contraído, una u otra cosa en la medida que no solo son útiles en la vida o en la producción sino que transmiten cierta información, cumpla la función de signo, este puede ser cualquier cosa material, perceptible por los sentidos, pudiéramos decir que los signos son sustitutos de otros objetos a veces, por lo general no sólo los artículos creados por el hombre son signos, la impresión de un reptil antiguo en un bloque que contiene un animal desaparecido.

Los signos artificiales creados por el hombre, una buena idea dan de ellos un habitual retrato pictórico, dibujo de edificios, no son una interacción inmediata de distintos objetos materiales, sino que creados por el hombre con ayuda de los instrumentos de trabajo.

"Uno de los rasgos distintivos del lenguaje humano consiste en que supera por completo la limitación de los demás sistemas de signos. En este sentido es un sistema especial de signos. Los elementos principales del lenguaje son vocablos, ellos se forman por algunos sonidos o combinaciones de sonidos constituyendo unidades lingüísticas independientes.

Con el surgimiento de la escritura, los hombres aprendieron a presentar los vocablos sonoros con ayuda de distintos signos gráficos, la forma acústica ha sido y sigue siendo base de toda la lengua existente.

Los signos lingüísticos, los vocablos son fenómenos materiales: Actúan sobre nuestros órganos de los sentidos (oídos) y nos producen sensaciones acústicas, los vocablos son absolutamente convencionales y no pueden considerarse imágenes de unos u otros procesos y fenómenos materiales, ya que no reflejan sus propiedades ni las relaciones existentes entre ellos.

El lenguaje es el medio de expresión y transmisión de nuestros conocimientos.

El proceso de abstracción, es el proceso de transición de las sensaciones al pensamiento lingüístico se llama proceso de abstracción y sus resultados se denominan abstracciones o conceptos. En la vida cotidiana, son el término abstracción se designa a menudo algo nebuloso impreciso, confuso y divorciado de la vida, para ello existen ciertos motivos. Algunos conceptos abstractos, divorciados de la actividad práctica, son en efecto difícilmente comprensibles y poco útiles en la vida diaria.

Mas sin embargo, la ciencia se interesa por las profundas abstracciones científicas, las cuales ayudan a comprender a la naturaleza, el progreso social, y formular sus leyes.

Qué son, pues las abstracciones científicas y cómo se diferencian de las superficiales?. En el proceso de abstracción en efecto, hay momento de omisión de lo diferente y de distinción de lo general y lo particular, pero este proceso no se agota, ni mucho menos en ello.

(3) *Ibíd.* pág. 32.

Sabemos que el espacio material real es tridimensional y que condiciona nuestros órganos de los sentidos, nos dan la posibilidad de descubrir los fenómenos existentes en un espacio cuatridimensional. El concepto espacio bidimensional se desprende de las percepciones que son mediatas.

El conocimiento humano es un simple reflejo especulativo de la realidad, el pensamiento afirma que éste, una vez surgido, se desarrolla con arreglo a sus propias leyes y posee ciertos rasgos específicos, estos rasgos consisten, entre otras, también en que nuestra conciencia es capaz de vincular, agrupar, unir, los elementos de las percepciones sensoriales de modo absolutamente distinto del que se observa en las imágenes sensoriales inmediatas.

El espacio cuatridimensional también es fruto de cierta fantasía, pero no mitológica sino científica. Esta abstracción no ha sido elaborada omitiendo las propiedades de la realidad, sino, por el contrario, exagerando la imaginación asociadas a algunas propiedades a las abstracciones anteriormente creadas: "Espacio Bidimensional y Espacio Tridimensional".

Deducimos que el proceso de abstracción es complicado, al elaborar abstracciones complejas tales como "Lo infinito", el "Espacio cuatridimensional" sino también el elaborar los conceptos relativamente simples, ejemplificando "circunferencia, color rojo". Cuando decimos circunferencia, nos imaginamos, como hemos aprendido en la escuela a la línea cerrada, todos los puntos de la cual son absolutamente equidistantes de cierto punto dado. El llamado centro. Esta figura descrita es un círculo las abstracciones, circunferencia y círculo surgen a raíz de la generalización de las propiedades geométricas de los objetos tales como la rueda de un carro, un botón corriente de plástico, el disco visible de la luna, etc.

Las etapas principales del proceso de abstracción. La primera etapa formación del conjunto de partida consiste en destacar y fijar cierta multitud de cosas, procesos, fenómenos, situaciones, etc., en el proceso de abstracción se pasa de la forma sensorial del conocimiento al pensamiento lingüístico, abstracto. Este paso siempre está vinculado con la pérdida del carácter evidente. Se dice que existen conceptos evidentes y que unas de las particularidades más importantes de la ciencia moderna, a diferencia de la clásica, consistente en una transición de los conceptos evidentes a los no evidentes. Sin embargo, en realidad, todos los conceptos carecen del carácter evidente.

La pérdida del carácter evidente no quiere decir, no obstante, que los conceptos abstractos dejen de construir el reflejo de la realidad. Se entiende que estos conceptos no son sus imágenes sensoriales tales como la sensación y la representación. Más de ello no se deriva que no sean imágenes en general. La circunstancia de que los conceptos existen y se expresan en forma de signos. El pensamiento lingüístico estriba precisamente en que, empleando los signos convencionales (vocablos), constituyen la forma suprema de reflejo de la realidad.

Nuestros conceptos son copias, imágenes de la realidad. Una prueba de ello consiste en que con ayuda de los conceptos, incluso de los más abstractos podemos distinguir los fenómenos perceptibles por los sentimientos, interaccionar con ellos en la práctica de transformarlos".(4)

"El concepto: la primera norma del pensamiento. Es el que transcurre todo pensamiento abstracto-teórico-científico, es decir, que sin conceptualización no puede haber pensamiento ni representaciones, pues reflejan el mundo material. Pero a diferencia de ellos no reflejan los rasgos de los objetos sino solo los más importantes, los determinantes y esenciales.

(4) Ibíd. pág. 33.

Las representaciones se caracterizan por su gran subjetividad, individualidad, reflejan el conjunto de los rasgos más diversos, sean o no esenciales, ahora bien, como cada objeto tiene innumerables rasgos, aspectos y propiedades de estos objetos, esto revela que el concepto es una forma más elevada del conocimiento que la representación, pues refleja la esencia, la naturaleza de los objetos y fenómenos. El proceso del conocimiento científico del mundo comprende una serie de conceptos, sin lo cual es imposible en general un conocimiento profundo y auténtico, es un hecho que afecta a las ciencias sociales, naturales y matemáticas.

Los conceptos no surgen de una vez, su formación es un largo proceso cognoscitivo, en el que participan a menudo generaciones enteras de personas. El proceso general de formación de todos los conceptos científicos consiste en hacer abstracción de los rasgos exteriores y no esenciales del objeto y reflejar las propiedades y rasgos interiores esenciales.

La segunda forma fundamental en que transcurre todo pensamiento abstracto-teórico-científico, el juicio. Es una forma de pensar que representa una determinada conexión de los conceptos y refleja los nexos y relaciones de los objetos del mundo material. La expresión gramatical del juicio es la oración, así como todas las formas del pensar, no existen sin el lenguaje. El juicio no puede surgir ni existir fuera de la oración, ya sea expresado verbalmente o por escrito. Nuestra primera conjetura sobre el surgimiento y las propiedades de los objetos del mundo adoptan la forma de juicios: por medio de la esencia de los fenómenos estudiados; la actividad cognoscitiva del hombre es base de juicios, sus conclusiones, las leyes descubiertas de la naturaleza, de la vida social, a otras personas de su tiempo y de la generación sucesiva como forma del pensamiento, el juicio está unido de la manera más íntima al concepto, este nexo se manifiesta:

Primero: Cada juicio está compuesto de conceptos y representa un sistema determinado de los mismos.

Segundo: Es imposible formular un concepto sin ayuda de juicios, un concepto significa, expresar los rasgos esenciales.

Tercero: La deducción es un acto del pensamiento, en el cual se extrae juicios verdaderos; a la vez como forma del pensamiento, la deducción constituye un sistema determinado y de conexiones de juicios diferentes.¹¹ (5)

Todos los conocimientos que adquiere el hombre pueden ser directos e indirectos, los primeros son aquellos de cuya veracidad nos convencemos por medio de la contemplación directa con ayuda de las percepciones de los objetos y fenómenos estudiados.

"Pero hay conocimientos de cuya veracidad es imposible convencerse mediante la contemplación vía directa, es decir, con ayuda de los órganos sensoriales, por muy desarrolladas que estén las ciencias y la práctica social, puede decirse en general que, sin las deducciones, los hombres no están en condiciones de conocer los fenómenos ni los procesos que los perciben directamente son los órganos sensoriales. Es por eso que las deducciones es un procedimiento importante para conocer las propiedades y relaciones internas de los objetos del mundo, la esencia de los fenómenos que nos rodean, las leyes de su desarrollo; pues las conclusiones representan tesis que, por lo general, es muy difícil comprobar directamente su autenticidad se hace evidente, comprobarlas con otras tesis teóricas verdaderas de la que dimanen lógicamente.

Así, pues los conceptos, los juicios y las deducciones, son las formas fundamentales en que transcurre todo pensamiento abstracto-teórico-científico. Y no se aplican.

(5) Ibíd. pág. 37.

aisladas unas de otras sino en estrecha relación e interdependencia, los juicios, a su vez contienen conceptos como elementos necesarios, y las deducciones unen en sí y vinculan entre sí tanto los conceptos como los juicios, así pues el pensamiento abstracto en forma de conceptos, juicios y deducciones nos permite conocer de modo más completo y profundo el mundo objetivo, los aspectos más importantes, esenciales de los nexos y regularidades de la realidad. Todas las abstracciones científicas reflejan el mundo de manera más profunda, exacta y completa que el conocimiento sensorial.

El lugar del modelo en actividad cognoscitiva, el objetivo final del conocimiento humano consiste en la elaboración de los conocimientos que permitan al hombre realizar una u otra actividad conducente a la satisfacción de las necesidades materiales e inquietudes espirituales. Una de las condiciones más importantes de ello es el empleo de modelos. El término modelo lo mismo que otros se usa ampliamente no sólo en la ciencia sino también en la vida cotidiana, se puede hablar de un modelo del que se dibuja, el que se pinta, etc. En la teoría del conocimiento, este término no adquiere un sentido especial, se emplean los modelos en sustitutos de los objetos de estudio, en muchos casos o bien no podemos generalizar el mismo, el sustituto nos permite obtener el resultado apetecido con mayor rapidez y con gastos menores, así al diseñar grandes obras hidrotécnicas o crear complejos, se construyen primero sus maquetas achicadas y simplificadas, al experimental con tal modelo, se puede preveer de antemano los posibles errores y evitarlos, así pues la elaboración de la maqueta nos evita muchos errores y gastos superfluos de la obra.

No se puede pensar, empero, que todos los modelos sean simples copias de los objetos en estudio, existen procesos complejos que no pueden ser presentados en general en forma evidente, se puede crear un sistema adecuado de matemáticas que describan con mayor o menor exactitud los elementos más importantes, estas ecuaciones aparecen como modelos, y el sistema como modelado. Así pues, los modelos pueden ser tanto materiales, físicos, como modelo de signos.

Los modelos no reproducen todos los rasgos del objeto, sino tan solo los rasgos más importantes desde el punto de vista del investigador, no cuesta trabajo comprender que para crear o elegir un modelo hay que poseer de antemano los conocimientos sobre algunas propiedades y conexiones de los objetos y procesos modelados. Estos conocimientos, expresados en forma de conceptos especiales, proceden por ende al proceso de modelación, las operaciones con un modelo en el experimento científico o en la producción, permiten llenar, por la vía más simple y cómoda, las lagunas existentes en los conocimientos y elaborar nuevas abstracciones que reflejan las particularidades desconocidas de la estructura y conducta de los fenómenos dados.

La encarnación de la abstracción (es el proceso de transición de las sensaciones, al pensamiento lingüístico; se le llama proceso de abstracción y sus resultados se les denominan abstracción o conceptos) en unos u otros modelos se llaman realización o materialización, sin embargo, el proceso de modelación por importante que sea, no conduce aún al resultado necesario. Tanto para crear un modelo como para aplicar los conocimientos obtenidos son su ayuda al objeto, tenemos que poseer una forma especial del conocimiento, llamada teórica científica. Trata de las grandes formas de evolución de la sociedad, la teoría darwiniana de la evolución de la naturaleza viva, hablemos de la física clásica de Newton y Galileo o de la mecánica moderna, esta teoría es la forma suprema del conocimiento que vincula en todo la observación y la abstracción, la modelación y el experimento. Sin teoría, todos estos peldaños importantes del conocimiento son limitados y carecen de perspectiva, por eso, precisamente presentamos una gran atención al pensamiento teórico." (6)

(6) Rivera Márquez, Melesio. La Comprobación Científica. Cuarta Reimpresión. Editorial Trillas S.A. México 1982. Pág. 31.

"El pensamiento teórico abstracto ocupa un lugar especial, los conceptos científicos concentran en sí todo lo más importante esencial y regular de las cosas, el cual permite al hombre de ciencia dar un nuevo salto en el conocimiento más profundo aún del universo; los conceptos científicos brindan al investigador la posibilidad de determinar lo general y lo más esencial de las cosas, descubrir sus nexos regulares y sus manifestaciones indirectas, dichos conceptos al desarrollarse y perfeccionarse constantemente, permiten estudiar con profundidad y amplitud crecientes los objetos y fenómenos concretos, revelar su esencia y comprender los procesos internos que se producen en ellos, la investigación de los objetos concretos se efectúan en este caso no sólo sobre la base de datos empíricos, sino también sobre la base de lo esencial, lo necesario y lo regular de las cosas conocidas antes y fijado en los conceptos científicos y en sus sistemas, al dominar los conceptos científicos concernientes a un campo concreto de la realidad del hombre puede orientarse en el campo, lo que es imprescindible para llegar a concluir prácticas acertadas.

La tesis teórica está determinada por el mundo material, por lo que, para demostrar la veracidad de esta tesis debemos recurrir a la realidad objetiva, la práctica social, durante la cual tiene lugar la relación del hombre con el mundo circundante". (7)

"Es cierto que muchas tesis son demostradas en efecto por vía lógica sin recurrir directamente a la práctica, para demostrar tal o cual teorema el matemático no recurre directamente al mundo material, sino que se apoya en teoremas axiomas definiciones demostrados con anterioridad, pero en todos los casos cualquier demostración lógica puede considerarse válida únicamente si todos los argumentos aducidos en el proceso de la demostración son verdaderos indiscutibles y no son aceptadas por la ciencia a priori, como artículo de fe dogmáticamente todos ellos deben ser demostrados y comprobados de la manera más consecuente en la práctica de los hombres". (8)

En fin de cuentas la ciencia no hace sus descubrimientos simplemente para satisfacer el afán de saber de los científicos, ni por pura curiosidad, sino para alumbrar la actividad práctica de los hombres para ayudarlos a luchar con mayor eficacia por la conquista del futuro de la humanidad.

Al diseñar, crear y analizar esquemas bidimensionales nos interesa la relación con respecto al observador podemos decir que el diseño tiene una sola faz. Por ser un sistema estático de relaciones.

Al crear esquemas tridimensionales la composición en el espacio tenemos que considerar la forma desde todos los puntos de vista y lo mismo sucede con el observador, no puede apreciar la forma sino la mira de todos lados por estar tratando con una serie de sistemas de interrelaciones.

El proyecto estructural resuelve los conflictos direccionales obligando a las fuerzas a cambiar de dirección de manera que el espacio para el movimiento humano quede sin obstruir, en que grado de imaginación se realiza este encauzamiento de las fuerzas y en que grado la estructura es capaz de reforzar el concepto funcional, social y estético (que es fundamento de este trabajo y que hemos llamado relaciones visuales de el diseño plástico) del espacio que cubre es lo que constituye la medida de la calidad en la estructura arquitectónica.

-
- (7) Tecla, Alfredo y Garza, Alberto. Teoría, Métodos y Técnicas en las investigaciones Sociales. Segunda Edición. Editorial Ediciones de Cultura Popular S.A. México D.F. 1974. pag. 171
- (8) Bunge, Mario. La ciencia su método y su Filosofía. Editorial Logos. Medellín, Colombia. pag. 80

El proyecto estructural por lo tanto es no solamente un método para obligar a las fuerzas a cambiar de dirección sino también un arte en medida que se tenga unidad con las relaciones visuales del diseño plástico.

Solamente mediante el proyecto estructural puede extenderse el espacio de forma que se pueda desarrollar en él la vida del individuo la familia, la sociedad y - puede controlarse el espacio para que sea posible vivir a salvo, moverse y trabajar y puede enriquecerse ser dotada de calidad, estética. El proyecto estructural es pues algo instrumental e integral para el espacio arquitectónico.

En cuanto al concepto estructural de las relaciones visuales en el diseño plástico. Está basado en el esquema perceptivo de figura-fondo tanto bidimensionalmente como tridimensionalmente con un todo; el cual es parte de otro sistema la Arquitectura; la que a su vez es parte de otro sistema más integral la sociedad guatemalteca.

SOLIDO

"Se refiere a algo que tiene cuerpo, que es firme, macizo, denso y fuerte. Se observa en las esculturas y arquitectura, es decir, en aquellas formas que se expresan en tres dimensiones, pudiendo ser éstas íntegramente sólidas como una piedra o huecas como una terracota o un edificio, la calidad visual en todos los casos es la misma y determina la percepción de lo sólido.

En el terreno del dibujo o la pintura adquieren carácter de sólido todas aquellas formas que presentan, a través de sus relaciones perceptuales, el efecto de volumen y se proyectan en la tercera dimensión de la perspectiva, en el escorzo, en alguna convergencia arbitraria o paralelismo tridimensional, espacio dentro del cual, aun careciendo de marcado escorzo, la figura adquiere volumen. Esto se acentúa por el efecto de iluminación sobre el objeto.

El arquitecto puede llegar a estar interesado en la estructura de un edificio que pierda de vista el hecho de que la construcción es sólo un medio y no un fin en sí misma. El elaborado exterior de la catedral de Beauvais está desarrollado para hacer posible la nave fantásticamente alta y no por el deseo de crear un monumento puntiagudo, que se esfuerce en pinchar el cielo con sus agudas agujas" (9). Pero es de comprender que el arquitecto llega a la conclusión de que su propósito es dar forma a los materiales con los que trabaja. Según su idea, los materiales de construcción son los medios de que se vale la arquitectura.

Pongamos un ejemplo. Corrientemente un edificio se construye reuniendo los materiales en un lugar, y levantando luego con e

(9) Rasmussen Steen Eiler. Experiencia de la Arquitectura, título de la obra original, Experiencing architecture, traducido del inglés. Garriga Ramón y Sleiman Bultros. Massachusetts. Editorial Labor S.A. Barcelona, España 1974.

llos la estructura que encierra su espacio. En el caso de la catedral de Beauvais había que levantar una catedral en una región de terreno llano la realidad era la masa de la catedral.

CONCAVIDAD.

"Espacio hueco, vacío. De gran importancia por la aplicación de liberada que de él han hecho los escultores contemporáneos (Archipenko, Moore, Lipchitz), integrando los espacios vacíos con los salientes, protuberancias o convexidades. De este uso se deriva una nueva concepción del espacio escultórico en el que el espacio vacío o fondo indiferenciado pasa a formar parte de la obra, constituyendo una expresión de afinidad o semejanza formal o tonal que entra en juego simultáneo en una composición. Colores consonantes. Colores que tienen longitud de onda comunes entre sí, que integra su valor en un juego altamente dinámico de figura-fondo en el espacio real y virtual. Figura-fondo. Se pasa así de la escultura tradicional-unidades autocontenidas y desvinculadas del espacio exterior- a expresiones en las que éste aparece involucrado y activo, como una fuerza corporizada que equilibra las convexidades. En pintura se habla también de espacios cóncavos al referirse a la pintura barroca y a los 'interiores' holandeses del siglo XVIII.

En la arquitectura el espacio cóncavo aparece integrado desde muchos antes -medievo, barroco- en razón del uso funcional que este arte hace de dicho factor". (10)

En vez de dejar que su imaginación trabaje con formas estructurales, o sea con los sólidos de un edificio, el arquitecto puede trabajar con el espacio vaciado -la cavidad- entre los sólidos, y considerar la formación de este espacio como el significado real de la arquitectura.

Pero supongamos que el lugar de construcción sea una roca enorme, en la cual hay que vaciar unos espacios. Aquí el trabajo del arquitecto es el de abrir un espacio eliminando material; en este caso, quitando parte de la roca. Al material mismo no se le va a dar forma, aunque algo quedará después de haber quitado lo necesario, son las cavidades del interior de la masa.

Hay en Carli, en la India, unos templos-cueva. Han sido creados realmente según lo arriba mencionado, eliminando material y formando cavidades. Lo que percibimos aquí es la cavidad, mientras que la roca es el fondo neutro, que no ha sido deformado. Sin embargo, aquí el problema es más complicado que en los dibujos bidimensionales. Cuando se pone uno de pie dentro del templo, no sólo experimenta la cavidad -gran templo de tres naves vaciados dentro de la roca- sino también las columnas que separan las naves, que forman parte de la roca que no ha sido movida.

"Utilizo a propósito la palabra cavidad, porque según creo ilustra mejor ese tipo de arquitectura que la palabra neutra espacio, utilizada a menudo en nuestros días en escritos de arquitectura.

(10) Crespi y Ferrario. Op. Cit. Págs. 17-18.

utilizo la palabra espacio para expresar en las tres dimensiones lo que en el de las dos corresponde al fondo, y cavidad, para el espacio limitado conformado arquitectónicamente. Y sostengo que los arquitectos son, unos, de mentalidad estructural, y otros, de mentalidad de cavidades, y que unos perfodos arquitectónicos funcionan mejor con los sólidos y otros con las cavidades." (11)

Es posible proyectar un edificio sólo como una composición de cavidades, pero al ejecutarlo los muros tendrán, casi inevitablemente, ciertas convexidades que influirán en la consideración del observador de la misma manera que los pilares del templo de Carli. Aunque empezamos concibiendo los templos como composiciones de cavidades arquitectónicas, acabamos experimentando los cuerpos de las columnas. También puede ocurrir lo contrario. Se ve una casa en construcción, y se piensa de ella como un esqueleto airoso, o una estructura de numerosos pegados aisladamente en el aire.

La arquitectura gótica era constructiva; todos los cuerpos eran convexos con cada vez más material añadido a ellos.

Los ejemplos, en el trabajo del gran arquitecto teórico italiano Serlio, muestran claramente la nueva concepción. Una forma favorita del Renacimiento es la cavidad circular cupulada. Y tal como el pilar gótico ha sido extendido en todas direcciones hasta formar un haz de columnas la cavidad del Renacimiento ha sido ensanchada por la adición de nichos.

Unos veinte años más tarde, Miguel Angel proyectó otra puerta para las murallas de Roma, pero de carácter totalmente diferente: la Puerta Pía, situada en el límite este de la ciudad. El espectador que trata de abarcar en particular cada detalle de esta puerta no sentirá sensación alguna de armonía o de equilibrio. Es imposible escoger una forma e intentar poseer una lúcida idea acerca de ella en composición tridimensional en la cual espera percibir ambas convexidades y concavidades, hay que hacer un esfuerzo en cambio constante de concepción.

También se puede causar una fuerte impresión empleando formas familiares a las que se les haya dado un aire de excéntrico y obliquo al espectador ver de más cerca en ambos casos se trata de una cuestión de crear efectos puramente visuales, el arquitecto interesado en la construcción por sí misma, o en la cavidad por la cavidad misma, no empleará tales contrastes o la iglesia de San Carlino alle Quatre Fontane de Borromini, con su espectacular fachada convexo-cóncava, hay la puerta de un pequeño claustro contiguo a la iglesia. Borromini, arquitecto de este edificio, diseñó también el campanario de Santa Andrea delle Fratte. No hay razón alguna para que un artista manierista se sienta avergonzado del resultado de este trabajo fantástico.

Plaza más notable es Fontana di Trevi Roma, un paisaje de rocas y salones que contrastan con piedra suavemente tallada de la cuenca.

(11) Rasmussen. S. Op. Cit. págs. 51, 52.

Frank Lloyd Wright creó en Pensilvania una fantasía sobre la base de la cavidad, roca, arquitectura y escultura.

Wright no hizo más que continuar en el hueco verde del valle la composición de la naturaleza constituida de elementos horizontales y rocas macizas. La casa está compuesta totalmente de masas horizontales que parecen en el lugar tan naturales como las rocas sobresalientes.

Su deseo de conseguir efectos no habituales crea un manierismo propio con aciertos especiales, huecos, hábiles contrastes entre formas cóncavas y convexas, y una yuxtaposición de materiales brutos y refinados.

Lo mismo que la casa de la cascada tiene rasgos comunes con la Fontana di Trevi.

Otros edificios tienen rasgos barrocos. A menudo producen la impresión de extrema pesadez y volumen dejando que los cuerpos macizos penetren en el espacio arquitectónico. Contrastes eficaces de macizo y hueco. Arq. Erick Mendelson, Casa Editorial Mossehaus Berlín. Extravagante como las iglesias barrocas.

" El Arquitecto Carl-Petersen. El aspecto exterior es el mismo que usaron los arquitectos barrocos. Es un juego como los mismos elementos los contrastes convexo-concavo. Carl Petersen formuló su doctrina sobre la estética los contrastes tuvo gran influencia sobre sus contemporáneos culminó en el estilo neoclásico manierista de la jefatura de la policía de Copenhague 1910 y 1920".(12)

(12) Ibid. pág. 84.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual como el sólido es algo que tiene cuerpo, que es firme, macizo, - denso y fuerte, íntegramente sólidas como una piedra o huecas como una terracota - o un edificio, la calidad visual en todos los casos es la misma y determina la - percepción de lo sólido, tanto en un edificio como en una terracota.

El arquitecto puede llegar a estar interesado en la estructura de un edificio - que pierda de vista el hecho de que la construcción es sólo un medio y no un fin en sí misma. El elaborado exterior de la catedral de beavrais está desarrollado para hacer posible la nave fantásticamente alta y no por el deseo de crear un monumento puntiagudo, que se esfuerce en pinchar el cielo con sus agudas agujas. - Pero es de comprender que el arquitecto llega a la conclusión de que su propósito es dar forma a los materiales con los que trabaja. Según su idea, los materiales de construcción son los medios de que se vale la arquitectura.

CONCAVIDAD. Espacio hueco, vacío. De gran importancia por la aplicación delibe- rada que de él han hecho los escultores contemporáneos (Archipenko, Moore, Lip - chitz), integrando los espacios vacíos con los salientes, protuberancias o conve- xidades. De este uso se deriva una nueva concepción del espacio escultórico en - el que el espacio vacío o fondo indiferenciado pasa a formar parte de la obra , contituyendo una expresión de afinidad o semejanza formal o tonal que entra en - juego simultáneo en una composición.

En la arquitectura el espacio cóncavo aparece integrado desde mucho antes -medio- evo, barroco- en razón del uso funcional que este arte hace de dicho factor en - vez de dejar que su imaginación trabaje con formas estructurales, o sea con los sólidos de un edificio, el arquitecto puede trabajar con el espacio vaciado -la ca- vidad- entre los sólidos, y considerar la formación de este espacio como el signi- ficado real de la arquitectura, supongamos que el lugar de construcción sea una ro- ca enorme en la cual hay que vaciar unos espacios. Aquí el trabajo del arquitecto es el de abrir un espacio eliminando material; en este caso, quitando parte de la roca. Al material mismo no se le va a dar forma, aunque algo quedará después - de haber quitado lo necesario, son las cavidades del interior de la masa. Hay en Carli, en la India, unos templos-cueva. Han sido creados eliminando material y - formando cavidades. Lo que percibimos aquí es la cavidad, mientras que la roca es el fondo neutro, que no ha sido deformado.

La arquitectura gótica era constructiva; todos los cuerpos eran convexos con cada vez más material añadido a ellos, los ejemplos, en el trabajo del gran arquitecto teórico italiano Serlio, muestran claramente la nueva concepción. Una forma favorita del Renacimiento es la cavidad circular cupulada. Y Tal como el pilar gótico ha sido extendido en todas direcciones hasta formar un haz de columnas la cavidad del Renacimiento ha sido ensanchada por la adición de nichos, Frank Lloyd Wright creó en Pensilvania una fantasía sobre la base de la cavidad, roca, arquitectura y escultura. Debemos tener en cuenta que los arquitectos son unos, de mentalidad estructural, y otros, de mentalidad de cavidades, y que unos períodos arquitectónicos funcionan mejor con los sólidos y otros con las cavidades, pero hay también contrastes eficaces de macizos y hueco, que son extravagantes como en las iglesias barrocas, es decir un juego como los mismos elementos de contrastes convexo-cóncavo.

El Arquitecto Carl-Petersen. El aspecto exterior es el mismo que usaron los arquitectos barrocos. Es un juego como los mismos elementos los contrastes convexo cóncavo. Carl Petersen formuló su doctrina sobre la estética los contrastes tuvo gran influencia sobre sus contemporáneos, culminó en el estilo neoclásico manierista de la jefatura de la policía de Copenhague 1,910 y 1920.

FORMA

"Apariencia, configuración, estructura, organización que reciben las impresiones sensoriales en la percepción. Relación de las partes con el total. La sola alteración de una parte modifica las características del conjunto formal.

La forma se refiere a las características estructurales de los objetos sin tener en cuenta su orientación ni ubicación en el espacio; alude también a sus límites que pueden ser lineales, de contornos o de superficies y a la correspondencia entre interior y exterior.

El concepto de forma en el arte indica que la obra avanza y se desarrolla hacia una configuración, según pautas que le son propias y que concurren a su unidad. La forma en arte es, por ende, el producto de la acción e intención del hombre sobre la materia.

La forma de la obra de arte -de una pintura por ejemplo- expone imágenes visuales pero además trasciende a estas meras formas 'de presentación' para aludir a otras imágenes que son 'sugeridas' a la mente por la educación, la cultura y la experiencia, siendo ambos aspectos formas o modos a través el arte se transmite al observador. Las formas de sugerencia generales son: de imitación, de asociación y simbólicas. Estas formas de sugerencia pueden darse solas o combinadas.

Las formas imitativas de sugerencia pueden observarse por ejemplo en la música descriptiva que se basa en -o incluye efectos de- imitación de elementos de la naturaleza.

Las simbólicas por su parte, pueden connotar significados religiosos, poéticos, oníricos, herméticos, sexuales, etc, expresos o cifrados y necesitan el conocimiento de una clave o convención por parte del observador.

Las de asociación parten de ciertas cualidades que las formas sugieren en el equipo mental del observador, originadas en la experiencia, en simples relaciones de sentido o significado, lógico o arbitrario.

La acción de la forma sugerida en la forma expuesta varía según se trate de una pintura, una obra teatral, literaria o cinematográfica.

La forma de exposición de una obra de arte permite determinar su ubicación según los sentidos a los que se dirige, si bien muchas formas artísticas son mixtas o están en gran parte determinadas por su forma de "sugerencia". (13)

FORMA ABIERTA

"Se designa así a aquellas formas artísticas cuyas características principales son: integración al fondo o medio, evolución alrededor de un núcleo central explícito o implícito a partir del cual se desarrolla en movimientos centrífugos o centrípetos, semejanza con las formas orgánicas naturales, interrelación de las partes entre sí y con el todo.

En la escultura y arquitectura la forma abierta se expresa por el espacio interpenetrando las formas, la ausencia de delimitación precisa entre exterior e interior, entre concavidad y convexidad y la flexibilidad, fluidez y libertad de movimiento en el manejo de planos y masas".(14)

"Aquí el factor de control no es un volumen envolvente sino un núcleo central que puede o no estar expresado. La fuerza y el movimiento de los elementos se acercan o se alejan de él. El esquema característico tiene mucho más en común con las formas de desarrollo de la naturaleza. Tales formas no están aisladas del espacio que las rodea".(15)

FORMA CERRADA

"Reciben esta denominación las formas que muestran continuidad de contornos en todo su perímetro, lo que las contrasta del fondo o medio con referencia al cual manifiestan independencia, muestran densidad, cerramiento, solidez y carácter envolvente." (16)

"Parecen estar contenidas dentro de un simple volumen de encierro generalmente de orden .

Como arquetipo arquitectónico podemos considerar al partenón, la típica casa colonial de Nueva Inglaterra, el diseño industrial moderno y es similar por el automóvil".(17)

(13) Crespi y Ferrairo Op. Cit. Pág. 34.

(14) Ibid. Pág. 34.

(15) Scott-Robertt-Gillam- Fundamentos del diseño. Título de la obra original, Design-fundamentals 1958. New York, Traducido del Inglés por del Castillo de Molina y Vedia, Editorial Víctor Lerú A. Argentina: 1980. Pág. 114.

(16) Crespi y Ferrario.Op. Cit. pág. 35.

(17) Scott R. Op. Cit. pág. 143.

FORMA CONSISTENTE

"Principio básico estructural de agrupación por el cual las unidades formales tienden a adoptar espontáneamente en el precepto, la configuración que reafirme la consistencia intrínseca de la figura. La 'consistencia' de la forma se relaciona con la simplicidad y hace que la unidad favorecida se destaque más claramente de su medio. Este principio resulta 'mejor' estructuralmente que la simple agrupación por semejanza y obviamente, que la agrupación por proximidad.

FORMA HAPTICA

La correspondiente al sentido táctil. Aquella percepción resulta de la aprehensión de un objeto con la mano o los dedos o cuando simplemente se toca su superficie o se desliza la mano por sobre ésta.

La primera operación acompañada de movimiento (mano abarcante y móvil), da realmente sensación de forma háptica, cosa que no sucede con el simple contacto de la mano en reposo o en movimiento, solamente, sin abarcar la forma.

La modalidad háptica tiene dos relaciones polares exclusivas de este sentido: las formas pueden ser rígidas o flexibles y también elásticas y plásticas." (18)

FORMA VISUAL

"La que es percibida mediante estímulos ópticos. Percepción resultante de la captación de un objeto por el sentido de la vista.

La modalidad visual tiene relaciones polares exclusivas de este sentido: anguloso-redondeado; abierto-cerrado, además de las tres direcciones fundamentales (alto, ancho y profundidad) y los llamados fenómenos (línea recta, ángulo recto y curva continua, fenómeno figura-fondo, fenómeno de la constancia, color, etcétera)". (19)

La línea tiene un gran poder de expresión por sí misma. La composición más elemental está supuesta por unas líneas simples dispuestas de manera que, al cortar el espacio rectangular del cuadro, hacen a éste interesante y atractivo.

La forma geométrica más simple es la línea recta. Si trazamos una recta horizontal creamos una impresión de paz, calma y descanso. Si, por el contrario, la línea es vertical, su efecto es de ascensión, sublimidad, permanencia, estabilidad, dignidad y fuerza.

MORFOLOGIA

"Es parte de la historia natural que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que estos experimentan, tanto como hace a una investigación comparativa entre la misma y distintas especies de los seres vivos.

(18) Crespi y Ferrario. Op. Cit. Pág. 36.

(19) Ibid.

El estudio y método morfológico fueron aplicados al mundo del espíritu como investigación de las formas culturales e históricas. Según Spengler "... todos los métodos para comprender el universo pueden, en última instancia, llamarse morfología". La aplicación de las categorías biológicas a la historia es el resultado patente de la concepción morfológica así se reducen las culturas a organismos, a estructuras sometidas a los mismos procesos que sufren los seres vivientes.

Pueden considerarse, la morfología pura, que estudia las formas como manifestación de las fuerzas propias de la naturaleza y que resultan de diversos procesos mecánicos y fisicoquímicos, que se apoya en la biología y sistematiza las causas de cada forma. La morfología estética que estudia el sentido de orden, canon, ritmo, etc., y la psicología que incluye el concepto de expresión.

El mundo morfológico, que interpreta las formas como investigación de la aplicación de las mismas al campo del arte, tiene presente todas las manifestaciones formales en los diversos terrenos de la experiencia y va desde los cristales a la materia viviente, pasando por todas las otras posibles manifestaciones, micro y macroestructuras, geometría, etc. la resultante de estas investigaciones tiene como finalidad la interpretación de esas formas y de sus diversas relaciones en los campos diversos y la transformación de ellas hasta llegar a alcanzar un grado de significación. Así, se estudian las formas naturales (orgánicas e inorgánicas), las geométricas, las semirregulares, las familias formales, las formas ligadas a su funcionamiento, lo ornamental, la estilización, las formas gaseosas, líquidas y sólidas (geomorfología), tanto como las leyes propias de la morfología, relaciones que provocan las formas, relación entre forma y materia, entre forma y función, unidad, variedad, agrupamiento, etc."(20)

ORGANICO

"Formas que resultan de una 'voluntad de arte' que tiende marcadamente a lo viviente. Estructura plástica que sugiere el desarrollo, crecimiento y relatividad del mundo orgánico. En oposición a lo inorgánico, las estructuras orgánicas, presentan una aparente complejidad que hace, podría decirse, más marcadamente 'humana' su manifestación. Las formas dentro de esta concepción artística parecen manifestarse libremente y sin esfuerzos. Diversos factores filosóficos, religiosos, cierto desarrollo social general, supuestos propicios, produjeron cierta relación de confianza entre el hombre y su mundo, todo esto provocó en ciertos períodos de la historia del arte, la necesidad de un marcado acercamiento a la naturaleza (lo que no significa carencia absoluta de abstracción en la presentación de la misma), lo que movía a un sentimiento de placer estético.

Toda estructura orgánica, tiende de alguna manera a representar la relatividad del mundo de la óptica y la sugerencia del movimiento.

La forma y el movimiento producen asociaciones con objetos dotados de vida o no; esto establece el lugar que el ojo les asigna

(20) Ibid. Págs. 61 y 62.

en la escala que va de la estructura más simple a la más elaborada. Los ejemplos históricos podrían ubicarse en el período helénico, en el Renacimiento, Barroco, Romanticismo, etc., así también como en obras de la actualidad, como en informalismo por ejemplo". (21)

Los romanos, conociendo la fuerza expresiva de la vertical, erigían un obelisco o alta columna como monumento que conmemorase una gran figura o un hecho notable. La línea curva es gracia y movimiento; a esta línea se oponen, frecuentemente, las rectas, para compensar su sensación activa. Pero las curvas, que tanto atraen por su fácil ondulación y feminidad, son peligrosas en su empleo; cuídese siempre su utilización.

En las artes, en la arquitectura y en todo cuerpo armónico, advertiremos una proporción equivalente de rectas y curvas aunque dentro, naturalmente, de cierta medida. Entre los órdenes arquitectónicos, el capitel de mayor armonía y gracia es el jónico, por la relacionada armonía de rectas y curvas. El toscano y el dórico tienen el efecto árido de sus rectas repetidas. El corintio y el compuesto contienen curvas excesivas siendo su impresión recargada y monótona.

Las líneas ascendentes crean una impresión de superación y monumentalidad. Las descendentes, de abatimiento o depresión. Las quebradas o rotas en trazos pequeños, de nerviosidad, y las de trazos grandes, de agitación, por lo que se les utiliza para dar idea de la movilidad, la rapidez, la vibración y para expresar la sensación de golpes o explosiones.

La espiral desarrolla potencia, excitación y movimiento. El ritmo, también es movimiento, aunque con un efecto de mayor gracia. Los triángulos, así como los rectángulos superpuestos, afirman la estabilidad y seguridad. Los círculos impresionan por igualdad, acción e inmensidad. Los óvalos por perpetuación, femineidad y encanto. Las líneas oblicuas y las formas angulares cruzadas, determinan inseguridad, confusión, choque, contienda.

LA CONFIGURACION

"Propiedad de la forma. Implica cierto grado de organización en el objeto o partes".

EL TAMAÑO PROPIEDAD O PARTES DE LA FORMA

Es siempre una cuestión relativa inconscientemente comparamos todo con nuestro propio tamaño, las cosas son pequeñas o grandes en relación con nosotros mismos. Pero pequeño y grande es relativo.

LA POSICION

Si el tamaño y la configuración son propiedades de la forma y partes de la forma.

La posición debe describirse sobre la base de la organización total". (22)

(21) Ibid. pág. 67

(22) Scott R. Op. Cit. Págs. 78-79.

CONTRASTE

"Combinación de cualidades opuestas, relacionadas; oposición, variedad. Diferencia esencial de luminosidad en el campo de la percepción que hace posible la visión, lo que sería imposible en un campo totalmente homogéneo. El contraste puede ser de factores tonales -Dimensiones del color- o de factores formales.

Las diferencias en la percepción visual se originan pues, en dos factores: las cualidades de las fuentes de luz y el reflejo de la luz sobre las superficies de los objetos en el campo visual.

CONTRASTE SIMULTANEO O SUCESIVO

Consecuencia de la relatividad de los tonos. Es un efecto óptico por el cual los colores reciben la influencia de sus vecinos y cada uno imparte al otro algo de su complementario. Cuando dos colores diferentes se yuxtaponen, el contraste intensifica la diferencia entre ambos; pueden ser diferencias de valor, color, temperatura o intensidad.

El contraste se hace más evidente en el objeto que asume la conducción de figura; no obstante, en una composición el efecto del contraste es recíproco y alcanza a todos los componentes; cada color es revalorizado por sus adyacencias.

En lo que hace el valor, el fenómeno del contraste simultáneo actúa como en el caso de los complementarios - Color complementario-: cada uno tiende a intensificar su propia diferencia. Así el valor claro lo parecerá aún más y, en el mismo sentido, se acrecentará el oscuro.

Es también apreciable en el caso de un mismo valor colocado simultáneamente sobre un fondo claro y sobre otro más oscuro: las diferencias contrastantes serán inversamente exaltadas según la oposición que le preste el fondo.

En lo concerniente al matiz, el contraste radica en las diferencias de temperatura del color. Colores cálidos y colores fríos.

Enfrentados dos colores opuestos en temperatura, ambos se intensifican recíprocamente en esa dimensión, en el sentido de la temperatura que les es propia.

La inducción complementaria es también un fenómeno de contraste. Así un mismo gris será inducido complementariamente según el color que lo rodee en cada caso. Color inducido.

En lo que hace a la intensidad, el contraste simultáneo entre matices análogos - Color análogo - de intensidad varía, resultará exaltando los más intensos y disminuyendo aparentemente los menos intensos.

Volviendo al contraste de complementarios y complementos aproximados, puesto que los respectivos colores inducen al complementario que les es propio, el resultado será un aumento recíproco de la intensidad de ambos contrastes, produciéndose en los casos de

máxima vibración, una zona blanca entre ambos, mediante el accentamiento de la saturación de cada uno de ellos." (23)

LA UNIDAD

"Debe entenderse como síntesis de elementos contrarios, no como igualdad monótona".(24) Es necesario expresar la vitalidad exaltando los contrastes, pero haciendo prevalecer netamente uno u otro de los elementos. Paradójicamente, el exceso de contraste produce monotonía. El grado y proporciones correctas depende de la sensibilidad del diseñador. Es fácil caer en lo chocante. La repetición tiende a disminuir los efectos del contraste demasiado pronunciado.

El campo para lograr interés y variedad por medio del contraste es prácticamente ilimitado se puede recurrir a a la oposición entre elementos verticales y horizontales, entre formas definidas e imprevistas entre volúmenes, colores, textura, iluminación, línea, tono, formas, color, etc.

" Percibimos relaciones a causa de la forma que tienen los objetos (también podría invertir esta afirmación: percibimos la forma a causa de las relaciones en los objetos), ello significa que la forma depende del objeto observado y también del observador.

La percepción de la forma es el resultado de diferencias en el campo visual. Si éste es igual en toda su extensión, lo que vemos es una niebla, esto es nada definido, tenemos meramente una sensación de luz en el espacio. Cuando percibimos una forma, ello significa que deben existir diferencias en el campo cuando hay diferencias, existe también contraste. Tal es la base de - la percepción de la forma". (25)

EL CUERPO SE CONVIERTE EN FIGURA.

"Trazamos un círculo sobre una hoja de papel, encerrado en la línea específicamente idéntico al resto de la hoja pero desde el punto de vista psicológico es en todo distinto. El área encerrada se ha convertido en figura, el resto del papel parece continuar por debajo de ella. A esto se debe que podamos dibujar líneas estas son en realidad mucho más abstractas que los tonos, pero pueden emplearse para crear un área igualmente positiva.

Existe otro hecho importante sobre la manera en que el fondo se convierte en figura. No es necesario encerrar por completo un área para transformarla en figura. Idéntico efecto se logra si hay bastante sugestión de cerramiento como para que el ojo pueda completarla. Un cuadro constituirá un buen ejemplo para demostrarlo". (26)

(23) Crespi y Ferrario. Op.Cit. Págs. 20,21.

(24) Moia José Luis. Cómo se proyecta una vivienda, sexta edición. México D.F.: Editorial G. Gili. S.A. 1978. Pág. 116.

(25) Scott R. Op. Cit. Pág. 10.

(26) Ibid. Pág. 17.

FIGURA.

"Impresiones captadas por un sentido determinado y que son percibidas constituyendo una unidad u objeto. Contorno, área, límite, espacio limitado por líneas o planos. Entidad diferente del fondo o campo exterior a sus límites. En un sentido general, también forma. Qué representa o significa.

FONDO.

1) Zona del campo de la percepción que recibe menor organización que la figura o que no recibe ninguna. 2) Base, imprimación que se aplica sobre el soporte (cartón, tela, madera, etc.) previamente a la ejecución del cuadro.

FIGURA - FONDO.

La Psicología de la Forma establece la tendencia a subdividir la totalidad de un campo de percepción en zonas más articuladas (figuras) y otras fluidas y desorganizadas que constituyen el fondo. Según esta ley toda superficie rodeada tiende a convertirse en figura en tanto que la restante actuará como fondo, además otras cualidades principales que determinan el fenómeno: todo objeto sensible existe contra un fondo; la figura tiene calidad de cosa el fondo calidad de sustancia; nunca los límites son comunes a ambos campos; siempre pertenecen a la figura; se tiene la impresión de que el fondo 'pasa' por detrás de la figura; la figura es por lo general el campo de menor tamaño; el color es más denso y compacto en la figura que en el fondo; también aquella presenta mayor estabilidad, claridad y precisión, apareciendo siempre más cerca del espectador." (27)

REVERSIBILIDAD.

"En la relación figura-fondo se indica con este término a la acción fluctuando que se produce entre las partes constituyentes de un todo. En el fenómeno de la figura-fondo esto ocurre cuando las distintas partes, es decir, la figura y el fondo, por su conformación estructural, pueden adquirir carácter de figuras, esto se debe al hecho de que el contorno de cada forma no pertenece definitivamente a ninguna de ellas y es parte de todas, cuando se hace difícil percibir claramente.

FIGURA REVERSIBLE.

Condición de ciertos patrones -Patrón-, físicos que presentan ambigüedad estructural, por lo que se perciben alternativamente las zonas correspondientes a figura y fondo, intercambiando sus atributos respectivos, de manera espontánea. Experiencia perceptual propia de estos patrones por la cual la misma figura se ve en dos perspectivas sucesivas incompatibles." (28)

(27) Crespi y Ferrario. Op. Cit. págs. 33, 34.

(28) Ibid. Pág. 86.

Si dibujamos un vaso negro sobre un fondo blanco, lo negro constituirá la "figura", y lo blanco -que queda por detrás y a ambos lados y se extiende por otra parte sin forma precisa- será el fondo. Si luego intentamos fijar la figura en nuestra mente, notaremos que su base se extiende en ambos sentidos y comprende cierto número de convexidades que, por otra parte, se proyectan sobre el fondo blanco.

Pero si consideramos lo blanco como figura y lo negro como fondo, por ejemplo, un agujero en el dibujo que dé a un espacio negro- veremos entonces algo totalmente diferente: no veremos el vaso, y en su lugar aparecerán dos perfiles. Las convexidades que resaltan sobre el fondo negro formando una nariz, unos labios y una barbilla constituirán lo blanco.

Podemos cambiar nuestra percepción a voluntad, pasando de una imagen a otra y viendo alternativamente el vaso o los perfiles. Pero cada vez es preciso cambiar totalmente de percepción. No podemos ver al mismo tiempo el vaso y los perfiles.

Lo más curioso es que no podemos concebir las dos figuras como completándose entre sí. Y al tratar de dibujarlas se exagera involuntariamente el tamaño.

ESPACIO NEGATIVO.

"Espacio vacío alrededor de una figura. Fondo. Figura-fondo. Según los estudios sobre el fenómeno figura-fondo, llevados a cabo por Rubin y sus continuadores, el espacio negativo o fondo tiene calidad de sustancia, en tanto la figura adquiere la de cosa. Por el principio de organización perceptual de figura - fondo, toda articulación espacial supone una distribución en zonas positivas y negativas, correspondiendo en ese orden a la figura y el fondo.

En las artes contemporáneas el espacio negativo ha sido incorporado a la obra como un principio activo, posibilitando una nueva dirección de la expresión, al crear espacios interpenetrados donde llenos y vacíos, figuras y fondos se relativizan ofreciendo un interés semejante." (29)

ESPACIO POSITIVO.

"Figura y Figura-Fondo. Espacio concerniente a la figura.

ESPACIO AMBIGUO.

Fenómeno de la percepción visual por el cual un mismo signo o esquema da dos o más posibilidades de interpretación espacial sin que predomine netamente una de ellas; este fenómeno ha sido especialmente descrito como parte de sus investigaciones sobre figu

(29) Ibid. Pág. 29.

ra-fondo. La percepción ambigua para un mismo patrón puede experimentarse en forma sucesiva en conjuntos límites de gran inestabilidad; también puede ser inmediata como en los casos de transparencia o superposición recíproca. Algunos autores como R.G. Scott o G. Kepes llaman a este doble carácter perceptual, espacio equívoco. Este principio es utilizado por algunos artistas y también por corrientes contemporáneas en la búsqueda de un nuevo espacio, como recurso para exaltar la relatividad de los valores de la representación tradicional. (30)

LA PERSISTENCIA DE LAS FORMAS.

"Las formas empleadas en el mundo ya sea objetos de uso corriente, vestuario, alhajas, obras artísticas, arquitectónicas o técnicas nos asombran la permanencia y la analogía de las formas empleadas. Esas formas o motivos geométricos se usaron primero por su significación religiosa o emotivo y hoy se usan por su valor científico y sus propiedades físicas. La noción de círculo y de su centro ha estado siempre presente en el espíritu humano pero sólo encontró su aplicación práctica con la invención de la rueda.

Los arqueólogos, los historiadores y los etnólogos han visto muchas veces en la analogía de objetos o de obras de arte un signo de injerencia recíprocas de las civilizaciones, algunas veces hay resultados sorprendentes de formas análogas pero hay formas empleadas análogas en las que no hay influencia de una etnia y otra etnia.

El desarrollo psíquico de todos los seres humanos y de los pueblos han seguido un esquema único con matices locales particulares: El efecto de la simbiosis (asociación de los organismos que viven juntos) que existe entre el hombre, su tierra y su clima, el cual tiende a desaparecer por el espíritu racionalista moderno". (31)

"Sabemos que las sociedades humanas progresan siguiendo las mismas leyes psíquicas que motivan al individuo: muestran entre ellas idéntico gusto por determinados períodos de su evolución, idéntico gusto en la selección de motivos ornamentales destinados a embellecer sus objetos usuales o a dar carácter sagrado a sus objetos rituales". (32)

Identidad que revela una semejanza absoluta de intenciones y preocupaciones en las composiciones ornamentales, sólo cambian con el correr del tiempo el orden de los elementos y su importancia momentánea, mientras que subsisten los mismos signos desde los orígenes.

"Las formas que revisten las creaciones arquitectónicas o artesana

(30) Ibid. pág. 29

(31) Marc-Olivier. De la persistencia de las formas artesanía, estética industrial y arquitectura. título de la obra original de la persistence des formes, artisanat, esthétique industrielle et architecture. France, Traducido del Francés por la Unesco, Editorial, Publications filmees D'art et D.histoire Francia 1972, pág. 63.

(32) Ibid.

nales, y hoy los objetos industrializados, suelen ser a menudo de tipo geométrico inspirados principalmente en el círculo, el rectángulo, la cruz, el triángulo, las espirales o las ondas, o en motivos tomados de la naturaleza, como árboles, aves y flores, por su valor simbólico, esos elementos naturales se incluirán además en composiciones geométricas para extender su significado primario". (33)

LENGUAJE UNIVERSAL DE LAS FORMAS ESQUEMA ORGANICO SENCILLO; EL CIRCULO.

Desde la más remota antigüedad, los mitos y las leyendas hacían alusión a la existencia de lugares privilegiados de forma circular, por ejemplo, el paraíso original mencionado en la Biblia, comprendido de un círculo cuyo centro estaba indicado por el árbol del conocimiento. En Roma nació según la leyenda de un surco circular excavado por la reja del arado de Rómulo, su fundador en la superficie resultante, marcó además una cruz que fijaba el centro al propio tiempo que reunía la dirección opuesta - norte, sur, este, oeste. El proyecto de la ciudad espacial imaginaba hoy por el sabio Von Braun es una rueda con rayos cruciformes.

"Para los primeros hombres como para nosotros el círculo figura geométrica, representaba y representa la plenitud, la armonía, el equilibrio y la perfección". (34)

El hombre es más proclive que haya trazado primero figuras geométricas aun antes de reproducir elementos naturales. Entre los dibujos más antiguos aparece una yuxtaposición de pequeños círculos y pequeñas cruces dentro del círculo, poco después el hombre aprovecharía especialmente ese círculo para construir su morada.

Como las chozas de nuestros antepasados en todo el mundo, las "boeries" (construcciones circulares de piedra), en el Sur de Francia y hoy las "cases" (cabañas), africanas, los "yortes" (cabañas), de los mongoles, los "igloos" del Artico, Las "trullis" (Chozas de piedra), del sur de Italia y otros de arquitectura contemporánea, como el museo Guggenheim de F.L. Wright.

"Parece que esta forma de vivienda, aunque no está motivada solamente por los factores climáticos, o por los materiales empleados como la madera, la paja, la piedra, la tierra, el hielo, el barro, están en todo el mundo objetivizadas por su forma circular.

También en los santuarios como representación del cosmo, se hizo del círculo y de la cúpula (su derivación en el espacio), en su uso continuo universal y para el hombre su progreso siguiendo la misma imagen del círculo y su centro."(35) El hombre desde entonces creció en círculo, alrededor de un eje vertical como la

(33) Ibid. pág. 64.

(34) Ibid. Pág. 65.

(35) Ibid. pág. 66.

choza alrededor de un poste central, en la edad media cristiana la catedral y su aguja reemplazaron el poste, mientras muchas aldeas africanas y de Oceanía se estructuraban alrededor de la cabaña cuadrada del cacique o del árbol totémico. (Animal considerado como antepasado de la raza), igualmente hoy un alto santuario señala el centro del proyecto de la ciudad de Auroville en la India, las ciudades al no tener un "centro" bien determinado son especialmente inhospitalarios y sentimos la falta del centro en metrópolis descomunales.

"De ese modo el espíritu humano percibe intuitivamente la estructura del universo confirmada desde el punto de vista científico por las leyes de Einstein y lo siente el artesano alfarero quien desde el pasado más remoto y en todas partes expresa con vueltas su percepción del círculo y de su centro en el que se alza el eje imaginario ya simbolizado con el propio centro de la primitiva vivienda y tal vez la ciudad de mañana.

Es inherente a la condición humana pensar y percibir en relación estrecha con el espacio; las estructuras psíquicas del hombre se manifiestan en esquemas espaciodinámicos como la comprensión primordial de un centro y de una periferia circular o esférica".(36)

LENGUAJE UNIVERSAL DE LAS FORMAS ESQUEMA ORGANICO SENCILLO EL CUADRADO.

"Estructuras sencillas complejas del espíritu por ello y el círculo y la historia desde los tiempos más remotos. Mientras que hoy se siguen encontrando nuevas expresiones para la poderosa dinámica del círculo y de la cruz hasta en sus campos científicos más adelantados, el cuadrado que apareció, como aquellos en la prehistoria ha ido suplantando progresivamente hasta llegar a ser el elemento principal de nuestro medio.

El cuadrado se opone al círculo, es un contrario y su complemento representa al hombre en su condición terrenal, y por extensión a la propia tierra, la cúpula representa el cielo; el cuadrado, el cubo representa la tierra".(37)

Un edificio parte cuadrada y habitada identifica el cuerpo del hombre con su habitación y su cabeza con el techo o el cielo esto es habitual en los dibujos de los niños, la casa aparece intencionalmente con brazos y piernas. Esta en idéntica al hombre con su morada, es un fenómeno universal que da origen en todas partes a múltiples expresiones artísticas.

LENGUAJE UNIVERSAL DE LAS FORMAS. ESQUEMA ORGANICO SENCILLO: EL TRIANGULO.

"Por ser indeformable, el triángulo adquiere un significado muy

(36) Ibid. Pág. 67.

(37) Ibid. Pág. 68.

especial. Aparece con frecuencia en las obras humanas para indicar la permanencia, la duración".(38)

El triángulo desaparece poco a poco de la arquitectura para dinamizar la nueva ciencia de las estructuras tridimensionales.

En la arquitectura el triángulo adquiere la forma del tejado y evoca su función protectora el carácter inalterable de la relación entre el hombre y el universo, como en las pagodas budistas japonesas con cinco techos superpuestos, la riqueza ornamental de las cúpulas, la exhuberancia de los bulbos de las iglesias ortodoxas, manifestaciones de la atención que se le presta al techo.

"Por ser físicamente indeformable el triángulo a dado nacimiento a nuevas técnicas de construcción, por ejemplo, estructuras tridimensionales distribuyen las fuerzas en tres direcciones, pero esto no es más que una extensión de uso desde las más remotas antigüedad había servido para triangular las construcciones de madera." (39)

También el motivo del triángulo se usa por la ornamentación dando lugar a múltiples composiciones geométricas.

(38) Ibid. pág. 69.

(39) Ibid. Pág. 70.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual es la forma, apariencia, configuración, estructura, organización que reciben las impresiones sensoriales en la percepción. Relación de las partes con el total. La sola alteración de una parte modifica las características del conjunto formal.

La forma de la obra de arte -de una pintura por ejemplo- expone imágenes visuales pero además trasciende a estas meras formas "de presentación" para aludir a otras imágenes que son "sugeridas" a la mente por la educación, la cultura y la experiencia, siendo ambos aspectos formas o modos a través del cual el arte se transmite al observador. Las formas de sugerencia generales son: de imitación, de asociación y simbólicas. Estas formas de sugerencia pueden darse solas o combinadas: las formas imitativas de sugerencia pueden observarse por ejemplo en la música descriptiva que se basa en -o incluye efectos de- imitación de elementos de la naturaleza. Las de asociación parten de ciertas cualidades que las formas sugieren en el equipo mental del observador, originadas en la experiencia, en simples relaciones de sentido o significado, lógico o arbitrario. Las simbólicas por su parte, pueden connotar significados religiosos, poéticos, oníricos, herméticos, sexuales, etc., expresos o cifrados y necesitan el conocimiento de una clave o convención por parte del observador.

Las formas pueden ser de diferentes modos formas abiertas en la escultura y arquitectura la forma abierta se expresa por el espacio interpenetrando las formas, la ausencia de delimitación precisa entre exterior e interior, entre concavidad y convexidad y la flexibilidad, fluidez y libertad de movimiento en el manejo de planos y masas. Formas cerradas parecen estar contenidas dentro de un simple volumen de encierro generalmente de orden. Como arquetipo arquitectónico podemos considerar al Partenón, el diseño industrial moderno el del automóvil.

Forma háptica la correspondiente al sentido táctil. Aquella percepción resultado de la aprehensión de un objeto con la mano o los dedos o cuando simplemente se toca su superficie o se desliza la mano por sobre ésta.

Forma visual la que es percibida mediante estímulos ópticos, percepción resultante de la captación de un objeto por el sentido de la vista, la forma geométrica más simple es la línea recta. Si trazamos una recta horizontal creamos una impresión de paz, calma y descanso. Si, por el contrario, la línea es vertical, su efecto es de ascensión, sublimidad, permanencia, estabilidad, dignidad y fuerza.

La unidad debe entenderse como síntesis de elementos contrarios no como igualdad monótona. Paradójicamente, el exceso de contraste produce monotonía.

Figura, impresiones captadas por un sentido determinado y que son percibidas

constituyendo una unidad u objeto. Contorno; área, límite, espacio limitado por líneas o planos. Entidad diferente del fondo o campo exterior a sus límites. En un sentido general, también forma. Qué representa o significa.

Fondo: Zona del campo de la percepción que recibe menor organización que la figura o que no recibe ninguna. Base, imprimación que se aplica sobre el soporte (cartón, tela, madera, etc.) previamente a la ejecución del cuadro.

Figura-Fondo: La psicología de la Forma establece la tendencia a subdividir la totalidad de un campo de percepción en zonas más articuladas (figuras) y otras fluidas y desorganizadas que constituyen el fondo. La Figura-Fondo, condición de ciertos patrones -Patrón-, físicos que presentan ambigüedad estructural, por lo que se perciben alternativamente las zonas correspondientes a figura y fondo, intercambiando sus atributos respectivos, de manera espontánea. Experiencia perceptual propia de estos patrones por la cual la misma figura se ve en dos perspectivas sucesivas incompatibles, espacio negativo vacío alrededor de una figura espacio positivo figura y figura-fondo. Espacio concerniente a la figura.

Espacio ambiguo fenómeno de la percepción visual por el cual un mismo signo o esquema da dos o más posibilidades de interpretación figura-fondo.

La persistencia de las formas empleadas en el mundo ya sea objetos de uso corriente, vestuario, alhajas, obras artísticas, arquitectónicas o técnicas nos asombran la permanencia y la analogía de las formas empleadas. Esas formas o motivos geométricos se usaron primero por su significación religiosa o emotivo y hoy se usan por su valor científico y sus propiedades físicas.

Las formas que revisten las creaciones arquitectónicas o artesanales, y los objetos industrializados, suelen ser a menudo de tipo geométrico inspirados principalmente en el círculo, el rectángulo, la cruz, el triángulo, las espirales o las ondas, o en motivos tomados de la naturaleza, como árboles, aves y flores, por su valor simbólico, esos elementos naturales se incluirán además en composiciones geométricas para extender su significado primario.

Morfología: Es parte de la historia natural que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que estos experimentan. Pueden considerarse, la morfología pura, que estudia las formas como manifestación de las fuerzas propias de la naturaleza y que resultan de diversos procesos mecánicos y fisicoquímicos, que se apoya en la biología y sistematiza las causas de cada forma. La morfología estética que estudia el sentido de orden, canon, ritmo, etc.

Forma Orgánica, formas que resultan de una "voluntad de arte", que tiende marcadamente a lo viviente. Toda estructura orgánica, tiende de alguna manera a representar la relatividad del mundo de la óptica y la sugerencia del movimiento. La forma y el movimiento producen asociaciones dotados de vida o no; esto establece el lugar que el ojo les asigna en la escala que va de la estructura más simple a la más elaborada.

El tamaño, propiedad o partes de la forma es siempre una cuestión relativa inconscientemente comparamos todo con nuestro propio tamaño, las cosas son pequeñas o grandes en relación con nosotros mismos. Pero pequeño y grande es relativo.

La posición si el tamaño y la configuración son propiedades de la forma y partes de la forma, la posición debe describirse sobre la base de la organización total.

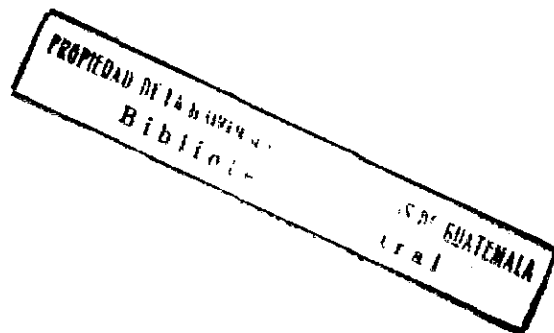
Contraste combinación de cualidades opuestas, relacionadas; oposición, variedad. Diferencia esencial de luminosidad en el campo de la percepción que hace posible la visión, lo que sería imposible en un campo totalmente homogéneo. El contraste puede ser de factores tonales -Dimensiones del color- o de factores formales.

Las diferencias en la percepción visual se originan pues, en dos factores: las cualidades de las fuentes de luz y el reflejo de la luz sobre las superficies de los objetos en el campo visual.

El lenguaje universal de las formas esquema orgánico sencillo, el círculo. Para los primeros hombres como para nosotros el círculo figura geométrica, representaba y representa la plenitud, la armonía, el equilibrio y la perfección, como las chozas de nuestros antepasados en todo el mundo, las bories (construcciones circulares de piedra), en el Sur de Francia y hoy las cases (cabañas), africanas os yortes (cabañas), de los mongoles, los igloos del Artico, Las trullis (Chozas de piedra), del sur de Italia y otros de arquitectura contemporánea, como el museo Guggenheim de Wright.

El lenguaje universal de las formas esquema orgánico sencillo el cuadrado. El cuadrado se opone al círculo, es un contrario y su complemento representa al hombre en su condición terrenal, y por extensión a la propia tierra, la cúpula representa el cielo; el cuadrado, el cubo representa la tierra.

El Lenguaje universal de las formas esquema orgánico sencillo. El triángulo. Por ser indeformable, el triángulo adquiere un significado muy especial. Aparece con frecuencia en las obras humanas para indicar la permanencia, la duración. El triángulo desaparece poco a poco de la arquitectura para dinamizar la nueva ciencia de las estructuras tridimensionales.



TEXTURA

"Se denomina así no sólo a la apariencia externa de la estructura de los materiales, sino al tratamiento que puede darse a una superficie a través de los materiales. Puede ser táctil, cuando presenta diferencias que responden al tacto, y a la visión, rugosa, áspera, suave, etc. Estas diferencias producen sombras que varían con los cambios de luz y enriquecen la superficie. Puede ser visual u óptica cuando presenta sugerencias de diferencias sobre una superficie que sólo pueden ser captadas por el ojo pero no responden al tacto, tanto como cuando presenta variables de brillantez u opacidad. Dependiendo del grado de variables que presenta una superficie que realmente es homogénea, éstas pueden ser sentidas como táctiles. La textura, como los otros medios plásticos, es expresiva, significativa y trasmite de por sí reacciones variables en el espectador, las que son utilizadas por artistas, que llevan a la materia a un nivel superior del que ella tiene, para aumentar el grado de contenido a transmitir en su obra. Los objetos que vemos se presentan según tres modalidades perceptivas fundamentales: forma, color y textura. Este último término constituye un neologismo, dado que en principio se refiere a la apariencia externa de la estructura del material. La textura constituye un fenómeno visual, que puede modificar nuestra manera de actuar en el mundo. Como fenómeno se halla fundamentado en la existencia de pequeños elementos que yuxtapuestos componen entidades; la yuxtaposición produce el estímulo retiniano necesario para la percepción de textura. Para que esto ocurra deben cumplirse ciertas condiciones de regularidad los pequeños elementos pueden carecer de continuidad, papel de lija por ejemplo, o bien ser un conjunto continuo como papel finamente acanalado. La textura existe en cuanto el poder de resolución del ojo no diga que aquello que observa, por más pequeño que sea, pueda ser interpretado como una forma en consecuencia, la captación de textura tiene límites, el límite inferior se refiere a tal pequeña dimensión que el ojo alcance a ver y el límite superior hasta tanto en relación con los demás elementos el ojo no la interprete como forma. O lo que es, los pequeños elementos deben perder individualidad y ser incorporados como partículas a la entidad que componen, estas partículas no deben poseer significación propia, sino fundirse con el todo y adquirir significación de textura. La textura presenta características, ellas son:

Tamaño, ligado a la dimensión del elemento texturante, mayor o menor, pero que al agrandarse o achicarse mantiene la proporción entre el elemento y el intervalo; Densidad, se refiere al aumento o disminución del intervalo que existe entre elemento texturante y elemento texturante. La oposición sería ralo y tupido; Direccionalidad, de acuerdo al orden de proporción entre los elementos, los intervalos o bien ambos. La textura presenta dos posibilidades extremas, con dirección o carente de ella. Las texturas direccionales denotan respuestas activas por parte del objeto. Las no direccionales por el contrario juegan un rol más bien pasivo.

Si bien la impresión textura es propiedad de la superficie, puede ser reconocida también en entidades lineales y volumétricas".(40)

"No solo respondemos a la cantidad y el tipo de luz que reflejan las superficies, sino también a la manera en que la reflejan, denominaremos a dicha manera: textura visual".(41)

Esta tiene estrecha relación con la cualidad táctil de una superficie algunas de las palabras que usamos para descubrir texturas visuales características provienen de nuestra experiencia táctil; o aspero, suave; duro, blando. Otras tienen fundamentalmente un sentido visual: apagado, brillante, opaco, transparente, metálico, iridiscente, consideramos, por ejemplo, cómo el contraste en la textura visual nos ayuda a percibir la forma.

El color blanco constituye por sí mismo un ejemplo de textura visual. Si examinamos con un microscopio partículas de pigmento blanco, veremos cristales diminutos a la apariencia blanca se debe a la forma en que aquellos descomponen la luz.

Las texturas con grano o fibra de mayor tamaño aparentan mayor resistencia al peso y las más densas o lisas parecen de mayor dureza. Las texturas lineales indican flexibilidad y las amorfas se perciben como de mayor plasticidad.

Por ejemplo, un muro blanco a la cal será completamente distinto de otro empapelado de blanco o pintado al aceite con el mismo color.

La textura profunda de un muro de piedra da mayor sensación de límite y protección que la textura lisa de un enlucido de yeso. Asimismo, los techos de teja o de paja se experimentan como más protectores.

Los indios no conocían el torno de alfarero antes de la llegada de los europeos a América. Su técnica de alfarería evocaba una

(40) Scott. Op. Cit. Pág. 98.

(41) Ibíd. Pág. 14.

forma muy primitiva de tejido de cestos. Primero hacían con la arcilla largos rollos, modelándola con la palmas de las manos. Luego moldeaban los rollos en forma de anillos, con los cuales se hacían las vasijas. Luego con sus manos seguían moldeándolas hasta conseguir la forma deseada, una superficie suave y uniforme. Tal tipo de alfarería está tan bien hecha y tan perfectamente acabada que es difícil creer que no se empleó el torno de alfarero.

Diferentes civilizaciones y diferentes períodos están caracterizados por tipos particulares de enladrillado, pero todos están compuestos de los mismos elementos simples: ladrillo y mortero. El ladrillo está siempre considerado como el material verdadero de la construcción; el mortero simplemente como relleno. El ladrillo, por lo tanto, debería no solamente formar el mayor porcentaje de la superficie del muro, sino que su material y color deberían dominar; debería aparecer más basto y más fuerte que el relleno. Si se utiliza un ladrillo fino y suave, el mortero debe ser igualmente fino.

Cuando el costo de construcción lo permite, los arquitectos prefieren corrientemente el ladrillo hecho a mano que, dentro de los límites de la rígida técnica, da vida y carácter a los muros. Se obtiene de muchas variedades, desde el ladrillo de escoria, muy grosero, utilizado por Aalto con juntas profundamente ahuecadas para los muros de la Baker House en el MIT.

La Bauhaus se inspiró en los experimentos de los pintores contemporáneos con composiciones de trozos de madera, papel y tela. Pero pudiendo haber encontrado la misma inspiración en su propio arte.

"Frank Lloyd Wright fue uno de los primeros diseñadores de casas construidas enteramente con elementos de hormigón armado. En lugar de hacerlas lisas les dio un relieve profundo. Esto podía haber sido debido a su predilección por lo ornamental; sin embargo, ayudó a mejorar la calidad, más bien amorfa, del hormigón armado.

Las primeras casas de hormigón de Le Corbusier eran más bien pobres de textura, en particular las que tenían que construir con poco dispendio. En aquel tiempo pintó las superficies de hormigón, pero sus edificios posteriores deben menos su efecto al color que a su robusta calidad texturial. Esto es particularmente cierto en las enormes pilas que soportan el bloque de Marsella. La áspera superficie de su hormigón tiene un dibujo fuertemente marcado por las tablas sin desbastar del encofrado de madera. El techo de la iglesia de Ronchamp es también de hormigón sin pintar, de un carácter de similar basteza en fuerte contraste con las paredes de yeso blando."(42)

Los arquitectos experimentales, que cultivaban los materiales suaves, también trabajaban con materiales duros, tales como la madera en su estado natural, la piedra bastamente labrada y las estructuras sin disfraz. Estaban ansiosos de probar todas las posibilidades de los efectos texturiales fuertes, desde lo blando y elegante hasta lo basto y rústico.

(42) Rasmussen. Op. Cit. págs. 170, 172.

En los jardines japoneses hay piezas cerámicas y piedras diseñadas especialmente para ser pisadas con zuecos de madera. El japonés se los quita cuando entra en su casa, donde el suelo está cubierto con esteras y todas las cosas están hechas de papel, madera y otros materiales amables que son agradables al tacto. comparados con la casa japonesa diseñada con exquisita sensibilidad, muchas de nuestras modernas viviendas resultan sorprendentemente crudas.

Donde los japoneses buscan la afinidad de muchos materiales orgánicos, los arquitectos occidentales a menudo parecen romper la unidad y crear efectos totalmente contrastantes.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual, la Textura, se denominará así no sólo a la apariencia externa de la estructura de los materiales, sino al tratamiento que puede darse a una superficie a través de los materiales. Puede ser táctil, cuando presenta diferencias que responden al tacto, y a la visión, rugosa, áspera, suave, etc., puede ser visual u óptica cuando presenta sugerencias de diferencias sobre una superficie que sólo pueden ser captadas por el ojo pero no responden al tacto.

La textura existe en cuanto el poder de resolución del ojo no diga que aquello que observa, por más pequeño que sea, pueda ser interpretado como una forma o lo que es, los pequeños elementos deben perder individualidad y ser incorporados como partículas a la entidad que componen, estas partículas no deben poseer significación propia, sino fundirse con el todo y adquirir significación de textura. Algunas de las palabras que usamos para descubrir texturas visuales características provienen de nuestra experiencia táctil; áspero, suave; duro, blando. Otras tienen fundamentalmente un sentido visual: apagado, brillante, opaco, transparente, metálico, iridiscente, consideramos, por ejemplo, cómo el contraste en la textura visual nos ayuda a percibir la forma. Los objetos que vemos se presentan según tres modalidades perceptivas fundamentales: forma, color y textura.

El color blanco constituye por sí mismo un ejemplo de textura visual. Si examinamos con un microscopio partículas de pigmento blanco, veremos cristales diminutos a la apariencia blanca se debe a la forma en que aquellos descomponen la luz. Las texturas con grano o fibra de mayor tamaño aparentan mayor resistencia al peso y las más densas o lisas parecen de mayor dureza. Las texturas lineales indican flexibilidad y las amorfas, se perciben como de mayor plasticidad. Por ejemplo, un muro blanco a la cal será completamente distinto de otro empapelado de blanco o pintado al aceite con el mismo color. La textura profunda de un muro de piedra da mayor sensación de límite y protección que la textura lisa de un enlucido de yeso. Asimismo, los techos de teja o de paja se experimentan como más protectores.

ORGANIZACION.

"Se refiere al buen orden de los elementos plásticos, que por su estructura dan como resultado un todo.

La imagen en cuanto tal adquiere su forma a través de un proceso de organización. La organización se obtiene mediante la interacción de fuerzas, que actuando en sus respectivos campos, a su vez la condicionan. La conducta de la organización no es regida por sus componentes individuales, sino que estos se hallan determinados por lo intrínseco de la naturaleza del todo. La resultante es una unidad cerrada, con todas las características de un organismo vivo'. La obra es completa en sí e independiente de los otros objetos que la rodean, a que los elementos visuales, líneas, formas, valores, colores, etc., tienen tanta capacidad de articulación, de buena interrelación, lo que es más que la suma de las partes, como la tienen los elementos de las otras artes, música, poesía, literatura, etc., lo que las hace diferentes de las otras artes es que presentan sus componentes de manera simultánea y no sucesiva, es decir el todo es aprehendido en un solo acto de visión o valor de atención."(43)

Documentos básicos figura-fondo, surge los factores de atracción y conciencia de el cómo se hace sentir intensamente al cerebro y sistema nervioso se convierte en una parte subjetiva de nuestro campo visual y nos hace responder al campo objetivo y los sentimos como diferentes valores de atracción y distintos grados de intereses .

"Valor de atracción es el influjo directo causado por una fuerte energía ya se trate de una área de energía física intrínsecamente alta o de un lugar en el que existe un marcado contraste entre las cualidades visuales existentes.

(43) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 67.

La organización de los elementos, base espacial del agrupamiento la atracción nos lleva no sólo a mirar en primer término sino también la manera en que organiza una composición". (44)

SEMEJANZA.

"Factor de agrupamiento con respecto a la proximidad. De acuerdo con él, los elementos distantes tienden a agruparse cuando son iguales o semejantes, sea por factores tonales o formales. Es condición cualitativa". (45)

ESPACIO DE ORGANIZACION

Dimensión, extensión, relación entre los objetos.

Contenido de los mismos.

Dirección en todos los sentidos.

Sugerencia de profundidad o volumen plástico en una superficie bidimensional.

Fenómeno psicológico a través del cual la figura se separa del fondo, permitiendo que éste 'pase' de manera ininterrumpida por detrás de aquélla, lo que es percibido como distancia indefinida entre ambos términos.

Experiencia perceptual a través de las posiciones, direcciones, distancias, tamaños, movimientos y formas de los cuerpos en relación. Estos factores se definen siempre con respecto a ejes o puntos de referencia en lo que hace a la distancia, posición, movimiento y dirección; a unidades, en cuanto al tamaño y a la relación de partes en cuanto a la forma. La percepción del espacio implica para el ser vivo, acción en el espacio, a cuya valoración concurren la determinación de los ejes y coordenadas potenciales (vertical-horizontal; arriba-abajo; derecha-izquierda; adelante-atrás), por medio de los sentidos de la vista, el tacto, el oído, el órgano del equilibrio y la sensibilidad propioceptiva.

El sentido visual proporciona las más importantes nociones sobre las propiedades del espacio; para el mismo, la visión binocular es la que permite realmente tener noción de la profundidad plástica del espacio por medio de la fusión de ambas imágenes monoculares. La profundidad del campo visual respecto de los objetos en el espacio, está dada por los procesos de acomodación, disparidad y convergencia. El resultado de la acción conjunta de estos tres procesos de la facultad visual se llama visión estereoscópica. Estereoscopia-, pero la percepción del espacio no depende sólo de las condiciones fisiológicas sino también de las psicológicas. Así una serie de fenómenos visuales sobre el plano de la imagen, tales como figura-fondo, superposición, distorsión, anisotropía, colores entrantes y salientes-Color, avance del - gradientes

(44) Scott. R. Op. Cit. págs. 22, 23.

(45) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 88.

de tamaño y de luminosidad, tensión entre figuras, contraste, dirección, orientación, posición, son considerados entre otros factores como determinantes de percepción espacial.

ESPACIO BIDIMENSIONAL

Espacio de representación sobre el plano de la imagen. Superficie limitada de dos dimensiones. Diseño sobre una superficie plana sin sugerencias de profundidad. En general, se relaciona con todo espacio de representación que elude la ilusión de profundidad como recurso de énfasis plástico y en particular con la pintura contemporánea que parte del respeto al plano de soporte y evita la ilusión fácil de la perspectiva del cuadro-ventana.

ESPACIO PICTORICO

Espacio propio de la representación sobre el plano, en el cual el uso de los diversos sistemas, conceptos e indicaciones de espacio, promueve la imagen visual. El espacio pictórico puede ser bidimensional o sugerir profundidad mediante las diversas técnicas o sistemas proyectivos y perspectivas, o bien valiéndose de las diferencias de tamaño, gradientes de luz, color, superposición, escorzo, movimiento diagonal, etc., También puede tener connotaciones táctiles por sugerencia visual o por la técnica de aplicación de la materia pictórica o agregados a ella (arena, grafito, etc.)." (46)

COMPOSICION

"Organización estructural voluntaria de unidades visuales en un campo dado, de acuerdo a leyes perceptuales, con vistas a un resultado integrado y armónico.

Los elementos o sus equivalentes perceptuales -las unidades ópticas- reciben en la composición una distribución que tiene en cuenta su valor individual como parte, pero subordinada al total. Así en el cuadro, las direcciones principales del espacio aparecen representadas por sus bordes exteriores y las líneas de fuerza o tensión del campo circunscripto. MAPA ESTRUCTURAL. Estos dictan las leyes del campo compositivo, a las que se ciñen formas, líneas, colores y espacios, en una relación dinámica que los transforma en fuerzas perceptuales.

En las artes visuales el concepto composición se aplica al campo del diseño, la escultura, la arquitectura, el cine y el teatro; es revalorizado por las exigencias intrínsecas a cada arte." (47)

El concepto de composición comienza con el campo del diseño, este determina los límites de un universo único que hemos creado y cuyas leyes básicas están determinadas por el carácter del campo visual.

"El concepto se concreta en la creación de la unidad orgánica

(46) Ibid. págs. 28,29.

(47) Ibid. pág. 17.

entre el campo y las formas que contiene a través de las relaciones que se establecen cuya corrección está determinada por el carácter único de la organización misma, se crea una nueva entidad." (48)

Como es un hombre o un árbol las relaciones que determinan la unidad son tanto estructurales como visuales. nuestro interés total se dirige al aspecto visual pero es ya evidente que la composición significa también organización estructural y que esta constituye el fundamento de las relaciones visuales.

ESTRUCTURA visual:

"Distribución, organización, correspondencia, orden en que está compuesta una obra. Forma. Construcción de un cuerpo o de un suceso. Carácter de la unidad o de la organización de los conjuntos, interrelación de las partes con el total. Organización, configuración, coherencia que reciben los objetos en la percepción.

FORMA-, que alude a la intrínseca correspondencia de los componentes o partes de un conjunto entre sí y con el total. La estructura percibida está regida por la simplicidad máxima en la organización de sus partes, entendiéndose por simple la más regular, simétrica, armónica, equilibrada, es decir la 'mejor' posible según las condiciones dadas". (49)

ARMONIA.

"Principio estético íntimamente relacionado con la unidad de la obra en las artes en especial en lo relativo a sus valores formales. Incluye a su vez los principios de simetría, equilibrio y, proporción. La justa relación de estos principios, presente en el arreglo de los valores formales, procura un 'especial deleite'. Este agrado, no obstante, tiene que significar algo más que una pura sensación de placer; debe basarse sobre una lógica distribución de las partes. Un concepto más actual aunque no excluyente del anterior, pretende que estos principios resultan estáticos y pone especial énfasis en la articulación de fuerzas orientadas en actitud dinámica, jugando aquellos principios como parte de un organismo 'vivo' en función de un contenido y no como una simple asociación de relaciones formales". (50)

SIMETRIA.

"El término simetría en el sentido corriente tiene dos acepciones: lo simétrico, que significa bien proporcionado o equili-

(48) Scott. R. Op. Cit. pág. 19.

(49) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 32.

(50) Ibid. pág. 4.

brado y simetría que significa concordancia entre partes que concurren a integrar un todo. La imagen de la balanza presenta una vinculación natural con el segundo sentido del término, lo que se conoce como 'simetría bilateral', o lo que es, formas iguales a igual distancia a ambos lados de un eje, simetría o relación evidente en los animales superiores y el hombre. Las leyes matemáticas que rigen la naturaleza son la causa de la simetría en ellas y la realización intuitiva de dicha relación en la mente del artista tiene origen en el arte, tal refiere Platón con respecto a la simetría. La bilateralidad constituye una reflexión formal. Otros tipos de relaciones en el mundo de la naturaleza orgánica e inorgánica, tales como se observan en los cristales, las espiras de los caracoles, etc., fue ampliando las posibilidades de relaciones simétricas, alcanzando éstas un número considerable de variables, las que se organizaron acorde a una relación con permanente ley de regularidad" (51)

CLAVE

"1) Plan de valores extraídos de las escalas convencionales de grises cuyo arreglo, según el efecto que se desea obtener, toca los sectores altos, medios o bajos de la escala, de donde recibe su denominación. Pueden ser más o menos contrastadas, amplias o reducidas, de acuerdo a cómo se seleccionen los valores y ofrecen ricas posibilidades en cuanto a interés por atracción y clima de apoyo al tema de la obra. Se ordenan a intervalos rítmicos con un valor predominante y dos subordinados. Las claves mayores toman como índices los valores de máximo contraste en la escala es decir los opuestos en lo claro y lo oscuro: 7-9-1, 5-9-1, y 2-9-1.

Los valores en primer término son los que denominan la clave y le otorgan su significación. Por ejemplo, para la 'clave mayor alta', el valor 7, para la 'intermedia', el 5 para la 'baja',

(51) Ibid. págs. 91,92.

el 2. Esto indica también predominio en cantidad, es decir extensión, debiendo entenderse esta relación en las claves alta y media unida al valor de menor contraste; 7 y 9, 5 y 9, y en la baja 2 y 1. En las claves menores los valores 8-5 y 2 encabezan las claves dándoles su significación en extensión. En cuanto a las relaciones se establecen en los términos de menor diferencia entre los valores de la escala. Por ejemplo 'menor alta': 8-9-5, donde 8 y 9 dan la pauta, es decir son los valores próximos de mayor expansión luminosa en la escala, compensados por el 5 en menor extensión. Esta clave toma sólo la mitad superior de la escala. La clave 'menor intermedia', posee valores cuyas distancias en la escala se dan con intervalos regulares, 5 en mayor extensión compensado por áreas de valores 7 y 3. Toma, como es notorio, como índice el valor 5 que la denomina, eligiendo un valor de la mitad superior y otro de la inferior.

La clave "menor baja", nominada por el valor 2 de la escala, se asocia con el valor 1 en áreas de limitada expansión luminosa y obtiene su acento contrastante con manchas de valor 5. Se reduce a actuar sobre la mitad inferior de la escala.

En cuanto a la clave menor intermedia tiene dos variantes que se sustentan en los valores altos y bajos de la escala aunque con predominio de los valores medios. Ellas son la menor intermedia alta (5-8/9) y menor intermedia baja (5-1/2), es decir áreas de valores medios con acentos de valores extremos de la escala.

2) En general, cualquier arreglo sistemático de las tres dimensiones o atributos del color, a saber: valor, matiz y saturación. Scott expone 'claves de intensidad' partiendo de una escala concéntrica de 4 pasos, basada en el círculo de color de Ostwald cuyo anillo máximo 'representa la intensidad total y el punto o círculo central el gris neutro' También denomina 'claves de matiz' (reconociendo un orden intrínseco en la posición de los matices en el círculo cromático) a los distintos esquemas de utilización del color o 'paletas', designando así a los arreglos de análogos complementarios. Color análogo, tríadas, etcétera". (52)

La línea es simplemente, contorno. La forma y, por tanto, la realidad pictórica y el espacio o tercera dimensión, tienen su fundamento en el tono. Si la intervención del color y tan sólo con el empleo del blanco y del negro -como vemos en el grabado monocromo o en la fotografía- podemos dar una impresión sólida y espacial de la forma real.

Todo efecto pictórico es una ilusión de realidad que tiene como fundamento la luz. Solamente por la luz es visible la forma; sin la luz, la forma no existe.

Una luz muy brillante produce una zona clara bien definida, un medio tono y la sombra. La luz difusa suaviza estas transiciones; el paso de la zona iluminada a la sombra es menos brusco por la intervención del tono intermedio.

La posición del origen de la luz y su dirección afectan a todo

(52) Bontcé J. Técnica y Secretos de la Pintura. Séptima Edición, Reformada. Editorial L.E.D.A. Ediciones de Arte Barcelona, España.

el aspecto de la forma y son los que determinan sus diferentes planos.

Cuando la luz se proyecta directamente sobre un objeto, el área de máxima claridad es la de los planos que están casi en ángulo recto con la luz; las áreas de medios tonos son las situadas oblicuamente a la dirección de la luz, y el área de sombra propia la de los planos opuestos a la dirección de la luz. La sombra proyectada es la formada sobre una superficie por la interposición de un cuerpo opaco entre aquélla y el rayo de luz; la sombra proyectada es muy definida bajo una luz intensa y poco perceptible bajo la difusa. La luz reflejada o indirecta es la que recibe un cuerpo de otro iluminado directamente; una luz reflejada no puede ser tan clara como la que ilumine directamente al cuerpo que recibe la luz, y es por ello que las áreas en sombra que estén iluminadas por reflexión nunca pondrán ser tan claras como las áreas que reciben la luz directa. En la sombra no puede haber un blanco, como tampoco un negro en la luz. La parte más oscura de la sombra aparece cerca de la luz, entre el medio tono o la penumbra y el área de la luz reflejada en la sombra.

Las formas deben estar iluminadas por una sola fuente de luz y sus valores bien relacionados entre sí. Al no ser mantenida esta relación pierde la forma sinceridad.

Las formas u objetos tienen un color local que es el de su propia coloración natural. El color local se conserva en la luz difusa, pero al ser influido por una luz fuerte cambia y adquiere matizaciones más claras u oscuras, según aquélla le afecte. Estas diferencias de color son también valores de tono. La distancia influye también en el color local y determina una degradación valorada según la posición o distancia del objeto. La escala de los tonos comprende nueve valores tonales, entre las notas extremas del blanco y el negro. Estos nueve valores tienen correspondencia con el valor tonal de los colores:

NUMERO	TONOS	COLORES
1	Blanco	Amarillo limón pálido.
2	Luz fuerte	Cadmio extra pálido
3	Claro alto	Cadmio medio. Amarillo -naranja.
4	Claro bajo.	Naranja. Naranja-rojo. Ocre amarillo.
5	Medio	Carmín Cadmio rojo.
6	Medio oscuro	Violeta cobalto. Púrpura alizari na.
7	Oscuro.	Azul cerúleo. Viridian.
8	Oscuro bajo.	Verde oscuro. Azul ultramar.
9	Negro	Azul de Prusia. (53)

(53) Bontcé J. Técnica y secretos de la pintura, séptima edición. Reformada, Barcelona Editorial L.E.DA. las Ediciones de arte Barcelona, España.

En muchos cuadros es bien apreciable el sacrificio de los oscuros para que los valores más altos tengan un buen destaque y estén lo más cerca posible de la naturaleza.

Al intervenir la luz y, por tanto la sombra, toda forma pierde su valor propio o local. Una cartulina blanca, expuesta a la luz del día, presenta el valor local en toda su extensión. Si con ella construimos un sólido rectangular, como la forma de una caja corriente, ya tenemos tres valores diferentes: el de la cara iluminada directamente, el de la cara en sombra y el de las partes que más se alejan de nuestra visión. Cada una de estas caras o partes tiene un tono local blanco, pero todas ellas son ahora de un valor diferente.

Para estimar el valor correcto de la sombra, apréciense la forma en su conjunto. Si se mira insistentemente a la sombra tratando de definir bien su valor, el iris del órgano visual se dilata y la sombra aparece más oscura de lo que es en realidad y en comparación y relación con los demás valores del conjunto.

Cuando el asunto se ve reflejado en una superficie o a través de un cristal ahumado, todos los colores derivan a una clave más baja y serán más fáciles de apreciar en su valoración tonal.

"El valor de la sombra está en relación con el de la intensidad de la luz. En un objeto iluminado por la plena luz del sol, la sombra estará tres tonos más baja que la luz, o sea que si a la cara iluminada por la luz le corresponde el valor 2, a la sombra debe corresponder el valor 5. Cuando la luz es difusa esta relación será de un tono; si la luz es la de un potente foco artificial, la relación será de cuatro tonos, correspondiendo, por ejemplo, el valor 1 a la luz y el 5 a la sombra. Cuanto más intensa sea la luz, tanto más oscura será la sombra; el grado de diferencia que exista entre una y otra habrá de afectar por igual a todos los valores del cuadro. Esta relación deberá ser mantenida para evitar un efecto de inconsistencia y frialdad en el conjunto". (54)

Cualquiera que sea la luz, la relación de los valores será siempre la misma. La luz, el medio tono y la sombra no se alteran en relación, sea cual sea la diferencia de iluminación. La distancia entre estos valores fundamentales y los subsidiarios es la misma a plena luz, a media luz o en la oscuridad; la intensidad de los tonos podrá ser variada o reducida, pero nunca la relación entre ellos.

A la naturaleza podremos aproximarnos más por los valores que por los colores. Si los valores han sido ajustados, el cuadro será convincente; cuando están desajustados y por muy bueno que sea el cuadro en dibujo y color, la forma estará falseada por falta de relación natural entre sus valores. El buen color en una obra no reside en la intensidad o armonía de los pigmentos, sino en la verdad del tono.

(54) Ibid. pág. 10.

PERSPECTIVA

"Arte que enseña el modo de representar sobre una superficie los objetos en la forma y disposición en que aparecen a la visión. Organización del espacio de una superficie, por medio de la cual convergen todas las paralelas de un objeto, que son perpendiculares a la línea de horizonte visual, a un punto determinado de tal línea; puntos y línea que se encuentran ubicados siempre a la altura del ojo del observador y acorde a la posición que él tiene con respecto a su medio. Las formas pierden tamaño y se achican los intervalos entre ellas a medida que se alejan del observador. Al respecto Helmholtz dice: 'Un mismo objeto visto a diferentes distancias se representará en la retina por imágenes de distintas dimensiones y comprenderá ángulos visuales, diferentes. Cuando más lejos está menos aparente será su dimensión. Del mismo modo que los astrónomos pueden computar las variaciones de las distancias al Sol y a la Luna merced a los cambios en el tamaño aparente de estos, así, conociendo las dimensiones de un objeto, un ser humano por ejemplo, podemos estimar la distancia que nos separa, mediante el ángulo visual subentendido, o lo que es lo mismo, por el tamaño de la imagen sobre la retina'.

El ejemplo más clarificador, sería el simple de un espectador, colocado entre dos vías de ferrocarril observando hacia lo lejos, que le permitiría captar la convergencia de las paralelas, la pérdida de tamaño y acortamiento de la distancia entre los durmientes. La estructura de un objeto en perspectiva establece las direcciones principales del marco espacial y el lugar desde donde el espectador observa. Debe advertirse, que los trazados en perspectiva como un cubo, por ejemplo, se perciben como imágenes de cuerpos ortogonales que se hallan sobre un suelo nivelado, en todo caso el cuerpo se distorsiona y aparece orientado oblicuamente. El ojo percibe la proyección del cuerpo y permite que establezca a su alrededor, el medio que se adecúe a su propio marco. En la perspectiva para que los cuerpos se muestren como son, hay que dibujarlos como no son. La profundidad que genera la aplicación de la perspectiva es fuertemente sentida y más aún si no es simétrica; el diseño del interior de una habitación cuya pared de fondo se hallara ubicada simétricamente con respecto al rectángulo de encierro, sería menos profunda que el mismo diseño pero con la pared del fondo asimétrica, es decir con el espectador no colocado centralmente, sino lateralmente.

Desde el Renacimiento, en Occidente y durante largo tiempo, el espacio dependió de la estructura de la perspectiva, ya sea con uno o dos puntos de fuga, o lo que es tomando el objeto frontal o angularmente. Pero cabe repetir que la realidad óptica de la perspectiva es tan arbitraria como cualquier otro índice espacial, ya que ella responde a una visión monocular y la visión normal es binocular o estereoscópica. Además los objetos sufren múltiples deformaciones si el punto principal o de fuga no es exacto y si éstos no se encuentran bien ubicados con respecto a la línea de horizonte.

Por lo demás el espacio de la perspectiva línea o italiana, como bien lo señala G. Kepes, presenta sólo una parte y detenida de la riqueza de la naturaleza circundante, 'eliminando el elemento tiempo siempre presente en la experiencia del espacio'.

PROFUNDIDAD

Se indica así a la sugerencia de espacio creada por distintos medios de relación formal o tonal, sobre la superficie del cuadro-plano. La ley de simplicidad y el fenómeno de relación figura-fondo son factores primordiales para provocar esta sugerencia, ya que en función de la primera ley, la resultante en profundidad de figuras de tamaño y colores distintos es más simple de ser percibidas en profundidad que como ubicadas en el mismo nivel. Tanto como es más simple en la relación figura-fondo ver el fondo ininterrumpido. Puede encararse la solución sobre el plano de maneras diversas: 1o.) Tratar de mantener el plano con mínimo grado de profundidad, haciendo uso de relaciones espaciales que no entran en conflicto con la superficie; 2o.) Hacer uso de la perspectiva para lograr una mayor ilusión de profundidad; 3o.) puede hacerse uso de las dos posibilidades, conservando cualidades del espacio profundo, tratando de suavizarlas para que no penetren demasiado el espacio, reforzando a la vez los índices de espacio que puedan ofrecer menos contradicción con el planismo."(55)

ILUSION OPTICA

"Es un fenómeno según el cual el ojo normal al observar figuras u objetos, da lugar a errores curiosos en la apreciación de los mismos, éstos errores se denominan ilusiones ópticas. Desde el punto de vista de la psicología ésta es la ley de las mal llamadas ilusiones ópticas, ya que dada la condición de relativo que tienen los elementos plásticos, por la relación existente entre ellos y el campo que les circunda, la interacción entre los mismos es tan grande, que al cambiar los factores variables, resulta increíble la modificación que sufre el factor invariable".(56)

" Desde hace aproximadamente veinte años se extiende tanto en Europa como en América la búsqueda sistemática del movimiento y de la transformación en la obra plástica. El arte cinético es, en consecuencia, un nuevo arte. A su aparición reciente, y sobre todo a su diversidad, debemos atribuirles la gran disparidad de criterios y opiniones sobre lo que merece ser considerado 'cinético'. Nos padece evidente entonces que un estudio en profundidad tiene que contemplar necesariamente el problema de definir el arte cinético".(57)

"Un conjunto de obras denominadas 'cinéticas' por los artistas, historiadores de arte y críticos constituyó el primer material destinado al análisis y a la reflexión.

Hacia el año 1955 la palabra 'cinético' se incorpora definitivamente al léxico artístico. En ese mismo año la galería Denise René, reúne en una importante exposición a los creadores de obras transformables o en movimiento. En un interesante artículo pu -

(55) Crespi y Ferrario. Op. Cit. págs. 71 y 72

(56) Ibid. pág. 41.

(57) De Bertola Elena. El arte cinético. Argentina, Editorial Ediciones Nueva visión, S.A.I.C. Buenos Aires Argentina, 1973. pág. 11.

publicado en 1968, el crítico Guy Habasque afirma que la exposición organizada por Roger Bordier en la galería Denise René en 1955 'puede ser considerada, al menos por comodidad, la primera manifestación de conjunto y, por decirlo así, el primer manifiesto de facto' de la tendencia cinética. (Véase 'Actualité du Cinématisme', La Galerie des Arts, julio-agosto de 1968, pp. 18-19). Se trata de Agam, Bury, Calder, Duchamp, Jacobsen, Soto, Tinguely y Vasarely. Todos estos artistas, con excepción de Duchamp y Jacobsen, desarrollaron una problemática plástica cuya resolución tuvo por centro la presentación del movimiento y de la transformación. Los consideramos 'artistas cinéticos', por cuanto el conjunto de su producción puede definirse -al nivel de las realizaciones- por la introducción de estos medios. En lo que respecta a Duchamp y Jacobsen, resulta más justo decir que -sin ser cinéticos- han utilizado en forma circunstancial 'medios cinéticos'. En el 'Manifiesto amarillo', publicado en esa ocasión, leemos repetidas veces las palabras 'cinético' y 'plástica cinética'. 'Movimiento-tiempo o las cuatro dimensiones de la plástica cinética' es el título de un artículo del historiador Hulten; este artículo incluye una cronología de los más importantes acontecimientos cinéticos, que el autor denomina 'Pequeño momento de las artes cinéticas'. Vasarely, en las 'Notas para un manifiesto', se refiere igualmente a la 'plástica cinética'.

Sin embargo, no es ésta la primera oportunidad en la que encontramos el adjetivo 'cinético' (o 'cinética') aplicado al arte. Gabo y Pevsner hablan ya en 1920 -en su 'Manifiesto Realista'- de 'ritmos cinéticos', y el primero de ellos realiza en el mismo año una escultura compuesta por una barra de acero puesta en movimiento por un motor.

Años más tarde, Moholy Nagy utiliza asimismo la palabra 'cinético'. El artista checo Pésanek la emplea para designar su investigación plástica, y escribe un libro titulado 'Kinetismus'.

La palabra 'cinético' fue utilizada también desde temprana fecha por los artistas pertenecientes al grupo Madí, creado en Buenos Aires en 1946. En la revista Madí No. 2 de 1948, Kosice -uno de los fundadores y principal animador del grupo- habla de la 'geometría cinética' y, más concretamente, de 'arquitectura, escultura y pintura cinéticas'. En el mismo año expone una escultura articulable que solicitaba la participación del espectador.

Comprobamos, a través de sus distintas utilizaciones, que la palabra 'cinético' engloba una gran diversidad de obras. El mismo término empleado por artistas (como Vasarely, Malina, Agam o Kosice), por críticos o por historiadores, se aplica a conjuntos perfectamente diferenciados.

Sin embargo, si bien el inventario de obras cinéticas revela una multiplicidad de soluciones, permite al mismo tiempo desentrañar una unidad, puesto que los términos 'arte cinético' describen -más acá de toda diversidad- características específicas y diferenciales presentes en todas las obras. Encontramos la 'unidad', el 'carácter específico' del arte cinético, en la presentación del movimiento (real y óptico) y en la puesta en evidencia de la transformabilidad de la obra. De esta manera podemos deducir,

aunque en forma provisoria, una clasificación tripartita de las obras cinéticas:

Obras bi o tridimensionales en movimiento real (proyecciones, máquinas móviles). El movimiento luminoso está incluido en la categoría 'movimiento real' ;

'Obras bi o tridimensionales 'Estáticas con efectos ópticos; o - obras bi o tridimensionales transformables, obras que solicitan el desplazamiento del espectador y/o la manipulación. En este último caso el espectador es invitado a cambiar la ubicación de los elementos.

Existen, en consecuencia, tres tipos posibles de movimiento:

Movimiento real.
Movimiento óptico.
Movimiento físico del espectador.

"El desplazamiento físico del espectador, así como la manipulación actualizan la transformabilidad de la obra. Por ello la palabra 'cinético' no se aplica solamente a las obras en movimiento, sino también a las obras transformables. Es necesario señalar que la transformación implica, en cierta medida, movimiento. En este caso se trata, o bien del movimiento del espectador que se desplaza con el objeto de descubrir aspectos cambiantes en la obra, o bien del movimiento implícito en la manipulación (acción manual que cambia la posición de los elementos en la superficie plástica) o, finalmente, del movimiento de los elementos exteriores (por ejemplo, la luz) que permite percibir las distintas facetas de la obra." (58)

"La palabra 'cinético' está ligada etimológicamente al concepto de movimiento. Cinético (del griego Kinematikos) significa: que tiene el movimiento como principio. Se trata de un adjetivo que no implica determinación precisa sobre el objeto al cual se aplica. Puede atribuirse, en efecto, tanto a los seres en devenir -por ejemplo, el hombre- como a los más diversos objetos materiales, incluidas las obras cinéticas. En la percepción, en el contacto directo con la obra, donde encontramos las primeras diferencias entre las obras 'cinéticas' y las obras estáticas". (59)

(58) Ibid. págs. 15,16.

(59) Ibid. págs. 17,18.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual. La organización se refiere al buen orden de los elementos plásticos, que por su estructura dan como resultado un todo. La organización se obtiene mediante la interacción de fuerzas, que actuando en sus respectivos campos, a su vez la condicionan surge los factores de atracción y conciencia de él como se hace sentir intensamente al cerebro y sistema nervioso se convierte en una parte subjetiva de nuestro campo visual y nos hace responder al campo objetivo y los sentimos como diferentes valores de atracción y distintos grados de intereses, el valor de atracción es el influjo directo causado por una fuerte energía, ya se trate de una área de energía física intrínsecamente alta o de un lugar en el que existe un marcado contraste entre las cualidades existentes. La organización de los elementos, base espacial del agrupamiento la atracción nos lleva no sólo a mirar en primer término sino también la manera en que organiza una composición la semejanza.

Semejanza. Factor de agrupamiento con respecto a la proximidad. De acuerdo con él, los elementos distantes tienden a agruparse cuando son iguales o semejantes, sea por factores tonales o formales.

Composición. Organización estructural voluntaria de unidades visuales en un campo dado, de acuerdo a leyes perceptuales, con vistas a un resultado integrado y armónico. MAPA ESTRUCTURAL. Estos dictan las leyes del campo compositivo, a la que se ciñen formas, líneas, colores y espacios, en una relación dinámica que los transforma en fuerzas perceptuales. En las artes visuales el concepto composición se aplica al campo del diseño, la escultura, la arquitectura, el cine y el teatro: es revalorizado por las exigencias intrínsecas a cada arte. Como es un hombre o un árbol las relaciones que determinan la unidad son tanto estructurales como visuales nuestro interés total se dirige al aspecto visual pero es ya evidente que la composición significa también organización estructural y que ésta constituye el fundamento de las relaciones visuales.

Armonía, principio estético íntimamente relacionado con la unidad de la obra en las artes en especial en lo relativo a sus valores formales. Incluye a su vez los principios de simetría, equilibrio y, proporción. La justa relación de estos principios, presente en el arreglo de los valores formales, procuran un "especial de élite". Este agrado, no obstante, tiene que significar algo más que una pura sensación de placer; debe basarse sobre una lógica distribución de las partes.

Simetría, el término simetría en el sentido corriente tiene dos acepciones: lo simétrico, que significa bien proporcionado o equilibrado y simetría que significa concordancia entre partes que concurren o integran un todo. La imagen de la balanza presenta una vinculación natural con el segundo sentido del término, lo que se conoce como "simetría bilateral", o lo que es, formas iguales a igual distancia a ambos lados de un eje, simetría o relación evidente en los animales superiores y el hombre. Las leyes matemáticas que rigen la naturaleza son la causa de la simetría en ellas y la realización intuitiva de dicha relación en la mente del artista tiene origen en el arte. Otros tipos de relaciones en el mundo de la naturaleza orgánica e inorgánica, tales como las que se observan en los cristales, las espiras de los caracoles etc.

Clave. Plan de valores extraídos de las escalas convencionales de grises cuyo arreglo, según el efecto que se desea obtener, toca los sectores altos, medios o bajos de la escala de donde recibe su denominación.

Todo efecto pictórico es una ilusión de realidad que tiene como fundamento la luz. Solamente por la luz es visible la forma; sin la luz, la forma no existe. Una luz muy brillante produce una zona clara bien definida, un medio tono y la sombra. La luz difusa suaviza estas transiciones; el paso de la zona iluminada a la sombra es menos brusco por la intervención del tono intermedio.

En muchos cuadros es bien apreciable el sacrificio de los oscuros para que los valores más altos tengan un buen destaque y estén lo más cerca posible de la naturaleza. Cuando la luz se proyecta directamente sobre un objeto, el área de máxima claridad es la de los planos que están casi en ángulo recto con la luz; las áreas de medios tonos son las situadas oblicuamente a la dirección de la luz, y el área de sombra propia la de los planos opuestos a la dirección de la luz. La sombra proyectada es la formada sobre una superficie por la interposición de un cuerpo opaco entre aquellas y el rayo de luz; la sombra proyectada es muy definida bajo una luz intensa y poca perceptible bajo la difusa. La luz reflejada o indirecta es la que recibe un cuerpo de otro iluminado directamente; una luz reflejada no puede ser tan clara como la que ilumina directamente al cuerpo que recibe la luz, y es por ello que las áreas en sombra que estén iluminadas por reflexión nunca podrán ser tan claras como las áreas que reciben la luz directa. En la sombra no puede haber un blanco, como tampoco un negro en la luz. La parte más oscura de la sombra aparece cerca de la luz. Entre el medio todo o la penumbra y el área de la luz reflejada en la sombra. La escala de los tonos comprende nueve valores tonales, entre las notas extremas del blanco y el negro. Estos nueve valores tienen correspondencia con el valor tonal de los colores:

El número 1 con el tono blanco y con un color amarillo limón pálido.

El número 2 con un tono luz fuerte un color cadmio extra pálido.

El número 3 con un tono claro alto un color cadmio medio. Amarillo naranja.

El número 4 con un tono claro bajo, con un color naranja. Naranja-rojo. Ocre-amarillo.

El número 5 con un tono medio y con un color carmín cadmio rojo.

El número 6 con un tono medio oscuro y con color violeta cobalto. Púrpura alizari-na.

El número 7 con un tono oscuro y con un color azul cerúleo. Viridian.

El número 8 con un tono oscuro bajo y con un color verde oscuro. Azul ultramar.

El número 9 con un tono negro y con un color azul de Prusia.

Cuando el asunto se ve reflejado en una superficie o a través de un cristal ahumado, todos los colores derivan a una clave más baja y serán más fáciles de apreciar en su valorización tonal. A la naturaleza podremos aproximarnos más por los valores que por los colores. Si los valores han sido ajustados, el cuadro será convincente; cuando están desajustados y por muy bueno que sea el cuadro en dibujo y color, la forma estará falseada por falta de relación natural entre sus valores. El buen co-

lor en una obra no reside en la intensidad o armonía de los pigmentos, sino en la verdad del tono.

Perspectiva. Arte que enseña el modo de representar sobre una superficie los objetos en la forma y disposición en que aparecen a la visión. Pero cabe repetir que la realidad óptica de la perspectiva es tan arbitraria como cualquier otro índice espacial, ya que ella responde a una visión monocular y la visión normal es binocular o estereoscópica. Además los objetos sufren múltiples deformaciones si el punto principal o de fuga no es exacto y si éstos no se encuentran bien ubicados con respecto a la línea de horizonte. Por lo demás el espacio de la perspectiva línea o italiana, presenta una parte y detenida de la riqueza de la naturaleza circundante, "eliminando el elemento tiempo siempre presente en la experiencia del espacio".

Ilusión Óptica. Es un fenómeno según el cual el ojo normal al observar figuras u objetos, da lugar a errores curiosos en la apreciación de los mismos, estos errores se denominan ilusiones ópticas. Comprobamos, a través de sus distintas utilizaciones, que la palabra "cinético" engloba una gran diversidad de obras. El mismo término empleado por artistas (como Vasarely, Malina, Agam o Kosice), por críticos o por historiadores, se aplica a conjuntos perfectamente diferenciados aunque en forma provisoria, una clasificación tripartita de las obras cinéticas: Obras bi o tridimensionales, en movimiento real (proyecciones, máquinas móviles). El movimiento luminoso está incluido en la categoría movimiento real. Obras bi o tridimensionales, Estáticas con efectos ópticos; y obras bi o tridimensionales transformables, obras que solicitan el desplazamiento del espectador y/o la manipulación. En este último caso el espectador es invitado a cambiar la ubicación de los elementos. Existen, en consecuencia, tres tipos posibles de movimiento: Movimiento real, movimiento óptico y Movimiento físico del espectador .

tridimensional efecto de volumen y espacio resultante de la proyección de objetos, los cuales a pesar de sufrir una distorsión permiten siempre la comparación entre lo que es y lo que debería ser, es decir, la distorsión será percibida como la forma desviada de otra cosa, la que será reconocible a pesar de la distorsión. Esto que ocurre en el campo de las figuras bidimensionales, responde de igual manera en el campo de los objetos con tercera dimensión. En todos los casos la resultante responde, por el principio de simplicidad, a acercarse con el menor número de interferencia al objeto que es origen de la proyección percibida. Corpulencia, bulto o masa de una cosa que al ocupar un lugar en el espacio se hace manifiesta por sus tres dimensiones, ancho, alto y profundidad. Los diversos factores tales como convergencia, la acomodación etc., son medios para comprobar el volumen o el espacio que existe en o entre los objetos, pero además de ello debe tenerse en cuenta el sentido del tacto y los datos que por su medio se obtienen para una cabal interpretación del volumen, las experiencias kinestésicas contribuyen a corregir los errores o distorsiones captados por el ojo humano.

Espacios Tridimensionales. Espacio propio de la experiencia cotidiana, en el cual ancho, alto y profundidad son las dimensiones determinantes.

Color.

"Sensación originada en la acción de las radiaciones cromáticas de los cuerpos o sustancias reflejantes sobre los receptores fisiológicos y los centros cerebrales de la visión. Puede haber otros variados estímulos tales como drogas, presión o electricidad.

Existen varias teorías científicas que explican el fenómeno color, desde un enfoque físico o químico. La de Young-Helmholtz por ejemplo, es una teoría físico-fisiológica. Se basa en la supuesta correspondencia entre las células receptoras de la retina y las radiaciones cromáticas rojo, verde y violeta cuyo conjunto daría el blanco. De estas sensaciones fundamentales por mezcla o interferencia se derivarían los demás colores.

Las células retinianas, estarían provistas de 3 sustancias fotoquímicas, correspondiendo a estas células tres especies de células perceptivas en los centros cerebrales superiores.

Hering en cambio sostiene la existencia de 3 sustancias retinianas fotoquímicas, sometidas a los procesos de asimilación (anabolismo) y desasimilación (catabolismo) que se producirían según la naturaleza de las radiaciones captadas por el ojo. La desasimilación o segregación motiva blanco, rojo y amarillo; la asimilación (o consumo) negro, verde y azul.

Según la teoría ondulatoria de la luz, percibimos las distancias longitudinales de onda como diferencias de colores, longitud de onda.

Croma, Cromo: Grado de intensidad, concentración, saturación o pureza de un color. Sinónimo de color o luz coloreada. También se dice 'cromo' al arte de litografiar con varios colores (cromolitografía) y a la estampa producto de este arte". (60)

El color puede ser analizado desde el punto de vista del físico, del artista y del psicólogo. Comenzaremos por estudiar someramente algunos de los hechos esenciales - acerca del comportamiento de la luz y del color -una ínfima parte dentro de la fascinante información lograda al respecto por los científicos- y algunos principios de la teoría del color, con el fin de que nos sirvan de base para su aplicación.

"Los principios científicos referentes a la luz directa y reflejada, de diferentes colores -distintas longitudes de onda- pertenecen más al campo de los físicos que al de los artistas; pero esto no ha impedido que los artistas trataran de desarrollar teorías 'científicas' sobre la armonía de los colores, ni que los científicos intentasen aplicar

sus teorías a la percepción subjetiva del color por parte de los artistas.

El primer intento de formular un sistema de principios basados en la ciencia aplicada fue el realizado por Michel-Eugène Chevreul siendo jefe del departamento de tintes - de tapices Gobelín, en París. En 1838 publicó un tratado titulado Principios de Armonía y Contraste de los Colores, donde describía las armonías de colores similares - y las armonías de contrastes, e incluía tablas de efectos inducidos.

En 1867, el crítico e historiador de arte Charles Blanc siguió los pasos de Chevreul con su Grammaire des Arts du Dessin. El americano Ogden Rood, en su Cromática Moderna (1879), ordenó combinaciones de colores en pares y en tríos para descubrir principios de armonía. David Sutter, en Les Phenomenes de la Vision (1880), opinaba que era posible aprender las leyes de armonía estética, lo mismo que se aprende armonía musical.

Delacroix (1798-1863) y los impresionistas estaban muy influidos por Chevreul, y desarrollaron y ampliaron sus ideas. Por ejemplo, Seurat (1859-1891) aplicó los principios de Chevreul en sus cuadros Une Baignade y La Grande Jatte. Cubría sus lienzos con puntitos de color -la técnica puntillista- escogidos y dispuestos de modo que se fundieran al mirarlos a cierta distancia, creando las armonías propuestas por Chevreul." (61)

Pintores post-impresionistas, entre los que estaban Henri Matisse (1869-1954), André Derain (1880-1954), Maurice de Vlaminck (1876-1958), Raoul Dufy (1877-1953) y Georges Rouault (1871-1958) rompieron con los viejos maestros. Un crítico los describió como Les Fauves -las fieras- a causa del feroz desenfreno con el que usaban el color y a veces la forma. Respondían emocionalmente al color, sin atenerse a las restricciones teóricas que habían influido sobre los artistas anteriores.

Muchos artistas aunque empleaban técnicas basadas en la teoría, manifestaron su desprecio por las teorías en sí mismas. Renoir (1841-1919) comentó que la naturaleza destruye las teorías, Cézanne (1839-1906) y Matisse opinaban que era difícil hacer teorías y más difícil aún mantenerlas.

Piet Mondrian (1872-1944), cofundador en 1917 del estilo arquitectónico llamado De Stijl, pretendía crear un arte puramente lógico. Suprimió todos los colores secundarios, las curvas y las diagonales, y dibujaba sólo zonas rectangulares, coloreadas en colores primarios o en blanco y negro, delimitadas por gruesas líneas negras.

El arte de la ilusión óptica, u Op Art. como se le llamó en los años 60, es un estilo en el que diseños abstractos de bordes muy marcados producen una engañosa ilusión de movimiento. Si en vez de blanco y negro se usan colores complementarios, colocados uno junto a otro, el efecto se acentúa. El Op Art. se ha adaptado con éxito al diseño textil.

A pesar de todas las teorías, principios y análisis del color, no se ha llegado a un concepto exacto y universal, y posiblemente nunca se puede llegar. Cada artista ve el color de un modo subjetivo, y probablemente diferente a los demás. Las armonías son el resultado de la experimentación y la estética personal." (62)

(61) Smith Stan y Ten Holt. Manual del Artista Título de la obra original The Artist's Manual, Gran Bretaña traducido del inglés Pérez Juan y Algara Enrique. Editorial Blume Madrid España. 1982 Pág. 22.

(62) Ibíd. págs. 23

Teoría del Color.

Para que el color exista ha de haber luz. Los colores del espectro no son otra cosa que luz blanca -o según su nombre técnico: luz acromática- descompuesta en sus elementos.

El arco iris es un fenómeno que se produce por la descomposición de la luz. La ciencia del color, estaban basadas en las teorías del físico Ostwald. Es indiscutible que las aportaciones de este científico moderno son excepcionales; su clasificación, organización de colores y reglas armónicas han servido para transformar muchos de los conceptos sobre las leyes cromáticas que desde Newton y Chevreul habían sido expuestos. Vamos a exponer unos principios más genéricos que inicien en los fenómenos del color y que sirvan para adentrarnos en el conocimiento de esta ciencia.

Los objetos poseen color: Porque ciertas superficies tienen la propiedad de absorber algunos de los elementos de la luz y reflejar los restantes.

Las pinturas y tintas son sólo el medio para controlar la verdadera fuente del color que es siempre la luz si se admite que la luz es una vibración, una flor es roja por que refleja las ondas correspondientes al rojo y absorbe las restantes.

Estas ondas de luz reflejadas poseen distintas amplitudes y longitudes de vibración - y cuando llegan al ojo, el cerebro las interpreta como color.

La amplitud de onda se percibe como diferencia de luminosidad y la longitud como diferencia de tono la retina posee una sensibilidad máxima para el color AMARILLO y se hace insensible más allá del rojo y del violeta.

La luz blanca o luz del sol es la fuente del color. Los colores del espectro son los del arco iris o los obtenidos cuando pasa y se descompone a través de un prisma de cristal un rayo de luz solar. Según Newton, el espectro está formado por siete colores; Chevreul lo dejó definido en seis, Ostwald lo aumentó a ocho y Munsell, el moderno físico norteamericano, a diez. La clasificación clásica adjudica al espectro seis colores: Rojo, Azul y Amarillo, como primarios, y Naranja, Verde y Violeta, como secundarios. Newton añade a ésta el Indigo; Ostwald divide el Azul en ultramar y turquesa, y el Verde en esmeralda y vegetal, y Munsell clasifica cinco colores primarios: Rojo, Amarillo, Verde, Azul y Violeta, y cinco intermedios: Rojo-amarillo, Amarillo-verde, Verde-azul, Azul-violeta y Violeta-rojo.

Para nuestros fines no es preciso que nos sometamos a un gran rigor científico que complicaría grandemente la comprensión y utilización del sistema. Nuestra clasificación se limita a seis colores fundamentales. Tres primarios: Rojo (R), Azul (Z) y Amarillo (A) y tres secundarios, resultantes de la mezcla de los colores primarios más próximos en el círculo: Naranja (N), de rojo y amarillo; Verde (V), de azul y amarillo, y Violeta (T), de azul y rojo. Esta clasificación es la adoptada en las artes gráficas. Todos los cuadros que vemos reproducidos a todo color en libros, revistas, etc., están basados en los tres primarios: Rojo, Azul y Amarillo; por la superposición de estos tres colores, aclarada por el blanco del papel y oscurecida por fusión de los malos colores o la intervención del negro puro es posible reproducir casi todo color o matiz en analogía con los del cuadro original.

Si se disponen los colores primarios y secundarios en un círculo, tendremos los seis colores principales. Mezclando dos colores primarios y secundarios vecinos en el círculo, se obtienen los intermedios: éstos son el Amarillo-verde (AV), Azul-verde (ZV), Azul-violeta (ZT), Rojo-violeta (RT), Rojo-naranja (RN) y Amarillo-naranja (AN).

La controversia acerca de si el verde es o no uno de los colores fundamentales todavía no ha hallado solución, algunos científicos opinan que el verde se percibe como una combinación de amarillo y azul en tanto que otros lo consideran junto con el color rojo, amarillo y azul como una de las cuatro sensaciones fundamentales del color

los pigmentos también se llaman colores primarios solo porque constituyen la base -- primaria para toda mezcla ulterior, en decir se llaman primarios porque no pueden -- obtenerse por la mezcla de otros colores.

Los pigmentos poseen la propiedad de absorción y reflexión de las ondas luminosas -- que se interpretan como color, pero al tratar con ellos, puesto que no son realmente luz sino materia, la mezcla de todos los colores no producen el blanco como ocurre -- con la luz sino un sedimento neutro.

Esquema Bidimensionales

Colores Terciarios

Si se mezclan un color primario con un secundario correspondiente, es decir que lo contenga, el resultado será un color terciario o intermedio y amarillo con naranja.

Es la organización más simple del color en lo que se relaciona con fines prácticos.

El color de mayor grado de claridad es el amarillo y es el color de valor más alto y opuesto esta el color violeta que tiene el mayor grado de oscuridad.

"Los primarios secundarios e intermedios forman un círculo básico que aún puede ser aumentado en extensión si son mezclados los colores que son adyacentes. Considerando en el centro del círculo el negro y en la periferia el blanco y si partimos del color puro hacia dentro o hacia fuera, será obtenida una gama de matices, aclarados u oscurecidos respectiva y progresivamente.

En el círculo de colores se definen los pigmentos más aproximados a las tintas espectrales y sus derivados o más próximos en cualidad cromática. Cada pigmento tiene el lugar que le corresponde en el círculo; esta localización es, naturalmente, relativa pues dentro de una misma denominación no existe igualdad absoluta entre los matices de los colores que la industria ofrece; cada fabricante distingue, con el mismo nombre que los demás, un producto distinto.

Los colores del círculo se dividen, por una vertical sobre su centro, en dos familias o grupos de cualidades bien diferentes. A la izquierda los cálidos, estimulantes, ruidosos, alegres y activos; a la derecha los fríos, tranquilos, quietos, tristes y apacibles. Los cálidos son salientes y parecen más cerca de nuestro sentido de percepción; los fríos son entrantes y parecen más lejanos; este hecho físico tiene gran importancia en la representación pictórica. Todos los colores de la gama roja están avanzados, mientras que los de la gama azul están rechazados. Por esta ley cromática, en dos áreas iguales, una pintada de rojo y otra de azul, parecerá ésta más pequeña que aquélla. Los colores cálidos aumentan el tamaño aparente de las cosas; los fríos lo disminuyen. Los cálidos tienden a unir y fundir; los fríos a separar y desintegrar.

En la luz y la sombra no se contiene solamente una oposición de claro y oscuro, sino también de frío y cálido. Si las áreas iluminadas por la luz son frías, las sombras -- habrán de ser cálidas; si aquéllas son cálidas, éstas serán frías." (63)

Los colores más cercanos en el círculo son análogos y armónicos.

Colores Análogos

Son los adyacentes en el círculo cromático que partiendo del anterior a un color primario llegan hasta el anterior al otro primario que no los contenga.

Dos colores armonizan entre sí cuando uno de ellos contiene al otro o ambos se participan mutuamente, o cuando son acercados por otro color que establezca entre ellos una relación de familia y los unifique. Un verde y un rojo, colores complementarios, no son armónicos, pero si se añade al verde algo del rojo o a éste algo del verde serán entonces armónicos, puesto que ahora existe entre ellos algo de común. Un rojo bermellón y un amarillo cadmio medio son siempre poco gratos en la sensación armónica, pero si al rojo y al amarillo se les añade algo de azul, haciéndose el rojo algo violáceo y carminoso y el amarillo algo verdoso, cambia la impresión y se hace más grata por la intervención del azul que relaciona a ambos colores y porque, entonces, están presentes los tres primarios en la asociación. Un rojo, un rojo-naranja y un naranja tienen el mismo color común: rojo. Esta relación puede ser obtenida dando, por un medio húmedo, una capa inferior de un color y pintando sobre ésta, aún fresca; los colores superpuestos serán influidos por el color del fondo y quedará establecida una relación de comunidad entre todos ellos por la que armonizarán mutuamente. El mismo efecto se produce cuando es mezclado un color con todos los que intervienen en el cuadro; si, por ejemplo, y sean cuales sean los colores, todos ellos participan de un rojo, será obtenida una clave cromática en rojo o la misma impresión que si el cuadro estuviese iluminado por una luz rojiza. Estas relaciones, muy hermosas, de efecto, pueden ser también conseguidas haciendo participar el color de un área en otra o pintando el asunto con los colores de uno de los grupos -cálido o frío- o unificando armónicamente el conjunto, después de pintado, por una veladura de un color transparente sobre toda la pintura. El color, en la Naturaleza, está relacionado por la luz.

Los colores menos relacionados son los más opuestos en el círculo; éstos son los colores de contraste o complementarios.

Dos luces se denominan complementarias cuando al actuar simultáneamente y en proporciones convenientes sobre el "ojo medio" convencional producen en él la impresión de luz blanca, también así se le llama a cada uno de los colores primarios con relación al color secundario que no lo contiene.

El círculo cromático, el complemento de un color está situado en el diámetro opuesto, por ejemplo,

Pero así como se neutralizan al mezclarse los colores complementarios tiene la propiedad de RESALTAR en forma notable cuando se colocan uno al lado del otro.

Chevreul fue quien puso de manifiesto la exaltación recíproca, la exaltación recíproca de los colores complementarios.

Por ejemplo, es complementario del rojo, el verde; del rojo-naranja, el azul-verde; del amarillo, el violeta, etc.; cuando un color es mezclado con su complementario se transforma en pardo o gris y según la cantidad de color complementario que le sea añadida. Los colores que son complementarios, al ser mezclados entre sí, se agrisan o neutralizan mutuamente. Los complementarios cuando son aplicados yuxtapuestos y por pequeñas manchas puntilladas, con practicaban Seurat y sus seguidores neoimpresionistas, se funden ópticamente y producen un bello gris. En los colores opuestos existen variantes de complementarios divididos o rotos y de complementarios adyacentes.

Si tomo como partida el amarillo (2) naranja (3) rojo violeta (2) azul violeta (2) verde este agrupa (1) primaria (2) secundarios (2) terciarios, la paleta es variada la más profunda es donde hay un solo primario y con dos colores primarios hay más variación por un color que tiene como opuestos a dos colores a un lado y otro de su complementario; los complementarios rotos del Amarillo son el Rojo-violeta (RT) y el Azul-violeta (ZT). Los segundos, por el complementario de un color y un tercer color a derecha o izquierda, por ejemplo: los del amarillo son el Violeta (T) y el Azul-verde (ZV) o el Violeta (T) y el Rojo (R).

Los tríos armónicos o ternos se forman por tres colores equidistantes en el círculo;

por ejemplo: amarillo-verde (AV), rojo-naranja (RN) y azul-violeta (ZT) o amarillo (A), rojo (R) y azul (Z). En ningún caso habrán de ser empleados los tres primarios puros, puesto que al no tener entre ellos nada de común lucharán entre sí. El que actúe como dominante puede quedar en su estado puro y ser mezclado con los dos restantes en pequeña cantidad para agrisarlos.

El pentágono armónico está constituido por cinco colores a dos, tres, dos, tres y dos intervalos, como, por ejemplo: amarillo (A), naranja (N), rojo-violeta (RT), azul-violeta (ZT) y verde (V), con los que se forma un esquema armónico bastante amplio que agrupa a un primario, dos secundarios y dos intermedios. Si se gira aquella figura geométrica y es situado su vértice en un intermedio como el amarillo-verde (AV), color principal, estará constituido entonces el esquema por aquél y otros dos intermedios (AN y ZV), un primario (R) y un secundario (T). Cuando se escoge como color de clave a un secundario, los acompañantes de éste serán dos primarios y dos intermedios. La paleta en que interviene un solo primario es más concentrada y armónica; la que tiene dos primarios ofrece mayor variación.

Las armonías de color más satisfactorias son las basadas en aquellos esquemas en que se combinen colores de las dos familias, cálidas y frías, equilibradas emotivamente; la excitación de los colores cálidos se compensa por el descanso y la relajación de los fríos. La vista se fatiga al ser estimulada por un color; por otra parte, tampoco acepta una proposición de igualdad de colores fríos y cálidos.

En todo cuadro se ha de manifestar el dominio de un color principal; la preponderancia de este color se compensa por otros colores que, por transición proporcionada, llevan hasta el complementario opuesto. Por ejemplo, si el color principal es un azul frío, los subsidiarios y transicionales serán azules, violetas y rojos más neutros y progresivamente cálidos hasta arribar, por gradaciones relacionadas de valor y temperatura, al naranja.

"La naturaleza nos ofrece la mejor lección de variedad y restricción; en ella se produce el gracioso juego de lo cálido y lo frío por una gran variación de matices. La mayor parte de los colores naturales que apreciamos no son nunca puros; aun en los más bellos y vivos colores de las flores se atenúa la intensidad o agrisa por otro color, no presentando más que en un acento de su área, la pura y fuerte impresión de su color local. Todos los tonos del natural son verdes, azules, rojos amarillos y violetas neutralizados, pero siempre con predominio de grises y pardos. Los tonos agrisados son adaptados por ella para las cosas permanentes. Los colores intenso los reserva para lo transitorio, como flores, pájaros, insectos, fruta y para cuanto tiene una breve permanencia." (64)

Todo color depende de la influencia del color que le rodea o de los colores que le son yuxtapuestos. Una flor roja varía de matiz según la cualidad intensa u oscura, fría o cálida de la luz que la ilumina; la luz cálida dará mayor brillantez a su color; la fría tenderá a neutralizarlo. La luz fuerte eleva la tonalidad y ésta queda reducida con la tenue o apagada. La pincelada de un color sobre un lienzo puede ser intensificada o reducida en potencia y brillo según sean los colores que la rodeen. Los grises o pardos neutros, el negro, el blanco y los matices más débiles, análogos o complementarios, tienden a aumentar la potencia del color. El color no puede ser considerado en su valor o intensidad propia, sino en relación con los valores y colores próximos. Un objeto, en cualquier color, cambia de matiz según el color del fondo sobre que destaque.

Un cuadro muy recargado de colores vigorosos e intensos no produce nunca un efecto muy atractivo; una serie de colores puros y fuertes en un área pequeña forman un conjunto abigarrado y fastidioso en el que las tintas se anulan entre sí. Unos pocos colores fuertes lucen con la máxima intensidad cromática entre unos valores o

matices neutros y tranquilos. El ocre amarillo se hace pálido y débil al lado del amarillo cadmio, verdoso junto al bermellón y más luminoso al ser yuxtapuesto a un gris o a un azul.

"Toda forma, además de contener su color propio, contiene luces reflejadas y manifiesta la influencia de otro color vecino. Nada es tan difícil en la práctica del color como la definición del color local; al tratar de copiar un color, mientras más se mire éste tanto más difícil será su definición. El color local no sólo queda eclipsado por la luz y los reflejos, sino que está afectado por otro importante factor: el color inducido." (65)

Si se sitúa una bola roja de billar sobre un paño azul y bajo la luz artificial, ¿dónde encontraremos el color local de la bola? Su parte más iluminada es anaranjada, por fusión del color local con el amarillo de la luz; la pequeña área de alta luz o brillo es amarilla; las partes más alejadas de la bola tienen un tinte agrisado por los reflejos atmosféricos; el área de la sombra es violácea, mientras que la plenamente reflejada es anaranjada; el color local rojo no lo vemos en parte alguna. La luz, los reflejos y la influencia del amarillo, color complementario del paño azul, han substituído al color propio de la bola. La cualidad de superficie, alisada y brillante de la bola, ha facilitado esta evasión del color local. Cuanto más áspera o rugosa es la textura de la forma, menos luz refleja y más retiene, por tanto, su color propio.

"Todo color tiende a inducir por su complementario al color próximo. Una rosa blanca la veremos verdosa bajo una luz roja, violácea bajo una luz amarilla y anaranjada bajo una luz azul. Una amapola sobre un fondo de hojas verdes, parecerá más roja si miramos a las hojas y éstas más verdes cuando miramos a la amapola." (66)

"En todo color es bien perceptible la tendencia al cambio cuando se le sitúa junto a otro. Si yuxtaponemos un rojo o un azul, el rojo cambiará hacia el anaranjado (complementario del azul) y el azul hacia el verde (complementario del rojo). Recuérdese siempre que todo color es relativo y dependiente de la influencia de los que circundan.

Las sombras, especialmente cuando son de pequeña extensión, participan del complementario del color de la luz; cuando la luz es amarilla, las sombras son violáceas. Las ramas oscuras de un árbol, entre el follaje verde intenso, son violeta-rojas. Las sombras accidentales de un ramos de flores anaranjadas, son azules.

En la pintura no es posible una aplicación arbitraria de estos principios, pues entonces el conjunto sería inconsistente. No se puede tratar una parte con el color local y otra con luz reflejada o inducida por todo el cuadro.

"La atmósfera influye sobre la naturaleza del color. Los tonos, en un día soleado, se enriquecen y brillan; en un día gris sin sol, se tornan grises; con la niebla, se neutralizan y funden. Considerando esta acción de la luz, los acentos de color puro sólo se manifiestan en las luces y medios tonos. El color, al llegar a la zona de sombra, se agrisa en relación con la intensidad de ésta o cambia por la influencia de otro color que en aquélla se refleja. El color tiene su mayor intensidad en la zona donde se funde la luz con la sombra." (67)

En las grandes áreas deben ser utilizados los matices más neutralizados o grises; los colores más vivos se reservan para los acentos o pequeñas áreas. Una parte grande con entonación cálida se equilibra por otra pequeña, fría. Una gran extensión de luz se equilibra por un pequeño acento oscuro. Un área amplia en un color apagado se equilibra por una más intensa de tamaño más reducido.

(65) Ibid. Pág. 16

(66) Ibid.

(67) Ibid; Pág. 14.

Para que el color tenga ritmo no debe pintarse un color brillante en un solo sitio, - sino que aquél ha de ser repetido sutilmente en otro.

El color tiene una positiva fuerza emocional y actúa como factor en las reacciones. - El amarillo es el sol, la alegría y la luz. El rojo es el calor, el fuego, el vigor y la vida. El azul, es tranquilidad, reposo y serenidad. El verde, es quietud, frescura y esperanza. El púrpura, majestad, dignidad y riqueza. El naranja participa de - las cualidades del rojo y el amarillo, pero con menor potencia en la sensación de la que estos tienen.

Las cualidades sensoriales del color tienen una gran potencia expresiva. Cuando el asunto es quieto y tranquilo háganse intervenir las violetas, verdes y azules; si la escena se desenvuelve en una playa dorada por el sol, utilícense rojos cálidos, amarillos y verdes frescos, pero considerando siempre que los cuadros no pueden ser - desarrollados por una sola familia cromática; en ellos es preciso conjugar y equilibrar lo cálido con lo frío o viceversa, aunque sin exagerar este juego y estableciendo -- siempre una grata transición.

"El color transicional es un color intermedio que hace más leve y armonioso el paso - de un color a otro. Si dos áreas yuxtapuestas se oponen bruscamente como, por - ejemplo, una de azul y otra de amarillo, píntese el borde de contacto entre ambas - con un verde; éste, al actuar como color transicional, suavizará la oposición, unifi- - cando y haciendo más grato el efecto.

Si una pintura parece poco brillante en su coloración y determina un efecto desagra- - dable, éste obedece, generalmente, a falta de relación entre los colores, más bien - que a insuficiente intensidad. La corrección no reside en aplicar colores más inten- - sos, pues entonces la lucha de estos entre sí crearía un mayor daño. Inténtese, en este caso, agrisar dos de los colores o mézclese uno de ellos con uno o dos de los - otros y trátense de reducir el conjunto a tres o cuatro colores básicos que serán los que tendrán intervención en todas las mezclas restantes, o déjense los colores más - vivos en las zonas de luz, eliminándolos de las sombras, o véase si los tres prima- - rios intervienen en toda su fuerza y, en este caso, rebájense dos de ellos con el - otro. O bien, arrégense los valores, simplificándolos a los tres de luz, medio tono y oscuro; un color no puede ser justo hasta que el valor sea justo. La intervención de un gris, blanco o negro no sólo ayuda en la buena valoración del cuadro, sino - que establece un mejor contraste; el sacrificio de un color en un sitio dará más bri- llantez a otro.

Recuérdese siempre que los mejores cuadros sólo tienen unos pocos valores simples y que todos los colores tienen un valor de acuerdo con la intensidad y variaciones de la luz. Si se adoptan cuatro valores tonales cuídese de que uno actúe en predomi- - nio. La relación de las cosas entre sí es siempre la misma y ella se mantiene aun en variaciones de iluminación. Si se conserva esta relación natural de los valores será siempre bueno el resultado. "(68)

La luz y el color. El color de un pigmento en polvo es una cualidad que éste posee para absorber o reflejar determinadas radiaciones espectrales; si el pigmento se mez- - cla en estado seco con un líquido, aquellas condiciones se alteran, cambiándose el co- - lor o haciéndose éste más oscuro.

El rayo de luz que se proyecta en ángulo sobre una lámina de vidrio transparente - pasa a través de ésta en su mayor parte y se refracta (cambio de dirección que ex- - perimenta la luz al pasar de un medio a otro, parcialmente), sobre la cara superficial y en ángulo contrario al de incidencia. Los cuerpos sólidos y los líquidos varían en la proporción de luz que reflejan y absorben y determinan un índice de refracción di- - ferente; éste se mide por el cambio de ángulo producido por la cualidad que posee la

(68) Ibid.

substancia de reflejar o absorber, en más o en menos, el rayo luminoso. La proporción de luz reflejada, al ser unidas dos substancias con diferente índice refractivo, será tanto mayor cuanto más distante sea la diferencia de sus respectivos índices. El agua y el aceite, el vidrio y el diamante, substancias transparentes, oponen un obstáculo variable a la luz y determinan diferencias entre las luces que transmiten y las que reflejan. Un cristal esmerilado transmite mucho menos luz que otro transparente; una superficie negra y opaca absorbe toda la luz y no refleja ninguna. Un pigmento seco refleja cierta cantidad de luz y en estado húmedo la absorbe más y refleja menos, apareciendo más intenso en tinta, pero con valor más oscuro.

Cuando se mezcla un pigmento con agua o con un diluyente acuoso de cola o goma, aquél se hace relativamente más oscuro, pero luego, cuando seca, los espacios que llena el agua, que tiene un elevado índice de refracción, al ser ocupados por el aire, cuyo índice refractivo es bajo, hacen que el pigmento aparezca más claro al reflejar una mayor proporción de luz. Las pinturas al temple son más brillantes que las de óleo porque los aceites tienen un índice de refracción mucho más alto que los aglutinantes de cola, goma o huevo.

Un pigmento de color intenso, al ser mezclado con aceite y aplicado en empaste grueso, aparecerá muy oscuro, pero si se le extiende en capa tenue sobre una superficie blanca volverá a mostrar su color brillante; en la primera aplicación, gruesa y opaca, el rayo luminoso pasa a través de un gran número de partículas separadas que van absorbiendo la luz y reflejándola en mayor proporción desde los puntos de coincidencia de las partículas y el medio líquido que las envuelve; en la otra aplicación, delgada, la luz pasa a través de ella, se refleja por el fondo y vuelve a atravesar la delgada película transparente, haciendo que la tinta recobre su brillo.

Un pigmento es más o menos opaco según tenga mayor o menor capacidad para absorber la luz y en relación con el tamaño de sus partículas y el número de reflexiones que se produzcan en la mezcla íntima con el medium. El orden de los pigmentos que más se afectan por la mezcla con el aceite de linaza y en su utilización por capas gruesas es el siguiente: azules de cobalto, Prusia y ultramar, verde viridian, azul celeste, amarillo de cobalto, óxido de cromo, verde de cobalto, siena natural, Madders, alizarina, amarillo de cromo, siena tostada, amarillo de cadmio, ocre, bermellón, cadmio, escarlata y rojo indio o de Venecia." (69)

"Los pigmentos son materias colorantes de substancias organizadas que, en forma de polvos, se mezclan con vehículos líquidos y sirven para todas las técnicas de la pintura. Se clasifican, según su origen, en dos grupos principales: Minerales y Orgánicos. Los pigmentos minerales se subdividen en Naturales: tierras, ocre, tierra verde, ultramar, etc., y Artificiales: cobalto, aureolina, viridian, cadmios, etc. Los pigmentos orgánicos se subdividen, a su vez, en Animales: carmín, sepia, amarillo indio, púrpura, etc.; Vegetales: índigo, gamboge, madders, etc., y Artificiales: azul de Prusia, anilinas, alizarina, etc. Existe aún otra clasificación, según su naturaleza mineral, vegetal o carbonosa, proveniente la primera de combinados minerales, la segunda de vegetales y la tercera de la incineración de materias vegetales y animales." (70)

Los pigmentos artificiales se preparan en su mayor parte por dos métodos: uno húmedo y otro seco. El primero consiste en la precipitación de soluciones acuosas y se utiliza en la fabricación de albayalde, aureolina, verde esmeralda, amarillos de cromo, etc.; el segundo, en la aplicación del calor, empleándose en la producción de ocres, tierras, sienas, rojos de Venecia y bermellón, cadmios, azules de cobalto, Prusia y ultramar, etc. En el tratamiento de algunos colores se hace uso de ambos métodos. Los pigmentos tratados en seco son más permanentes; el método húmedo cristaliza excesivamente las partículas y dificulta su trituración.

(69) Ibíd.

(70) Ibíd; Pág. 25

Nuestra exposición se habrá de limitar a los pigmentos que tienen interés para el arte; estudiando sus respectivas propiedades y cualidades y definiendo bien la naturaleza de cada uno para aclarar, así, la confusión creada por el nombre que asigna cada fabricante a un mismo producto y que encubre, unas veces, un color dudoso y otras, un producto falso o mixtificado. Sería interesante que los artistas consiguieran de los fabricantes una designación genuina y honrada de cada color, con el detalle específico de la composición del contenido en cada tubo. No obstante, aun sería más efectivo que el pintor se decidiese a moler y preparar por sí mismo sus colores; de esta manera comprendería mejor todos los problemas del color y al familiarizarse con su manipulación conocería íntimamente sus propiedades para estar, así, en mejor disposición de usarlos convenientemente. No queremos significar con ello que una pintura comercial de calidad, que también las hay, no pueda servir para una buena ejecución. Si no es posible crear una obra excelente con un tipo de color, lo más probable es que se esté incapacitado con otro; un buen cuadro no es tan sólo el resultado de la naturaleza del material, pero cuando ha sido preparado por el pintor éste podrá obtener el cuerpo conveniente de cada color, cualidad que es relativa en el producto comercial, y resolver así todos los problemas que ofrece la naturaleza del soporte o de la superficie y la calidad de la pincelada, factores que tienen una directa dependencia del medio pictórico.

Toda materia colorante ha de poder ser reducida a un estado molecular uniforme que facilite su empleo en la paleta del pintor; de esta uniformidad en la constitución íntima del pigmento depende que la luz actúe de manera igual sobre cada una de las partículas. El color necesita, además, de otras cualidades específicas que lo hagan adaptable a todos los usos pictóricos; éstas pueden ser resumidas en: la máxima intensidad hacia los colores del espectro constituyentes de la luz; en el mayor grado de resistencia a la acción de los agentes químicos y físicos que puedan actuar en daño de la conservación de la pintura y en su inalterabilidad al ponerse en contacto con un vehículo constituyente o en las múltiples mezclas que habrá de soportar.

Esta serie de condiciones requeridas en el color establecen la dificultad de encontrar las reunidas en cada uno de los pigmentos que el pintor utiliza y sitúan a éste en una impotencia de dominio que le esclaviza; ellas son las que le impiden que sea dueño de sus propios medios cuando desconoce las propiedades de cada materia colorante, sus reacciones en la mezcla con otros colores y vehículos, en determinadas preparaciones y bajo la acción de diferentes agentes externos a la obra.

Es preciso reconocer que no son muy extensos los recursos para impedir o reducir el futuro daño en el cuadro, pero siempre será posible, por el conocimiento de la naturaleza de la substancia colorante y sabiendo el comportamiento de ésta bajo todas las condiciones, contrarrestar la demoledora gravitación del tiempo sobre la pintura.

Los colores, al ser transformados en su estado molecular por la trituration, o en fusión con otro, cambian su color primitivo. Las materias colorantes, en su estado natural o producidas artificialmente, exigen una trituration más o menos larga para hacer uniforme hasta la más mínima parte. Cuando la materia colorante es de factura prismática y transparente, mientras más se divide tanto más reduce el grado de su coloración, porque al aumentar las partículas de la substancia se aumenta el número de caras que reflejan la luz hasta terminar por transformarse en un polvo blanco; si la substancia que se tritura es poco divisible y de naturaleza terrosa o absorbente, con la trituration aumenta la intensidad cromática. Existen casos en que la acción mecánica de la trituration deriva el color original a otros colores, como ocurre con el minio, que de un rojo naranja intenso va pasando, al ser más y más triturado, por diversas gradaciones, hasta terminar en un verde claro.

La trituration facilita la regulación de la mezcla del pigmento con los diversos disolventes o vehículos líquidos que son aptos en cada procedimiento, pero aquél cambia de aspecto al ser unido al aglutinante que sirve para unirlo y hacer que se adhiera convenientemente al soporte de la pintura. El tránsito de la materia colorante de su estado original en polvo seco a un líquido, generalmente pastoso y transparente, determina un aumento de intensidad por la incorporación de un nuevo cuerpo que se

comporta ante la luz de manera diferente. Los colores minerales se muestran diversamente influenciados por el aglutinante, alterándose unos escasamente y ennegreciendo otros. Los colores derivados de materias orgánicas vegetales, generalmente muy porosos, se alteran mucho por la adición del medio líquido; éste, cuando es graso como el óleo, difunde poco la luz blanca. El pastel, pigmento opaco y seco, tiene una gran latitud de difusión. Los procedimientos húmedos, cuyo vehículo no es graso, como la acuarela, el temple y el fresco, pueden ser considerados entre el óleo y el pastel.

"Las causas de alteración en las sustancias colorantes dependen, en primer lugar, de la preparación del fondo o soporte, de la acción de los agentes externos: calor, frío, aire, emanaciones, gases, humedad, etc., que afectan a la constitución molecular, intensidad o tinte; de la influencia de la luz visible o invisible, pues además de los rayos calóricos oscuros existen los ultravioletas que pueden producir transformaciones químicas relevantes; de la divisibilidad extrema que produce una larga trituration y que por disgregación de un vehículo aglutinante destruye la compacta constitución del cuerpo en su origen y expone a la acción de los agentes decolorantes, las moléculas que, por natural cohesión, estarían defendidas; de la afinidad o repulsión del contacto, en la fabricación o por las mezclas en la paleta, de un color con otro, y de los vehículos o barnices. Estos últimos, a pesar de su función defensiva, tienen propiedades limitadas en la conservación de la pintura, ya que, al ser impermeables, detienen la evaporación del agua en los compuestos hidratos y no impiden la tendencia al retorno del estado molecular de aquellos colores, que, como el azul de cobalto, sufrieron temperaturas elevadas; por otra parte, imposibilitan la hidratación que, por ejemplo, el cinabrio, requiere en forma continua. El medio más efectivo de defensa de la pintura reside en la cualidad intrínseca de cada pigmento: de las propias cualidades y afinidades de estos depende en mayor parte, el grado de alterabilidad." (71)

Lo primero que debe importar al artista que busca algo más que la reputación del momento, es que los colores que utilice sean permanentes; si estos no lo son, ya dejan de ser interesantes las restantes cualidades que puedan serles inherentes. La permanencia depende de factores diversos que actúan afectándola o favoreciéndola.

La luz natural y muy especialmente la directa del sol, es un gran enemigo de la durabilidad del color. Siempre será conveniente establecer la diferencia entre la luz tamizada de una habitación y la acción directa de los rayos solares y aun de estos, entre el sol potente de las regiones cálidas y el más suave y débil de las frías. Muchos de los colores considerados como permanentes soportan bastante bien el sol de las latitudes frías, pero se rinden ante el sol deslumbrante de los países meridionales. La mejor prueba de la permanencia de los colores es someterlos durante doce o quince meses a la acción de un sol intenso y directo. Si resisten bien pueden ser considerados útiles en todas las condiciones corrientes de iluminación.

"Las emanaciones sulfúricas y el hidrógeno, que en las ciudades producen las diversas combustiones del carbón o los desagües, en combinación con el calor y la humedad pueden crear una fuerte acción oxidante sobre algunos pigmentos, particularmente cuando estos no están protegidos por un barniz. La atmósfera normal contiene oxígeno, nitrógeno, una pequeña proporción de ácido carbónico y cierta cantidad de humedad que varía según el grado de temperatura. El óleo absorbe mucho oxígeno al secar y es por esto que todos los colores derivados del cromo enverdecen. La humedad, que absorbe el doble de oxígeno que de nitrógeno, transforma y oxida algunos pigmentos del óleo y de la acuarela por afectar, en esta última técnica, a su medio higroscópico. Por otra parte, el mayor número de las mezclas pigmentarias crean un grave daño en la permanencia de la pintura." (72)

(71) Ibid, Pág. 26.

(72) Ibid.

Los colores pictóricos poseen, entre otras, las cualidades de poder cubriente: densidad del pigmento por sí mismo o conseguido por su mezcla con blanco u otro color de cuerpo. El blanco de plomo tiene un gran poder cubriente. Opacidad: calidad de cuanto impide el paso a la luz. La opacidad depende del grado de espesor de la capa de pigmento y es una cualidad opuesta a la de transparencia: por ésta se ve la luz u otro cuerpo, distintamente, a través de otro. Los colores para veladura - deben ser traslúcidos o transparentes. Los colores opacos tienen un cuerpo granuloso y basto. Los transparentes poseen, por lo general, una consistencia pigmentaria fina y no deberían ser usados de manera pastosa porque pierden su cualidad cromática. El poder secativo es la facultad propia del pigmento para absorber, con mayor rapidez, el oxígeno de la atmósfera; cada pigmento posee una diferente capacidad secativa. Por lo general, los óxidos apresuran el proceso de secación y los sulfuros lo retardan; esta cualidad propia puede ser ayudada por la utilización de un medio apropiado o por la acción. También las artes gráficas tiene como fundamento la teoría del color, todos los cuadros que vemos reproducidos a colores en libros, revistas, etc., están basados en los tres colores primarios: rojo, azul y amarillo; por la superposición de estos tres colores, aclarada por el blanco del papel y oscurecida por fusión de los malos colores o la intervención del negro puro es posible reproducir casi todo color o matiz en analogía con los originales del cuadro los colores en las artes gráficas toman nombres adecuados en la impresión: amarillo(a), magenta(m) y cián (c).

"Para poder indicar en un número de dos cifras los valores cuantitativos de cada uno de los colores tipográficos, el número 99 se equipara al 100. La cifra indicativa se obtiene leyendo primeramente el valor de la parte superior izquierda impreso en negrita, que sirve para toda la tabla. Después se lee el valor correspondiente en la escala izquierda de la tabla y por último el valor de la escala de la parte inferior. Así nos resulta una cifra indicativa de tres miembros, por ejemplo $N_{30}M_{80}C_{20}$.

Esta cifra indicativa es no solamente el nombre de este matiz de color, sino también, y al mismo tiempo, su fórmula de mezcla. De manera similar a una fórmula química, nos informa sobre la proporción de la mezcla.

El matiz $N_{30}M_{80}C_{20}$ se obtiene en el proceso de impresión cubriendo la superficie de los fotolitos con esos colores en las siguientes proporciones: negro 30%, magenta 80% y cián 20%. A esto hay que añadir, naturalmente, la superficie restante del papel blanco que en cada caso queda descubierta.

Para la impresión de los Atlas de los Colores se ha empleado la 'escala europea' -- (DIN 16539). Por esta razón, a estas cifras indicativas habría que llamarlas cifras indicativas europeas.

Por los últimos resultados de la investigación se ha llegado a la conclusión de que un observador normal experto en colores puede llegar a diferenciar entre sí más de 100,000 matices de colores que se puedan reproducir en el proceso de impresión mezclando las tintas de imprenta de la escala europea. Estas tintas de impresión-amarillo (A), magenta (M), cián (C) y negro (N): En los campos de los colores azul violeta, verde y naranja es donde especialmente existen matices de colores más puros y más intensos. Estos problemas de comprensión se dan en todos los campos en donde tienen alguna aplicación los colores, ya sea en la industria textil o en la industria de los barnices, en la fabricación de plásticos o incluso en la de pigmentos, por no hablar de los nombres de los colores de los artistas, que muchas veces no son más que

nombres inventados para designar los productos particulares de una casa.

Estos pocos ejemplos bastan para demostrarnos que es imposible, con los medios que nos ofrece el idioma, designar los matices de los colores con unos nombres precisos e inconfundibles, aunque sólo fuera de forma aproximada. Por esto, las cifras indicativas europeas, que aquí utilizamos, pueden resultar en muchos casos un medio práctico de comprensión." (73)

Nombres de colores necesitamos solamente para los ocho básicos o fundamentales, pues las cifras indicativas de los colores deben hacer referencia a ellos de forma adecuada. Pero como en los diferentes ramos y especialidades se utilizan nombres totalmente distintos para estos ocho colores fundamentales, es un imperativo de razón que se llegue a una regulación general de los nombres. 'Los nombres con que se designe a estos ocho colores fundamentales deben ser, por un lado, adecuados y precisos, pero, por otro deben ser inconfundibles. Además, no deben estar en contraposición con la costumbre y el lenguaje corrientes.

En la discusión acerca de los nombres adecuados de los colores fundamentales, Georg Kurt Schauer hace una propuesta de compromiso interesante (en 'Deutscher Drucker', 30 de abril de 1970, página 9). En ella tiene en cuenta todos los argumentos más importantes. Según esta propuesta, en este libro, a los ocho colores fundamentales les damos los nombres siguientes:

Blanco	(B)
Amarillo	(A)
Magenta	(M)
Cián	(C)
Azul violeta	(Vi)
Verde	(V)
Naranja	(Na)
Negro	(N)

La visión es un proceso indirecto. El color nace como una percepción en el ojo del observador. Los rayos de luz son solamente los transmisores de la información. Los ocho colores básicos no son otra cosa que las ocho posibilidades extremas de percepción que puede crear el órgano de la vista. Las leyes de la mezcla del color son posibilidades de interpretación de las leyes superiores por las que se rige el órgano de la vista.

En la fotografía en color, los colores básicos cromáticos amarillo, magenta y cián actúan a modo de capas filtrantes que modulan la cantidad de luz que se deja pasar para cada parte de la fotografía. La luz blanca que se necesita para la proyección u observación de una diapositiva en color representa el color básico acromático blanco. Cada una de las capas filtrantes absorbe una parte de la luz. Debido a esta acción conjunta de las capas filtrantes ante la presencia del blanco, de los cuatro factores existentes surgen los otros cuatro colores básicos restantes. Así, los tres colores básicos cromáticos (azul violeta, verde y rojo naranja) surgen siempre que en un punto de la fotografía coinciden perfectamente superpuestas dos capas filtrantes. Las partes de la fotografía donde coinciden las tres capas filtrantes, aparecen en negro.

La televisión en color trabaja con unas leyes que se podrían calificar de 'complementarias' a las leyes de la fotografía en color. En la televisión en color son los colores básicos cromáticos (azul violeta, verde y rojo naranja) los que actúan como luces de color, que pueden variar en intensidad en cada uno de los puntos de la imagen. Para

(73) Küppers Harald Atlas de los Colores. Título de la Obra original Farben Atlas Alemania, traducido Del Alemán De La Fuente Félix, Editorial Blume, Barcelona España, 1979. Pág. 10, 11.

poder ver la acción conjunta de estas luces de colores.

Pero, por otro lado, el artista puede conseguir los matices también por medio de una mezcla cromática. Pero así como no puede renunciar a los colores básicos azul violeta, verde y rojo naranja, tampoco puede renunciar a los colores básicos blanco y negro, suponiendo que trabaje con colores cubrientes (opacos) mutuamente sintonizados con ocho colores básicos, especialmente cuando en determinados sistemas de reproducción (fotografía en color, televisión en color, impresión a varios colores) a primera vista parece como si tres colores básicos bastaran para poder mezclar con ellos las demás tonalidades de los colores." (74)

ESQUEMAS TRIDIMENSIONALES.

Dimensiones del Color.

Existe una confusión en todo cuanto se refiere a la terminología usada con respecto al color cuando para ciertos matices se emplean nombres de plantas, frutas, lugares, etc., como trigo, ceniza, primavera, etcétera.

Los teóricos han tratado de clasificar las dimensiones del color en Sistemas objetivos y universalmente válidos, los primeros intentos efectuados en este sentido dieron por resultado Esquemas Bidimensionales que describieron las secuencias y algunas relaciones recíprocas mediante un círculo o un polígono.

Más tarde cuando se advirtió que para determinar el color se requerían tres dimensiones tono - valor - saturación se introdujeron esquemas tridimensionales, Lambert propuso una pirámide. Wund un cono, luego Ostwald desarrolló doble cono.

Munsell desarrolló la ordenación que creó para la estandarización de los colores, estos sistemas aunque de distinta manera se basan en el mismo principio:

El ejemplo vertical representa la escala de valores acromáticos que va desde el blanco en la parte superior hasta el negro en la inferior. El círculo correspondiente al ecuador, o el contorno del polígono, contiene la escala de los tonos que poseen a esta altura un valor de claridad media. Cada una de las secciones horizontales del sólido presenta los valores cromáticos en un nivel de claridad dado, cuando más próximo esté al borde exterior de la sección, tanto más saturado será el color, cuando más próximo al eje central mayor será su mezcla con un gris del mismo valor.

Munsell basó su ordenación en un círculo de diez tonos con cinco de ellos como fundamentales (rojo, amarillo, verde, azul y púrpura).

Relación de la escala de valores de tonos con los colores.

Con este sistema es posible definir cualquier matiz de un color mediante una letra y dos números. Valor o factor de luminancia cada color puede tener distintos valores según sea su grado de claridad u oscuridad reflejada, el valor significa la cantidad de luz que una superficie es capaz de reflejar pero además todos los colores poseen en sí mismos un determinado valor en relación a la escala entre el blanco el negro y los grises intermedios por ejemplo: los amarillos tienen valores altos, en tanto los violetas poseen valores bajos y todos los restantes tonos cromáticos o acromáticos se ubican entre el blanco y el negro.

(74) *Ibid*; Págs. 10, 16.

La variación de valor y croma de un tono y la disposición tridimensional, con este sistema es posible definir cualquier matiz de un color mediante una letra y dos números, todos estos sistemas de clasificación del color concuerdan en la característica de tener el mayor diámetro a una altura media, y en la de irse achicando hacia los polos, la razón consiste en que a una altura media de la zona de valor de claridad, todos los colores deben atravesar un mayor número de pasos en la graduación de saturación entre el tono puro y el gris que le corresponde mientras que un color muy claro o muy oscuro, poco difiere del blanco o del negro. Así los amarillos conservan un valor elevado con un grado alto de saturación en contraste con los azules y violetas que alcanzan su saturación máxima con un valor muy bajo. En otros términos es imposible obtener un azul o violeta saturado que tenga un valor elevado.

Estos sistemas además de estar destinados a lograr que cualquier color pueda identificar objetivamente sirven para indicar los colores aptos para armonizar entre sí.

Tinte = Término que se utiliza para aludir al color.

TONO O TINTE:

"Es la cualidad que distingue un color de otro, por ejemplo, un amarillo de un rojo, corresponde a la longitud de onda dominante.

Existe una división entre grupos cromático y acromáticos, todo lo que tiene tinte es cromático mientras que el blanco y el negro y sus mezclas de grises son acromáticos." (75)

Se llama color local de un objeto al tono original que lo caracteriza, no influido por los cambios de luz, colores que lo circundan, colores reflejados por otros objetos medio ambiente, etc, y que se percibe aún dentro de las grabaciones de claroscuro.

La atmósfera también influye sobre el color imponiendo el suyo sobre el de los objetos a medida que éstos se alejan, su tono azul enfría el de los colores que baña. Teóricamente los colores de un muestrario pueden considerarse como colores locales no influidos.

Saturación o factor de Pureza.

Una de las tres dimensiones del tono se refiere al grado de intensidad o croma y se relaciona con la pureza o la opacidad del color, por ejemplo, cuando un color rojo es completamente rojo, la saturación es máxima, en cambio, cuando contiene algún neutro (negro, blanco o gris) o algo de su complemento (verde) la saturación está reducida o neutralizada.

Matiz variante de claridad u oscuridad producida por el agregado de acromáticos o grises al color, por ejemplo, el verde amarillento y el verde azulado son distintos matices del verde el matiz aquí varía solamente porque las proporciones del amarillo y del azul son distintos pero existente muchos matices más del verde que pueden obtenerse con la agregación de diversas cantidades de blanco o negro y además de su complemento.

CUALIDADES DEL COLOR.

La longitud de las ondas que corresponden a los distintos colores desde las largas (rojo) a las cortas (violetas) poseen diversas cualidades de 'temperatura' y también diversos efectos excitantes sobre el sistema nervioso del espectador.

"Los estudios efectuados mediante la comprobación de los efectos reales no subjetivos y de acuerdo con una nueva ciencia la PSICOFISICA han demostrado que la función del color no es puramente estética, por ejemplo se ha comprobado que el rojo tiene un poder excitante y estimulante que lo hace adecuado para ser usado en locales en que la atención debe mantenerse despierta, por lo tanto el conocimiento de las sensaciones que los colores provocan sobre los observadores es esencial.

- El psicólogo Wund estableció la división fundamental de los colores en cálidos y fríos.
- Los comprendidos en el grupo del rojo y el amarillo son colores propios de la luz y se consideran cálidos mientras que los restantes son colores de la sombra y se consideran fríos.
- Pero esto no es tan simple puesto que si bien al color naranja se juega siempre como cálido, los restantes tonos pueden tener matices con tendencias hacia ambas temperaturas, según se desvíen ligeramente del color principal.
- Un amarillo verdoso es frío en tanto que un amarillo anaranjado es cálido, un verde amarillento es más cálido que un verde azulado.
- El azul también puede incluirse hacia una de las dos temperaturas aunque en menor grado.
- El violeta azulado es más frío que el violeta rojizo.
- El rojo violeta que en pigmentos se llama carmín, es más frío que otro; el rojo anaranjado, que en los pigmentos se conoce como bermellón también en la temperatura influye el valor de luminosidad y el grado de saturación.
- Un matiz claro y agrisado puede dar la sensación de ser más frío que otro matiz de distinto tono, pero de valor medio de luminosidad y alto grado de saturación

COLORES CALIDOS.

Son psicológicamente dinámicos y estimulantes como la luz del sol y el fuego, sugieren vitalidad, alegría, excitación y movimiento los cálidos claros como los ocres, se asocian con la feminidad, amabilidad, delicadeza, etc., los cálidos oscuros en los cuales tiene predominio el rojo sugieren riqueza, poder, majestad, etc.

Los colores cálidos son avanzantes y parecen más cercanos porque para enfocarlos es necesario acomodar el cristalino del ojo de una manera similar a como se enfocan los objetos que están próximos, la vista se fatiga al ser estimulada por un solo color, por otra parte tampoco acepta una proposición de igualdad de colores fríos y cálidos.

COLORES FRIOS:

Son calmantes, tranquilizantes, suaves y estáticos como el hielo y la distancia, los claros dan la sensación de frescura, soledad, descanso, paz, etc., los oscuros con predominio del azul sugieren tristeza, pesadumbre, reserva, melancolía, misterio, etc. los colores fríos son retrocedentes y parece como si se alejaran. El azul sugiere amplitud espacial." (76)

RELATIVIDAD DEL COLOR.

"El color no interviene solamente por sí mismo, sino también por la manera y el lugar donde se emplea, o dicho de otro modo, según su 'situación'. Un color es chocante cuando está fuera de lugar con respecto al medio circundante. Es decir cuando está disociado y sin relación con los que lo rodean, el color actuante y por lo tanto activo pierde su identidad, apareciendo como otro color, más claro o más oscuro - más o menos saturado, más brillante o más opaco, más cálido o más frío, etc.

Esta marcada relatividad de los tonos en combinación tiene importantes consecuencias en la técnica de su empleo, se ve frente al problema de que los colores que selecciona para sus elementos compositivos se juzgan."(77)

Contra un fondo totalmente distinto del que tendrá en el ambiente terminado. Muchas hermosas piezas de arte que resultaban magníficas en los escaparates bien preparados de una tienda debieron ser desechados cuando se ubicaron en un ambiente incompatible de la casa. Esto significa que el decorador deberá desarrollar la habilidad de visualizar el efecto final que obtendrá con los tonos y contrastes, y tratar de establecer la selección, no en base a los colores por separado sino al equilibrio total - considerando la relatividad que se producirá en el medio ambiente.

CONTRASTE SIMULTANEO.

"Es un efecto óptico por el cual los colores reciben la influencia de sus vecinos y cada uno imparte al otro algo de su complementario".(78) que experimentan en su tono, matiz o valor claridad cuando se les mira simultáneamente. Estas modificaciones que los colores sufren por la influencia de otros, no se limita al caso en que se encuentran en contacto, sino que también se producen cuando se sitúan próximos, aunque en menor grado. Parece ser que el órgano de la visión se adapta bien a un solo color, pero que manifiesta su fatiga cuando tiene que acomodarse a varios colores a la vez.

- Este efecto alcanza su máxima potencia cuando en dos tonos poseen alto grado de saturación.
- Dos superficies iguales de tonos complementarios que tengan alta intensidad como una figura rojo-anaranjada sobre un fondo azul verdoso producen un contraste tan pronunciado que puede llegar a ser desagradable y físicamente molesto mirar.

CONTRASTE SUCESIVO

Así se llama al fenómeno que se produce cuando la vista después de haber mirado durante un cierto tiempo el color de una superficie, distingue su complementario al mirar a otra superficie.

Si se mira fijamente una figura roja y luego se desliza rápidamente la mirada sobre una superficie blanca se ve la misma figura pero de color verde azulado que es el complemento psicológico del rojo, el ojo también se fatiga al mirar fijamente un color durante algún tiempo, produciéndose una reducción de la intensidad del color, hasta que desaparece y surge un nuevo color con tendencia al complementario del observado.

CONTRASTE DE TEMPERATURA.

Cuando un tono cálido se encuentra en contraste simultáneo con otro frío, el tono cálido parece más cálido y el tono frío más frío. Por ejemplo, un mismo tono verde resultará más frío sobre un fondo amarillo y más cálido sobre un fondo azul. En el primer

(77) Ibid.

(78) Crespi y Ferrairo Op. Cit. Pág. 20

caso el verde parecerá más azulado y en el segundo más amarillento." (79)

CONTRASTE DE VALORES

"El contraste simultáneo no afecta solamente la apariencia de los tonos sino también la de su grado de luminosidad y forma de sus áreas, un color claro sobre fondo oscuro parece más claro de lo que realmente es, y un color oscuro sobre fondo claro parece aun más oscuro. Por ejemplo, si se coloca una figura gris de valor medio sobre un fondo blanco parecerá mucho más oscura que si se contrastara sobre un fondo negro." (80)

PSICOLOGIA DEL COLOR

"El color posee una existencia efectiva propia, que emite energías físicas posibles de medición. El ser humano reacciona de modo diverso ante los colores, depende de la edad, sexo, profesión, cultura, nivel de vida social o intelectual, salud, raza, etc. No obstante existen ciertos efectos que permanecen constantes; los psicólogos han hecho observaciones sobre el efecto que los colores de los ambientes producen en las personas y han estudiado las causas del por qué les afectan emocionalmente. Ya hemos visto que los colores pueden dar la sensación de ser cálidos o fríos, de avance o retroceso y livianos o pesados, también pueden ser agresivos o pasivos, de tensión o de suspenso, e incluso atractivos o repulsivos.

Walter Gropius (alcances de la arquitectura integral, cita a Howard Ketchum un ingeniero del color que asegura que el violeta provoca melancolía que el amarillo es color energizante, conduce a la jovialidad, a un aumento de la actividad cerebral y a un sentido de bienestar; que el azul no conduce a la tristeza sino al relajamiento, y que los ancianos se muestran a menudo 'sedientos de azul' que las reacciones psicológicas al rojo son estimulantes para el cerebro, el peso y el apetito)." (81)

EL COLOR EN ARQUITECTURA

"Es bien sabido que los antiguos templos griegos estaban originariamente policromados pero también que el tiempo borró de ellos toda huella de color, de manera que hoy la piedra aparece sin revestimiento alguno. Pero, aunque este proceso debió de haberlos cambiado mucho." (82)

"La pintura era ciertamente, entre los mayas, una de las bellas artes, que llegó a tener un alto grado de excelencia. Se usaba en la decoración de las paredes, en la decoración de la cerámica y para ilustrar los códices.

La paleta maya era muy extensa. Tenían aquellos hombres varios matices del rojo, desde el púrpura opaco hasta llegar a un brillante naranja. En el contorno de las pinturas, se usaba muchísimo un color canela cobrizo, y de la mezcla del rojo con el blanco opaco se obtenían variedades de color de rosa. El amarillo se extiende desde un amarillo verdoso pálido hasta un color oscuro. La mezcla del amarillo y el negro producía un pardo oscuro. Parece que no tenían más que un solo azul, pero cuando se pintaba con éste sobre un fondo opaco se obtenía un efecto de azul de Prusia, y si se extendía directamente sobre el estuco blanco resultaba un brillante azul cerúleo. Los verdes son muchos, desde el aceituna al verde casi negro; sin embargo, como no se ha encontrado el color verde primario, es probable que los diferentes matices sean el producto de combinaciones distintas de azul y amarillo. Se usaba un negro lustroso para delinear los contornos, y un blanco opaco para mezclar.

(79) Moia Op. Cit. Pág. 141.

(80) Ibid; Pág. 141

(81) Ibid; Pág. 143

(82) Rasmussen Op. Cit. Pág. 217.

La sustancia con que se mezclaban los colores parece haber sido viscosa. Se han hecho análisis químicos de los pigmentos usados en los frescos de Chichén Itzá, y no se han encontrado huellas de esta sustancia conductora, lo que indica probablemente que era de naturaleza orgánica y que ha desaparecido con el tiempo. Este medio -- bien puede haber sido la resina del árbol de pom, de que se hace el barniz de copal.

Los colores eran de origen tanto vegetal como mineral. Hay cantidad de árboles en la Península de Yucatán que producen excelentes tintes. Sin embargo, los análisis de los pigmentos demuestran que son casi, si no por completo de origen mineral, debido tal vez al hecho de que los colores vegetales son más fugaces.

No se han encontrado los pinceles con que se aplicaban estos colores, pero la naturaleza de la pintura indica con elocuencia su excelente calidad. Algunos pinceles estaban hechos con tanta delicadeza que con ellos se podían trazar perfiles finos; otros pinceles y brochas, más grandes y ordinarios servían para llenar los fondos y espacios más anchos.

La pintura más antigua que se conoce en el área maya es el fresco de la Estructura B-XIII de Uaxactún, excavada por la Institución Carnegie de Washington en 1937. Este edificio data del Período Antiguo, o sea de antes de 593 y ha sufrido varias reconstrucciones en épocas pasadas. En algunas de sus cámaras se nota la construcción del techo de vigas y estuco. El fresco está ejecutado a cuatro colores rojo, anaranjado, amarillo, gris y en negro, y mide 3 metros de ancho por 1.25 de alto. Están representadas en él veintiséis figuras humanas, arregladas en dos filas entremezcladas con varios cuadros de jeroglíficos. Un poco abajo de la fila inferior hay una línea horizontal compuesta de 72 signos de día, comenzando con el 12 Imix y terminando con el 5 Eb. La composición representa indudablemente una importante ceremonia. Cuando se descubrió se hallaba en admirable estado de conservación. Data del período antiguo de la época clásica y es la pintura mural más antigua del área maya". (83)

"En los muros interiores del Palacio de Palenque se encuentran pintadas algunas inscripciones jeroglíficas. Las paredes del adoratorio de la Estructura 33 de Yaxchilán también presentan huellas de espirales y figuras pintadas en rojo y azul.

Pero los murales más impresionantes, que al mismo tiempo contienen la más extensa información, son los murales descubiertos en Bonampak, Chiapas. Descubiertos en 1946 por Giles Healey, cubren las tres cámaras con techo de bóveda de piedras saldizas de un edificio. Están en excelentes condiciones, habiéndose conservado sobre todo por la formación de una gruesa capa caliza estalactítica, resultado de la filtración de agua durante más de 1,000 años, se las ha fechado en 790 d.C. aproximadamente

El naturalismo es más fuerte y el dibujo más preciso en estos murales que en cualquiera obra de arte de la misma época del Viejo Mundo.

Algunas de las mejores pinturas de la Epoca Clásica se encuentran en los vasos y cajetes policromos del Período Moderno, que se han encontrado en Uaxactún, Holmul y en la región de Chamá, a lo largo del curso superior del Río Chixoy.

Pintábanse a veces los coronamientos centrales de las cámaras de bóveda vodaliza con diseños de figuras humanas y filas sencillas de jeroglíficos arriba y abajo de las mismas. Aunque estos coronamientos pintados no eran comunes y estaban confinados exclusivamente a los sitios del norte, provienen todos de la Epoca Clásica tardía. Los frescos del templo de los Guerreros, del Templo de los Jaguares y de la Casa de las Monjas en Chichén Itzá, datan del Período Tolteca y presentan una clara influencia mexicana." (84)

(83) Morley Sylvanus revisada por Brainerd George. La Civilización Maya, título de la obra original The Ancient California, Traducido del inglés Recinos Adrián - Tercera reimpresión. Editorial Fondo de Cultura Económica México, D.F. 1982. - Págs. 402, 404.

(84) *Ibid*; Págs. 405, 421.

"Cuando una pintura pierde su color deja de existir como obra de arte, pero esto no es cierto referido a la arquitectura, porque el arte de construir al dividir y articular el espacio se refiere, primero y ante todo, a la forma. En arquitectura el color se utiliza para acentuar el carácter de un edificio, su forma y su material, y aclarar sus divisiones.

Si por 'color' queremos decir no solamente los matices primarios, sino también todos los tonos neutros, desde el blanco a través del gris hasta el negro, y todas las mezclas intermedias, entonces resultará que cada edificio tiene su color. Aquí estamos interesados en su empleo, en un sentido puramente arquitectónico. El hombre utilizaba los materiales que la naturaleza le proporcionaba y cuya experiencia le había enseñado cuáles de entre ellos eran los más fuertes y útiles. Los muros de su vivienda podían ser de barro bien apisonado, extraído del mismo lugar donde iba a levantarse el edificio, o bien construido con piedras del lugar ensambladas. Añadió a estos elementos madera, mimbre y paja. El resultado fue una estructura con los propios colores naturales, una vivienda humana que, como el nido de un pájaro, era una parte integral del paisaje.

Más tarde, el hombre descubrió cómo hacer que los materiales fueran más duraderos de lo que eran en la naturaleza, y empezaron a aparecer nuevos colores. Cociendo la arcilla obtenía ladrillos rojos y amarillos en lugar de la única variedad pardusca obtenida secándolos al sol. Alquitrinando la madera aseguró un oscuro profundo.

Es evidente que hay una conexión inexplicable entre los materiales y el color. No experimentamos el color por separado, sino sólo como una de las varias características de cierto material. A partir del mismo hilo matizado, con el mismo color se pueden tejer telas de caracteres muy diferentes, y el color a su vez nos variará más o menos con la textura.

Desde el momento en que el color de los materiales de construcción fue controlado por el hombre en lugar de producido por la naturaleza, se dio un nuevo paso en el diseño arquitectónico. La vivienda es todavía parte del paisaje. Si hay piedra amarilla en la localidad, las casas se pintarán muy probablemente del color amarillo de dicha piedra. Y si tienen muros enyesados, seguramente el yeso amarillo procederá de la arena amarilla del lugar. Los marcos de las ventanas y las contraventanas, sin embargo, pueden estar pintados de un verde contrastante o de azul. En muchas civilizaciones, los colores claros que se utilizaban están a menudo separados por un borde blanco, que permite a cada color contrastar con plena fuerza.

Cuando escogemos un color que no está determinado por el mismo material de construcción, nuestra elección cae ordinariamente sobre alguno que es a su vez natural para otro material familiar. La típica casa del Renacimiento clásico. También ésta era de madera, pero de un acabado mucho más fino: tablas suaves, pintadas en tonos grises y blancos, sombras delicadas, de amarillo o rosa, muy evocadoras de las casas de estuco de la época. Pero a menudo el estuco y los colores al agua también son imitaciones. En las ciudades italianas existe la costumbre de pintar con el color de la tierra local, como en Siena, donde el color de las casas de estuco es de tierra de Siena. Pero en otros sitios se pueden encontrar paredes blancas con molduras de yeso amarillo, que están para parecer, o diríamos simbolizar la piedra arenisca.

En general el color, para la mayoría de la gente, ha sido siempre altamente simbólico. El color se utiliza todavía simbólicamente de muchas maneras. Hay colores para señales especiales y para cualquier tipo de clubes y sociedades. Pero aparte de tales usos, hay colores que tienen un significado especial, o que reservamos para propósitos definidos y ocasionales." (85)

En el norte, las habitaciones calientes serían las preferidas, mientras que en los climas más cálidos lo serían las más frescas.

(85) Rasmussen Op. Cit. Págs. 217, 218.

"En general es difícil entender cómo hemos llegado a asociar ciertos colores con ciertas cosas. Los artículos alimenticios, por ejemplo, deben tener todos su color auténtico. Si los vemos bajo una luz falsificadora, que mude su color, se vuelven inapetentes. Ciertos colores provocan generalmente efectos psicológicos conocidos. El rojo, por ejemplo es un color excitante, de fuego; el verde es tranquilizador. Pero muchas convenciones de color difieren, según las diferentes civilizaciones.

Utilizando correctamente, el color puede expresar el carácter de un edificio y el espíritu que está destinado a comunicar. Mientras que el aspecto de un edificio debería ser claro y alegre, indicando festividad y recreo, otro debería tener un aire austero y eficiente, indicando trabajo y concentración. Para ambos tipos hay colores que parecen absolutamente exactos, y otros que son enteramente inconvenientes.

Por el uso de un solo color, o el esquema de una coloración definida, es posible sugerir la función principal de un edificio. Pero dentro de él una variedad de colores puede emplearse para acentuar la forma, las divisiones y los restantes elementos arquitectónicos. Ciertos colores pueden hacer parecer más claro cierto objeto determinado, y hacer que otro parezca más pesado de lo que es realmente. Pueden hacerlo parecer grande o pequeño, cercano o lejano, frío o caliente, todo de acuerdo con el color que se le da. Hay innumerables reglas y directrices para el empleo del color, a fin de ocultar manchas y defectos. Las partes estructurales feas pueden pintarse para que estorben menos. Una pequeña habitación se puede hacer aparecer como más grande dándole un color pálido y ligero. O si es una habitación fría, con una orientación al norte o al este se le puede dar luz de sol artificial, pintándola con tonos calientes, tales como el marfil, el crema o melocotón. Pero hay algo que no satisface en tal camuflaje. Es molesto descubrir que una cosa no es lo que esperábamos. En la buena arquitectura, concienzudamente diseñada, la pequeña habitación debe parecerse pequeña, y la grande, grande, y en lugar de enmarcarse, debería acentuarse por el uso sensato del color. La pequeña habitación debería estar pintada en tonos profundos y saturados, de manera que se sintiera realmente la intimidad de las cuatro paredes que la encierran. Y el esquema del color de la gran habitación debería ser claro y airoso, para darnos doblemente la sensación de la amplia cruja de pared a pared.

Un teórico alemán ha descrito detalladamente cómo el color puede ser utilizado para acentuar no solamente lo que es grande y lo que es pequeño, sino también lo que está arriba y lo que está abajo. El suelo, dice, como la tierra que pisamos, debería dar una impresión de gravedad. Por lo tanto, debería tener los tonos grises o castaño de la arcilla o de la tierra rocosa. Las paredes, por otra parte, deberían tener color más variado, como los arbustos floridos y los árboles, y todo lo que se eleva por encima de la tierra sólida. Y finalmente, el techo debería ser claro y aéreo, en tonos blancos o de delicadas sombras rosa y azules, como el cielo sobre nuestras cabezas. Nos daría sensación de inseguridad, pretende dicho autor, andar sobre suelos rosados o azules, y sentiríamos el techo como una carga pesada sobre nosotros si se pintase de color oscuro.

Al sentarme a leer esta explicación más bien teórica levanto mis ojos del libro y miro la habitación. El suelo está cubierto con una alfombra china de color azul índigo, muy bonito, sobre la cual ando cada día sin la menor sensación de inseguridad.

Pienso en habitaciones que he visto, en antiguas casas señoriales, con suelos de mármol rosa y gris, paredes blancas y techos con vigas negras, tan oscuras y pesadas que realmente hacen notar su peso.

A pesar de todas las teorías podemos decir del color, como de todos los otros elementos arquitectónicos, que no hay reglas definidas, directrices que, si se siguen muy de cerca, garanticen una buena arquitectura. El color puede ser un medio poderoso de expresión para el arquitecto que tenga algo que decir. Esto puede significar que para uno el techo debería ser oscuro y pesado, y para otro claro y aéreo.

Cuando el hombre ha alcanzado el estado en el cual usa el color no solamente para preservar los materiales de construcción y acentuar los efectos estructurales y texturiales, sino para crear una gran composición arquitectónica más consciente, para articular interrelaciones entre una serie de habitaciones, entonces se abre delante de él un nuevo campo inmenso. " (86)

(86) *Ibid*; Págs. 220-222.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual. El Color sensación originada en la acción de las radiaciones cromáticas de los cuerpos o sustancias reflejantes sobre los receptores fisiológicos y los centros cerebrales de la visión. Puede haber otros variados estímulos tales como drogas, presión o electricidad.

El color puede ser analizado desde el punto de vista del físico, del artista y del psicólogo. Comenzaremos por estudiar someramente algunos de los hechos esenciales acerca del comportamiento de la luz y del color -una ínfima parte dentro de la fascinante información lograda al respecto por los científicos -y algunos principios de la teoría del color, con el fin de que nos sirvan de base para su aplicación.

Existen varias teorías científicas que explican el fenómeno color, desde un enfoque físico o químico. La de Young-Helmholtz por ejemplo, es una teoría físico-fisiológica. Cromo, Cromo: Grado de intensidad, concentración, saturación o pureza de un color. Sinónimo de color o luz coloreada. También se dice "cromo" al arte de litografiar con varios colores (cromolitografía) y a la estampa producto de este arte.

Los principios científicos referentes a la luz directa y reflejada, de diferentes colores distintas longitudes de onda pertenecen más al campo de los físicos que al de los artistas; pero esto no ha imperado que los artistas trataran de desarrollar teorías "científicas" sobre la armonía de los colores, ni que los científicos intentaran aplicar sus teorías a la percepción subjetiva del color por parte de los artistas.

El primer intento de formular un sistema de principios basados en la ciencia aplicada fue el realizado por Michel-Eugene Chevreul siendo jefe del departamento de tintes de tapices Gobelín, en París. En 1838 publicó un tratado titulado Principios de Armonía y Contraste de los Colores, donde describía las armonías de colores similares y las armonías de contrastes, e incluía tablas de efectos inducidos. En 1867, el crítico e historiador de arte Charles Blanc siguió los pasos de Chevreul con su Grammaire des Arts du Dessin. El americano Ogden Rood, en su Cromática Moderna (1879), ordenó combinaciones de colores en pares y en tríos para descubrir principios de armonía. David Sutter, en Les Phenomenes de la Visión (1880), opinaba que era posible aprender las leyes de armonía estética, lo mismo que se aprende armonía musical.

Delacroix (1798-1863) y los impresionistas estaban muy influidos por Chevreul, y desarrollaron y ampliaron sus ideas. Por ejemplo, Seurat (1859-1891) aplicó los principios de Chevreul en sus cuadros Une Baignade y La Grande Jatte. Cubría sus lienzos con puntitos de color -la técnica puntillista- escogidos y dispuestos -

de modo que se fundieran al mirarlos a cierta distancia, creando las armonías propuestas por Chevreul. Pintores post-impresionistas, entre los que estaban Henri Matisse (1869-1954), André Derain (1880-1954), Maurice de Vlaminck (1876-1958), Raoul Dufy (1877-1953) y Georges Roualt (1871-1958) rompieron con los viejos maestros. Un crítico los describió como Les Fauves -las fieras- a causa del feroz desenfreno con el que usaban el color y a veces la forma. Respondían emocionalmente al color, sin atenerse a las restricciones teóricas que habían influido sobre los artistas anteriores.

Muchos artistas aunque empleaban técnicas basadas en la teoría, manifestaron su desprecio por las teorías en sí mismas. Renoir (1841-1919) comentó que la naturaleza destruye las teorías, Cézanne (1839-1944) y Matisse opinaban que era difícil hacer teorías y más difícil aún mantenerlas.

Piet Mondrian (1872-1944), cofundador en 1917 del estilo arquitectónico llamado De Stijl, pretendía crear un arte puramente lógico. Suprimió todos los colores secundarios, las curvas y las diagonales, y dibujaba sólo zonas rectangulares, coloreadas en colores primarios o en blanco y negro, delimitadas por gruesas líneas negras.

El arte de la ilusión óptica, u Op Art. como se le llamó en los años 60, en un estilo en el que diseños abstractos de bordes muy marcados producen una engañosa ilusión de movimiento. Si en vez de blanco y negro se usan colores complementarios, colocados uno junto a otro, el efecto se acentúa. El Op Art. se ha adaptado con éxito al diseño textil.

"A pesar de todas las teorías, principios y análisis del color, no se ha llegado a un concepto exacto y universal, y posiblemente nunca se puede llegar. Cada artista ve el color de un modo subjetivo, y probablemente diferente a los demás. Las armonías son el resultado de la experimentación y la estética personal".

Teoría del Color. Para que el color exista ha de haber luz. Los colores del espectro no son otra cosa que luz blanca -o según su nombre técnico: luz acromática- descompuesta. El arco iris es un fenómeno que se produce por la descomposición de la luz. La ciencia del color, estaban basadas en las teorías del físico Ostwald. Es indiscutible que las aportaciones de este científico moderno son excepcionales; su clasificación, organización de colores y reglas armónicas han servido para transformar muchos de los conceptos sobre las leyes cromáticas que desde Newton y Chevreul habían sido expuestos. Vamos a exponer unos principios más genéricos que inicien en los fenómenos del color y que sirvan para adentrarnos en el conocimiento de esta ciencia.

Los pigmentos poseen la propiedad de absorción y reflexión de las ondas luminosas que se interpretan como color, pero al tratar con ellos, puesto que no son realmente luz sino materia, la mezcla de todos los colores no producen el blanco como ocurre con la luz sino un sedimento neutro.

Los objetos poseen color: porque ciertas superficies tienen la propiedad de absorber algunos de los elementos de la luz y reflejar los restantes. Las pinturas y tintas son sólo el medio para controlar la verdadera fuente del color que es siempre la luz si se admite que la luz es una vibración, una flor es roja porque refleja las ondas correspondientes al rojo y absorbe las restantes. Estas ondas de luz reflejadas poseen distintas amplitudes y longitudes de vibración y cuando llegan al ojo, el cerebro las interpreta como color. La amplitud de onda se percibe como diferencia de luminosidad y la longitud como diferencia del tono la retina posee una sensibilidad máxima para el color AMARILLO y se hace insensible más allá del rojo y del violeta.

La luz blanca o luz del sol es la fuente del color. Los colores del espectro son los del arco iris o los obtenidos cuando pasa y se descompone a través de un prisma de cristal un rayo de luz solar. Según Newton, el espectro está formado por siete colores; Chevreul lo dejó definido en seis, Ostwald lo aumentó a ocho y Munsell, el moderno físico norteamericano, a diez. La clasificación clásica adjudica al espectro seis colores: rojo, azul y amarillo, como primarios, y naranja, verde y violeta, como secundarios. Newton añade a ésta el indigo; Ostwald divide el azul en ultramar y turquesa, y el verde en esmeralda y vegetal, y Munsell clasifica cinco colores primarios: rojo, amarillo, verde, azul y violeta, y cinco intermedios: rojo-amarillo, amarillo-verde, verde-azul, azul-violeta y violeta rojo.

Para nuestros fines no es preciso que nos sometamos a un gran rigor científico que complicaría grandemente la comprensión y utilización del sistema. Nuestra clasificación se limita a seis colores fundamentales. Tres primarios: Rojo (R), Azul (Z) y Amarillo (A) y tres secundarios, resultantes de la mezcla de los colores primarios más próximos en el círculo: Naranja (N), de rojo y amarillo; Verde (v), de azul y amarillo, y Violeta (T), de azul y rojo. Esta clasificación es la adoptada en las artes gráficas. Todos los cuadros que vemos reproducidos a todo color en libros, revistas, etc., están basados en los tres primarios: Rojo, Azul y Amarillo; por la superposición de estos tres colores, aclarada por el blanco del papel y oscurecida por fusión de los malos colores o la intervención del negro puro es posible reproducir casi todo color o matiz en analogía con los del cuadro original.

Si se disponen los colores primarios y secundarios en un círculo, tendremos los seis colores principales. Mezclando dos colores primarios y secundarios vecinos en el círculo, se obtienen los intermedios: éstos son el Amarillo-verde (AV), Azul-verde (ZV), Azul-violeta (ZT), Rojo-violeta (RT), Rojo-naranja (RN) y Amarillo-naranja (AN). Estos colores terciarios se mezclan un color primario con un secundario correspondiente, es decir que lo contenga, el resultado será un color terciario o intermedio. Los teóricos han tratado de clasificar las dimensiones del color en sistemas objetivos y universalmente válidos, los primeros intentos efectuados en este sentido dieron por resultado Esquemas Bidimensionales que describieron las secuencias y algunas relaciones recíprocas mediante un círculo o un polígono. Más tarde cuando se advirtió que para determinar el color se requerían tres dimensiones-tono-valor-saturación- se introdujeron esquemas tridimensionales, Lambert propuso una pirámide. Wundt, un cono, luego Ostwald desarrolló doble cono. Munsell desarrolló la ordenación que creó para la estandarización de los colores, todos estos sistemas aunque de distinta manera se basan en el mismo principio.

Saturación o Factor de Pureza. Una de las tres dimensiones del tono se refiere al grado de intensidad o croma y se relaciona con la pureza o la opacidad del color, por ejemplo, cuando un color rojo es completamente rojo, la saturación es máxima, en cambio, cuando contiene algún neutro (negro, blanco o gris) o algo de su complemento (verde) la saturación está reducida o neutralizada.

Otra de las tres dimensiones que para determinar el color es; tono o tinte. Es la cualidad que distingue un color de otro, por ejemplo, un amarillo de un rojo, corresponde a la longitud de onda dominante.

Y la última de las dimensiones para determinar el color es el; Matiz variante de claridad u oscuridad producida por el agregado de acromáticos o grises al color, por ejemplo, el verde amarillento y el verde azulado son distintos matices del verde el matiz aquí varía solamente porque las proporciones del amarillo y del azul son distintos pero existen muchos matices más del verde que pueden obtenerse con la agregación de diversas cantidades de blanco o negro y además de su complemento.

Relatividad del color no interviene solamente por sí mismo, sino también por la manera donde se emplea, o dicho de otro modo, según su "situación". Un color es chocante cuando está fuera de lugar con respecto al medio circundante. Es decir cuando está disociado y sin relación con los que lo rodean, el color actuante y por lo tanto activo pierde su identidad, apareciendo como otro color, más claro o más oscuro más o menos saturado, más brillante o más opaco, más caliente o más frío, etc.

Todo color depende de la influencia del color que le rodea o de los colores que le son yuxtapuestos. Una flor roja varía de matiz según la cualidad intensa u oscura, fría o cálida de la luz que la ilumina; la luz cálida dará mayor brillantez a su color; la fría tenderá a neutralizarlo. La luz fuerte eleva la tonalidad y ésta queda reducida con la tenue o apagada. La pincelada de un color sobre un lienzo puede ser intensificada o reducida en potencia y brillo según sean los colores que la rodeen. Los grises o pardos neutros, el negro, el blanco y los matices más débiles, análogos o complementarios, tienden a aumentar la potencia del color. El color no puede ser considerado en su valor o intensidad propia, sino en relación con los valores y colores próximos. Un objeto, en cualquier color, cambia de matiz según el color del fondo sobre que destaque.

Cualidades del color. La longitud de las ondas que corresponden a los distintos colores. Los estudios efectuados mediante la comprobación de los efectos reales no subjetivos y de acuerdo con una nueva ciencia la PSICOFISICA han demostrado que la función del color no es puramente estética, por ejemplo se ha comprobado que el rojo tiene un poder excitante y estimulante que lo hace adecuado para ser usado en locales en que la atención debe mantenerse despierta, por lo tanto el conocimiento de las sensaciones que los colores provocan sobre los observadores es esencial.

- El psicólogo Wund estableció la división fundamental de los colores en cálidos y fríos.
- Los comprendidos en el grupo del rojo y el amarillo son colores propios de la luz y se consideran cálidos mientras que los restantes son colores de la sombra y se consideran fríos.
- Pero esto no es tan simple puesto que si bien al color naranja se juega siempre como cálido, los restantes tonos pueden tener matices con tendencias hacia ambas temperaturas, según se desvíen ligeramente del color principal.
- Un amarillo verdoso es frío en tanto que un amarillo anaranjado es cálido, un verde amarillento es más cálido que un verde azulado.
- El azul también puede incluirse hacia una de las dos temperaturas aunque en menor grado.
- El violeta azulado es más frío que el violeta rojizo.
- El rojo violentaceo que en pigmentos se llama carmín, es más frío que otro; el rojo anaranjado, que en los pigmentos se conoce como bermellón también en la temperatura influye el valor de luminosidad y el grado de saturación.
- Un matiz claro y agrisado puede dar la sensación de ser más frío que otro matiz de distinto tono, pero de valor medio de luminosidad y alto grado de saturación.

Colores Cálidos: son psicológicamente dinámicos y estimulantes como la luz del sol y el fuego, sugieren vitalidad, alegría, excitación y movimiento los cálidos claros como los ocres, se asocian con la feminidad, amabilidad, delicadez, etc., los cálidos oscuros en los cuales tiene predominio el rojo sugieren riqueza, poder, majestad, etc. Los colores cálidos son avanzantes y parecen más cercanos porque para enfocarlos es necesario acomodar el cristalino del ojo de una manera similar a como se enfocan los objetos que están próximos, la vista se fatiga al ser estimulada por un solo color, por otra parte tampoco acepta una proposición de igualdad de colores fríos y cálidos.

Colores Fríos: son calmantes, tranquilizantes, suaves y estáticos como el hielo, los claros fríos dan la sensación de fresquera, soledad, descanso, paz, etc., los oscuros fríos predominio del azul sugieren trizteza, pesadumbre, reserva, melancolía, misterio, etc., los colores fríos son retrocedentes y parece como si se alejaran. El azul sugiere amplitud espacial.

Los colores del círculo se dividen, por una vertical sobre su centro, en dos familias o grupos de cualidades bien diferentes. A la izquierda los cálidos, estimulantes, ruidosos, alegres y activos; a la derecha los fríos, tranquilos, quietos, tristes y apacibles. En la luz y la sombra no se contiene solamente una oposición de claro y oscuro, sino también de frío y cálido. Si las áreas iluminadas por la luz son frías, las sombras habrán de ser cálidas; si aquellas son cálidas, éstas serán frías.

Las armonías de color más satisfactorias son las basadas en aquellos esquemas en que se combinen colores de las dos familias, cálidas y frías, equilibradas emotivamente; la excitación de los colores cálidos se compensa por el descanso y la relajación de los fríos. La vista se fatiga al ser estimulada por un color; por otra parte, tampoco acepta una proposición de igualdad de colores fríos y cálidos.

"La naturaleza nos ofrece la mejor lección de variedad y restricción; en ella se produce el gracioso juego de lo cálido y lo frío por una gran variación de matices. La mayor parte de los colores naturales que apreciamos no son nunca puros; aun en los más bellos y vivos colores de las flores se atenúa la intensidad o agrisa por otro color, no presentando más que en un acento de su área, la pura y fuerte impresión de su color local. Todos los tonos del natural son verdes, azules, rojos, amarillos y violetas neutralizados, pero siempre con predominio de grises y pardos." Los tonos agrisados son adaptados por ella para las cosas permanentes. Los colores intensos los reserva para lo transitorio, como flores, pájaros, insectos, fruta y para cuanto tiene una breve permanencia.

Los colores más cercanos en el círculo son análogos y armónicos. Son los adyacentes en el círculo cromático que partiendo del anterior a un color primario llegan hasta el anterior al otro primario que no los contenga.

Los colores menos relacionados son los más opuestos en el círculo; éstos son los colores de contraste o complementarios. El círculo cromático, el complemento de un color está situado en el diámetro opuesto. Dos luces se denominan complementarias cuando al actuar simultáneamente y en proporciones convenientes sobre el "ojo medio" convencional producen en él la impresión de luz blanca, también así se le llama a cada uno de los colores primarios con relación al color secundario que no lo contiene.

Pero así como se neutralizan al mezclarse los colores complementarios tiene la propiedad de RESALTAR en forma notable cuando se colocan uno al lado del otro.

Chevreul fue quien puso de manifiesto la exaltación recíproca, la exaltación recíproca de los colores complementarios. Por ejemplo, es complementario del rojo, el verde; del rojo-naranja, el azul-verde; del amarillo, el violeta, etc.; cuando un color es mezclado con su complementario se transforma en pardo o gris y según la cantidad de color complementario que le sea añadida. Los colores que son complementarios, al ser mezclados entre sí, se agrisan o neutralizan mutuamente. Los complementarios cuando son aplicados yuxtapuestos y por pequeñas manchas puntilladas, con que practicaban Seurat y sus seguidores neoimpresionistas, se funden ópticamente y producen un bello gris. En los colores opuestos existes variantes de complementarios divididos o rotos y de complementarios adyacentes. En ningún caso habrán de ser empleados los tres primarios puros, puesto que al no tener entre ellos nada de común lucharán entre sí. El que actúe como dominante puede quedar en su estado puro y ser mezclado con los dos restantes en pequeña cantidad para agrisarlos, déjense los colores más vivos en las zonas de luz, eliminando

los de las sombras, o véase si los tres primarios intervienen en toda su fuerza y, en este caso, rebájense dos de ellos con el otro. O bien, arréglense los valores, simplificandolos a los tres de luz, medio tono y oscuro; un color no puede ser justo hasta que el valor sea justo. La intervención de un gris, blanco o negro no sólo ayuda en la buena valoración del cuadro, sino que establece un mejor contraste; el sacrificio de un color en un sitio dará más brillantez a otro.

Contraste Simultáneo: Es un efecto óptico por el cual los colores reciben la influencia de sus vecinos y cada uno imparte al otro algo de su complementario - que experimentan en su tono matiz o valor claridad cuando se les mira simultáneamente. Este efecto alcanza su máxima potencia cuando en dos tonos poseen alto grado de saturación. Dos superficies iguales de tonos complementarios que tengan alta intensidad como una figura rojo-anaranjada sobre un fondo azul verdoso producen un contraste tan pronunciado que puede llegar a ser desagradable y físicamente molesto mirar.

Contraste Sucesivo: Así se llama al fenómeno que se produce cuando la vista - después de haber mirado durante un cierto tiempo el color de una superficie, distingue su complementario al mirar a otra superficie.

Contraste de Temperatura: Cuando un tono cálido se encuentra en contraste simultáneo con otro frío, el tono cálido parece más cálido y el tono frío más frío.

Contraste de Valores: El contraste simultáneo no afecta solamente la apariencia de los tonos sino también la de su grado de luminosidad y forma de sus áreas, un color claro sobre fondo oscuro parece más claro de lo que realmente es, y un color oscuro sobre fondo claro parece más oscuro. Por ejemplo, si se coloca una figura gris de valor medio sobre un fondo blanco parecerá mucho más oscura que si se contrastara sobre un fondo negro.

Psicología del Color: El color posee una existencia efectiva propia, que emite energías físicas posibles de medición. El ser humano reacciona de modo diverso ante los colores, depende de la edad, sexo, profesión, cultura, nivel de vida social o intelectual, salud, raza, etc. No obstante existen ciertos efectos que permanecen constantes; los psicólogos han hecho observaciones sobre el efecto que los colores de los ambientes producen en las personas y han estudiado las causas del por qué les afectan emocionalmente. Ya hemos visto que los colores pueden dar la sensación de ser cálidos o fríos, de avance o retroceso y livianos o pesados, también pueden ser agresivos o pasivos, de tensión o de suspenso, e incluso atractivos o repulsivos.

El color tiene una positiva fuerza emocional y actúa como factor en las reacciones. El amarillo es el sol, la alegría y la luz. El rojo es el calor, el fuego, el vigor y la vida. El azul, es tranquilidad, reposo y serenidad. El verde, es quietud, frescura y esperanza. El púrpura, majestad, dignidad y riqueza. El naranja participa de las cualidades del rojo y el amarillo, pero con menor potencia en la sensación de la que estos tienen. Las cualidades sensoriales del color tienen una gran potencia expresiva. Cuando el asunto es quieto y tranquilo háganse intervenir las violetas, verdes y azules; si la escena se desenvuelve en una playa dorada por el sol, utilícense rojos cálidos, amarillos y verdes frescos, pero considerando siempre que los cuadros no pueden ser desarrollados por una sola familia cromática; en ellos es preciso conjugar y equilibrar lo cálido con lo frío o viceversa, aunque sin exagerar este juego y estableciendo siempre una gran transición.

Walter Gropius en el libro Alcances de la Arquitectura Integral, cita a Howard Ketchum un ingeniero del color que asegura que el violeta provoca melancolía que el amarillo es color energizante, conduce a la jovialidad, a un aumento de la actividad cerebral y a un sentido de bienestar; que el azul no conduce a la tristeza sino al relajamiento, y que los ancianos se muestran a menudo "sedien-

tos de azul" que las reacciones psicológicas al rojo son estimulantes para el cerebro, el peso y el apetito.

También las artes gráficas tienen como fundamento la teoría del color, todos los cuadros que vemos reproducidos a colores en libros, revistas, etc., están basados en los tres colores primarios: rojo, azul y amarillo; por la superposición de estos colores, aclarada por el blanco del papel y oscurecida por fusión de los malos colores o la intervención del negro puro es posible reproducir casi todo color o matiz en analogía con los originales del cuadro; los colores en las artes gráficas toman nombres adecuados en la impresión: amarillo(a), magenta(m) y cian(c). En la discusión acerca de los nombres adecuados de los colores fundamentales, Georg Kurt Schauer hace una propuesta de compromiso interesante (en "Deutscher Drucker", 30 de abril de 1970, página 9). En ella tiene en cuenta todos los argumentos más importantes. Según esta propuesta, en este libro, a los ocho colores fundamentales les damos los nombres siguientes: Blanco (B), Amarillo (A), Magenta (M), Cian (C), Azul violeta (Vi), Verde (V), Naranja (Na) y Negro (N).

Los pigmentos son materias colorantes de sustancias organizadas que, en forma de polvos, se mezclan con vehículos líquidos y sirven para todas las técnicas de la pintura. Se clasifican, según su origen, en dos grupos principales: Minerales y Orgánicos. Los pigmentos minerales se subdividen en Naturales: tierras, ocre, tierra verde, ultramar, etc., y artificiales: cobalto, aureolina, viridian, cadmios, etc. Los pigmentos orgánicos se subdividen, a su vez, en Animales: carmín, sepia, amarillo indio, púrpura, etc.; Vegetales: índigo, gamboge, madders, etc., y Artificiales: azul de prusia, anilinas, alizarina, etc. Existe aún otra clasificación, según su naturaleza, mineral, vegetal o carbonosa, proveniente la primera de combinados minerales, la segunda de vegetales y la tercera de la incineración de materias vegetales y animales.

Lo primero que debe importar al artista que busca algo más que la reputación del momento, es que los colores que utilice sean permanentes; si estos no lo son, ya dejan de ser interesantes las restantes cualidades que puedan serles inherentes. La permanencia depende de factores diversos que actúan afectándola o favoreciéndola. La luz natural y muy especialmente la directa del sol, es un gran enemigo de la perdurabilidad del color. Las emanaciones sulfúricas y el hidrógeno, que en las ciudades producen las diversas combustiones del carbón o los desagües, en combinación con el calor y la humedad pueden crear una fuerte acción oxidante sobre algunos pigmentos, particularmente cuando estos no están protegidos por un barniz.

El Color en Arquitectura: Es bien sabido que los antiguos templos griegos estaban originariamente policromados pero también que el tiempo borró de ellos toda huella de color, de manera que hoy la piedra aparece sin revestimiento alguno. Pero, aunque este proceso debió de haberlos cambiado mucho.

La pintura era ciertamente, entre los mayas, una de las bellas artes, que llegó a tener un alto grado de excelencia. Se usaba en la decoración de las paredes, en la decoración de la cerámica y para ilustrar los códices. No se han encontrado los pinceles con que se aplicaban estos colores, pero la naturaleza de la pintura indica con elocuencia su excelente calidad. Algunos pinceles estaban hechos con tanta delicadeza que con ellos se podían trazar perfiles finos; otros pinceles y brochas, más grandes y ordinarios servían para llenar los fondos y espacios más anchos.

La sustancia con que se mezclaban los colores parece haber sido viscosa. Se han hecho análisis químicos de los pigmentos usados en los frescos de Chichén Itzá, y no se han encontrado huellas de esta sustancia conductora, lo que indica probablemente que era de naturaleza orgánica y que ha desaparecido con el tiempo. Este

medio bien puede haber sido la resina del árbol de pom, de que se hace el barniz de copal. Los colores eran de origen tanto vegetal como mineral. Hay cantidad de árboles en la Península de Yucatán que producen excelentes tintes. Sin embargo, los análisis de los pigmentos demuestran que son casi, si no por completo de origen mineral, debido tal vez al hecho de que los colores vegetales son más fugaces.

En general el color, para la mayoría de la gente, ha sido siempre altamente simbólico. El color se utiliza todavía simbólicamente de muchas maneras. Hay colores para señalar especiales y para cualquier tipo de clubes y sociedades. Pero aparte de tales usos, hay colores que tienen un significado especial, o que reservamos para propósitos definidos y ocasionales. En la buena arquitectura, concienzudamente diseñada, la pequeña habitación debe parecerse pequeña, y la grande, grande, y en lugar de enmarcarse, debería acentuarse por el uso sensato del color. La pequeña habitación debería estar pintada en tonos profundos y saturados, de manera que se sintiera realmente la intimidad de las cuatro paredes que la encierran. Y el esquema del color de la gran habitación debería ser claro y aireado, para darnos doblemente la sensación de la amplia crujía de pared a pared. Un teórico alemán ha descrito detalladamente cómo el color puede ser utilizado para acentuar no solamente lo que es grande y lo que es pequeño, sino también lo que está arriba y lo que está abajo. El suelo, dice, como la tierra que pisamos, debería dar una impresión de gravedad. Por lo tanto, debería tener los tonos grises o castaño de la arcilla o de la tierra rocosa. Las paredes, por otra parte, deberían tener color más variado, como los arbustos floridos y los árboles, y todo lo que se eleva por encima de la tierra sólida. Y finalmente, el techo debería ser claro y aéreo, en tonos blancos o de delicadas sombras rosa y azules, como el cielo sobre nuestras cabezas. Nos daría sensación de inseguridad, pretende dicho autor, andar sobre suelos rosados o azules, y sentiríamos el techo como una carga pesada sobre nosotros si se pintase de color oscuro. Cuando una pintura pierde su color deja de existir como obra de arte, pero esto no es cierto referido a la arquitectura, porque el arte de construir al dividir y articular el espacio se refiere, primero y ante todo, a la forma. En arquitectura el color se utiliza para acentuar el carácter de un edificio, su forma y su material, y aclarar sus divisiones.

A pesar de todas las teorías podemos decir del color, como de todos los otros elementos arquitectónicos, que no hay reglas definidas, directrices que, si se siguen muy de cerca, garanticen una buena arquitectura. El color puede ser un medio poderoso de expresión para el arquitecto que tenga algo que decir. Esto puede significar que para uno el techo debería ser oscuro y pesado, y para otro claro y aéreo. Cuando el hombre ha alcanzado el estado en el cual usa el color no solamente para preservar los materiales de construcción y acentuar los efectos estructurales y texturales, sino para crear una gran composición arquitectónica más consciente, para articular interrelaciones entre una serie de habitaciones, entonces se abre delante de él un nuevo campo inmenso.

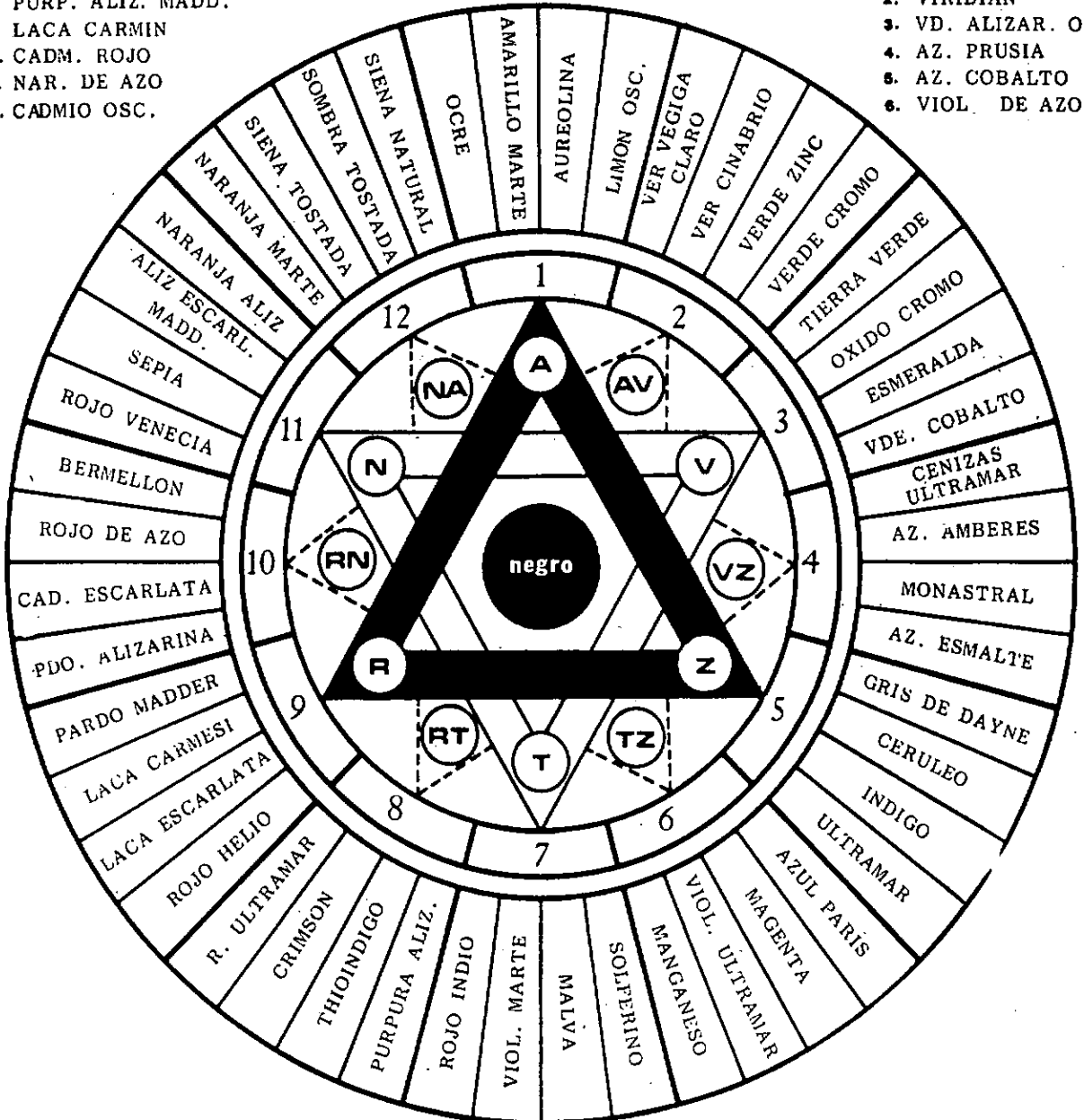
COLORES CALIDOS

COLORES FRIOS

- 7. VIOL. COBALTO
- 8. PURP. ALIZ. MADD.
- 9. LACA CARMIN
- 10. CADM. ROJO
- 11. NAR. DE AZO
- 12. CADMIO OSC.

BLANCO

- 1. CADMIO CLARO
- 2. VIRIDIAN
- 3. VD. ALIZAR. OSC.
- 4. AZ. PRUSIA
- 5. AZ. COBALTO
- 6. VIOL. DE AZO



BLANCO

COLORES CALIDOS

COLORES FRIOS

COLORES ESTIMULANTES.
 COLORES RUIDOSOS.
 COLORES ALEGRES.
 ACTIVOS COMO HECHO FISICO.
 COLORES SALIENTES MAS CERCANOS.
 COLORES TIENDE A UNIR.
 COLORES TIENDE A FUNDIR.
 COLORES AUMENTAN EL TAMAÑO
 DE LOS OBJETOS.
 GAMA DEL ROJO ESTAN AVANZADOS.

COLORES TRANQUILOS.
 COLORES QUIETOS.
 COLORES TRISTES.
 APACIBLES COMO HECHO FISICO.
 COLORES ENTRANTES MAS LEJANOS.
 COLORES TIENDE A SEPARAR.
 COLORES TIENDE A DESINTEGRAR.
 COLORES DISMINUYEN EL TAMAÑO
 DE LOS OBJETOS.
 GAMA DE LOS AZULES ESTAN RECHAZADOS.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN LAMOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

Movimiento y Equilibrio.

"Movimiento. Es el foco de atención más fuerte en una composición. Sugerencia que se logra en un orden plástico debido a la aplicación, en la organización de determinados fundamentos visuales: destino común, buena dirección, secuencia lineal, transponibilidad, agrupamiento, progresión, alternancia, etcétera.

Tensión existente entre varios elementos formales y lineales y el campo que los contiene, a través de la cual las figuras son atraídas, repulsadas o aquietadas provocando la sugerencia del movimiento o desplazamiento. También existe movimiento por la tensión que puede lograrse al yuxtaponer partes de un todo único, que han sido observadas bajo distintos ángulos visuales, tal como puede verse en distintas obras de Picasso, por ejemplo; cuando un frente y un perfil aparecen dentro de un mismo contorno, en casos así, como conjunto perceptual inseparable la tensión alcanza su máxima intensidad, dado las contradicciones visuales de la estructura, lo cual da como resultado una fuerte dinámica.

El movimiento es un acontecer en relación con las cosas fijas. 'La experiencia del movimiento visual presupone dos sistemas, uno de los cuales se desplaza en relación al otro.' Según la regla de Duncker, en la experiencia de desplazamiento el marco tiende a permanecer fijo, mientras que el objeto dependiente de ese marco ejecuta el movimiento. La estructura del contexto en el espacio y en el tiempo determinan la percepción del movimiento; de igual manera ocurrirá con las propiedades del movimiento, es decir velocidad y dirección (la velocidad puede ser constante, cambiar en progresión regular o abruptamente). El movimiento se percibe dentro de ciertos límites de velocidad, el minutero del reloj, aparentemente permanece quieto, dada su escasa velocidad, pero las paletas de un ventilador se ven como una forma borrosa y quieta dada su alta velocidad. De igual manera un objeto pequeño parecerá desplazarse a mayor velocidad que uno de gran tamaño. La dirección está determinada por el sentido de la secuencia en que un objeto, forma, color, etc., sigue en un orden dado, o por la tensión de una línea, forma, etc., con respecto a un borde o en su propia dinámica, así vemos desplazarse hacia arriba a una vertical con velocidades distintas en sus extremos, subir a un triángulo isósceles, dirección igual en una horizontal con mínima diferencia de velocidad hacia la izquierda, y carecer de dirección a un cuadrado. Es decir los elementos axiales expresan movimiento, una catedral gótica es ascendente. Las superficies curvas expresan movimiento doble, acercarse y alejarse.

El movimiento puede ser continuo, con dirección establecida, lineal o giratorio. Puede también ser periódico a la manera de un péndulo. La forma del movimiento puede ser simple o compleja, cuando por ejemplo, varios elementos realizan igual movimiento con igual ritmo, o cuando dos o más grupos realizan distintos movimientos organizados con ritmos distintos entre sí.

Móvil. Tipo de composiciones abstractas espaciales, las que tienen en cuenta los distintos factores de integración y que por su organización presentan formas y direcciones lineales, acorde a un mecanismo que les permite movimiento al menor impulso. Estando en acción las partes componentes de un móvil, provocan la -- creación de volúmenes virtuales generados por la dirección del movimiento y provoca nuevas formas con aquellas primitivamente colocadas, lo que da como resulta do una nueva estructura. La resultante de estos movimientos es siempre limitada. Alexander Calder es uno de los artistas que ha experimentado con este tipo de - composición móvil." (87)

"La idea de unidad se da por una estrecha trama orgánica de relaciones: - funcionales, visuales, expresivas; nos damos una idea más exacta de la naturaleza de tal unidad.

La palabra orgánica es una idea de una relación necesaria y funcional entre las partes y el todo lo tienen todas las cosas vivas ejemplo: en Biología. Sir -- D'Arcy W. Thompson, ha escrito un libro *Growth and Form* New York 1942. Se desarrolla la idea de que las formas naturales expresan el equilibrio entre:

- Fuerzas interiores de crecimiento y
- Fuerzas exteriores del medio ambiente.

En el problema de la unidad en el diseño en primer lugar; nuestra respuesta visual se caracteriza por percibir todos los elementos como parte de un todo y en segundo lugar la unidad visual surge de una unidad estructural más profunda.

Dicha unidad estructural no es un fenómeno casual sino el resultado de una necesidad inevitable que en la naturaleza es la interacción de las fuerzas del crecimiento y las influencias configurativas del medio ambiente y en el diseño es la - finalidad que encuentra expresión formal en el material mediante una técnica.

Fundamentos de la Unidad Visual: Movimiento y Equilibrio. El espacio en que vivimos y nuestros campos visuales poseen estructura, esta es una función de nuestra propia naturaleza algo que agregamos en el proceso de la percepción, es tridimensional con los ejes potenciales: arriba-abajo, derecha-izquierda, adelante-atrás. Estas son ideas que dependen de quienes percibimos.

Las direcciones verticales y horizontales en nuestro campo espacial dependen de nuestros órganos del equilibrio. Que están sometidos a la gravedad; para todo debemos mantener el equilibrio dentro de la base de sustentación, al caer nuestros temores físicos y psíquicos son la caída y el ruido violento de la caída; En consecuencia el equilibrio y los signos visuales y los canales pequeños de los oídos constituyen la base orgánica del equilibrio." (88)

"Cuando hay objetos en el campo, otros tres procesos fisiológicos refuerzan la percepción de profundidad:

- Disparidad, dirección, vertical.
- Acomodación, dirección, horizontal.
- Convergencia, dirección, profundidad.

Y todo se percibe en el campo con la estructura anteriormente mencionada.

Otra característica de nuestra constitución fisiopsicológica son los ojos que perciben estímulos desde un ángulo de casi 180 grados, sin embargo, sólo podemos enfocar claramente alrededor de tres grados en el centro de ese ángulo de-

(87) Crespi y Ferrario, Op. Cit. Págs. 61, 62.

(88) Scott. Op. Cit. Págs. 35, 37.

bido a la estructura de la retina, estas dos características son consecuencias o proporciones evidentes que se deducen de nuestras necesidades de equilibrio y la necesidad de movimiento en el diseño.

Consideraremos en primer término el movimiento en el diseño, el movimiento implica dos ideas: cambio y tiempo.

El cambio puede tener lugar objetivamente en el campo o subjetivamente en el proceso de la percepción o en ambos, diferencia de aspectos subjetivos y objetivos del movimiento en el diseño de artes -cinematografía-danza y teatro por ejemplo implican movimiento objetivo, dichas artes poseen una duración real en el tiempo, y el movimiento subjetivo esta presente en toda percepción; en arte es importante es un esquema típicamente estático". (89)

He dicho ya que toda percepción implica movimiento y para contribuir a la unidad de diseño debe poseer una cualidad espacial no se debe introducir movimiento en nuestros diseños ya que está inevitablemente el problema; consiste más bien en organizar el movimiento perceptivo de modo que formen un círculo cerrado y autosuficiente; para dicho movimiento no hay regla, los valores subjetivos y relativos, dependen del carácter de la composición (configuración, el color poseen distintos valores de campos diferentes) o en varias partes del mismo campo, por lo que el movimiento depende de la sensibilidad y la intuición, pero es posible aislar varios factores que, determinan nuestros juicios y poder así desarrollar y refinar nuestra sensibilidad. Cómo: valores dinámicos en el campo (relación de los elementos con la estructura del campo, elementos horizontales son estáticos, elementos verticales son estables cargados de potencia, elementos diagonales desarrollan mayor actividad por su contorno lineal del eje dominante); atracción y valor de atención depende de varios elementos, grado de contraste tonal, grado de contraste de textura visual, tamaño del área, forma del elemento figura (con relatividad ciertas formas como el círculo son más fáciles de ver que otras porque algunos psicólogos han medido la cantidad de energía nerviosa necesaria o para ver las formas. El más fácil es el círculo y le siguen formas geométricas simples, por otra parte las buenas configuraciones que a su vez son dinámicas ejercen un atractivo más poderoso que las configuraciones estáticas); posición de la figura sobre el fondo. (en virtud de la estructura de nuestro campo visual, algunas partes de éste son más fuertes que otras, los datos experimentan que tendemos a penetrar en un esquema bidimensional por un punto situado a la izquierda y un poco por encima del centro probablemente ello es consecuencia de la tensión espacial entre la configuración y el borde del formato, al romper el formato con una figura se aumenta dicho efecto, también el peso aparente de una figura debido a nuestra proyección de la fuerza de gravedad afecta también el valor de la posición, por lo general para equilibrar una configuración hace falta más espacio en la parte inferior del campo que en la parte superior como al enmarcar obras de arte); efecto dinámico de equilibrio (las configuraciones dinámicas son más fuertes que las estáticas, el equilibrio tiene con ello estrecha relación, su relación dinámica con la gravedad aumenta enormemente su atracción, cuando se da idea de movimiento puede realizarse considerablemente el valor dinámico de la forma por ejemplo: variando los contrastes tonales o modificando el tamaño o la posición, los dos criterios que nos sirven de guía son: primero, el equilibrio de la composición y el segundo, el esquema del movimiento subjetivo); movimiento del ojo en el diseño (al controlar el movimiento en el diseño debemos aplicar otro criterio que el que se prefiere a los movimientos de los ojos al leer líneas no se lee por líneas sino, el ojo siempre viaja sobre el campo visual a saltos deteniéndose para una fijación breve o prolongada allí donde algo retiene la atención y el interés los ojos pueden elegir su propio orden y velocidad en la lectura pero "leen" en cada detención evaluando

captando el contenido ideativo y los significados formales entre los que figuran los más dinámicos). Una distribución que mantiene los ojos en movimiento dentro del formato hasta que se agota la atención.

"No debe existir brechas por lo que los ojos puedan escapar accidentalmente del esquema, la atracción central debe ser bastante fuerte como para equilibrar las atracciones periféricas, en un buen diseño de movimiento hay cien maneras de leer el circuito todas ellas con sistemas cerrados e interrelacionados." (90)

"Equilibrio. 'Fuerzas opuestas en unidad. Semejanza en el análisis de los elementos. Distribución de partes por la cual el todo ha llegado a una situación de reposo. No obstante, la idea de equilibrio implica fuerza y dirección, por lo tanto también movimiento.'" (91)

'Según la física, el equilibrio es el estado de un cuerpo en el cual las fuerzas que operan en él, se compensan mutuamente.

Esta noción recibe cabida también en el arte mediante la percepción. Así - como en el campo de la física se habla de fuerzas, ejes, puntos de equilibrio, centro de gravedad, etcétera, así en el arte los distintos factores psicológicos determinantes del equilibrio reciben similar denominación y concepto.

Sin embargo, ello no implica que rijan las mismas leyes: la imagen fotográfica de una figura humana en acción, puede aparecer falta de equilibrio no obstante hallarse en la realidad en una posición estable; por el contrario, un objeto escultórico puede necesitar de un artificio para sostenerse en equilibrio físico y sin embargo aparecer visualmente estable.

Es obvio entonces que los valores perceptuales no guardan necesaria correspondencia con los factores propios al equilibrio físico.

En la pintura, el equilibrio está referido a los bordes o marco de cuadro. De acuerdo a éste se crea un campo visual limitado, sujeto a las reglas del llamado - mapa estructural.

En la escultura o en cualquier trabajo de arte carente de marco, el eje o - centro está referido a la propia obra y sus relaciones con el campo ambiental que la contiene. En una composición equilibrada, se manifiesta una íntima coherencia entre el todo y las partes, tanto que parece imposible alterar, aunque sea ligeramente, la ubicación de uno de sus componentes.

El equilibrio se relaciona principalmente con el peso compositivo, la dirección y con las leyes y postulados de armonía estética.

Dice Arnherim al respecto: 'una composición desequilibrada luce arbitraria y transitoria y por consiguiente es inválida'.

'Los elementos exhiben una tendencia a desplazarse o a alterar su forma de modo que se establezca un orden más adecuado a la estructura total... En tales condiciones, el enunciado artístico se vuelve incomprensible.'

El equilibrio puede ser axial, referido a los ejes vertical - horizontal presentes o implícitos- Reflexión; radial, es decir alrededor de un punto por rotación,

(90) *Ibíd.* Págs. 40, 42.

(91) *Ibíd.* Pág. 46.

Simetría oculto, donde no se equilibra con respecto a ejes ni puntos explícitos, sino controlando atracciones con un sentido dinámico que se relaciona con el movimiento y la tensión.

Equilibrio Estático. Se dice del equilibrio absoluto en el que la integración de las partes carece de tensión dinámica por generar fuerzas e inducir campos de igual calidad óptica y potencial. Simetría y Tensión." (92)

"Contraposto. Relación de equilibrio compositivo donde se alcanza el justo término por la acción opuesta de ambos extremos, en el que uno de ellos es predominantes y el otro subordinado (vertical-horizontal), (claro-oscuro), (luz y sombra), (colores complementarios). (cálido-frío), (curvo-recto) son algunos de los componentes opuestos que, equilibrados, se integran en la composición artística También intercambio.

El término proviene de la pintura italiana de los siglos XIV y XV, en especial de los florentinos." (93)

Toda buena composición reside en el equilibrio de sus componentes. En los arreglos formales, que tienen afectos solemnes y de gran dignidad, las formas se duplican a un lado y otro de un eje, sin que esto quiera decir que estas unidades se repitan exactamente, sino que existe una gravitación espacial, tonal cromática y de formas análogas en las dos mitades. En los arreglos informales, más activos, flexibles y desiguales, la duplicidad no existe y la variedad se manifiesta en toda disposición.

La división formal esquemática tiene una distribución simétrica de líneas y espacios; la informal no está sujeta a una división igualitaria. Si trazamos dos ejes a las medidas áureas del rectángulo del marco, o en cualquier otra medida que no sea a un tercio, cuarto o quinto o parte regular, ya tenemos una base de variedad en la disposición.

ELEMENTOS AXIALES.

"Los sólidos y los planos expresan movimiento en sus contornos lineales. También lo expresan en sus ejes dominantes. Una masa vertical alta tiene un movimiento ascendente.

ELEMENTOS COMPOSITIVOS.

El movimiento está presente en las series progresión y alternancia, podemos expresarlos en elementos plásticos como ventanas.

ESQUEMA DE ATRACCION.

La textura visual tenemos variedad de materiales aplicados a superficies.

ELEMENTOS LINEALES.

La línea es el elemento, es el recurso plástico más evidente para organizar circuitos cerrados de movimiento. Hemos indicado dos clases de elementos lineales: los que están expresados por los bordes e intersección de planos y los que están expresados directamente con el material. Podemos añadir las líneas decorativas pueden ser molduras, estrías, hiladas, etc., o puede crearse por contraste tonal o de textura.

(92) Crespi y Ferrario Op. Cit. Pág. 27.

(93) Ibíd. Pág. 20.

Su función principal es decorar la superficie de las formas plásticas, sin embargo, forma parte de la composición total. Pueden vincularse con esquemas principales de movimiento y ritmo." (94)

EQUILIBRIO PLASTICO.

"Puesto que la composición se fracciona en una serie de atracciones visuales lo que en un enfoque vemos como simétrico puede no serlo ya en otro el cuerpo humano es claro el frente y la espalda son simétricos. A sus lados las masas se relacionan asimétricamente.

EQUILIBRIO AXIAL.

Es posible tener simetría exacta o aproximada con un eje central en lo bidimensional un eje vertical y otro horizontal en lo tridimensional espacial, un cubo es simétrico en la planta y en cada elevación, el medio más indicado para estudiar el problema es el plano. El plano en sí es un esquema bidimensional, sin embargo representa un sistema de volúmenes tridimensionales.

Era tradición en la Academia de Bellas Artes de París dar importancia a la organización formal del plano. Se trabajaba con una serie de ejes principales y secundarios y se organizaban espacios simétricos interrelacionados, el equilibrio axial tendría a ser un fin, en sí todo se subordinaba a los valores formales como la función, la circulación, etc.

EQUILIBRIO RADIAL.

El movimiento alrededor de un punto central es esencial, sus limitaciones son tales que se usa para decoración y se usa rara vez cuando se organiza una cantidad de unidades en el espacio." (95)

"EL EQUILIBRIO OCULTO.

Es el esquema básico de máxima importancia en la organización tridimensional, se presta mucho a la naturaleza del problema. En el equilibrio oculto oponemos valores diferentes; un sólido contra un espacio, un tono fuerte contra uno débil; puesto que los valores de nuestros elementos son susceptibles de cambiar según la posición del observador, la flexibilidad del equilibrio oculto se adapta mejor a la complejidad." (96)

"El equilibrio oculto constituye el tipo más importante así como el más difícil ya que proporciona más libertad pero exige mayor control, el equilibrio oculto posee una escala infinita de variedad y expresión se puede hacer con él todo lo que la imaginación y la sensibilidad sugieran, el movimiento y el equilibrio sólo pueden aislarse como partes para su conocimiento de objetivos y fines teóricos en la práctica objetiva concreta se expresan como un todo." (97)

(94) Scott - Op. Cit. Págs. 158, 159.

(95) Ibíd. Págs. 159, 160.

(96) Ibíd. Pág. 161.

(97) Ibíd. Pág. 49.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual como es el movimiento, el problema de la unidad en el diseño en primer lugar; nuestra respuesta visual se caracteriza por percibir todos los elementos como parte de un todo y en segundo lugar la unidad visual surge de una unidad estructural más profunda. La idea de unidad se da por una estrecha trama orgánica de relaciones: funcionales, visuales, expresivas; nos damos una idea más exacta de la naturaleza de tal unidad. La palabra orgánica es una idea de una relación necesaria y funcional entre las partes y el todo lo tienen todas las cosas vivas ejemplo: en Biología. Sir D'Arcy W. Thompson, ha escrito un libro *Growth and Form* New York 1942. Se desarrolla la idea de que las formas naturales expresan el equilibrio entre:

- Fuerzas interiores de crecimiento y
- Fuerzas exteriores del medio ambiente.

Dicha unidad estructural no es un fenómeno casual sino el resultado de una necesidad inevitable que en la naturaleza es la interacción de las fuerzas del crecimiento y las influencias configurativas del medio ambiente y en el diseño es la finalidad que encuentra expresión formal en el material mediante una técnica.

Fundamentos de la Unidad Visual: Movimiento y Equilibrio. El espacio en que vivimos y nuestros campos visuales poseen estructura, esta es una función de nuestra propia naturaleza algo que agregamos en el proceso de la percepción, es tridimensional con los ejes potenciales: arriba-abajo, derecha-izquierda, adelante-atrás. Estas son ideas que dependen de quienes percibimos. Las direcciones verticales y horizontales en nuestro campo espacial dependen de nuestros órganos del equilibrio. Que están sometidos a la gravedad; para todo debemos mantener el equilibrio dentro de la base de sustentación, al caer los nuestros tems físicos y psíquicos son la caída y el ruido violento de la caída; en consecuencia el equilibrio y los signos visuales y los canales pequeños de los oídos constituyen la base orgánica del equilibrio. Cuando hay objetos en el campo, otros tres procesos fisiológicos refuerzan la percepción de profundidad:

- Disparidad, dirección vertical-, Acomodación, dirección horizontal. -Convergencia, dirección profundidad- y todo se percibe en el campo con la estructura anteriormente mencionada.

Otra característica de nuestra constitución fisiopsicológica son los ojos que perciben estímulos desde un ángulo de casi 180 grados, sin embargo, sólo podemos enfocar claramente alrededor de tres grados en el centro de ese ángulo debido a la estructura de la retina, estas dos características son consecuencias o proporciones evidentes que se deducen de nuestras necesidades de equilibrio y la necesidad de movimiento en el diseño. Consideraremos en primer término el movimiento en el diseño, el movimiento implica dos ideas: cambio y tiempo.

Movimiento. Es el foco de atención más fuerte en una composición. Sugerencia que se logra en un orden plástico debido a la aplicación, en la organización de determinados fundamentos visuales: destino común, buena dirección, secuencia lineal, transponibilidad, agrupamiento, progresión, alternancia, etcétera. Tensión existente entre varios elementos formales y lineales y el campo que los contiene, a través de la cual las figuras son atraídas, repulsadas o aquietadas provocando la sugerencia del movimiento o desplazamiento. También existe movimiento por la tensión que puede lograrse al yuxtaponer partes de un todo único, que han sido observadas bajo distintos ángulos visuales, tal como puede verse en distintas obras de Picasso, por ejemplo; cuando un frente y un perfil aparecen dentro de un mismo contorno, en casos así, como conjunto perceptual inseparable la tensión alcanza su máxima intensidad, dado las contradicciones visuales de la estructura, lo cual da como resultado una fuerte dinámica. He dicho ya que toda percepción implica movimiento y para contribuir a la unidad de diseño debe poseer una cualidad espacial no se debe introducir movimiento en nuestros diseños ya que está inevitablemente el problema; consiste más bien en organizar el movimiento perceptivo de modo que formen un círculo cerrado y autosuficiente; para dicho movimiento no hay regla, los valores subjetivos y relativos, dependen del carácter de la composición (configuración, el color poseen distintos valores de campos diferentes) o en varias partes del mismo campo, por lo que el movimiento depende de la sensibilidad y la intuición, pero es posible aislar varios factores que, determinan nuestros juicios y poder así desarrollar y refinar nuestra sensibilidad.

Equilibrio. Fuerzas opuestas en unidad. Semejanza en el análisis de los elementos. Distribución de partes por la cual el todo ha llegado a una situación de reposo. No obstante, la idea de equilibrio implica fuerza y dirección, por lo tanto también movimiento. En una composición equilibrada, se manifiesta una íntima coherencia entre el todo y las partes, tanto que parece imposible alterar, aunque sea ligeramente, la ubicación de uno de sus componentes. El equilibrio puede ser axial, - referido a los ejes vertical - horizontal presentes o implícitos- Reflexión; radial, es decir alrededor de un punto por rotación.

Equilibrio oculto, donde no se equilibra con respecto a ejes ni puntos explícitos, - sino controlando atracciones con un sentido dinámico que se relaciona con el movimiento y la tensión.

RITMO.

'Periodicidad percibida'. Movimiento virtual provocado a través de la percepción de acentos y pausas o intervalos. Estos acentos son factores que repiten, crecen, alternan o desaparecen y se manifiestan siempre relacionados entre sí y con un silencio. El ritmo presenta siempre una recurrencia esperada y cambiante en las variables, que difiere de la repetición regular. Puede ser simple, limitado a una u otra medida de diferencias ópticas, o compuesto, con dos o más medidas coexistiendo legítimamente. Acentos y pausas provocan una unidad dinámica y determinan un orden de tiempo. La relación rítmica puede darse a través de los diversos medios plásticos. El ritmo es también un elemento ligado a las distintas razones matemáticas, en este caso se hace manifiesto, no explícitamente sino oculto, bajo todo un sistema de relaciones. Así es que puede unificarse una composición por medio de diversas razones combinadas, de modo que el ritmo se enriquece, pues aparece con variaciones en los elementos del todo.

El ritmo no constituye una sensación visual aislada, por el contrario, establece el orden en un conjunto temporal mayor, entendiéndose que si una obra plástica es quieta, el ordenamiento rítmico establece una relación de movimiento sugerido entre las partes de la unidad plástica.

REPETICION.

"Se refiere a la posibilidad de ordenación más simple del ritmo, es decir a la relación de un lleno y de un vacío, de un acento y una pausa, marcadamente regulares.

RITMO DE AREAS

Se refiere a la distribución rítmica de formas blancas y negras, las que por su marcado contraste presentan inconvenientes de armonización. Una progresión rítmica de tamaños en las áreas permite obtener tal armonía.

Si se aumenta el número de valores sobre la superficie manteniendo la distribución rítmica, se reduce marcadamente la dificultad de relacionar áreas claras y oscuras, ya que aparece el sentido de gradación".(98)

PROGRESION.

Si el ritmo es una repetición simple, en cierta manera una recurrencia esperada, no debe olvidarse que visto así no es más que una posibilidad. Existen otras recurrencias esperadas que enriquecen el ritmo e indican que en lugar de repetir iguales acentos y pausas, pueden introducirse dentro de él, con resultado

más interesante progresiones en ambas componentes rítmicas. Aumentar la altura y ancho proporcionalmente en los acentos, modificar las pausas, también en proporción, provocar cambios en la recurrencia, lo que hará más atractivo el resultado, pues como consecuencia de la aceleración o retardo del movimiento se creará un ritmo más complejo. Estas variables pueden ser aplicadas a las formas, el tamaño, el color, el valor o la textura.

El ritmo es una armoniosa sucesión u orden acompasado de sílabas, notas musicales, movimientos lineales, valores y colores. Es también un equilibrio de las atracciones que hacen que la vista recorra un cuadro en buena disposición, dentro de sus límites y sea llevada por un movimiento relacionado, por un camino fácil, conectado, de cualquier combinación de líneas, formas o colores. En un espacio liso no hay movimiento porque es una superficie de descanso, en la que la vista permanece quieta; pero si sobre este espacio marcamos una línea o situamos un objeto, la vista empieza a viajar a lo largo de las formas de éste, o recorriendo la extensión de la línea, creándose un movimiento, que será rítmico si es organizado y fácil; cuando este movimiento distrae e inquieta es, porque carece de ritmo.

(98) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 86.

"El ritmo sugiere repetición, fluidez, acción y movimiento. La línea característica del ritmo es la de Hogarth o línea de belleza, que se curva en un sentido y vuelve graciosamente sobre sí misma; algo así como una S con variaciones. Esta línea se encuentra en la forma humana y en muchos animales y plantas. Otras líneas rítmicas son la espiral y la parábola. La primera da vueltas alrededor de un punto, alejándose de él gradualmente por un movimiento desenvolviente circular; es la línea característica del torbellino y de los caracoles. La segunda es la curva abierta que resulta del corte de un cono circular recto por un plano paralelo a una generatriz. Por su desarrollo, que tiende continuamente hacia una curva más amplia, se parece a la trayectoria de un cohete en el espacio. La sensación rítmica en la figura humana cada contorno tiene forma y se continúa a lo largo de otra, establece unidad y gracia esto es ritmo.

Emplearlas con ponderación y conectarlas siempre con líneas rectas que sean opuestas, Rubens fue el primero de los maestros que interpretó la vida con un sentido exaltado y para ello se valió de composiciones fundadas en curvas y espirales que daban una impresión de gran agitación a las masas humanas y volúmenes de la naturaleza." (99)

La línea, cuando es recta, posee entereza y una gran cualidad de reposo; si se curva ligeramente, adquiere mayor energía, pero pierde en tranquilidad; a medida que la curvatura se aumenta se reduce su intensidad energética, hasta que se transforma, progresivamente, en una sensación de remolino violento.

La influencia de los ritmos circulares queda anulada por las verticales y la potente diagonal y masas en esta dirección que actúan como elementos de gran actividad en el conjunto.

"Tres repeticiones para establecer un intervalo es como mínimo para construir una serie.

Existen 2 clases de recurrencias:

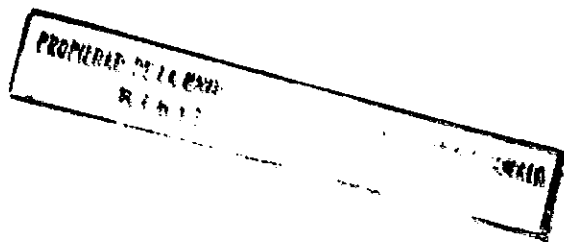
- 1) Que las 3 repeticiones o series, se vayan en progresión, creciendo.
- 2) Se repiten dos o más series.

El ritmo puede ser aplicado a: Tamaño, tono, textura visual. También, a la forma, al color contrastante". (100)

Tales posibilidades de crear ritmo visual, y en toda la naturaleza se dan ejemplos: las flores, vemos cuantos ritmos diferentes, repeticiones, progresiones y alternaciones aparecen en ellas.

(99) S'Agaró; De J. Composición Artística. Quinta Edición. Editorial L.E.D.A. Barcelona, España.

(100) S.agaró op. Cit. págs. 48,49.



En el mundo de la arquitectura se pueden experimentar preciosos ejemplos de sutil variación dentro de la estricta regularidad. Se puede tratar, por ejemplo, de una hilera de casas de una vieja calle donde las viviendas del mismo tipo y período fueron construidas individualmente, dentro de la armazón de un plano general. Estas casas también son variaciones sobre un mismo tema, dentro de un modelo rectilíneo.

Le corbusier, en su iglesia de Ronchamp, pensó dar vida a los muros planos por medio de un diseño de ventanas de distintos tamaños.

"El método más simple para el arquitecto y artesano, es la repetición absolutamente regular de los mismos elementos, por ejemplo, sólido, hueco, sólido, hueco, como si contasen 1, 2, 1, 2. Es un ritmo que todos pueden comprender fácilmente. Mucha gente lo encontrará demasiado simple para que signifique algo. No les dirá nada, y todavía es un ejemplo clásico de la especial contribución del hombre al buen orden". (101)

" El Quirinal es un buen punto de partida para el que quiera ver Roma como simple conjunto arquitectónico.

De la misma manera, la rue de Rivoli introduce una escala grande en París. Le proporciona una escala con que comparar los otros edificios. Y el Rockefeller Center, con su gran monotonía, ha dado a Nueva York una nota general, de la cual carecería.

El ritmo 1,2,1,2 nunca caerá en desuso. Ha sido empleado con

idéntico éxito en las tumbas de piedra de Egipto, y en los edificios de Eero Saarinen para la General Motors en Detroit.

En Venecia se puede encontrar un ritmo distinto de ventana, repetido una vez y otra; apareció porque a los venecianos les gustan las habitaciones con dos ventanas que al estar separadas por gran extensión de muro las empuja totalmente hacia los lados. Nadie sabe cómo empezó esta costumbre. Acaso el espacio mural era necesario para situar un hogar con su chimenea exterior entre las ventanas. De todas formas, condujo a fachadas con ventanas acopladas dos a dos, con una estrecha separación entre ellas. La mayoría de la gente probablemente se imagina que las habitaciones situadas detrás de estas fachadas tienen dos ventanas juntas, en lugar de estar como lo están realmente ampliamente separadas, pues las ventanas acopladas pertenecen a habitaciones contiguas" (102)

(101) Scott R. Op. Cit. pág. 67.

(102) Ramussen. Op. Cit. pág. 129.

Eric Mendelsohn describió como solía escuchar los discos de Bach cuando tenía un nuevo proyecto para trabajar. Los ritmos de Bach le ponían en un estado especial; parecían cerrar las puertas del mundo de todos los días y, al mismo tiempo, liberar su imaginación creadora. La arquitectura le llegaba entonces en grandes visiones. Sus croquis demostraban que no eran edificios corrientes, de todos los días, sino formaciones extrañas - que parecían crecer y desarrollarse rítmicamente. Durante una visita a Frank Wright, en los años veinte, aprendió que a su colega norteamericano le ocurría todo lo contrario. Wright le contó que cuando veía una obra arquitectónica que le conmovía, estaba como oyendo música en su oído interno.

Entonces para estos dos hombres hay evidentemente una conexión entre arquitectura y música. Pero todavía no queda explicado - lo que se entiende por ritmo en arquitectura. La arquitectura misma no tiene dimensión temporal, ni movimiento, y por lo tanto no puede ser rítmica de la misma manera que lo son la música y el baile. Pero para sentir la arquitectura se necesita tiempo; también se precisa esfuerzo -aunque se trate de un esfuerzo mental, no físico-. La persona que escucha música o que contempla los movimientos de un baile no hace ningún esfuerzo físico por sí mismo, pero al percibir la ejecución, experimentó su ritmo como si se tratase de su propio cuerpo. De la misma manera se puede experimentar rítmicamente la arquitectura.

"Hay edificios que en su forma exterior evocan el diseño de un barco, que está enteramente basado en curvas planas; la torre de Einstein, de Eric Mendelsohn, en Potsdam, se anticipó en muchos años a las formas del automóvil aerodinámico. Pero lo mismo - que es natural y correcto - para los barcos y los peces- estar diseñados de manera que pueden moverse tan fácilmente como les sea posible dentro del agua, no es natural aerodinamizar las estructuras que no van a moverse. El diseño de edificios, que no debe ser estacionario, debe estar basado en el movimiento que fluye dentro de él." (103)

SECUENCIA

"Es equivalente de movimiento. Si una forma en su tamaño, dirección, estructura, etc.; un valor, un color o una textura, cambian paulatinamente de un extremo a su polar, por ejemplo, de pequeño a grande, de blanco a negro o de rojo a verde, a ese ir de un punto a otro se denomina secuencia. Si por el contrario en el ir, los cambios que los elementos sufren, establecen intervalos, es decir que el cambio deja de ser paulatino y se establecen entre un paso y otro diferencia fácilmente perceptibles, se denomina secuencia alternada, lo que sería equivalente de ritmo." (104)

(103) Ibíd. Pág. 133.

(104) Crespi y Ferrario Op. Cit. Pág. 87.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad visual, El Ritmo Periodicidad percibida. Movimiento virtual provocado a través de la percepción de acentos y pausas o intervalos. Estos acentos son factores que repiten, crecen, alternan o desaparecen y se manifiestan siempre relacionados entre sí y con un silencio. El ritmo presenta siempre una recurrencia esperada y cambiante en las variables, que difiere de la repetición regular. Puede ser simple, limitado a una u otra medida de diferencias ópticas, o compuesto, con dos ó más medidas coexistiendo legítimamente. Acentos y pausas provocan una unidad dinámica y determinan un orden de tiempo. La relación rítmica puede darse a través de los diversos medios plásticos. El ritmo es también un elemento ligado a las distintas razones matemáticas; en este caso se hace manifiesto no explícitamente sino oculto, bajo todo un sistema de relaciones. Así es que puede unificarse una composición por medio de diversas razones combinadas, de modo que el ritmo se enriquece, pues aparece con variaciones en los elementos del todo. El ritmo no constituye una sensación visual aislada, por el contrario, establece el orden en un conjunto temporal mayor, entendiéndose que si una obra plástica es quieta, el ordenamiento rítmico establece una relación de movimiento sugerido entre las partes de la unidad plástica.

El ritmo es una armoniosa sucesión u orden acompañado de sílabas, notas musicales, movimientos lineales, valores y colores. El ritmo sugiere repetición, fluidez, acción y movimiento. En el mundo de la arquitectura se pueden experimentar preciosos ejemplos de sutil variación dentro de la estricta regularidad. Se puede tratar, por ejemplo, de una hilera de casas de una vieja calle donde las viviendas del mismo tipo y período fueron construidas individualmente, dentro de la armazón de un plano general. Estas casas también son variaciones sobre un mismo tema, dentro de un modelo rectilíneo. Le Corbusier, en su iglesia de Ronchamp, pensó dar vida a los muros planos por medio de un diseño de ventanas de distintos tamaños. El método más simple para el arquitecto y artesano, es la repetición absolutamente regular de los mismos elementos, por ejemplo, sólido, hueco, sólido, hueco, como si contasen 1, 2, 1, 2. Es un ritmo que todos pueden comprender fácilmente. Mucha gente lo encontrará demasiado simple para que signifique algo. No les dirá nada, y todavía es un ejemplo clásico de la especial contribución del hombre al buen orden.

Repetición: Se refiere a la posibilidad de ordenación más simple del ritmo, es decir a la relación de un lleno y de un vacío, de un acento y una pausa, marcadamente regulares.

SECUENCIA: Es equivalente de movimiento. Si una forma en su tamaño, dirección, estructura, etc., un valor, un color o una textura, cambian paulatinamente de un extremo a su polar, por ejemplo, de pequeño a grande, de blanco a negro o de rojo a verde, a ese ir de un punto a otro se denomina secuencia. Si por el contrario en el ir, los cambios que los elementos sufren, establecen intervalos, es decir que el cambio deja de ser paulatino y se establecen entre un paso y otro diferencias fácilmente perceptibles, se denomina secuencia alternada, lo que sería equivalente de ritmo.

RITMO DE AREAS: Se refiere a la distribución rítmica de formas blancas y negras, las que por su marcado contraste presentan inconvenientes de armonización. Una progresión rítmica de tamaños en las áreas permite obtener tal armonía, si se aumenta el número de valores sobre la superficie manteniendo la distribución rítmica, se reduce marcadamente la dificultad de relacionar áreas claras y oscuras, ya que aparece el sentido de gradación.

PROGRESION: Si el ritmo es una repetición simple, en cierta manera una recurrencia esperada, no debe olvidarse que visto así no es más que una posibilidad. Existen otras recurrencias esperadas que enriquecen el ritmo e indican que en lugar de repetir iguales acentos y pausas, pueden introducirse dentro de él, con resultado más interesante progresiones en ambas componentes rítmicas. Aumentar la altura y ancho proporcionalmente en los acentos, modificar las pausas también en proporción, provocar cambios en la recurrencia, lo que hará más atractivo el resultado, pues como consecuencia de la aceleración o retardo del movimiento se creará un ritmo más complejo. Estas variables pueden ser aplicadas a las formas, el tamaño, el color, el valor o la textura, el ritmo es una armoniosa sucesión u orden acompañado de sílabas, notas musicales, movimientos lineales, valores y colores. Es también un equilibrio de las atracciones que hacen que la vista recorra un cuadro en buena disposición, dentro de sus límites y sea llevada por un movimiento relacionado, por un camino fácil, conectado, de cualquier combinación de líneas, formas o colores. En un espacio liso no hay movimiento porque es una superficie de descanso, en la que la vista permanece quieta; pero si sobre este espacio marcamos una línea o situamos un objeto, la vista empieza a viajar a lo largo de las formas de éste, o recorriendo la extensión de la línea, creándose un movimiento, que será rítmico si es organizado y fácil; cuando este movimiento distrae e inquieta es porque carece de ritmo.

la línea característica del ritmo es la de Hogarth o línea de belleza, que se curva en un sentido y vuelve graciosamente sobre sí misma; algo así como una S con variaciones. Esta línea se encuentra en la forma humana y en muchos animales y plantas. Otras líneas rítmicas son la espiral y la parábola. La primera da vueltas alrededor de un punto, alejándose de él gradualmente por un movimiento desenvolviente circular; es la línea característica del torbellino y de los caracoles. La segunda es la curva abierta que resulta del corte de un cono circular recto por un plano paralelo a una generatriz. Por su desarrollo, que tiende continuamente hacia una curva más amplia, se parece a la trayectoria de un cohete en el espacio. La sensación rítmica en la figura humana cada contorno tiene forma y se continúa a lo largo de otra, establece unidad y gracia esto es ritmo, emplearlas con ponderación y conectarlas siempre con líneas rectas que sean opuestas, Rubens fue el primero de los maestros que interpretó la vida con un sentido exaltado y para ello se valió de composiciones fundadas en curvas y espirales que daban una impresión de gran agitación a las masas humanas y volúmenes de la naturaleza.

La línea, cuando es recta, posee entereza y una gran cualidad de reposo; si se curva ligeramente, adquiere mayor energía, pero pierde en tranquilidad; a medida que la curvatura se aumenta se reduce su intensidad energética, hasta que se transforma, progresivamente, en una sensación de remolino violento, la influencia de los ritmos circulares queda anulada por las verticales y la potente diagonal y masas en esta dirección que actúan como elementos de gran actividad en el conjunto.

Tres repeticiones para establecer un intervalo es como mínimo para construir una serie.

Existen dos clases de recurrencias:

- 1) Que las tres repeticiones o series, se vayan en progresión, creciendo.
- 2) Se repiten dos o más series.

El ritmo puede ser aplicado a:

Tamaño, tono, textura visual. También, a la forma, al color contraste.

Tales posibilidades de crear ritmo visual, y en toda la naturaleza se dan ejemplos: las flores, vemos cuantos ritmos diferentes, repeticiones, progresiones y alternaciones aparecen en ellas.

Eric Mendelsohn describió como solía escuchar los discos de Bach cuando tenía un nuevo proyecto para trabajar. Los ritmos de Bach le ponían en un estado especial; parecían cerrar las puertas del mundo de todos los días y, al mismo tiempo, liberar su imaginación creadora. La arquitectura le llegaba entonces en grandes visiones. Sus croquis demostraban que no eran edificios corrientes, de todos los días, sino formaciones extrañas que parecían crecer y desarrollarse rítmicamente. Durante una visita a Frank Wright, en los años veinte, aprendió que a su colega norteamericano le ocurría todo lo contrario. Wright le contó que cuando veía una obra arquitectónica que le conmovía, estaba como oyendo música en su oído interno.

Hay edificios que en su forma exterior evocan el diseño de un barco, que está enteramente basado en curvas planas; la torre de Einstein, de Eric Mendelsohn en Potsdam se anticipó en muchos años a las formas del automóvil aerodinámico. Pero lo mismo que es natural y correcto -para los barcos y los peces- estar diseñados de manera que puedan moverse tan fácilmente como les sea posible dentro del agua, no es natural aerodinamizar las estructuras que no van a moverse. El diseño de edificios, que no debe ser estacionario, debe estar basado en el movimiento que fluye dentro de él. Le Corbusier, en su iglesia de Ronchamp, pensó dar vida a los muros planos por medio de un diseño de ventanas de distintos tamaños. El Quirinal es un buen punto de partida para el que quiera ver Roma como simple conjunto arquitectónico.

De la misma manera, la rue de Rivoli introduce una escala grande en París. Le proporciona una escala con que comparar los otros edificios. Y el Rockefeller Center, con su gran monotonía, ha dado a Nueva York una nota general, de la cual carecería.

El ritmo 1, 2, 1, 2, nunca caerá en desuso. Ha sido empleado con idéntico éxito en las tumbas de piedra de Egipto, y en los edificios de Eero Saarinen para la General Motors en Detroit, en Venecia se puede encontrar un ritmo distinto de

ventana, repetido una vez y otra; apareció porque a los venecianos les gustan las habitaciones con dos ventanas que al estar separadas por gran extensión de muro - las empuja totalmente hacia los lados. Nadie sabe como empezó esta costumbre. Acaso el espacio mural era necesario para situar un hogar con su chimenea exterior entre las ventanas. De todas formas, condujo a fachadas con ventanas acopladas dos a dos, con una estrecha separación entre ellas. La mayoría de la gente - probablemente se imagina que las habitaciones situadas detrás de estas fachadas tienen dos ventanas juntas, en lugar de estar -como lo están realmente- ampliamente separadas, pues las ventanas acopladas pertenecen a habitaciones contiguas.

ESCALA Y PROPORCION.

"Escalas. Diagrama graduado de valores, colores, intensidades o texturas en orden creciente o decreciente, numérico y geométrico, con el objeto de organizar los intervalos y ejercitar su control." (105)

Además de la escala utilizada en la ejecución de los planos, hay otra escala que interviene en el dimensionamiento y selección de las formas.

Una composición interior solamente tiene valor por las relaciones que existen entre las varias partes que la componen, independientemente del espectador. El carácter de cada ambiente está determinado por un elemento fundamental: la escala humana. Es decir, la relación entre los elementos del ambiente y las del hombre. Una habitación, cuando está llena de objetos conocidos y familiares, aparenta ser más grande que cuando está vacía.

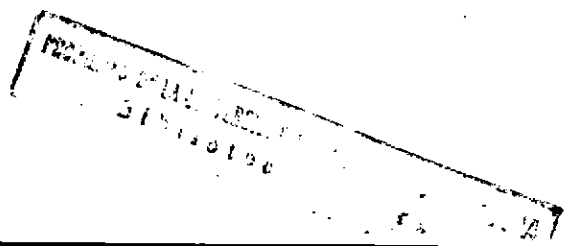
"Inconscientemente lo comparamos todo con nuestro propio cuerpo, el cual constituye la unidad de escala que nos permite establecer un sistema finito de relaciones con el espacio infinito.

Una nueva construcción con algo no usual respecto a su escala, produce una reacción. Una escala desusada puede llegar a tener un efecto ridículo o repulsivo. Nuestro interés emocional por un objeto puede verse modificado, simplemente, por un cambio en sus dimensiones, que lo aparten de las normas esperadas. Esto nos lleva a la conclusión de que está en manos del diseñador organizar a voluntad los efectos psicológicos de su creación, aumentando o disminuyendo su tamaño, o el de sus partes, para modificar la relación entre la obra y nosotros." (106)

PROPOSICION. "Es la relación de medidas armónicas entre las partes componentes de un todo, tanto como la distancia armoniosa entre parte y parte y el todo. Estas relaciones de medida son encontradas en el mundo orgánico e inorgánico. Pero tales relaciones matemáticas no se expresan de manera mecánica, la relación existe pero las formas exhiben una serie de pequeñas variaciones dentro de la relación general, lo cual contribuye a la belleza y a la vitalidad.

(105) Crespi y Ferrario. Op. Cit. Pág. 27

(106) Moia. Op. Cit. Pág. 122.



Razones numéricas o geométricas de distinta índole que emergieron de investigaciones sobre la naturaleza fueron aplicadas al arte, siempre en la persecución de una unidad armónica, los diversos rectángulos, pentágonos, las divisiones internas de los mismos, etc.; tanto como los diversos cánones de medida aplicados a la figura humana para obtener belleza, por ejemplo los cánones de siete u ocho cabezas hacen a la proporción. El recurso de la forma regular fue tenido en cuenta, aun frente a la influencia distorsionante de la perspectiva, es así que de acuerdo con Vitrubio, los griegos ensanchaban la parte superior de la columna respecto de la inferior y en relación al aumento de altura para mantener la proporción cuando éstas entraran visualmente en la convergencia de la perspectiva. Igualmente durante el Renacimiento, cuando las estatuas debían ser ubicadas muy alto se las hacía aumentando en una o dos cabezas los cánones, pues 'lo que se agrega en altura se consume en el escorzo'. Todo esto tenía como finalidad salvar la belleza de la obra. Constituye un atributo de la percepción que dentro de límites más amplios es independiente del tamaño de la figura, cuanto lo es del aspecto de su posición respecto de las direcciones principales." (107)

Siendo una buena proporción la relación que procura un efectivo placer visual, se comprenderá fácilmente la importancia de la aplicación de sus principios, cuyo fundamento radica en que para obtener una buena proporción hay que evitar, tanto la igualdad de dos medidas, como una gran diferencia entre ellas.

"Pitágoras observó que toda armonía, comenzando por lo musical, dependía de una proporción o relación numérica. Su conclusión fue que todo el orden y la belleza del universo tiene su origen y explicación en los números, y su escuela filosófica se resume en la idea del número como símbolo o esencia de las cosas." (108)

Desde las primeras épocas del arte es evidente la preocupación de los artistas y artesanos por los problemas de la proporción. En la alfarería china, en la cerámica árabe y en la arquitectura egipcia, ya se descubren normas proporcionales, pero fueron los griegos los que llevaron a la arquitectura, estatuaria y objeto funcionales, al más alto grado de perfeccionamiento en estas relaciones armónicas.

"Cuenta la leyenda que Pitágoras pasaba cierto día frente a una herrería, y al escuchar el sonido metálico producido por tres martillos al golpear sobre el yunque encontró que este sonido era agradable. Entró a investigar, y descubrió que las longitudes de las cabezas de los martillos estaban relacionadas entre sí en la proporción de 6:4:3. Esto le llevó a repetir el experimento, ahora con cuerdas estiradas tensamente y de diferente longitud, y así averiguó que si las longitudes estaban en relación unas con otras en una proporción pequeña, las cuerdas producían sonidos armónicos.

Esto sólo es una leyenda y, en nuestra opinión, demasiado exacta para ser verdadera. Pero nos dice algo esencial sobre la armonía, y acerca de cómo se produce.

Los griegos intentaron encontrar explicación a los fenómenos que observaban.

(107) Crespi y Ferrario Op. Cit. Págs. 79,80.

(108) Moia Op. Cit. Pág. 122.

Dijeron algo como esto: el alma se siente feliz cuando trabaja con claras - proporciones matemáticas y por lo tanto los tonos producidos por cuerdas - de proporciones simples afectan agradablemente nuestro oído.

Pero era evidente que el hombre poseía una intuición especial que le hacía - posible percibir simples proporciones matemáticas en el mundo físico. Esto era posible demostrarlo en lo que se refiere a la música, y se creyó que lo mismo debería ocurrir en las proporciones visuales." (109)

"La arquitectura, que emplea a menudo dimensiones simples, desde entonces ha sido comparada con la música; ha sido llamada música petrificada. Es inquestionable que la escala y la proporción desempeñan un papel muy impor-- tante en arquitectura; pero no existen proporciones visuales que ejerzan sobre nosotros el mismo efecto espontáneo que las que corrientemente llamamos en música armonías y disonancias. La verdad es que toda comparación de - las proporciones arquitectónicas con las consonancias musicales sólo puede - ser considerada como una metáfora. Sin embargo, se han hecho innumera-- bles intentos para calcular los principios matemáticos de las escalas musicales.

Existe una proporción (a propósito, sin paralelo en la música) que llamó mucho la atención desde la Antigüedad; es la llamada sección áurea; Pitágoras y sus discípulos se interesaron por ella; los teóricos del Renacimiento la emplearon de nuevo, y en nuestros días Le Corbusier basó en ella su principio de la proporción, llamado el modulator. Se dice que un segmento rectilíneo es tá dividido de acuerdo con la sección áurea cuando está compuesto de dos - partes desiguales, de las cuales la primera es con relación a la segunda como ésta es con relación a la total.

Para Pitágoras el pentaclo era un símbolo místico y sagrado. Un pentaclo es una estrella de cinco puntas, formada prolongando los lados del pentágono - hasta conseguir su intersección. La relación entre la longitud de uno de los lados del vértice de un pentaclo y el lado de un pentágono es la misma que - la sección áurea. Uniendo los cinco vértices de un pentaclo se forma un nuevo pentágono, y a partir de éste un nuevo pentaclo, etc. De esta manera, - se pueden conseguir infinitas series de segmentos lineales que se multiplican según la norma de la sección áurea. Esto puede ser dibujado en un diagrama, pero estas longitudes no pueden ser expresadas con números racionales." (110)

El número rigió también la armonía de la arquitectura griega. Vitruvio conservó las huellas de sus trazados. La evolución de los trazados armónicos, que hoy llamamos reguladores, es difícil de seguir en el curso de la historia, pues escasean los documentos y los constructores mantuvieron el secreto sobre el tema. Pero si faltan documentos, quedan las obras, y gracias a su - análisis se puede llegar a determinar la utilización de los trazados.

Luego de su empleo en las primeras iglesias cristianas, se vuelven a hallar - en la arquitectura bizantina de Ravena y Constantinopla. La lección de Santa Sofía, transmitida por los cruzados, fue la que acentuó su evolución, hasta convertirlo en uno de los objetivos buscados por los maestros constructores de catedrales. A partir de esa época, el secreto fue menos hermético, -

(109) Rasmussen Op. Cit. Págs. 105, 106.

(110) Ibíd. Págs. 107, 108.

pues, si bien no abundante, existe documentación que lo atestigua. El tantas veces citado "Album de Villard d'Honnecourt" y el "Vitruvio" de Cesariano, prueban, de manera inequívoca, la existencia y el uso de los trazados.

A comienzos del Renacimiento, la obra "De Re Aedificatoria" de León Battista Alberti, repuso en sitial de honor los trazados armónicos. La publicación del "De Divina Proportione" de Luca Paccioli, ilustrado por Leonardo Da Vinci, provocó, por su éxito, la adopción de la "sectio aurea" o número de oro, que hoy se designa con la letra griega 'fi'.

"Su aplicación práctica en el ajuste proporcional de los planos arquitectónicos especialmente para los edificios religiosos. El secreto parece haber formado parte de la enseñanza confidencial que se transmitían las familias de arquitectos y las corporaciones de artesanos de la construcción. La enseñanza profesional, como la religiosa y filosófica, era en la antigüedad de base esotérica, y se aplicaba tanto al arquitecto como al escultor y al médico, que en lo que respecta al arte real de la arquitectura y la geometría que constituye su esencia, este estado de espíritu, con el ritualismo iniciático aferente, había sido transmitido íntegramente a las corporaciones de constructores de la Edad Media.

Si en Vitruvio hay muchas nebulosidades, o mejor dicho, reticencias, son, en lo general, premeditadas.

Las figuras, desaparecidas, que acompañaban su tratado, nos habrían dado probablemente la clave de esas nebulosidades. En su defecto, la interpretación de Hambidge de la simetría dinámica suministra una hipótesis plenamente satisfactoria para explicar lo que, en el texto latino, se refiere a la famosa trinidad euritmia, (propiedades de la proporción áurea), simetría, analogía y especialmente, a la distinción entre la simetría aritmética y la geometría que permite ajustar las proporciones de las superficies.

La prueba de esta importancia de la simetría, recordaré una vez más que para Platón, Vitruvio y los arquitectos del primer Renacimiento, la palabra simetría significaba 'commensurabilidad entre todos los elementos de un conjunto y entre cada uno de estos elementos y el conjunto'.

Tratados griegos y latinos (desgraciadamente perdidos) que cita como clásicos de la arquitectura son casi todos titulados Tratados de Simetría. Ejemplos: Silenus de symmetriis Doricorum edidit volumen.

Philo de aedium sacrarum symmetriis et de armamentario quod fecerat Piraei in portu.

Y el papel de esta simetría, commodulatio, commensurabilidad de las partes entre sí y entre las partes y el conjunto, en lo que concierne a las superficies, era perfectamente comprendido por los primeros comentadores de Vitruvio, arquitectos y matemáticos, cuyas obras poseemos gracias a la invención de la imprenta. Y esto, así se tratase de arquitectos que trabajaran en la tradición gótica (como César Cesariano que en 1521 escogió los planos de la catedral de Milán para ilustrar el texto vitruviano), de matemáticos como Luca Paccioli, o de maestros del primer Renacimiento como Alberti." (111)

(111) Ghyka Matila C. El número de Oro I Los Ritmos. Título de la Obra Original: Le Nombre d'or: I. Les Rythmes. Traducido del Francés: J. Bosch Bousquet, Editorial Paidón Barcelona España, 1978, Págs. 86,87.

"Los notables resultados obtenidos por Hambidge en sus estudios de templos y de vasos griegos y para la aplicación de su método el análisis del cuerpo humano.

El sistema del arqueólogo noruego F. M. Lund, quien, además de los templos griegos, ha estudiado especialmente los trazados góticos." (112)

"Como Hambidge, también Lund fue orientado por los pasajes de Platón. El papel superior atribuido por Platón al dodecaedro (símbolo geométrico del Cosmos del elemento de éter, de quinta esencia), la importancia del pentagrama, y, desde luego, de la sección áurea, guían a Lund y le hacen encontrar en un texto 'gótico' la frase capital con la que Campano de Novara (siglo XIII Capellán de Urbano VII y canónigo de París), rinde homenaje a la sección áurea (proportionem habentem medium douque extrema) por ser la proporción que en una sinfonía irracional (es decir, una simetría dinámica de números irracionales, conmensurables sólo en potencia) concuerdan 'de la manera más racional' (en el sentido de armoniosamente lógico) las proporciones de los cuerpos platónicos.

Esta frase, que no fue olvidada, ya que la encuentro triunfalmente citada por Paccioli más de doscientos años después (su tratado sobre la Divina Proporción, aunque impreso en 1509, fue escrito en Milán antes de 1500, en la época en que Leonardo dibujó sus magníficas láminas) muestra cuanto apreciaban los góticos las propiedades eurítmicas de la sección áurea.

Moessel es un arquitecto que, habiendo llegado a la conclusión de que el problema que en arquitectura domina a todos los demás, es el de la proporción, ha consagrado una parte de su vida a medir o cotejar desde el punto de vista de las longitudes, de las superficies y de los volúmenes, las dimensiones y proporciones de todos los edificios egipcios, griegos y góticos de los que poseemos planos precisos. No partió de ninguna teoría o idea sintética a priori; pero de la comparación de centenares de trazados dedujo analogías y semejanzas, además de identidades impresionantes. Entre los millares de razones numéricas establecidas reaparecían siempre ciertos números, así como sus potencias, y sucesiones de estas potencias ordenadas en progresiones.

Todos los diagramas geométricos, tanto para las plantas como para las alzadas y secciones verticales, se reducían a la inscripción en un círculo, o en varios círculos concéntricos, de uno o varios polígonos regulares." (113)

Actualmente resurgen las investigaciones. Le Corbusier fue uno de los primeros en llevarlas a la práctica. Su "modulor", especie de módulo constructivo, de medida universal y existe hoy en día creciente interés por el problema de proporción, en arquitectura sabemos por escritos evidentes fueron usados por griegos, góticos, el renacimiento.

Si los arquitectos del pasado crearon nuevos estilos en arquitectura basados en nuevos medios estructurales se servían de sistemas matemáticos de proporciones por eso vuelve el interés sobre el tema...

"El punto de vista son superficiales en el campo de la investigación los estudiosos abordan el tema desde muy distintos puntos de vista, usando diferentes técnicas y las teorías parecen ser tan contradictorias porque expresan -

(112) Ibíd. Pág. 91

(113) Ibíd. Págs. 94, 95.

únicamente pequeñas partes de la verdad una teoría que insiste que la proporción áurea es superior en la estética es difícil de reconciliar con la teoría de las relaciones simples de consonancias musicales. Pero la dificultad puede ser vencida si miramos las relaciones no como fines estéticos en sí mismos sino como medios alternativos de llegar al mismo fin." (114)

Estas teorías son como un rompecabezas cuyas piezas tomadas por separado no forman un cuadro coherente a lo largo de los siglos se ha acumulado gran número de piezas y recientemente han empezado a aparecer algunos trazos del cuadro.

"La teoría de la proporción está relacionada con la historia de la teoría de la proporción en general de dos maneras diferentes.

En primer lugar es en sí misma una consecuencia de la historia, en segundo lugar puede considerarse como una posible clave para el entendimiento de la historia sin la cual gran parte de la historia es ininteligible." (115)

"Proporción visual, el primer punto que hacer constar es que estamos interesados únicamente en las proporciones visuales, es decir, en las relaciones de forma y tamaño de los objetos que agradan al ojo humano. Por lo tanto nuestra teoría tiene que fundarse firmemente en hechos reales basados en aquellas relaciones proporcionales que son significativas a la vista. Hay que distinguir claramente entre proporciones visuales en este sentido que es puramente una cuestión de agrado a la vista." (116)

Y otra consideración que afecta a la forma y tamaño de las partes de un diseño. Se ha negado a menudo que una formal relación de proporciones pueda bastar por sí misma para producir una satisfacción visual, por ejemplo, la necesidad de una construcción económica decide el tamaño y la forma.

"Se argumenta que todos los problemas de proporción se reducen a la mecánica estructural; pero la aplicación de la teoría en la práctica, que al hacer un edificio es completamente diferente a hacerlo agradable a la vista. Y hay otro concepto el de comodidad o uso, puede determinar su forma, pero raras veces, lo determina si no hay otros factores que lo determinan. En la proporción los proyectistas en su trabajo, cuando todos los requisitos de adecuación hay cumplido queda un margen para la elección entre proporciones agradables y no agradables.

Hay otro factor que puede ser confundido con la proporción visual y afecta mucho más que el factor adecuación y este nuevo factor es la costumbre.

También se ha hecho el intento de reducir la teoría de la proporción a una nueva teoría de la convención o la costumbre este intento tuvo éxito en el

(114) Scholfield P.H. Teoría de la Proporción en Arquitectura, Título de la Obra original: The Theory Of Proportion in Architecture Cambridge, traducido del inglés Queipo De Llano Luis, Editorial Labor S.A. Barcelona España, 1971. Pág. 13.

(115) Ibíd. Pág. 14.

(116) Ibíd. 16.

el renacimiento cuando la arquitectura controlada por determinadas convenciones" (117) y como las relaciones proporcionales produzcan un placer a la vista independientemente de consideraciones externas tales como la adecuación a su destino o concordancia con lo convencional.

"Fue creencia durante el renacimiento que los rectángulos más bellos eran - aquellos cuyos lados tenían las simples relación numérica de la consonancias musicales. Posteriormente los rectángulos que gozaron de mayor popularidad fueron aquellos cuyos lados están en la proporción áurea ¿cuál es el mejor? los resultados son poco concluyentes. No hay rectángulos bellos ni rectángulos feos, el secreto de la proporción no parece radicar en la forma por sí misma sino en las relaciones entre ellas.

De otra manera sería difícil explicar, por ejemplo, cómo los edificios de Palladio o de Le Corbusier pueden estar a su vez bien proporcionados cuando - extrañan sistemas de fórmula completamente diferentes." (118)

"La villa Foscari de Palladio, en Malcontenta, está en tierra firme, junto a Venecia, y fue construida para un veneciano en 1560. En este tiempo, Palladio había ido a Roma, donde estudió las grandes ruinas de la Antigüedad y vio además que su misión era la de crear una arquitectura tan sublime en composición y tan simple en sus proporciones como aquella. En el mundo arquitectónico de las puras armonías uno debería ser capaz de experimentar la naturaleza en todas su fases.

El piso principal de la villa Foscari está elevado sobre el terreno por un basamento que se parece a un pedestal, ancho y bajo.

En la casa de Le Corbusier, en Garches, construida para De Monzie en 1930, las habitaciones principales están levantadas también sobre el suelo, pero - aquí los muros exteriores ocultan los pilares sobre los cuales se apoyan. Colin Rowe señala que esos pilares son puntos principales de una red geométrica, que está dividida en un sistema muy similar al que forman los muros de apoyo de la villa Foscari. En anchura, las proporciones en ambos casos son 2, 1, 2, 1, 2.

No existe semejanza alguna en los principios de composición de ambos edificios. Palladio trabajó con simples relaciones matemáticas," (119) correspondientes a las relaciones armónicas de la música, y probablemente nunca pensó en la sección áurea. Le Corbusier trabajó con habitaciones de forma considerablemente diferentes en un conjunto asimétrico, y la situación de sus importantes divisiones estaba en la sección áurea. Desde entonces, Le Corbusier ha ido más lejos que su cultivo de la sección áurea. En la fachada de su famosa unidad residencial de Marsella colocó un bajorrelieve con una figura de Varón. Este hombre representa, dice, la esencia de la armonía. Todas las escalas, en todo el edificio, son derivaciones de la figura, la cual no sólo da las proporciones del cuerpo humano, sino también un número de medidas más pequeñas, basadas en la sección áurea.

(117) *Ibíd.*

(118) *Ibíd.* Pág. 17

(119) Rasmussen *Op. Cit.* Pág. 110.

"Le Corbusier fijó la estatura media del hombre en 175 cm; dividió esta figura según la sección áurea y consiguió la altura de unos 108 cm. Como Leonardo de Vinci y otros teóricos del Renacimiento, encontró que esto corresponde a la altura que va desde el suelo hasta el ombligo del hombre. Creyó encontrar un profundo significado en el hecho de que el hombre, la más perfecta creación de la naturaleza, estuviese proporcionado según esta noble relación, y que por lo tanto el punto de intersección estaba claramente marcado por una pequeña circunferencia. Entonces Le Corbusier dividió la altura del ombligo de la misma manera, y siguió con subdivisiones, hasta que obtuvo toda una serie armónica de medidas en orden decreciente. También encontró -asimismo conforme a los maestros del Renacimiento- que la altura del hombre con la mano levantada era el doble de la altura que va desde el suelo hasta el ombligo, es decir, 216 cm.

Pero un día supo que la altura media de un policía inglés era de seis pies, o sea alrededor de 183 cm, y como quiera que la altura media está aumentando en todo el mundo, empezó a temer que las dimensiones de sus casas serían demasiado pequeñas si utilizaba medidas derivadas de la altura media de un francés. Por lo tanto, estableció resueltamente en 183 cm la cantidad definitiva de la cual deberían derivarse todas las demás medidas. Entonces calculó sus dos series finales de figuras que ofrecen grandes variaciones, con respecto al modulator más pequeño y al mayor... Le Corbusier, por lo tanto, corrigió cada una de las medidas a las que llegó intuitivamente, de manera que correspondieran a una u otra de las medidas del modulator; creía firmemente que el modulator satisfacía las exigencias de belleza -porque se deriva de la sección áurea- y de las demandas funcionales. El modulator es para él un instrumento universal fácil de emplear que puede ser utilizado en todo el mundo para obtener belleza y racionalidad en las proporciones de todo lo que es producido por el hombre, ha empleado su modulator en el bloque de Marsella que ha considerado como una gigantesca escultura.

El techo corresponde al modulator 226 cm, y método de proporcionalidad derivado de las medidas humanas debía pasar la prueba en la práctica y por corto no se usa 226 cm. sino las series de medidas de alturas del hombre dividida en medidas que van disminuyendo de acuerdo con la sección áurea.

Le Corbusier tiene una auténtica grandeza. Por qué ocurre así, sobre todo se debe al hecho de que la estructura de la parte baja no ha sido proporcionada de acuerdo con las medidas humanas -como se hizo en los apartamentos chicos-, sino que se hizo tomando por base una escala de gigante; una subestructura conveniente a una caja gigantesca. Cuando uno se pone allí de pie bajo aquellos fantásticos pilares comprende vivamente que fueron creados para soportar un edificio gigantesco, proporcionadas en relación con el edificio entero, como las partes alta y baja del bloque de Marsella de Le Corbusier. El peregrino que iba a visitar San Pedro de Roma debió de sentirse como Gulliver en el país de los gigantes. Todo estaba en armonía, pero adaptado a unas columnas supergrandes.

Desde entonces hubo una diferencia esencial entre la proporcionalidad de la arquitectura monumental y la de los edificios domésticos. El edificio monumental llegó a ser incluso más eficaz cuando estaba colocado en una hilera de estructuras corrientes, como lo estuvieron las iglesias italianas durante el período barroco. Los edificios domésticos también tenían sus reglas de proporcionalidad definidas, pero eran menos elásticos, no estaban basados en los módulos de las columnas sino sobre las dimensiones humanas, determinadas de modo puramente práctico."(120)

(120) *Ibíd.* Págs. 117, 118, 120.

RAZONES NUMERICAS SIMPLES. Son relaciones de proporción las que por razones no resultan particularmente dinámicas, pero a pesar de ello tienen su propia y simple fuerza. Suelen limitarse a comparaciones de longitud y volumen. Las razones simples son: 1:1; 1:2; 2:3; 3:4; etc. Se perciben con cierta claridad y se expresan entre cualidades comparables, de los rectángulos, el raíz 4, es decir la suma de 2 cuadrados expresa este tipo de razón, tanto como los rectángulos construidos con 2 cuadrados de alto y 3 de base, 3 de alto y 4 de base, etc. Este principio de relación puede aplicarse también al valor, ya que ofrece una cualidad comparable. Es por ello que en el contraste de tono si el valor A es un intervalo más claro que el B y dos intervalos más claro que el C existe una doble razón: A con B es 1:1 y A con C es 1:2. El principio es entonces de aplicación posible a todas las cualidades comparables.

RECTANGULO. Es una figura de lados paralelos dos a dos, horizontales y verticales, cuyos ángulos son de 90°. El cuadrado es el más simple de los rectángulos y es estático, la relación existente entre dos lados consecutivos es igual a 1. A partir del cuadrado o rectángulo primario acorde con las diversas relaciones que por la suma de ellos o por sus diagonales pueden obtenerse diversos tipos de rectángulos que serán estáticos o dinámicos. Los primeros se encuentran ligados a las razones numéricas simples 1:2; 2:3; etc. Los segundos responden a relaciones de números inconmensurables, entre estos últimos se encuentran aquellos que están ligados al número de oro, a la serie Fibonacci y los llamados raíz, exepctuando raíz 4 pues resulta ser la suma de dos cuadrados, es decir es de módulo 2. El trazado de los rectángulos dinámicos se haya sujeto a la utilización de la diagonal del cuadrado, la que contiene en sí la raíz cuadrada de 2, que dará la medida del lado mayor, obteniéndose de esta manera un rectángulo $\sqrt{2}$, de la diagonal de un $\sqrt{2}$ un $\sqrt{3}$ y así sucesivamente, o bien ligado a la diagonal de la mitad del cuadrado la que dará como resultado un rectángulo ϕ (Phi). Todos los rectángulos dinámicos, salvo el $\sqrt{3}$, están emparentados de alguna manera con la proporción dorada. Así el parentesco entre el $\sqrt{5}$ y el ϕ es íntimo, su ecuación es la siguiente: $\phi = (\sqrt{5} + 1)/2$. En consecuencia dos rectángulos de forma diferente se distinguen por la razón del lado mayor al menor.

RECTANGULO AUREO. Es el que resulta del trazado que emerge de tomar como dimensión del lado mayor la diagonal de la mitad del cuadrado, la que se traslada apoyando el compás en el centro de la base inferior del mismo, teniendo como medida aquella que alcanza a su ángulo superior derecho o izquierdo, sobre la prolongación del lado base, el punto de corte indicará la extensión que tal lado debe de tener, la altura corresponde a la del cuadrado. La partición interna de este rectángulo fundamentada en una de sus diagonales mayores y la perpendicular a ésta, a partir de cualquiera de sus ángulos, tanto como el trasladar el lado menor sobre el mayor, establece una red interior en la cual se destacan nudos armónicos, los que se encuentran siempre ubicados en el punto de corte de dos diagonales perpendiculares. Esta red apoya los elementos de la composición. Ejemplo, 'Leda y el Cisne' de Leonardo, en el cual el sujeto se encuentra inscripto en dos rectángulos áureos superpuestos." (121)

(121) Crespi y Ferrario Op. Cit. Págs. 83, 84.

RAIZ. "Con este nombre se conocen los rectángulos derivados de la diagonal del cuadrado de la que resulta el lado mayor. Son conocidos los de raíz 2, 3, 4, 5, 6, etc. Rectángulo.

RECTANGULO RAIZ. Se fundamenta en la medida de la diagonal del cuadrado, la que se traslada sobre la prolongación del lado inferior del mismo. Tanto como la diagonal del cuadrado contiene la raíz cuadrada de 2 la diagonal de este rectángulo contiene la dimensión de la raíz cuadrada de 3 y así sucesivamente. El rectángulo $\sqrt{5}$ que surge de la diagonal del $\sqrt{4}$ resulta ser un rectángulo de módulo 1 (cuadrado) con dos rectángulos ϕ (Phi), de ubicación vertical, uno a cada lado del módulo. Los más estáticos de los rectángulos raíz, son el 4, suma de dos cuadrados y el 9 suma de tres cuadrados. Su partición interna, a la manera del áureo, provee nudos armónicos, los que sirven de apoyo a los elementos de la composición, para que su organización responda al respeto de las proporciones intrínsecas de los mismos. Ejemplo, 'La presentación de la Virgen en el Templo', de Ticiano, trazado sobre rectángulo $\sqrt{5}$." (122)

LAS CORRECCIONES OPTICAS A LA PROPORCION.

Dice al respecto José Villagrán García en su Libro Teoría de la Arquitectura, "Significa este término las alteraciones impuestas a las dimensiones y en consecuencia a las proporciones de una obra para obtener en el natural el efecto perseguido. Resulta confuso hablar de correcciones si no se tiene en cuenta que en realidad éstas se imponen a la forma pensada cuando se consideran las deformaciones ópticas que sufrirá al realizarse en un lugar y en las condiciones especiales que presenta. Pero quizás tradicionalmente se refirieron a las deformaciones que sufrirían formas académicamente aceptadas; que requerían ser corregidas, en sus proporciones al ser representadas por dibujos. Como quiera que haya sido, para nosotros tiene importancia el tema como una aplicación más del principio que hemos sustentado en nuestra clase respecto a la necesidad de conocer las condiciones de ubicación de una obra y la de imaginar toda forma: viva, o sea, en sus condiciones propias de luz, color, textura, escala, ambiente, etc." (123)

Las principales correcciones nacen, de las deformaciones ópticas que sufre una forma a causa de: a) perspectiva, b) luz y c) ambiente circundante.

a) Las primeras provienen de la posición relativa del punto o puntos principales de vista y de la figura misma de ciertas formas. La consideración de los puntos desde los cuales el arquitecto desea impresionar ópticamente al observador, es capital lo mismo en las grandes composiciones urbanísticas que en las reducidas espacialidades de una sala. El arquitecto es dueño de por medio de un piso de sala, por ejemplo, alterar la proporción y la escala de una misma composición.

Existen en los edificios partes elevadas con respecto al punto base de observación: por ejemplo, las cubiertas de un templo o el coronamiento de una torre o de un bloque de varios pisos. El punto de vista normará la proporción del conjunto de modo que aquellos elementos que se empleen adquieran el efecto óptico que se persiga. No se piense que estas condiciones sólo tenían

(122) Ibíd.

(123) Villagrán Op. Cit. Págs; 115, 117.

lugar en techos inclinados, cúpulas de tiempos anteriores, en la actualidad - los problemas son idénticos cambiando tan sólo la figura y la expresión. En las composiciones dominantes horizontales y de grandes dimensiones, es de igual manera necesaria la consideración juiciosa e inteligente de los efectos - perspectivas, las líneas demasiado largas se comban y pierden su horizontalidad.

Otro motivo de deformación perspectiva, como se dijo antes, radica en la figura misma, hay formas que no se aprecian iguales en su proporción en los geométrales que en el natural. Las secciones circulares son un ejemplo sencillo y evidente.

Los pedestales para monumentos escultóricos, por ejemplo, requieren particular estudio para evitar su efecto pesado y discordante con la escultura que sostienen.

b) Las deformaciones que provienen del juego de la luz, se refieren al clarooscuro, al color y a la absorción o reflexión superficial. El clarooscuro al sombrear los huecos y al proyectar sombras sobre los planos verticales, o al modelarse las superficies curvas producen efectos proporcionales muy diferentes a las formas estudiadas linealmente. El color de las diversas partes aunado a la textura reflejante en mayor o menor escala, transforma de igual manera los efectos proporcionales. Una sala, pintada de un color azul cobalto oscuro, la hace ver de mayor altura, en tanto que pintada de un color amarillo claro, la hace más aplastada. En física, al acoplar áreas iguales con colores diferentes para comprobar la reverberación variable de cada uno según el área y el fondo, ilustra lo que sucede en las formas arquitectónicas.

c) El ambiente circundante influye de manera igualmente decisiva en las proporciones de la obra y en el aspecto dimensional que se aprecie de ella. Los egipcios y los toltecas construyeron sus pirámides donde no había colinas o montañas que las aplastaran ópticamente. Las plazas públicas, las avenidas, los fondos abiertos naturales, las masas de los árboles, la altura dominante de las edificaciones en una avenida que precede a un monumento, todo cuenta decisivamente en el efecto proporcional de la obra.

La Acrópolis de Atenas, El Partenón presenta admirablemente realizadas todas las correcciones que enumeramos. Partenón. Fachada principal en geométral. Reducción del entreje de las esquinas con respecto a las demás columnas.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determinan la unidad. La Escala. Diagrama graduado de valores, colores, intensidades o texturas en orden creciente o decreciente, numérico y geométrico, con el objeto de organizar los intervalos y ejercitar su control. Además de la escala utilizada en la ejecución de los planos, hay otra escala que interviene en el dimensionamiento y selección de las formas.

Una composición interior solamente tiene valor por las relaciones que existen entre las varias partes que la componen, independientemente del espectador. El carácter de cada ambiente está determinado por un elemento fundamental: la escala humana. Es decir, la relación entre los elementos del ambiente y las del hombre. Una habitación, cuando está llena de objetos conocidos y familiares, aparenta ser más grande que cuando está vacía. Inconscientemente lo comparamos todo con nuestro propio cuerpo, el cual constituye la unidad de escala que nos permite establecer un sistema finito de relaciones con el espacio infinito.

La proporción. Es la relación de medidas armónicas entre las partes componentes de un todo, tanto como la distancia armoniosa entre parte y parte y el todo. Estas relaciones de medida son encontradas en el mundo orgánico e inorgánico. Pero tales relaciones matemáticas no se expresan de manera mecánica, la relación existe en las formas exhiben una serie de pequeñas variaciones dentro de la relación general, lo cual contribuye a la belleza y a la vitalidad.

Las razones numéricas o geométricas de distinta índole que emergieron de investigaciones sobre la naturaleza fueron aplicadas al arte, siempre en la persecución de una unidad armónica, los diversos rectángulos, pentágonos, las divisiones internas de los mismos, etc.; tanto como los diversos cánones de medida aplicados a la figura humana para obtener belleza, por ejemplo los cánones de siete u ocho cabezas en la proporción. El recurso de la forma regular fue tenido en cuenta, aun frente a la influencia distorsionante de la perspectiva, es así que de acuerdo con Vitrubio, los griegos ensanchaban la parte superior de la columna respecto de la inferior y en relación al aumento de altura para mantener la proporción cuando éstas entraran visualmente en la convergencia de la perspectiva. Igualmente durante el Renacimiento cuando las estatuas debían ser ubicadas muy alto se las hacía aumentando en una o dos cabezas los cánones, pues "lo que se agrega en altura se consume en el escorzo". Todo esto tenía como finalidad salvar la belleza de la obra. Constituye un atributo de la percepción que dentro de límites más amplios es independiente del tamaño de la figura, cuando lo es del aspecto de su posición respecto de las direcciones principales. Existe una proporción (a propósito, sin paralelo en la música) que llamó mucho la atención desde la Antigüedad; es la llamada sección áurea; Pitágoras y sus discípulos se interesaron por ella; los teóricos del Renacimiento la emplearon de nuevo, y en

nuestros días Le Corbusier basó en ella su principio de la proporción, llamado el modulator. Se dice que un segmento rectilíneo está dividido de acuerdo con la sección áurea cuando está compuesto de dos partes desiguales, de las cuales la primera es con relación a la segunda como ésta es con relación a la total. El tantas veces citado "Album de Villard d'Honnecourt" y el "Vitruvio" de Cesariano, prueban, de manera inequívoca, la existencia y el uso de los trazados. A comienzos del Renacimiento, la obra "De Re Aedificatoria" de León Battista Alberti, repuso en sitial de honor los trazados armónicos. La publicación del "De Divina Proportione" de Luca Paccioli, ilustrado por Leonardo Da Vinci, provocó, por su éxito, la adopción de la "sectio aurea" o número de oro, que hoy se designa con la letra griega "fi" o el signo Φ .

Su aplicación práctica en el ajuste proporcional de los planos arquitectónicos especialmente para los edificios religiosos. El secreto parece haber formado parte de la enseñanza confidencial que se transmitían las familiar de arquitectos y las corporaciones de artesanos de la construcción. La enseñanza profesional, como la religiosa y filosófica, era en la antigüedad de base esotérica, y se aplicaba tanto al arquitecto como al escultor y al médico, que en lo que respecta al arte real de la arquitectura y la geometría que constituye su esencia, este estado de espíritu, con el ritualismo había sido transmitido íntegramente a las corporaciones de constructores de la Edad Media. En su defecto, la interpretación de Hambidge de la simetría dinámica suministra una hipótesis plenamente satisfactoria para explicar lo que, en el texto latino, se refiere a la famosa trinidad euritmia, (propiedades de la proporción áurea), simetría, analogía y especialmente, a la distinción entre la simetría aritmética y la geometría que permite ajustar las proporciones de las superficies. Si los arquitectos del pasado crearon nuevos estilos en arquitectura basados en nuevos medios estructurales se servían de sistemas matemáticos de proporciones por eso vuelve el interés sobre el tema... Proporción visual, el primer punto que hacer constar es que estamos interesados únicamente en las proporciones visuales, es decir, en las relaciones de forma y tamaño de los objetos que agradan al ojo humano. Por lo tanto nuestra teoría tiene que fundarse firmemente en hechos reales basados en aquellas relaciones proporcionales que son significativas a la vista. Hay que distinguir claramente entre proporciones visuales en este sentido que es puramente una cuestión de agrado a la vista. Y otra consideración que afecta a la forma y tamaño de las partes de un diseño. Se ha negado a menudo que una formal relación de proporciones pueda bastar por sí misma para producir una satisfacción visual, por ejemplo, la necesidad de una construcción económica decide el tamaño y la forma. Se argumenta que todos los problemas de proporción se reducen a la mecánica estructural; pero la aplicación de la teoría en la práctica, que al hacer un edificio es completamente diferente a hacerlo agradable a la vista. Y hay otro concepto el de "comodidad o uso", puede determinar su forma, pero raras veces, lo determina si no hay otros factores que lo determinan. En la proporción los proyectistas en su trabajo, cuando todos los requisitos de adecuación "Se hayan cumplido queda un margen para la elección entre proporciones agradables y no agradables."

Hay otro factor que puede ser confundido con la proporción visual y afecta mucho más que el factor adecuación y este nuevo factor es la costumbre. También se ha hecho el intento de reducir la teoría de la proporción a una nueva teoría de la convención o la costumbre, este intento tuvo éxito en el renacimiento cuando la arquitectura controlada por determinadas convenciones y como las relaciones proporcionales produzcan un placer a la vista independiente de consideraciones externas tales como la adecuación a su destino o concordancia con lo convencional. Fue creencia durante el renacimiento que los rectángulos más bellos eran aquellos cuyos lados tenían las simples relación numérica de las consonancias musicales. Posteriormente los rectángulos que gozaron de mayor popularidad fueron aquellos cuyos lados están en la proporción áurea ¿cuál es el mejor? los resultados son poco concluyentes. No hay rectángulos bellos ni rectángulos feos, el secreto de la proporción no parece radicar en la forma por sí misma sino

en las relaciones entre ellas. De otra manera sería difícil explicar, por ejemplo, cómo los edificios de Palladio La Villa Foscari de Palladio, en Malcontenta, está en tierra firme, junto a Venecia, fue construida para un veneciano en 1560, o de la casa de Le Corbusier, en Garches, construida para De Monzie en 1930, las habitaciones principales están levantadas también sobre el suelo, pero aquí los muros exteriores ocultan los pilares sobre los cuales se apoyan. Esos pilares son puntos principales de una red geométrica, que está dividida en un sistema muy similar al que forman los muros de apoyo de la Villa Foscari. En anchura, las proporciones en ambos casos son 2, 1, 2, 1, 2. Pueden estar a su vez bien proporcionados cuando extrañan sistemas de fórmula completamente diferentes. No existe semejanza alguna en los principios de composición de ambos edificios. Palladio trabajó con simples relaciones matemáticas, correspondientes a las relaciones armónicas de la música, y probablemente nunca pensó en la sección áurea. Le Corbusier trabajó con habitaciones de forma considerablemente diferentes en un conjunto asimétrico, y la situación de sus importantes divisiones estaba en la sección áurea. Desde entonces, Le Corbusier ha ido más lejos que su cultivo de la sección áurea. En la fachada de su famosa unidad residencial de Marsella colocó un bajorrelieve con una figura de Varón. Este hombre representa, dice, la esencia de la armonía. Todas las escalas, en todo el edificio, son derivaciones de la figura, la cual no sólo da las proporciones del cuerpo humano, sino también un número de medidas más pequeñas, basadas en la sección áurea. Una diferencia esencial entre la proporcionalidad de la arquitectura monumental y la de los edificios domésticos. El edificio monumental llegó a ser incluso más eficaz cuando estaba colocado en una hilera de estructuras corrientes, como lo estuvieron las iglesias italianas durante el período barroco. Los edificios domésticos también tenían sus reglas de proporcionalidad definidas, pero eran menos elásticos, no estaban basados en los módulos de las columnas sino sobre las dimensiones humanas, determinadas de modo puramente práctico.

Razones Numéricas Simples. Son relaciones de proporción las que por razones no resultan particularmente dinámicas, pero a pesar de ello tienen su propia y simple fuerza. Suelen limitarse a comparaciones de longitud y volumen. Las razones simples son: 1:1; 1:2; 2:3; 3:4; etc. Se perciben con cierta claridad y se expresan entre cualidades comprables, de los rectángulos, el raíz 4, es decir la suma de 2 cuadrados expresa este tipo de razón, tanto como los rectángulos construidos con 2 cuadrados de alto y 3 de base, 3 de alto y 4 de base, etc. Este principio de relación puede aplicarse también al valor ya que ofrece una cualidad comparable. Es por ello que en el contraste de tono si el valor A es un intervalo más claro que el B y dos intervalos más claro que el C existe una doble razón: A con B es 1:1 y A con C es 1:2. El principio es entonces de aplicación posible a todas las cualidades comprables.

Rectángulo: Es una figura de lados paralelos dos a dos, horizontales y verticales, cuyos ángulos son de 90°. El cuadrado es el más simple de los rectángulos y es estático, la relación existente entre dos lados consecutivos es igual a 1. A partir del cuadrado o rectángulo primario acorde con las diversas relaciones que por la suma de ellos o por sus diagonales pueden obtenerse diversos tipos de rectángulos que serán estáticos o dinámicos.

Rectángulo Aureo: Es el que resulta del trazado que emerge de tomar como dimensión del lado mayor la diagonal de la mitad del cuadrado, la que se traslada apoyando el compás en el centro de la base inferior del mismo, teniendo como medida aquella que alcanza a su ángulo superior derecho o izquierdo.

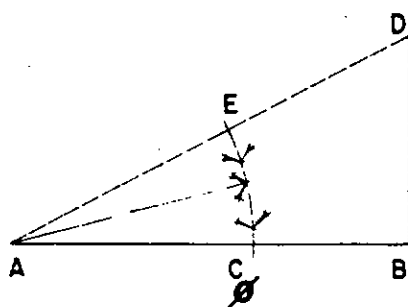
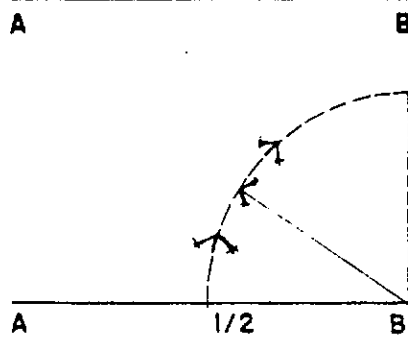
Raíz: Con este nombre se conocen los rectángulos derivados de la diagonal del cuadrado de la que resulta el lado mayor. Son conocidos los de raíz 2, 3, 4, 5, 6, etc.

Las Correcciones Ópticas a la Proporción. Dice al respecto José Villagrán García en su libro Teoría de la Arquitectura, "Significa este término las alteraciones impuestas a las dimensiones y en consecuencia a las proporciones de una obra para obtener en el natural el efecto perseguido. Resulta confuso hablar de correcciones si no se tiene en cuenta que en realidad éstas se imponen a la forma pensada cuando se consideran las deformaciones ópticas que sufrirá al realizarse en un lugar y en las condiciones especiales que presenta. Pero quizás tradicionalmente se refirieron a las deformaciones que sufrirían formas académicamente aceptadas; que requerían ser corregidas, en sus proporciones al ser representadas por dibujos. Como quiera que haya sido, para nosotros tiene importancia el tema como una aplicación más del principio que hemos sustentado en nuestra clase respecto a la necesidad de conocer las condiciones de ubicación de una obra y la de imaginar toda forma: viva, o sea, en sus condiciones propias de luz, color, textura, escala, ambiente, etc." Las principales correcciones nacen, de las deformaciones ópticas que sufre una forma a causa de: a) perspectiva, b) luz y c) ambiente circundante. a) Las primeras provienen de la posición relativa del punto o puntos principales de vista y de la figura misma de ciertas formas. La consideración de los puntos desde los cuales el arquitecto desea impresionar ópticamente al observador, es capital lo mismo en las grandes composiciones urbanísticas que en las reducidas espacialidades de una sala. El arquitecto es dueño de por medio de un piso de sala, por ejemplo, alterar la proporción y la escala de una misma composición. Los pedestales para monumentos escultóricos, por ejemplo, requieren particular estudio para evitar su efecto pesado y discordante con la escultura que sostienen; b) Las deformaciones que provienen del juego de la luz, se refieren al claro-oscuro, al color y a la absorción o reflexión superficial. El clarooscuro al sombrear los huecos y al proyectar sombras sobre los planos verticales, o al modelarse las superficies curvas producen efectos proporcionales muy diferentes a las formas estudiadas linealmente; c) El ambiente circundante influye de manera igualmente decisiva en las proporciones de la obra y en el aspecto dimensional que se aprecie de ella. Los egipcios y los toltecas construyeron sus pirámides donde no había colinas o montañas que las aplastaran ópticamente.

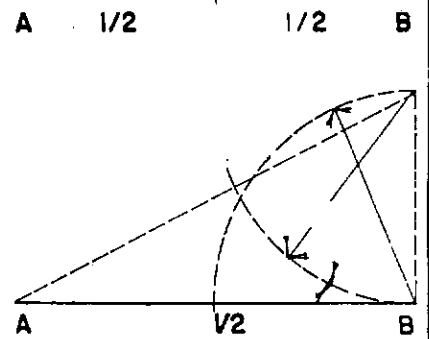
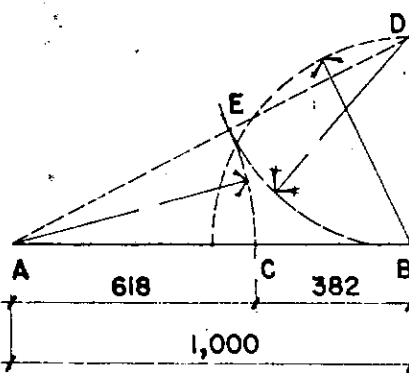
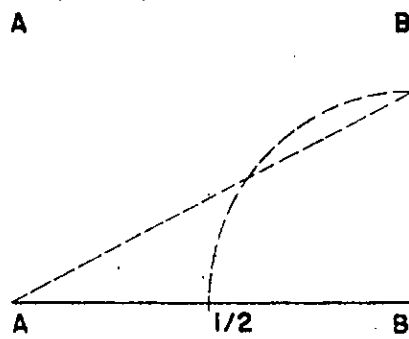
SECCIONAMIENTO AUREO GEOMETRICO

METODO GEOMETRICO DIMENSIONAL EN LINEA

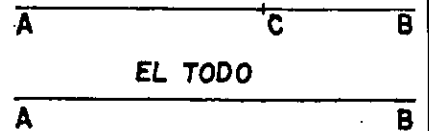
ARMONIA AUREA. TENGO UNA RECTA DE 1000 ES IGUAL ES ARMONIA AUREA LADO-MAYOR 618 LADO MENOR 382, EL TODO SI DIVIDO.



$$\frac{1000}{618} = 1.618; \quad \frac{618}{382} = 1.618$$



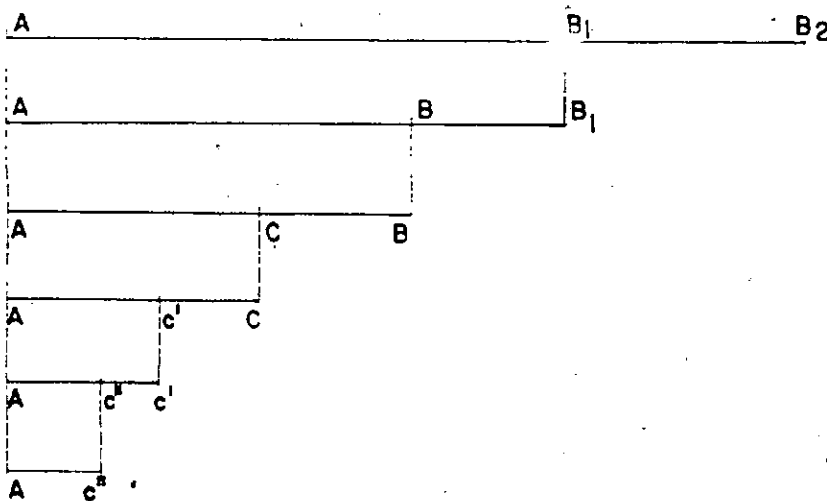
PROPORCION AUREA
O NUMERO DE ORO



ESTE SIGNO DEBE LEERSE AUREA, RELACION AUREA, PROPORCION AUREA.

SE ADOPTO COMO SIMBOLO DE PROPORCION AUREA. LA LETRA PHI MAYUSCULA ϕ

SERIE FIBONACCI DE LINEA GEOMETRICA



$\overline{AB_2}$ PROPORCION AUREA EL TODO

$\overline{AB_1}$ SEGMENTO MAYOR

$\overline{B_1B_2}$ SEGMENTO MENOR

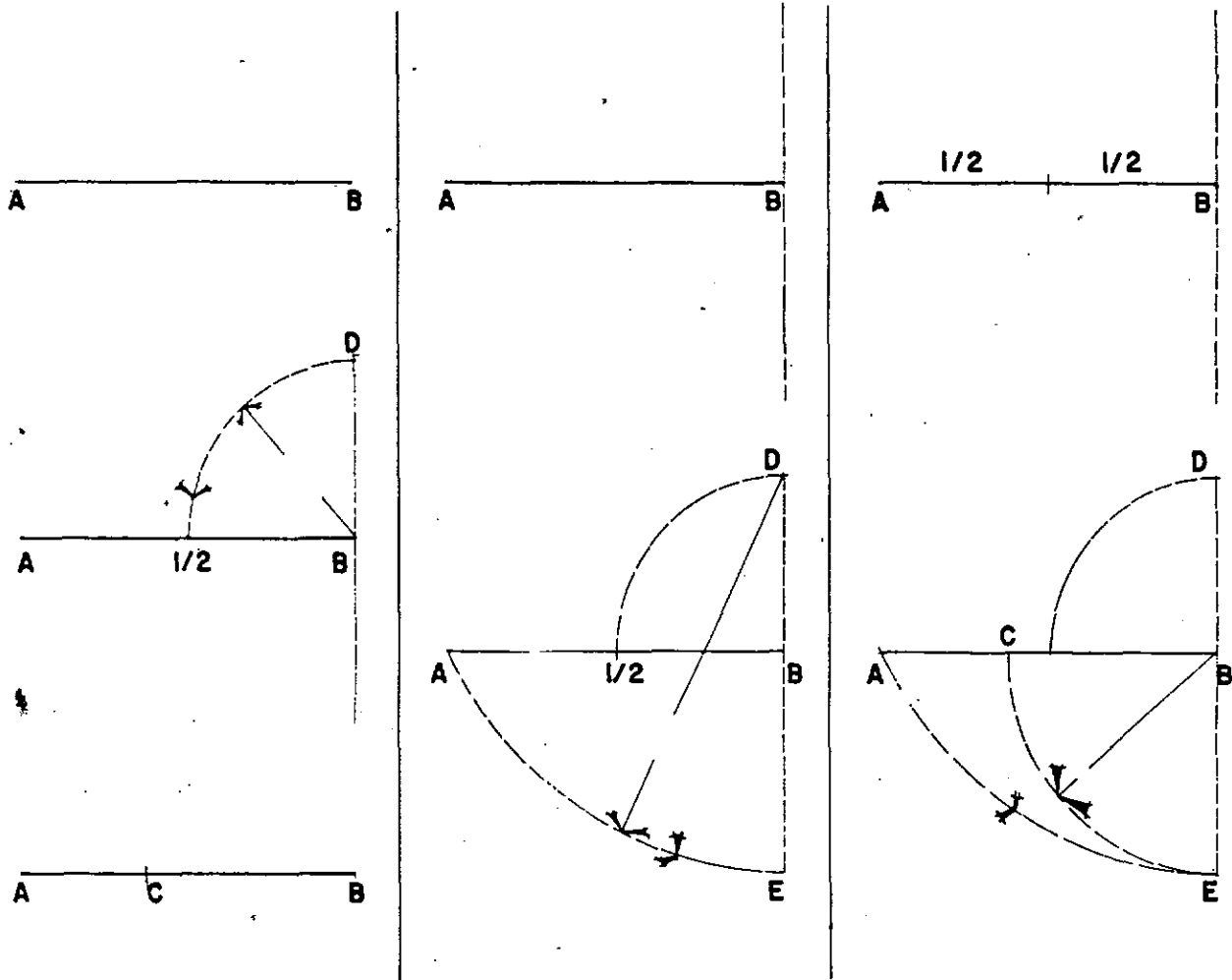
$\overline{AB_1}$ PROPORCION AUREA EL TODO

\overline{AB} SEGMENTO MAYOR

$\overline{BB_1}$ SEGMENTO MENOR

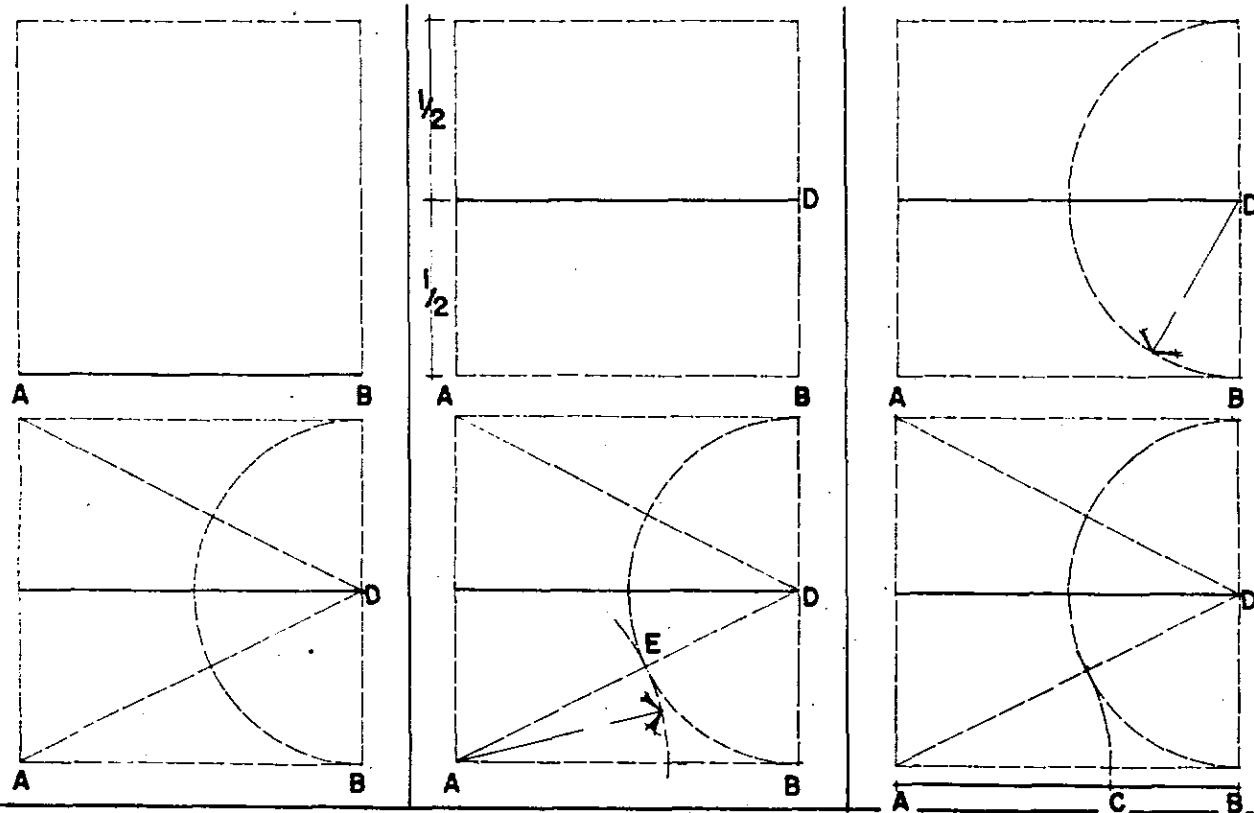
SECCIONAMIENTO AUREO GEOMETRICO

DIMENSIONAL EN LINEA

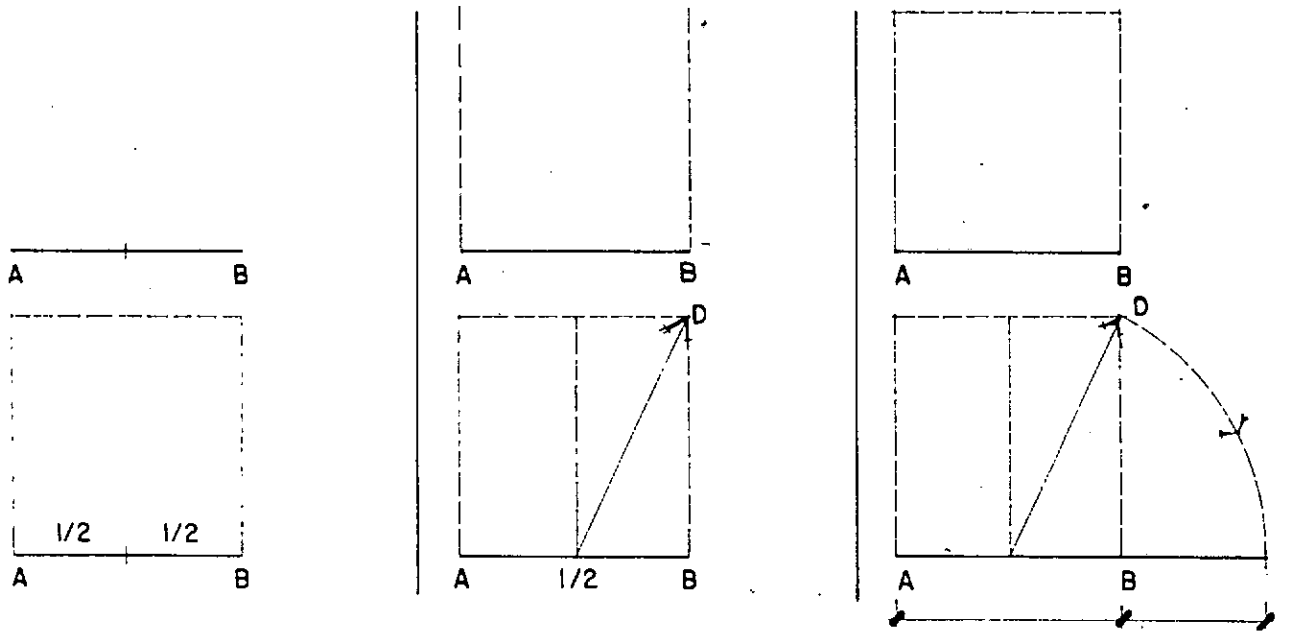


SECCIONAMIENTO AUREO GEOMETRICO

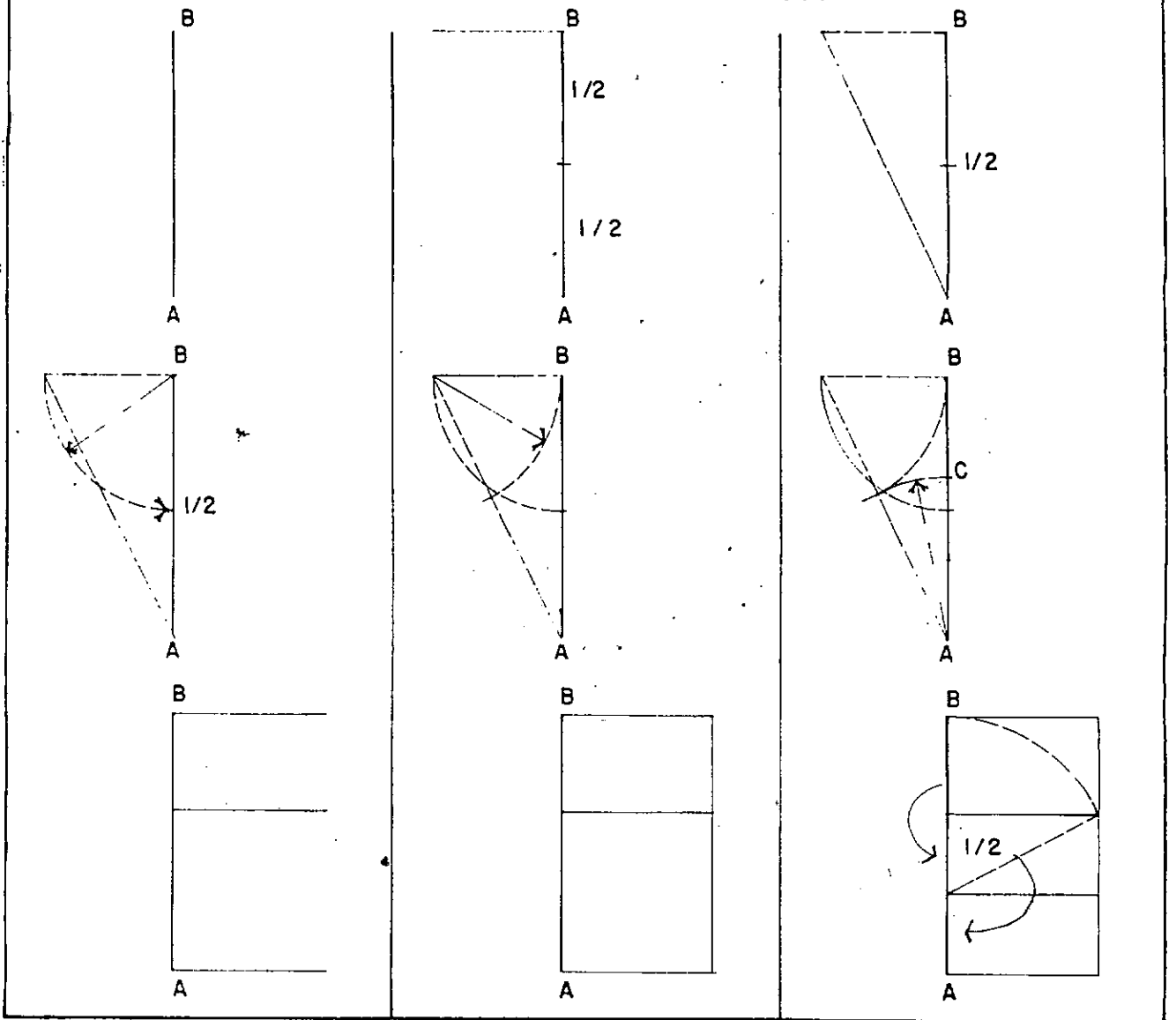
PARA CONFIRMAR EL METODO ANTERIOR, ESTE PROCEDIMIENTO ES UNO DE LOS MAS EXACTOS:



CONSTRUCCION DEL RECTANGULO EN PROPORCION AUREA METODO GEOMETRICO BIDIMENCIONAL

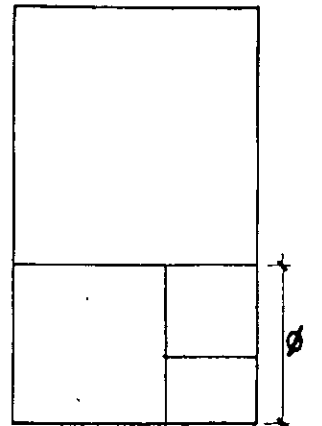
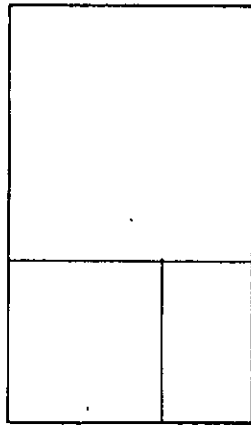
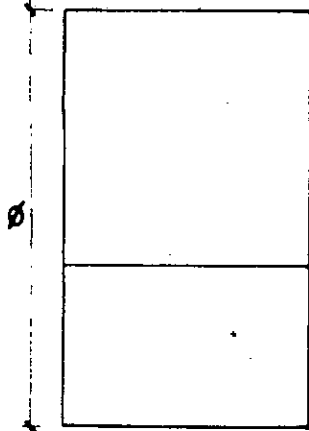


CONSTRUCCION DEL RECTANGULO EN — PROPORCION AUREA METODO GEOMETRICO

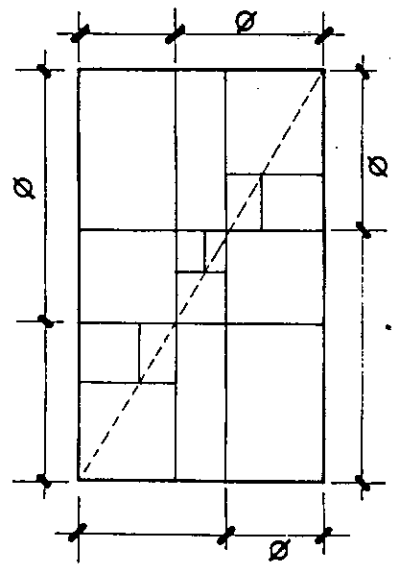
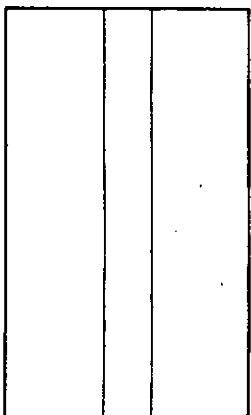
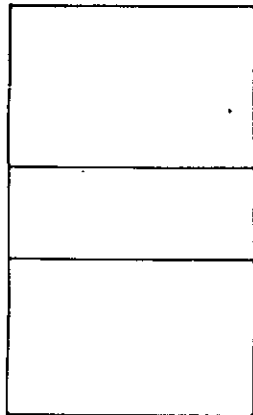
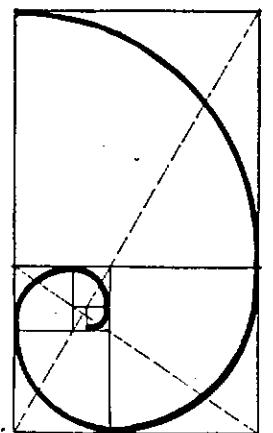
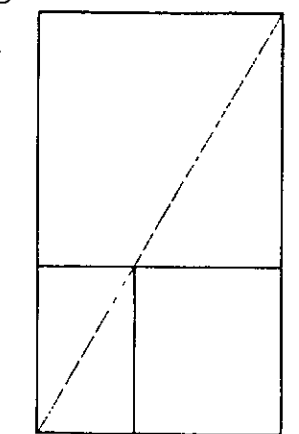
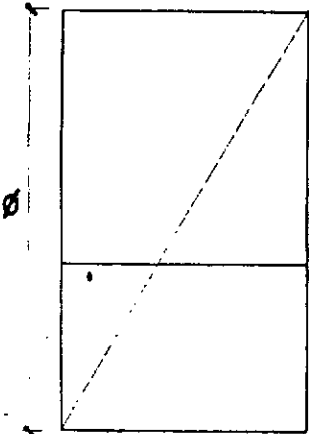


RECTANGULO AUREO ANALISIS DE SUS TRAZAS Y SUS SUBDIVISIONES

LAS POSIBILIDADES SON MUY AMPLIAS SU VARIEDAD DE SUBDIVISIONES TRAZAS Y CRUCES TANTO PARA OBJETO BIDIMENSIONALES COMO TRIDIMENSIONALES, SERIE DE RECTANGULOS AUREOS SUBDIVIDIDOS, CUYAS MEDIDAS ESTAN EN RELACION AUREA.

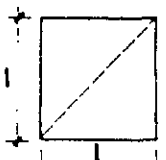


Ⓑ TRAZAS DIAGONALES

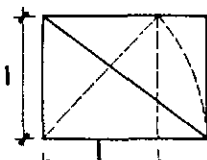


RECTANGULO ARMONICO SERIE DINAMICA BIDIMENSIONAL

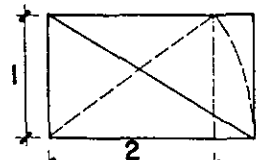
LA DIAGONAL ES LA MEDIDA DE LA PROPORCION AUREA.



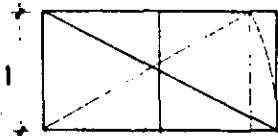
CUADRADO $\sqrt{1} = 1.000$



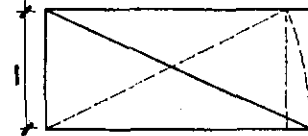
$\sqrt{2} = 1.414$



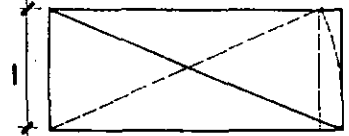
$1+2 = \sqrt{3} = 1.732$



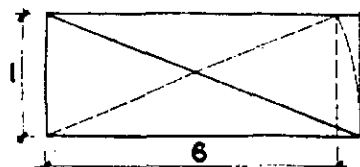
$1+3 = \sqrt{4} = 2.000$
IGUAL A 2 CUADRADOS



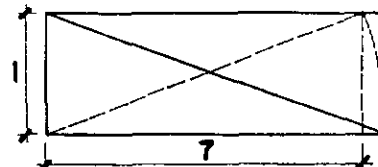
$1+4 = \sqrt{5} = 2.236$



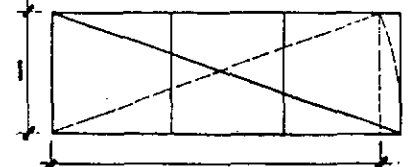
$1+5 = \sqrt{6} = 2.449$



$1+6 = \sqrt{7} = 2.645$

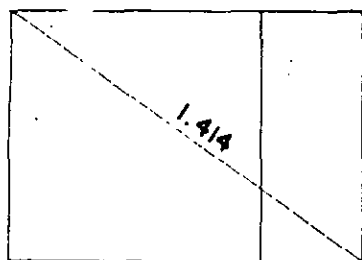
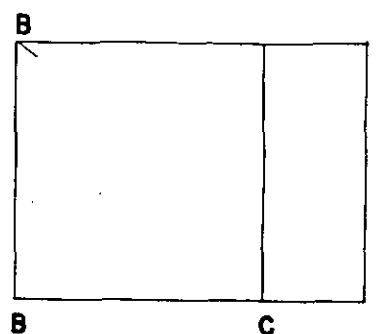
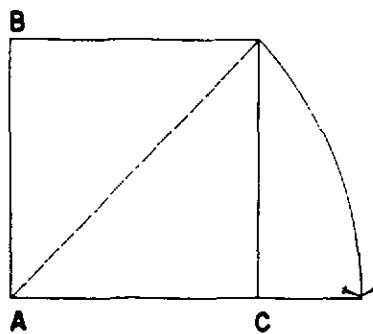
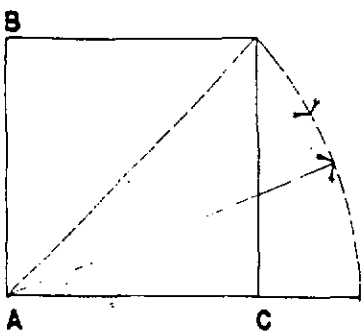
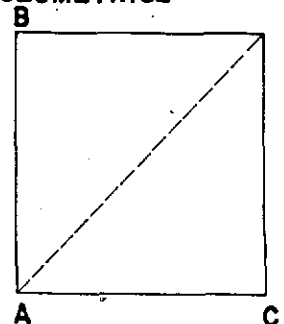
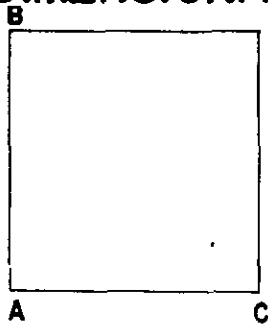


$1+7 = \sqrt{8} = 2.828$



$1+8 = \sqrt{9} = 3.000$

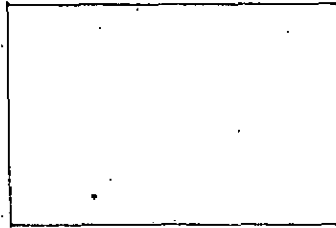
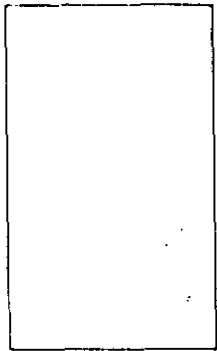
CONSTRUCCION DEL RECTANGULO ARMONICO BIDIMENSIONAL METODO GEOMETRICO



RA = RELACION 1.414

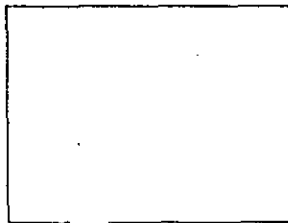
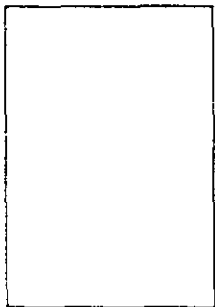
LA RELACION DE PROPORCION DE SUS MEDIDAS ES 1.414
PORQUE LA DIAGONAL DE UN CUADRADO MIDE LA RAIZ
CUADRADA DE SUS LADOS.

LOS RECTANGULOS



RECTANGULO
AUREO ϕ

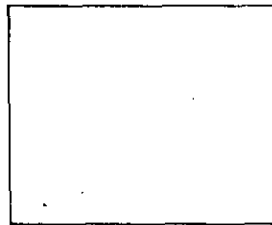
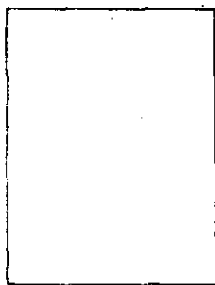
$$R = 1.618$$



RECTANGULO
ARMONICO

$$RA = \sqrt{2}$$

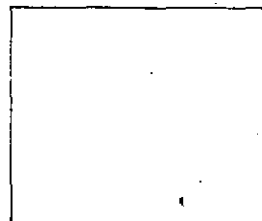
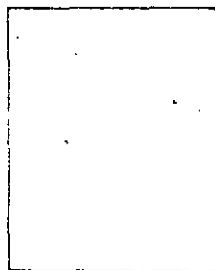
$$R = 1.414$$



RECTANGULO
SUBARMONICO

$$RSA \ 2/3$$

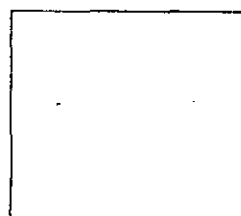
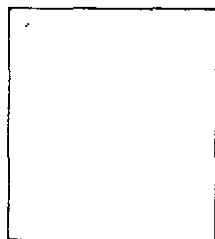
$$R = 1.276$$



RECTANGULO
SUBARMONICO

$$RSA \ 1/2$$

$$R = 1.207$$



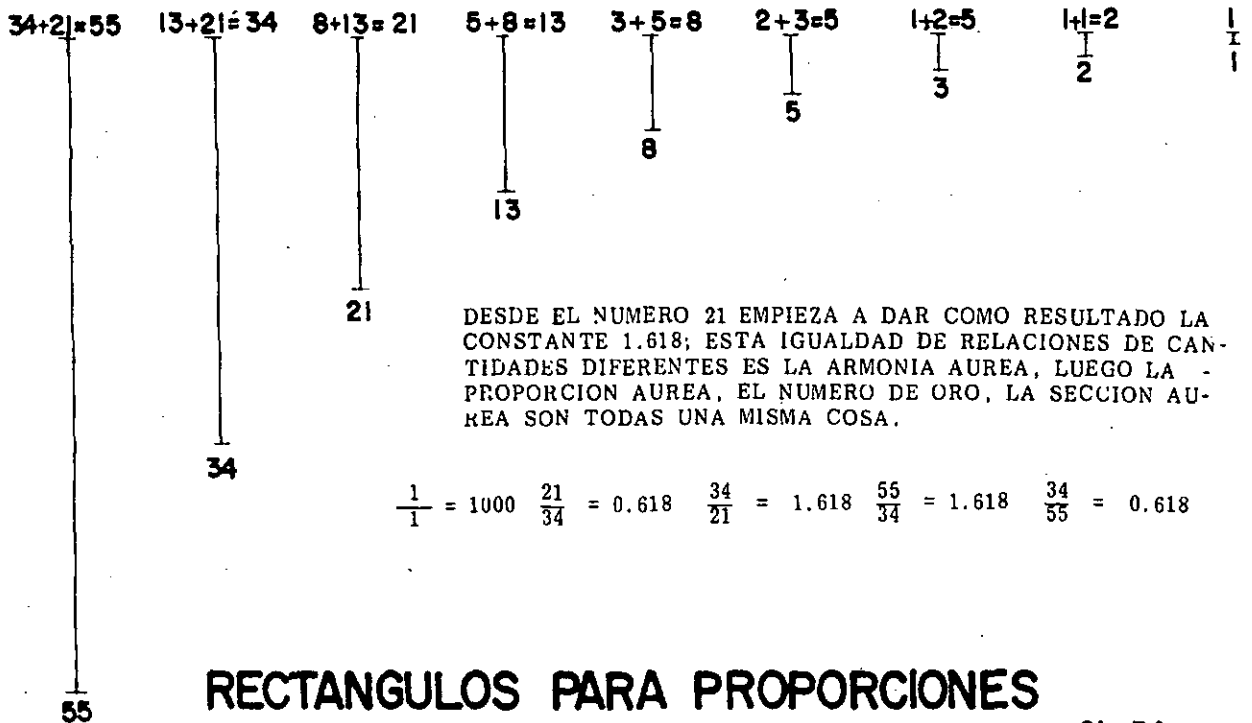
RECTANGULO
SUBARMONICO

$$RSA \ 1/2$$

$$R = 1.138$$

SERIE FIBONACCI DE LINEA GEOMETRICA

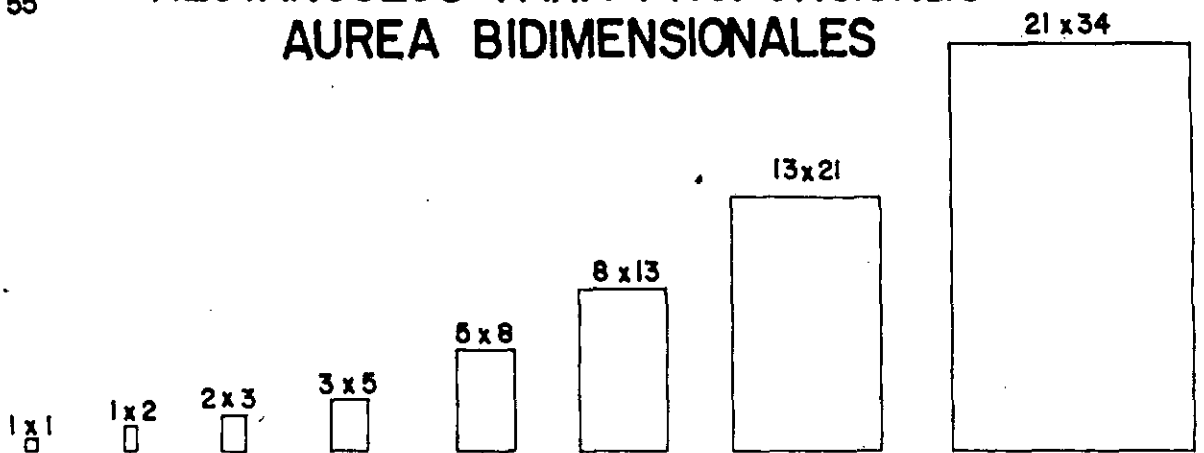
NUMEROS NATURALES 1,2,3,4,5,6,7,8,9,ETC.



DESDE EL NUMERO 21 EMPIEZA A DAR COMO RESULTADO LA CONSTANTE 1.618; ESTA IGUALDAD DE RELACIONES DE CANTIDADES DIFERENTES ES LA ARMONIA AUREA, LUEGO LA PROPORCION AUREA, EL NUMERO DE ORO, LA SECCION AUREA SON TODAS UNA MISMA COSA.

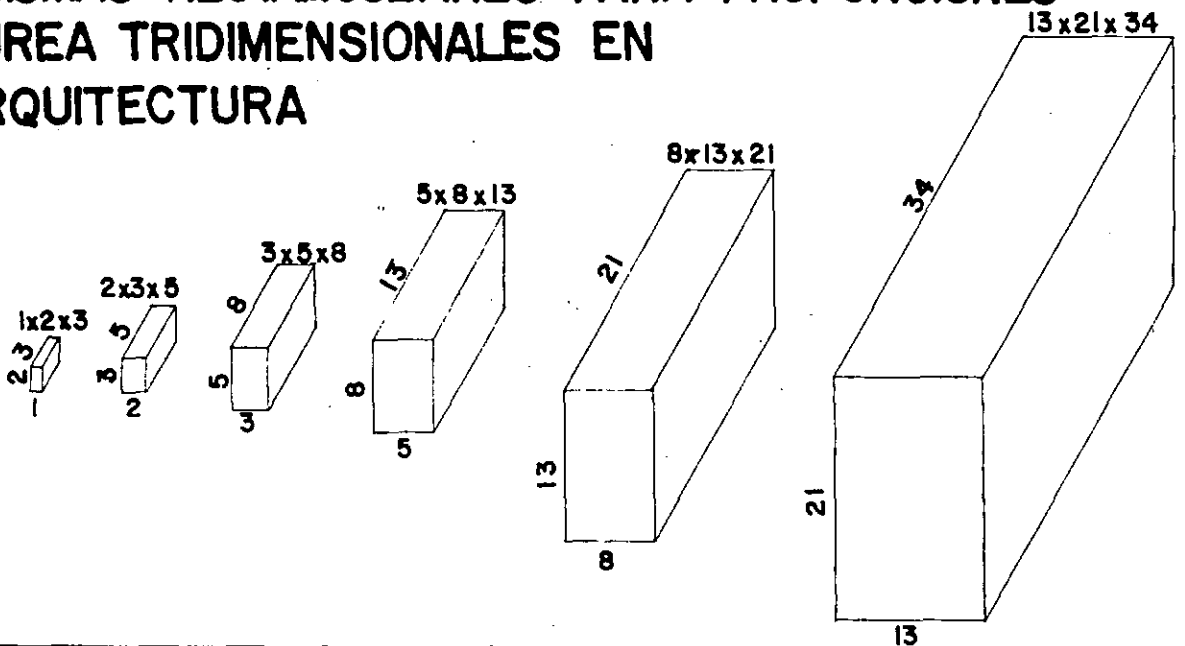
$$\frac{1}{1} = 1000 \quad \frac{21}{34} = 0.618 \quad \frac{34}{21} = 1.618 \quad \frac{55}{34} = 1.618 \quad \frac{34}{55} = 0.618$$

RECTANGULOS PARA PROPORCIONES AUREA BIDIMENSIONALES

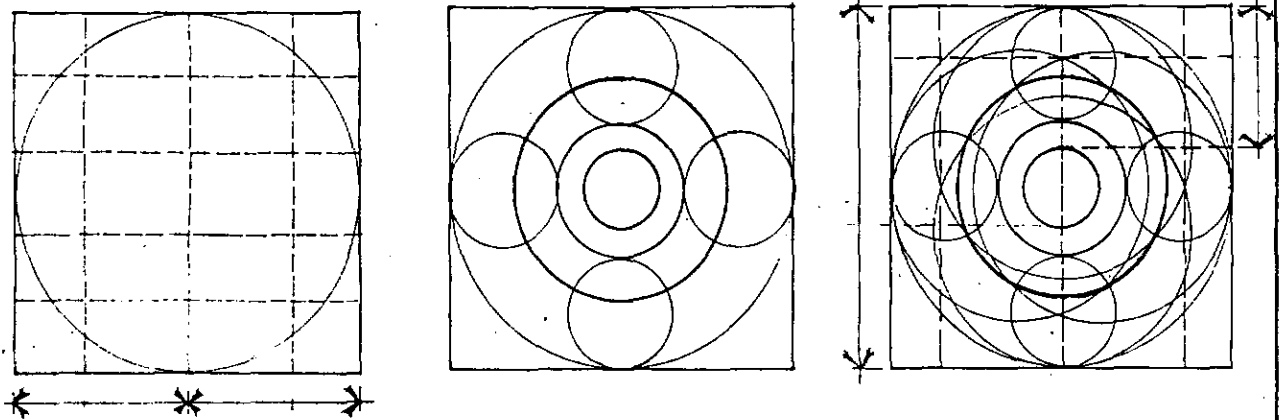
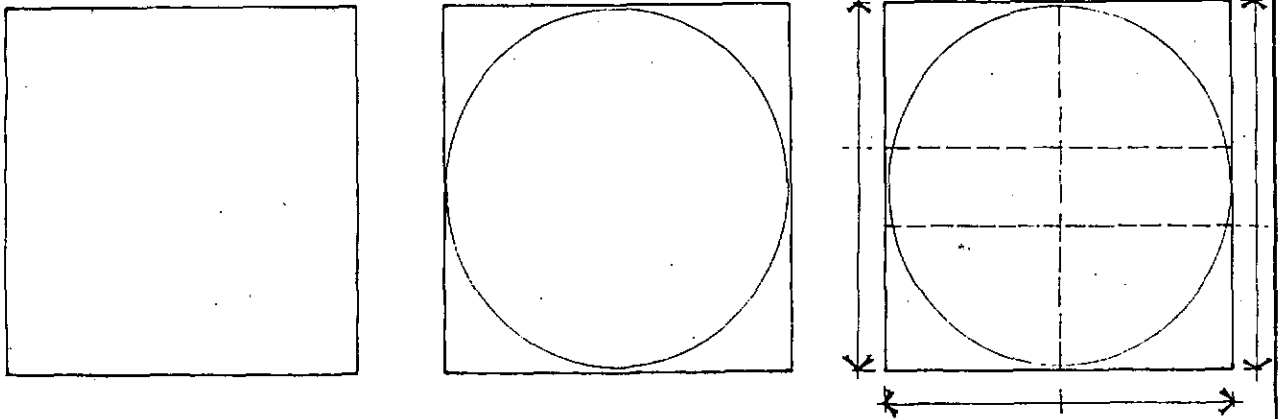


RECTANGULOS AUREOS DE RELACION 1,618 = ϕ

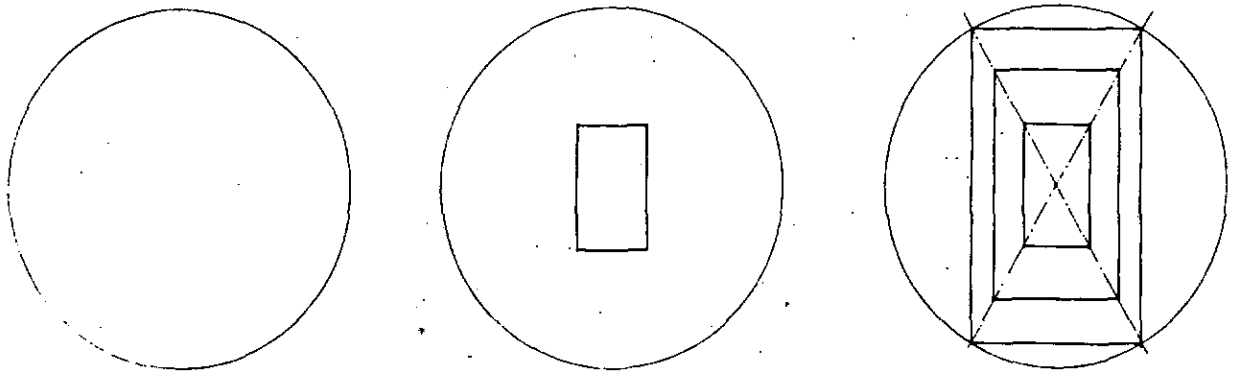
PRISMAS RECTANGULARES PARA PROPORCIONES AUREA TRIDIMENSIONALES EN ARQUITECTURA



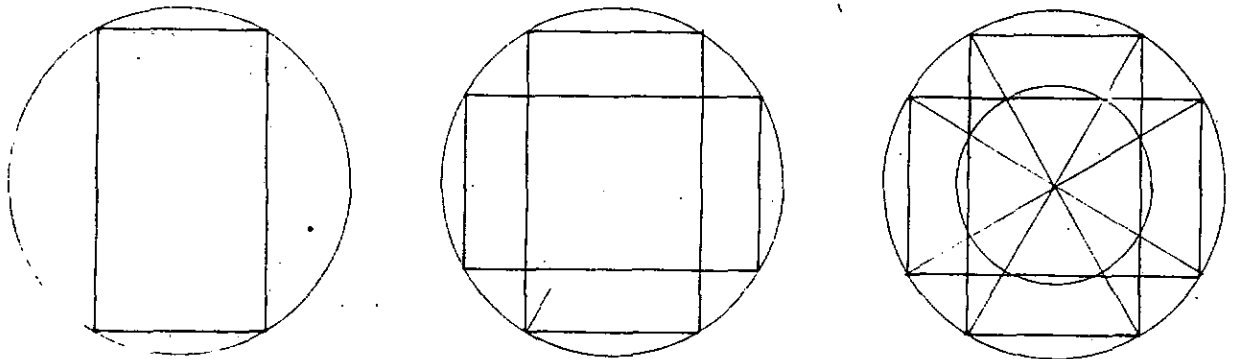
LA PROPORCION AUREA EN EL CIRCULO



CIRCULO SE INSCRIBE UN RECTANGULO



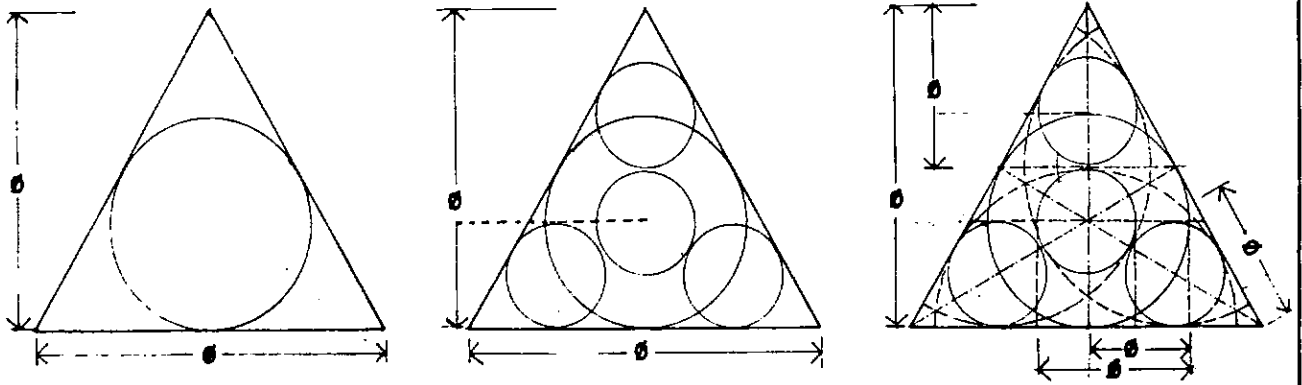
CIRCULO SE INSCRIBEN 2 RECTANGULOS PERPENDICULARES



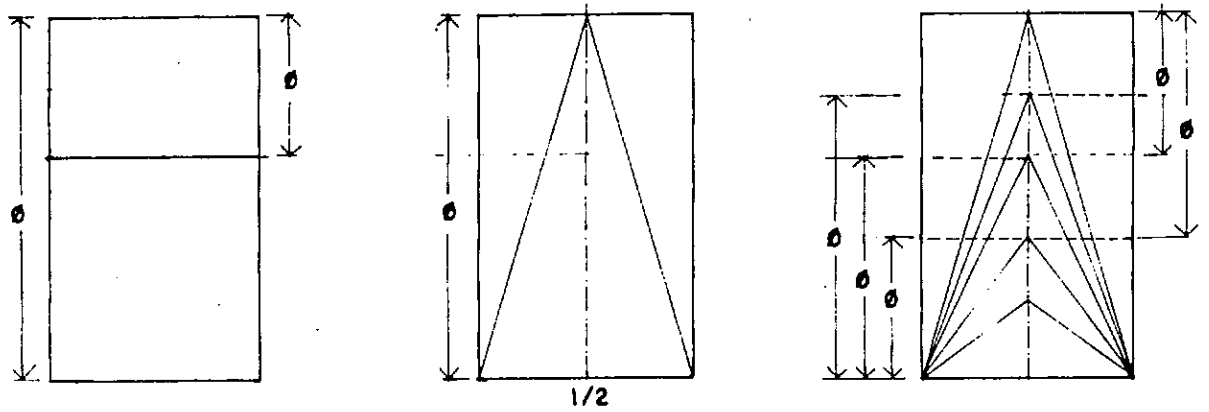
TANTO LA PROPORCION AUREA COMO TODAS LAS RELACIONES ARMONICAS Y SU INFINITA POSIBILIDAD DE TRAZAS RECTAS O DE RITMOS CURVOS, EN LA HISTORIA TENEMOS, LAS GRANDES COMPOSICIONES DE LAS ROSETAS O ROSETONES DE LAS CATEDRALES GOTICAS.

TRIANGULOS ISOSCELES SE INSCRIBEN CIRCULOS

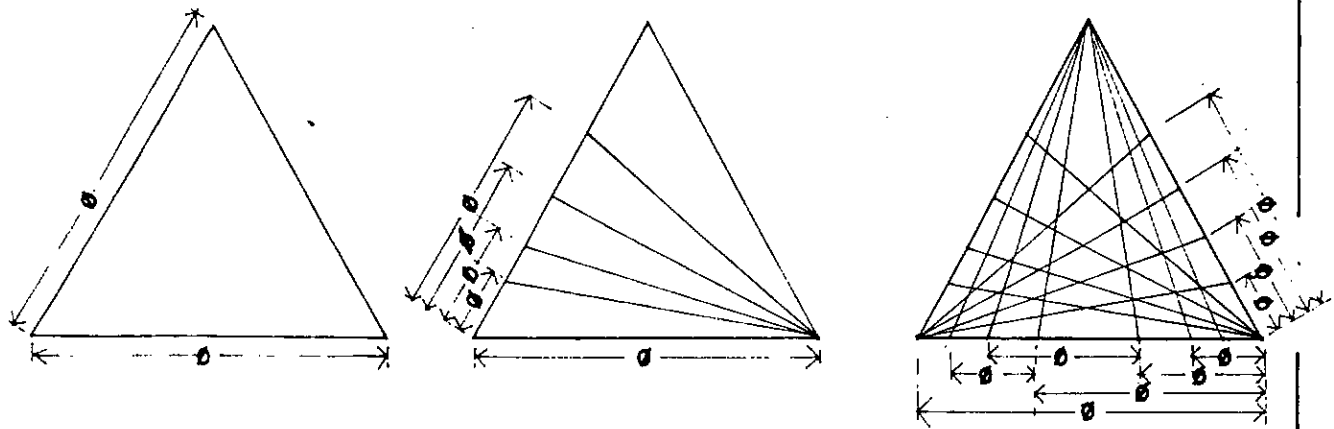
PROPORCION AUREA EN LOS TRIANGULOS, ANALISIS Y SINTESIS.



TRIANGULO AUREO RELACION RECIPROCA AUREA



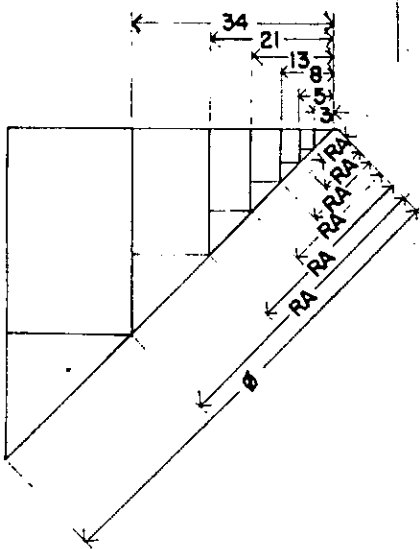
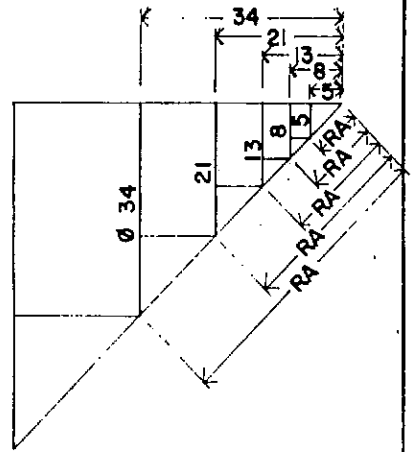
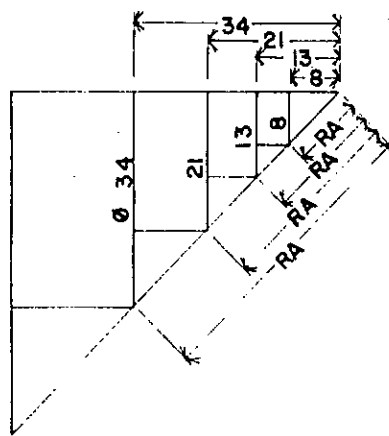
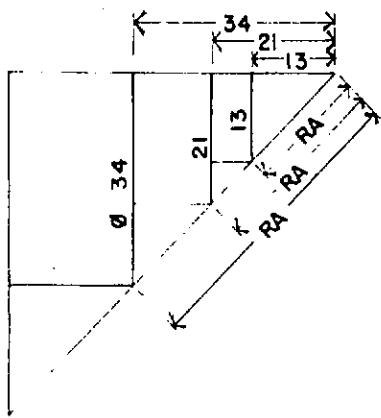
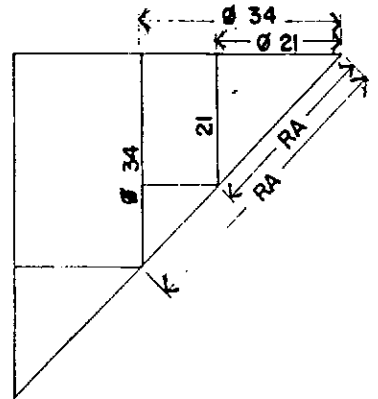
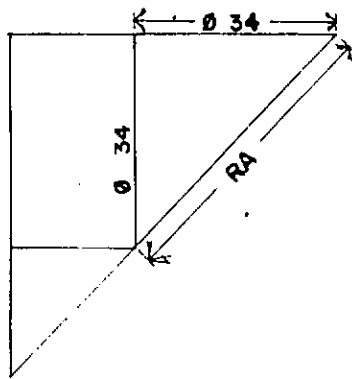
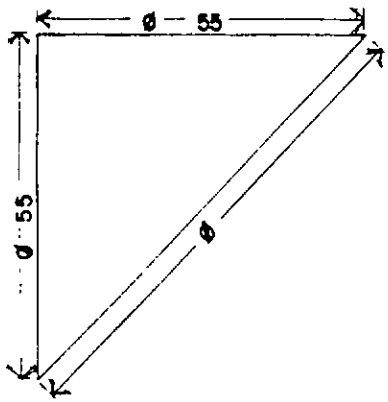
TRIANGULO ISOSCELES AUREO



- TRIANGULO EQUILATERO PRODUCE RITMOS CURVOS EN PROPORCION AUREA.
- TRIANGULO AUREO, SURGE UNA SERIE DE TRIANGULOS MENORES ARMONICOS DE RELACIONES AUREAS RECIPROCAS.
- TRIANGULO ISOSCELES AUREO PRODUCE TRAZAS EN SERIE ARMONICAS Y DINAMICAS.

REPRESENTACION GEOMETRICA DE LA SERIE FIBONACCI

PROPORCION AUREA APARECE DESPUES DEL NUMERO,
21, 34, 55, ETC.



(R φ) = RECTANGULO AUREO = 1.618

(RA) √2 = RECTANGULO ARMONICO = 1.414

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

TRIDIMENSIONAL.

"Efecto de volumen y espacio resultante de la proyección de objetos, los cuales a pesar de sufrir una distorsión permiten siempre la 'comparación entre lo que es y lo que debería ser', es decir, la distorsión será percibida como la forma desviada de otra cosa, la que será reconocible a pesar de la distorsión. Esto ocurre cuando el esqueleto estructural de la figura u objeto distorsionado no se ha quebrantado al extremo de sugerir algún otro origen. Así, por ejemplo, un rombo puede ser visto como un cuadrado que ha sufrido una distorsión espacial. Dado el plano frontal que lo contiene será visto como un cuadrado en posición oblicua, pues su estructura de lados paralelos e iguales, con ejes perpendiculares, resultará aún evidente. Si por el contrario sufrieran cambios las medidas de sus lados podría ser observado como la distorsión de un rectángulo. Esto que ocurre en el campo de las figuras bidimensionales, responde de igual manera en el campo de los objetos con tercera dimensión. En todos los casos la resultante responde, por el principio de simplicidad, a acercarse con el menor número de interferencia al objeto que es origen de la proyección percibida. Corpulencia, bulto o masa de una cosa que al ocupar un lugar en el espacio se hace manifiesta por sus tres dimensiones, ancho, alto y profundidad. Los diversos factores tales como la convergencia, la acomodación, etc., son medios para comprobar el volumen o el espacio que existe en o entre los objetos, pero además de ello debe tenerse en cuenta el sentido del tacto y los datos que por su medio se obtienen para una cabal interpretación del volumen, las experiencias quinestésicas contribuyen a corregir los errores o distorsiones captados por el ojo humano".(124)

ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

"Espacio propio de la experiencia cotidiana, en el cual ancho, alto y profundidad son las dimensiones determinantes".(125)

(124) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 101.

(125) Ibíd. pág. 31.

ORGANIZACION TRIDIMENSIONAL

"Los primeros en crear la unidad de las formas materiales en el espacio real son los del diseño bidimensional: el movimiento, equilibrio, proporción y ritmo.

Vimos que el peso físico y los esfuerzos de nuestros materiales afectaban la organización de la figura, lo cual tiene un efecto similar en los demás medios de crear unidad, en lo bidimensional las cualidades de peso y esfuerzo son asociaciones en tanto en lo tridimensional son reales. Expresa el equilibrio entre las fuerzas internas de crecimiento y las fuerzas exteriores con las que choca en el ambiente.

Vimos como la unidad visual nace del eje equilibrio, y en lo tridimensional un equilibrio entre relaciones estructurales y visuales en el diseño plástico.

El sostén debe ser físicamente igual a la carga que soporta y debe tener un aspecto igual a ésta.

Lo mismo es válido para los demás esfuerzos un miembro de tensión o una junta que debe resistir torsión o esfuerzo de corte, debe ser físicamente firme y debe también tener aspecto de ellos. Nuestra costumbre de sentirnos dentro de la estructura, de responder categóricamente al trabajo que realizan los miembros, no permite que consideremos los problemas de equilibrio, de movimiento o de proporción sin tomar en cuenta estos factores.

Una cuestión más a este respecto a la proporción del esfuerzo para la ejecución de la obra reaccionamos con sensibilidad, ha existido, a través de la historia la búsqueda del equilibrio más económico posible. Esto puede verse en la transición de las formas arquitectónicas románicas a las góticas

La arquitectura moderna refleja esta evaluación de la economía de los medios de actitud característica hacia el espacio, es sólo un ejemplo como ocurre siempre con una idea nueva, los arquitectos modernos lograron la economía en el empleo estructural de la construcción con acero antes de atreverse a darle expresión visual".(126)

ESPACIO-TIEMPO

"Concepto derivado de la teoría de la relatividad del físico Albert Einstein por el cual se incorpora el tiempo a la estructura del espacio. Esta noción pasa de la física a la concepción del mundo contemporáneo y a la conciencia del hombre actual e influye tanto en las ciencias como en la filosofía y en el arte. Es, según Leopold Infeld 'la totalidad de los sucesos posibles (lo que) constituye el mundo cuatridimensional'. En el arte y en especial en la pintura, la noción de 'espacio-tiempo' está

(126) Scott. Op. Cit. págs. 156. 157.

implícita en la tensión dinámica generada por las estructuras físicamente estáticas, pero perceptualmente móviles. Poseen esta condición, todas las situaciones perceptuales donde esté incluida una actitud de cambio; sea producto de fases sucesivas de un mismo tema u objeto, como se da en los efectos estroboscópicos sobre el plano bidimensional, a lo que Arnheim llama 'el equivalente inmóvil del movimiento estroboscópico real'; en la tendencia al completamiento o cierre; en la combinación de dos o más actitudes diferentes en un mismo diseño, como en los pintores cubistas, en las oposiciones o contrastes simultáneos, expansiones, contracciones, distorsiones, diferentes direcciones y posiciones, etc. en fin, en toda representación donde perceptual, psicológica o emocionalmente se esté frente a una simultaneidad de acontecimientos que se desarrollen en el espacio y se sucedan en el tiempo.

M. Nagi dice que el término no debe inducir a error ya que 'los problemas de espacio tiempo en las artes no se basan en la teoría de la relatividad de A. Einstein...' sin querer por ello 'disminuir la importancia de la influencia ejercida por la teoría en las artes'. 'La terminología de espacio-tiempo y relatividad de Einstein' ha sido absorbida por nuestro lenguaje diario, y sea que la usemos en forma correcta o no, los términos 'espacio-tiempo', 'movimiento' y 'velocidad' o 'visión en movimiento', designan una nueva existencia dinámica y cinética libre de la armazón fija, estática del pasado".(127)

ESPACIO EUCLIDEO O EUCLIDEANO.

"Espacio matemático tridimensional en el cual se imponen determinadas condiciones para definir el concepto de distancia entre dos puntos bajo el nombre de axiomas euclideos de la distancia. Estos axiomas son en cierto modo los más simples que la mente humana puede concebir, pues existe una suerte de 'inercia mental' en el individuo para condicionar la realidad del espacio exterior de acuerdo a ellos, de lo que surge a la vez el concepto de tridimensionalidad propio de la pintura a partir del Renacimiento. Esta organización geométrica del espacio de representación plástica, fundada en el conocimiento reflexivo de las leyes de Euclides y en la interdependencia de todas las estructuras universales, halló concreción en el sistema de reducción perspectivo de los objetos, mediante el cálculo proporcional de las distancias y la visión monocular, creando en el cuadro una suerte de reducción del universo en el que se representan en escala ideal las leyes físicas y ópticas.

ESPACIO ESCULTORICO

"Espacio plástico tridimensional propio del desarrollo de este arte. Organización que se da en el espacio físico como relación de volúmenes. Estos pueden ser convexos -Convexidad-, cerrados y autocontinentes como la escultura tradicional o cóncavos -Concavidad- e interpenetrados por el espacio mismo, como en el arte contemporáneo, donde ambos términos, concavidad-convexidad, asumen alternativamente el papel de figuras o aparecen compensados

(127) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 30.

en la distribución. El espacio circundante toma así un papel 'activo' revelando las fuerzas perceptuales puestas en juego. En los 'móviles' (Calder) de la escultura actual se manifiesta una nueva posibilidad del espacio escultórico mediante piezas articuladas, sostenidas en equilibrio dinámico -Equilibrio-, incluyendo el movimiento como materia sensible de la obra de arte. "(128)

(128) *Ibíd.* pág. 29.

LUZ.

Impresión producida en la retina por un movimiento vibratorio que se propaga en el espacio. Energía que estimula a la visión, a cuyo través se captan formas y colores.

La primera teoría sobre la luz llamada corpuscular, fue enunciada por Isaac Newton, aunque no descuidó la posible enunciación de una teoría ondulatoria. Christian Huyghens sostiene la teoría ondulatoria; en consecuencia hace consistir la luz en rapidísimas vibraciones de las moléculas de la fuente luminosa, las que se propagan por el 'éter' a gran velocidad. Lo satisfactorio de esta teoría permitió que durante largo tiempo se la considerara la única posible. Más tarde hacia fines del siglo XIX el descubrimiento del efecto fotoeléctrico hizo vacilar la teoría ondulatoria. Albert Einstein propuso una nueva concepción parcialmente corpuscular, sosteniendo con Max Planck la existencia de 'cuantos de luz' (fotones). El cuanto puede ser considerado como un tren de ondas coherentes, sin discontinuidad de fases, o como partícula de masa $(h \cdot V) C^2$ en la cual h es la constante de Planck, V , es la frecuencia de onda y C la velocidad de la luz. Según esto los rayos se comportan como emisiones de pequeñísimas partículas, los fotones. Pero como ciertos fenómenos de la luz, tales la interferencia y la difracción ofrecían dificultades para una teoría estrictamente corpuscular, no descartó la teoría ondulatoria y sostuvo cierta correspondencia entre fotones y ondas, correspondencia admitida por la mayor parte de los físicos. Para otros L. de Broglie, la luz está compuesta de partículas guiadas. Estos son los conceptos físicos de la luz. En el aspecto artístico la luz se basa en un testimonio visual que difiere del físico. Para la percepción de este fenómeno luz, la claridad del cielo tiene virtud propia y no es una consecuencia de la luz prestada por el sol; la luz aparece como fenómeno autosuficiente o como cualidad propia de los objetos y no como resultado de la reflexión de la luz. A pesar de todos los conocimientos racionales sobre la luz, se perciben los objetos claros y oscuros como si estos contuvieran la claridad o la oscuridad y no como reflexión y absorción de los rayos luminosos.

Se les denomina luz a los valores altos o claros, pues a través de ellos se provoca la sensación de luz sobre una superficie plana.

La luz acorde con su color influye sobre el color pigmentario provocando cambios en él; en realidad provoca una variable que resulta de la mezcla entre el color del pigmento y el color de la luz que sobre él cae. Así la luz incandescente, de vela, fluorescente, de gas de mercurio, etc., por el color que le es propio acentúa, cambia o neutraliza el color del pigmento.

Los pintores llamados impresionistas y neo-impresionistas o divisionistas, teniendo en cuenta la importancia del color de la luz sobre el color de los objetos y cambios de color de la luz acorde a las distintas horas del día y la inclinación de los rayos solares, provocaron en sus obras sensación de luz y atmósfera por medio de la división y la vibración del tono a través de la mezcla óptica.

LUZ ACROMATICA

Se trata de la luz llamada también blanca y cuyo origen es la mezcla aditiva de las luces coloreadas. Luz blanca y Mezcla aditiva.

LUZ BLANCA.

Es la luz natural, reflejada por las nubes en horas próximas al mediodía o la que resulta de alguna otra composición similar. Con cielo francamente azul, la luz es un tanto azulada físicamente es la resultante de las diferentes longitudes de onda que integran el espectro solar. La llamada luz blanca varía de 'tonalidad' con las diferentes horas del día y las distintas inclinaciones de los rayos solares.

LUZ DIFUSA

Luz dispersa, que se provoca cuando un rayo de luz atraviesa un cristal despulido. El cristal puede tener una cara despulida y otra pulida o bien las dos despulidas en ambos casos la intensidad de luz disminuye y los rayos se dispersan en todas direcciones. La pérdida de intensidad se debe a la dispersión y a ciertas pequeñísimas difracciones que se provocan dentro de la estructura del cristal.

LUZ MONOCROMATICA

Consiste en una vibración de frecuencia bien determinada. Si bien es imposible obtener una luz absolutamente monocromática, no resulta difícil obtener luz de longitud de onda comprendida en un intervalo de longitudes de onda muy pequeño, de modo tal que se la pueda considerar monocromática. En laboratorios suele operarse con luz monocromática amarilla obtenida con sodio. Para ello basta colocar en la llama de un mechero un trozo de vidrio, jabón o una tiza seca o mojada en agua salada".(129)

LUMINOSIDAD

Desde el punto de vista de la Física se entiende que la claridad

(129) Crespi y Ferrario. Op. Cit. pág. 51.

de una superficie depende siempre de su poder de reflexión y de la cantidad de luz que ella reciba. De esta composición entre reflexión y cantidad de luz, el ojo sólo recibe y ve la intensidad resultante de la luz, ese resultado de luz o claridad del objeto dependerán siempre del entorno, en cuanto distribución de valores de claridad que en él se encuentren, es decir, un objeto se verá muy luminoso si el entorno se encuentra a oscuras, pero si éste se aclara, el objeto relacionado con él irá perdiendo claridad o luminosidad. La luminosidad ejemplifica claramente la relatividad de los valores en el campo. Una sala teatral a oscuras con el escenario iluminado y luego la iluminación de la sala junto a la del escenario deja aclarado este problema. En el primer caso se percibe el escenario como fuente de luz, como si la luz le fuera propia; en el segundo pierde su calidad de fuente de luz. Es por esto que en medio de una zona oscura, un elemento no demasiado claro se percibe como blanco. El hecho es debido a que con la pérdida paulatina de la claridad la pupila se agranda y recibe mayor cantidad de luz. Además existe luminosidad cuando el ojo no percibe la claridad como efecto de iluminación, este efecto se asocia directamente con la carencia de textura. Según Katz la zona luminosa tiene más bien efecto de 'color película'.

Luz simbólica. Según Villalobos, es la cualidad por la cual un color cualquiera sea, aparece más claro a medida que ella es mayor o más oscuro a medida que ella es menor. Depende entonces de la intensidad de la luz propia o reflejada que dicho color envía al ojo." (130)

LONGITUD DE ONDA.

"Es la medida de las ondas a través de las cuales la luz se mueve en el espacio. Distintas medidas de longitud se ven como colores diferentes; así la mayor longitud de onda corresponde al color rojo y la menor al violeta, entre ambas y con longitudes proporcionadas de onda, se encuentran los otros colores del espectro, es decir anaranjado, amarillo, verde y azul, la percepción simultánea de todos los colores de la descomposición de la luz blanca se debe a la frecuencia o velocidad de las ondas. Las ondas de mayor longitud tienen menor frecuencia o velocidad y viceversa.

Efecto luminoso que captan los ojos.

Distancia calculada entre las vibraciones de la luz que produce una sensación de color visible para el ojo. Se miden en milímetros. El término se usa también en otros campos, como en radio (Las ondas de sonido se miden en kilociclos).

Sólo una pequeña proporción de las ondas de luz producen sensación de color, las longitudes mayores que las del rojo se llaman infrarrojas y las menores que las del violeta ultravioletas, ambas son invisibles." (131)

ILUMINACION

"La física dice que la iluminación, es una cantidad de claridad

(130) Ibíd. pág. 50.

(131) Ibíd.

que puede variar de manera continua, dependiendo de la potencia o intensidad con que la energía radiante ondulatoria o de cualquier otra fuente de luz alcance a los objetos y en consecuencia al ojo. La iluminación tiene atributos; los que son: intensidad de luz, color de luz, deslumbramiento, dirección de la iluminación, resplandor diurno y sombra. Por lo tanto existe iluminación siempre que un objeto reciba luz, pues de lo contrario, en medio de la oscuridad, permanecería invisible. Desde el punto de vista del arte, la iluminación no se deduce de una fuente luminosa presente, pues aún existiendo la fuente luminosa, puede no percibirse la iluminación, ya que un objeto regularmente iluminado no indica la fuente de luz y su claridad puede parecer inherente al mismo. Pero sin fuente luminosa visible puede percibirse iluminación, esto ocurre cuando en la observación de un objeto se perciben sus zonas de claridad y oscuridad como capas transparentes que lo envuelven y permiten la percepción de una doble gama de claridad y color, una inferior que pertenece al objeto y una superior que constituye la iluminación. En este caso lo que cuenta es la división visual que puede observarse en la imagen misma, ya que la observación de un objeto en su variable color y valor, de la luz a la sombra, da como resultado una visión compleja del mismo, resultando entonces más simple provocar la división entre color propio del objeto y claridad de iluminación como capa que lo envuelve." (132)

"La comprensión de los efectos de luz sobre la forma y el color es parte esencial de la experiencia de un diseñador aunque no se emplee luz de un modo directo este conocimiento es igualmente fundamental en el diseño. La luz y el movimiento son en sí mismos medios para diseñar todo, sobre el enfoque visual del diseño depende en último análisis de la luz" (133)

La luz es un milagro tan común que por lo general no le ponemos importancia, tan solo cuando usamos su efecto en expresión vale decir cuando pintamos en arquitectura, o usamos luz en teatro, en las artes de dimensión temporal, interviene el sonido tanto como la vista ejemplo, cinematografo, teatro, opera, o danza, etc. Artes que incluye luz y movimiento, la fotografía, la iluminación, la arquitectura, los interiores, la iluminación, publicitaria, los moduladores de luz, las lumias y las construcciones móviles.

La luz diurna varfa constantemente; los elementos arquitectónicos pueden ser determinados con toda exactitud.

Lo único que no puede controlar es la luz diurna; cambia de la mañana a la tarde, de día en día, tanto de intensidad como de color. ¿Cómo es posible trabajar con un factor tan caprichoso? ¿Cómo puede ser utilizado artísticamente?.

En primer lugar, las variaciones en la cantidad de luz pueden ser ignoradas, porque sólo pueden ser medidas con la ayuda de instrumentos, y nosotros mismos apenas somos concientes de ellas.

(132) Ibíd. pág. 41.

(133) Scott. R. Op. Cit. pág. 173.

La luz resulta de importancia decisiva para experimentar la arquitectura. Una misma habitación puede estar hecha para dar impresiones espaciales muy diferentes, por la simple circunstancia de cambiar el tamaño y el sitio de sus huecos. Al mover una ventana, desde el centro de un muro hasta una esquina, transformamos totalmente el carácter de una habitación.

"Para evitar perdernos en una multitud de posibilidades, nos limitaremos aquí a tres tipos: la sala abierta clara, la habitación con una claraboya y la más típica de todas, la habitación con luz lateral.

Podemos encontrar ejemplos correspondientes a muchas épocas de salas abiertas con luz entrando por todos lados, particularmente en países de clima cálido. Consiste simplemente en un tejado sostenido por columnas, para la protección del sol, que quemara lo suficiente... sin embargo, la luz del interior es diferente de la del exterior.

Pero la parte a la sombra nunca es realmente oscura, la luz de un día nublado es más concentrada dentro que fuera, y siempre más clara que en la mayoría de las habitaciones cerradas. En distintas épocas, los arquitectos han intentado crear habitaciones cerradas, con este tipo de iluminación. Hay castillos medievales con grandes ventanas a ambos muros laterales.

Hoy día, cuando tenemos mejores medios que antes para crear tal tipo de habitaciones, esto se ve raramente. Sin embargo, la casa que Philip C. Johnson construyó para sí en New Canaan, Connecticut, es un buen ejemplo. Consiste en una gran celda, una habitación rectangular, más o menos dos veces más larga que ancha, con paredes de vidrio en los cuatro lados y un sólido techo."(134)

Antes de ir más lejos, sería mejor explicar lo que quiero expresar por una luz excelente; es necesario, porque para la mayoría de gente una buena luz significa solamente mucha luz. Si no vemos bien una cosa, simplemente pedimos más luz. Y muy a menudo encontramos que esto no nos ayuda, porque la cantidad de luz no es aproximadamente tan importante como su calidad.

"Imaginemos que estamos mirando una esquina saliente, formada por la intersección de dos planos blancos. Si ambos planos están uniformemente iluminados por unos focos que pueden ser controlados, la luz puede ser regulada de manera que los dos planos aparezcan iluminados por igual. Cuando esto ocurre, la línea de la esquina ya no puede apreciarse con el ojo.

Pero si la luz la reducimos en uno de los lados, de manera que haya una diferencia indudable en el alumbrado de los dos planos.

A partir de esto debería resultar claro por qué una 'luz frontal'

(134) Ramussen. Op. Cit. pág. 188.

es generalmente una luz pobre. Cuando la luz cae sobre un relieve casi en ángulo recto, habrá un mínimo de sombra y por tanto de efecto plástico. El efecto textural será también pobre, simplemente porque la percepción de la textura depende de pequeñas diferencias de relieve. Si el objeto se mueve y pasamos de una iluminación frontal a un lugar donde la luz cae sobre el mismo desde uno de los lados, será posible encontrar un punto que proporcione una impresión particularmente buena para ambos en cuanto a relieve y a textura, épocas pasadas la luz que iluminaba a los actores venía de abajo, lo que de hecho no está bien, porque estamos acostumbrados a la luz que viene desde arriba. Era un mundo trastocado, con las partes que corrientemente están en sombra, bañadas por la luz, y las corrientemente iluminadas, en la sombra. Todos hemos admirado esos efectos de iluminación en las pinturas de Degas y Toulouse-Lautrec, donde la luz cae sobre la parte baja de la nariz y la barbilla. Este tipo de iluminación se convirtió en una convención del teatro. Las caras de los actores aparecen como manchas de luz, con todos los ragos borrados.

El resultado obtenido con el alumbrado de un escenario moderno prueba decisivamente que no es la cantidad de luz la que importa, lo verdaderamente importante es la manera como incide la luz." (135)

La antítesis de tal habitación que está cerrada por arriba y abierta por los lados, es la habitación que está cerrada por todos los lados y abierta por arriba. La anterior ofrece una variedad de efectos de iluminación en diferentes partes de la misma, mientras que la última puede ser planeada de manera que la luz sea igualmente buena en todas direcciones.

El ejemplo más bello de un interior enteramente cerrado, iluminado desde arriba, es el Panteón en Roma. Ninguna foto puede rendirle justicia, porque es el gran espacio arquitectónicamente cerrado a nuestro alrededor que causa la más profunda impresión.

Al entrar en el Panteón desde las calles enrevesadas de afuera, lo sentimos como una perfecta expresión de paz y armonía, la altura del muro cilíndrico es igual al radio de la cúpula, la altura de la habitación igual a su anchura. Esta armonía de forma corresponde a algo grande e ideal en la ejecución del edificio, y especialmente en su iluminación.

Siempre que el sol no entre en un cilindro con rayos inclinados, la luz se difunde suavemente, porque viene de gran altura. Pero toda cae en la misma dirección, viniendo desde el único foco y produciendo verdaderas sombras. Habitaciones, en las cuales todo el techo es una gran claraboya. Esta influencia libre de luz natural proporciona un interior sin sombra; las formas no son bastante plásticas y los efectos texturales resultan generalmente pobres la habitación iluminada por una sola luz lateral.

"Probablemente los ejemplos más instructivos a este respecto se en-

(135) Ibíd. pág. 193.

encuentran en las antiguas casas holandesas, que son únicas en su género. Las condiciones puramente físicas de la tierra, en Holanda, eran tan especiales que llevaron a un novelesco sistema de construcción, en Holanda la gente tenía a menudo que crearla por sí misma. Cada pie cuadrado era el resultado de una labor dura y costosa, y por lo tanto, era necesario utilizarla con la más estricta economía.

En algunas ciudades la carestía de la tierra está literalmente ilustrada por el hecho de que las casas se extienden hacia arriba, de manera que las plantas superiores sobresalen mucho por encima de las calles. Así, la antigua casa holandesa típica era un edificio profundo, alto y con un estrecho frontispicio. Las plantas inferiores se utilizaban para la vivienda, las superiores para almacenamiento, haciendo posible así la concentración de una gran cantidad dentro de una área pequeña. Para procurar bastante luz a la vivienda, la parte baja de la delantera del frontispicio estaba agujerada por muchos grandes huecos de ventanas. Los muros laterales profundos eran, a menudo, medianeros de las casas vecinas, de manera que no podía haber aberturas en ellos. Toda la luz tenía que venir de las ventanas delanteras o traseras. Estructuralmente esto era ideal, porque los muros laterales soportaban las vigas del forjado y de la cubierta, mientras que los bordes del frontispicio no tenían nada que soportar, más que a sí mismos. La fachada consistía en un muro de ladrillo más bien delgado, arriba, y de madera y cristal, abajo.

Antes, el vidrio fue tan caro y difícil de obtener que la parte más baja - y la más grande - de las ventanas estaba dotada tan sólo de contraventanas, mientras que la parte superior tenía cristales fijos. Cuando hacía buen tiempo se podían abrir las contraventanas, de manera que los habitantes podían mirar hacia fuera y la luz entraba. Pero cuando hacía mal tiempo debía bastar la luz que llegaba, a través de los pequeños cristales, por la parte alta. Más tarde la mitad baja de las ventanas fue también vidriada, pero se conservaban las contraventanas. Los nuevos cristales, fueron colocados en unos marcos de ventana que se abrían hacia dentro. A veces, la parte superior estaba también dotada de contraventanas, en cuyo caso éstas se abrían dentro de la habitación. Esto producía una ventana con cuatro bastidores una contraventana para cada bastidor, que podía ser abierta o cerrada independientemente de manera que la luz pudiese ser regulada a voluntad.

Es fácil ver la relación entre el difícil problema de la tierra las casas estrechas, y la situación de las ventanas en los muros de los frentes. Se comprende también que tenía que haber grandes ventanas para procurar suficiente luz a los profundos interiores. Pero nada de esto explica por qué los holandeses tuvieron mucho más interés, en las ventanas de sus casas y en la regulación de la luz del día que la gente de cualquier otro país. Después de haber perfeccionado su sistema de cuatro contraventanas, todavía fueron más lejos, añadiendo cortinas y colgaduras. Antiguas pinturas de interiores holandeses muestran que la pesada tapicería era tan utilizada como los delgados visillos traslucidos, que suavizaban la transición entre el marco oscuro de la

la ventana y la clara abertura".(136)

"Posibilidades de iluminación que el sistema especial de construcción de su país les ofrecía. Las plantas inferiores, en la mayoría de las casas, tenían techos muy altos. El piso principal, en la casa de Rembrandt, tenía como altura, de suelo a techo, 14 pies (420 cm). Las habitaciones, con sus muros de yeso blanco y grandes ventanas, podían estar tan bañadas de luz como las habitaciones de la casa moderna en nuestros días. Pero la luz podía disminuirse también, hasta la más misteriosa oscuridad; o bien toda ella podía concentrarse sobre un punto, dejando el resto de la habitación, la mitad a oscuras. Nadie empleó estos efectos con mayor habilidad que Rembrandt, como se ve en sus pinturas. Muestran éstas también la riqueza de efectos texturiales que podían ser producidos por este especial método de iluminación.

Pero es en las pinturas de Jan Vermeer donde la iluminación de los interiores holandeses está mejor expresada. Muchos de sus cuadros fueron pintados en una habitación con ventanas que se extendían de un extremo a otro. Vermeer trabajó experimentalmente en los problemas de la luz natural. Su caballete estaba casi siempre en el mismo punto, con la luz procedente de la izquierda y su fondo habitual era una pared blanca, paralela a la superficie del cuadro.

Es famoso Vermeer, de Buckingham Palace, que representa dos personas de pie junto a un instrumento musical, se ve su estudio tal como aparecía, con todas las contraventanas abiertas. Las ventanas son típicamente holandesas, con cristales fijos en la parte alta y bastidores practicables con vidrio de color en la parte baja.

Hoy día las ventanas holandesas con este original sistema de contraventanas se puede encontrar solamente en las casas viejas, que han sido restauradas en su forma primitiva. Pero tales casas existen, y en ellas se puede observar las innumerables posibilidades que el sistema ofrecía para la regulación de la luz.

Ventana con contraventanas sólidas, podíamos regular la luz del día tal como lo hicieron en las antiguas casas holandesas. Para nuestro experimento empleábamos las ventanas de una de las grandes habitaciones cuadradas, y aprendimos mucho con ello. Cerrando sólo las mitades bajas de las ventanas, produjimos una luz más uniforme en toda la habitación; cerrando las superiores, y dejando abiertas las inferiores, la luz quedaba concentrada cerca de las ventanas. Fuimos capaces de crear el más dramático claroscuro de Rembrandt y de reproducir las disposiciones de iluminación de Vermeer. Cuando la clase de dibujo a mano alzada funcionaba en esta habitación, jugábamos con las contraventanas, hasta que encontrábamos la luz que mejor distinguía las cualidades plásticas y características texturiales del modelo que se estaba copiando, el antiguo sistema holandés de contraventanas nos enseñó algo acerca de los efectos que un arquitecto puede producir con la hábil utilización de la luz diurna. En las casas venecianas,

(136) Ibíd. pág. 200.

tener habitaciones con dos ventanas separadas entre sí por una amplia extensión de muro.

Fuera de Venecia y de las ciudades holandesas, los arquitectos han trabajado raramente con efectos de iluminación de este tipo". (137)

"Al principio el funcionalismo era más bien un lema que una solución definitiva para los problemas del diseño y la estructura. Términos como libre, abierto y luz eran la idea fundamental del nuevo estilo.

Uno de los problemas con los cuales los modernos arquitectos están a menudo enfrentados es el de obtener buena luz uniforme para las distintas partes de una gran habitación. La luz cenital no es tan buena, porque es demasiado difusa para producir las sombras necesarias, para poder apreciar la forma y la textura con claridad y facilidad. La luz lateral tampoco es satisfactoria ni con mucho, porque no penetra con suficiente profundidad. La solución se ha encontrado en los techos en forma de 'dientes de sierra', es decir, en una serie de luces laterales altas que producen una luz excelente en todas las partes de la habitación. El mismo problema se plantea en el diseño de una aula de clase: cómo proveer de luz uniforme a todas las mesas de la habitación en Inglaterra, donde se pone mucho énfasis en la llamada 'gran ventilación'. Desde el punto de vista lumínico no resulta bien. Las ventanas altas en una pared trasera no dan luz directa a aquella pared o a la parte de la habitación más cercana a la misma, que es precisamente la parte más oscura. Por otro lado, crean una zona intermedia, más alejada, que recibe una cantidad de luz casi igual de ambos lados, algo sin duda indeseable.

Una luz más o menos concentrada, -esto es, luz de uno o más focos que cae en la misma dirección -, es la mejor para ver forma y textura.

Hoy día muchas casas están llenas de luz, procedente de todas direcciones, sin ninguna intención artística, y creando una iluminación confusa.

Le Corbusier, ha creado un interior de iglesia emocionante, en Ronchamp, que está basado en el oscuro sombreado del alumbrado indirecto, en el cual la forma sólo es revelada vagamente.

Al entrar en la iglesia, lo primero que nos impresiona es que está muy oscura. Gradualmente llega uno a distinguir las paredes y empieza a darse cuenta de que lo mismo que en el exterior, las superficies planas y la regularidad brillan por su ausencia en el interior del edificio." (138)

Desde el exterior parecen mirillas diminutas, pero en el interior se abren en grandes alféizares blancos, que arrojan gran cantidad de luz reflejada en la semi-iluminada habitación. Algunos de estos huecos han sido cerrados con cristales, y sobre ellos hay pintados ornamentos o inscripciones.

(137) *Ibíd.* pág. 206.

(138) *Ibíd.* pág. 213, 214.

Con este notable edificio de culto, Le Corbusier ha hecho una contribución a la arquitectura, y ha mostrado de manera impresionante qué asombrosos medios de expresión posee el artista con la luz diurna y su distribución". (139)

(139) *Ibíd.* pág. 216.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad es la Luz, impresión producida en la retina por un movimiento vibratorio que se propaga en el espacio. Energía que estimula a la visión, a cuyo través se captan formas y colores. En el aspecto artístico la luz se basa en un testimonio visual que difiere del físico. Para la percepción de este fenómeno luz, la claridad del cielo tiene virtud propia y no es una consecuencia de la luz prestada por el sol; la luz aparece como fenómeno autosuficiente o como cualidad propia de los objetos y no como resultado de la reflexión de la luz. A pesar de todos los conocimientos racionales sobre la luz, se perciben los objetos claros y oscuros como si estos contuvieran la claridad o la oscuridad y no como reflexión y absorción de los rayos luminosos.

Se les denomina luz a los valores altos o claros, pues a través de ellos se provoca la sensación de luz sobre una superficie plana. La luz acorde con su color influye sobre el color pigmentario provocando cambios en él; en realidad provoca una variable que resulta de la mezcla entre el color del pigmento y el color de la luz que sobre él cae. Así la luz incandescente, de vela, fluorescente, de gas de mercurio, etc., por el color que le es propia acentúa, cambia o neutraliza el color del pigmento. Los pintores llamados impresionistas y neo-impresionistas o divisionistas, teniendo en cuenta la importancia del color de la luz sobre el color de los objetos y cambios de color de la luz acorde a las distintas horas del día y la inclinación de los rayos solares, provocaron en sus obras sensación de luz y atmósfera por medio de la división y la vibración del tono a través de la mezcla óptica.

Luz Acromática: Se trata de la luz llamada también blanca y cuyo origen es la mezcla aditiva de las luces coloreadas. Luz blanca y Mezcla aditiva.

Luz Blanca: Es la luz natural, reflejada por las nubes en horas próximas al mediodía o la que resulta de alguna otra composición similar.

Luz Difusa: Luz dispersa, que se provoca cuando un rayo de luz atraviesa un cristal despulido. El cristal puede tener una cara despulida y otra pulida o bien las dos despulidas en ambos casos la intensidad de luz disminuye y los rayos se dispersan en todas direcciones.

Luz Monocromática: Consiste en una vibración de frecuencia bien determinada. En laboratorios suele operarse con luz monocromática amarilla obtenida con sodio. Para ello basta colocar en la llama de un mechero un trozo de vidrio, jabón o tiza seca o mojada en agua salada.

La comprensión de los efectos de luz sobre la forma y el color es parte esencial de la experiencia de un diseñador aunque no se emplee luz de un modo directo

este conocimiento es igualmente fundamental en el diseño. La luz y el movimiento son en sí mismos medios para diseñar todo, sobre el enfoque visual del diseño depende en último análisis de la luz. La luz es un milagro tan común que por lo general no le ponemos importancia, tan solo cuando usamos su efecto en expresión vale decir cuando pintamos en arquitectura, o usamos luz en teatro, en las artes de dimensión temporal, interviene el sonido tanto como la vista ejemplo, cinematógrafo, teatro, ópera, o danza, etc. Artes que incluye luz y movimiento, la fotografía, la iluminación, la arquitectura, los interiores, la iluminación publicitaria, los moduladores de luz, las lumias y las construcciones móviles.

La luz diurna varía constantemente; los elementos arquitectónicos pueden ser determinados con toda exactitud.

Lo único que no puede controlar es la luz diurna; cambia de la mañana a la tarde, de día en día, tanto de intensidad como de color. ¿Cómo es posible trabajar con un factor tan caprichoso? ¿Cómo puede ser utilizado artísticamente? En primer lugar, las variaciones en la cantidad de luz pueden ser ignoradas, porque sólo pueden ser medidas con la ayuda de instrumentos, y nosotros mismos apenas somos concientes de ellas. La luz resulta de importancia decisiva para experimentar la arquitectura. Una misma habitación puede estar hecha para dar impresiones espaciales muy diferentes, por la simple circunstancia de cambiar el tamaño y el sitio de sus huecos. Al mover una ventana, desde el centro de un muro hasta una esquina, transformamos totalmente el carácter de una habitación. Para evitar perdernos en una multitud de posibilidades, nos limitaremos aquí a tres tipos: la sala abierta clara, la habitación con una claraboya y la más típica de todas, la habitación con luz lateral.

Podemos encontrar ejemplos correspondientes a muchas épocas de salas abiertas con luz entrando por todos lados, particularmente en países de clima cálido. Consiste simplemente en un tejado soportado por columnas, para la protección del sol, que quema lo suficiente... sin embargo, la luz del interior es diferente de la del exterior. Sin embargo, la casa que Philip C. Johnson construyó para sí en New Canaan, Connecticut, es un buen ejemplo de una sala abierta clara.

La antítesis de tal habitación que está cerrada por arriba y abierta por los lados, es la habitación que está cerrada por todos los lados y abierta por arriba. La anterior ofrece una variedad de efectos de iluminación en diferentes partes de la misma, mientras que la última puede ser planeada de manera que la luz sea igualmente buena en todas direcciones. Siempre que el sol no entre en un cilindro con rayos inclinados, la luz se difunde suavemente, porque viene de gran altura. Pero toda cae en la misma dirección, viniendo desde el único foco y produciendo verdaderas sombras. Habitaciones, en las cuales todo el techo es una gran claraboya. Ninguna foto puede rendirle justicia, porque es el gran espacio arquitectónicamente cerrado a nuestro alrededor que causa la más profunda impresión. Al entrar en el Panteón Romano desde las calles enrevesadas de afuera, lo sentimos como una perfecta expresión de paz y armonía, la altura del muro cilíndrico es igual al radio de la cúpula, la altura de la habitación igual a su anchura. Esta armonía de forma corresponde a algo grande e ideal en la ejecución del edificio, y especialmente en su iluminación.

La habitación iluminada por una sola luz lateral. Probablemente los ejemplos más instructivos a este respecto se encuentran en las antiguas casas holandesas, que son únicas en su género. Antiguas pinturas de interiores holandeses muestran que la pesada tapicería era tan utilizada como los delgados visillos (cortinilla de ventana) traslucidos, que suavizan la transición entre el marco oscuro de la ventana y la clara abertura. Posibilidades de iluminación que el sistema especial de construcción de su país les ofrecía. Las plantas inferiores, en la mayoría de las casas, tenían techos muy altos. El piso principal, en la casa de Rembrandt, tenía como altura, de suelo a techo, 14 pies (420 cm.) Las habitaciones, con sus

muros de yeso blanco y grandes ventanas, podían estar tan bañadas de luz como las habitaciones de la casa moderna en nuestros días. Pero la luz podía disminuirse también, hasta la más misteriosa oscuridad; o bien toda ella podía concentrarse sobre un punto, dejando el resto de la habitación, la mitad a oscuras. Nadie empleó estos efectos con mayor habilidad que Rembrandt, como se ve en sus pinturas. Muestran éstas también la riqueza de efectos texturiales que podían ser producidos por este especial método de iluminación. Hoy día las ventanas holandesas con este original sistema de contraventanas se puede encontrar solamente en las casas viejas, que han sido restauradas en su forma primitiva. Pero tales casas existen, y en ellas se puede observar las innumerables posibilidades que el sistema ofrecía para la regulación de la luz, con ventana con contraventanas sólidas, podíamos regular la luz del día tal como lo hicieron en las antiguas casas holandesas. Los efectos que un arquitecto puede producir con la hábil utilización de la luz diurna. En las casas venecianas, fuera de Venecia y de las ciudades holandesas, los arquitectos han trabajado raramente con efectos de iluminación de este tipo, salvo, las casas venecianas y ciudades holandesas.

Hoy día muchas casas están llenas de luz, procedente de todas direcciones, sin ninguna intención artística, y creando una iluminación confusa. Le Corbusier, ha creado un interior de iglesia emocionante, en Ronchamp, que está basado en el oscuro sombreado del alumbrado indirecto, en el cual la forma sólo es revelada vagamente. Desde el exterior parecen mirillas diminutas, pero en el interior se abren en grandes alféizares blancos, que arrojan gran cantidad de luz reflejada en la semi-iluminada habitación. Algunos de estos huecos han sido cerrados con cristales, y sobre ellos hay pintados ornamentos o inscripciones. Con este notable edificio de culto, Le Corbusier ha hecho una contribución a la arquitectura, y ha mostrado de manera impresionante que asombrosos medios de expresión posee el artista arquitecto, con la luz diurna y su distribución.

SONIDO

La mayoría de gente probablemente aseverará que como la arquitectura no emite sonido alguno, no puede ser oída; pero se da el caso de que tampoco irradia luz y en cambio puede ser vista.

Los cánticos que fueron creados para las primitivas iglesias cristianas de Roma, resonarían perfectamente en la nave de piedra del Museo de Thorvaldsen. Las antiguas basílicas no estaban abovedadas, pero tenían el mismo carácter de dureza, con su suelo de mosaico, paredes desnudas y columnas de mármol.

En las iglesias deben, por su naturaleza, implicar un tipo de música especial y definido. Cuando el sacerdote deseaba dirigirse a la congregación de los fieles no podía emplear su voz corriente para hablar. Si su voz era lo bastante potente para ser oída a través de la iglesia, cada sílaba reverberaría largamente de manera que se superpondrían en nuestra audición palabras enteras; y el sermón llegaría a convertirse en un revoltijo confuso y sin sentido. Llegó, por lo tanto, a ser necesario el empleo de una manera de hablar, de recitar o entonar más rítmica." (140)

"Una oración latina, o los salmos del Antiguo Testamento, podían ser entonados a un ritmo lento y solemne, ajustado cuidadosamente al tiempo de reverberación.

El sacerdote empezaba con dicha nota a recitar, y entonces dejaba que su voz se debilitara en cadencias ascendentes y descendentes, de manera que las sílabas principales podían ser diferenciadas, y luego se apagaban, mientras otras las seguían como largas modulaciones. De esta manera, la confusión causada por el solape se eliminaba. El texto se convertía en una canción que vivía en la iglesia y que de manera emocionante hizo del gran edificio una verdadera experiencia musical. Así ocurría con los cánticos gregorianos que fueron compuestos especialmente para la antigua basílica de San Pedro de Roma.

Así, en las antiguas iglesias las paredes eran de hecho instrumentos poderosos, que los antiguos aprendieron a aprovechar.

Cuando se descubrió que el efecto unificador de tonos de la iglesia como instrumento era tan grande, que más de uno podía ser

(140) Rasmussen. Op. Cit. págs. 229, 231.

oído con resultados satisfactorios, las armonías producidas por la coincidencia de notas empezaron a ser reguladas y usadas. La música polifónica, tal como se oye en la catedral de Westminster -dice Hope Bagenal-, es provocada directamente por una forma de terminada de espacios creados y por las vocales abiertas del idioma latino.

Las bóvedas, más especialmente las bóvedas cupuladas, son muy eficaces desde el punto de vista acústico. Una cúpula puede ser un fuerte reverberador, crear centros sonoros especiales. La iglesia bizantina de San Marcos, Venecia, está construida sobre una planta de cruz griega y tiene cinco cúpulas, una en el centro y las otras cuatro sobre cada uno de los brazos de la cruz. Esta combinación produce condiciones acústicas poco comunes. El organista y compositor Giovanni Gabrieli, que vivió alrededor de 1600, se aprovechó de ellas para la música que compuso destinada a la catedral. San Marcos tiene dos galerías de música, una a la derecha y otra a la izquierda, tan alejadas entre sí como fue posible, y cada una provista de su cúpula, como poderosa caja de resonancia. La música se oía por ambos lados, contestando una galería a la otra en una sonata piano e forte. La congregación de los fieles no solamente oía dos orquestas, sino que las oía en dos habitaciones cupuladas, una que hablaba en timbres argentinos, la otra que contestaba en timbres bajos y solemnes.

Aunque esto es un ejemplo único, cada interior de una gran iglesia tiene su propia voz y sus posibilidades especiales. Hope Bagenal demostró de manera convincente la influencia de los tipos históricos de la iglesia sobre las escuelas de música y de declamación. Después de la Reforma tuvieron que hacerse cambios que afectaban a las condiciones de la acústica en las iglesias para adaptar los edificios a la nueva religión, en la cual la predicación en el idioma nativo desempeñaba un papel tan importante. El análisis de Bagenal de la iglesia de Santo Tomás de Leipzig, de la cual era organista Juan Sebastián Bach, nos parece particularmente interesante. La mayor parte de la música de Bach fue especialmente compuesta para esta iglesia. Es un gran edificio gótico, de tres naves, con bóvedas planas. Después de la Reforma fueron revestidas las piedras desnudas con extensas tablas de madera. La madera absorbía gran parte del sonido y reducía mucho el período de reverberación. Los muros laterales fueron cubiertos con gradas y galerías, también de madera, y numerosos palcos privados o nidos de golondrinas como se llamaban."(141)

"Toda esta madera ayudaba a crear la acústica, que hacía posible el desarrollo de cantatas y pasiones en el siglo XVII. Hope Bagenal imagina la presente reverberación de dos segundos y medio comparada con la de seis u ocho de la iglesia medieval. La ausencia de la nota o región de respuesta en la iglesia hizo posible a Bach escribir sus obras con gran variedad de notas.

Estas nuevas condiciones facilitaron, pues, la creación de una -

(141) Ibíd. págs. 232, 234.

una música mucho más complicada que la que pudiera haber sido disfrutada en la primitiva iglesia. Las fugas de Bach con sus juegos armónicos equilibrados, que se hubiesen perdido en las amplias basílicas, podían ser interpretadas con éxito en la iglesia de Santo Tomás, tal como las voces puras de los famosos niños cantores de Santo Tomás recibían allí plena justicia.

La iglesia de Santo Tomás de Leipzig, acústicamente hablando, está entre la primitiva iglesia cristiana y el teatro del siglo XVIII. En este último, donde los palcos cubrían las paredes desde el suelo hasta el techo, había todavía más absorción de sonido. Los palcos mismos, adornados con colgaduras y tapices. En cada interpretación, el teatro se hallaba lleno de bote en bote por un público vestido de gala. El techo era compacto y relativamente bajo, de manera que actuaba como caja de resonancia, desviando los tonos hacia los palcos, donde eran absorbidos por toda la carpintería y tapicería. Como resultado, la reverberación era muy corta, y cada nota, incluso en los más floridos ornamentos musicales -como la coloratura y el pizzicato- podía oírse distintamente." (142)

"El período rococó, que creó tan radicalmente un nuevo tipo de iglesias para cumplir las exigencias de una nueva era, también produjo grandes viviendas urbanas con interiores mucho más confortables que los de las mansiones del primer período barroco. Las habitaciones, en las nuevas casas, cambiaban no solamente de tamaño y forma, sino también de condiciones acústicas. Desde la entrada cubierta para los coches, el visitante se introducía en un vestíbulo de mármol que resonaba con el golpeteo de las armas y el martilleo de los altos tacones, cuando seguía al mayordomo a través del suelo de piedra y entraba por la puerta que se abría ante él. Después aparecían una serie de habitaciones, de tono más íntimo y musical -un gran comedor, acústicamente adaptado para la música de mesa; un salón, con las paredes de paneles de seda o damasquinados, que absorbían el sonido y acortaban las reverberaciones, y unos frisos de madera que daban a una sala de música su exacta resonancia-.

Luego venía una habitación más pequeña, en la cual podían disfrutarse los tonos frágiles de una espineta y, finalmente, el *boudoir* de Madame, como una guarnecida caja de joyas donde los amigos íntimos podían conversar juntos, susurrándose unos a otros los últimos escándalos.

Los renacimientos clásico y gótico de afines del siglo XVIII y de principios del XIX llevaron inevitablemente el eclecticismo en arquitectura, y el diseño creador dio paso a la correcta copia de los detalles. Lo mucho que se había ganado durante los siglos anteriores, primero fue ignorado y luego olvidado. Ya no hubo ninguna concepción personal en los locales que proyectaba el arquitecto, y por lo tanto se daba tan poca importancia a sus funciones de acústica y a los efectos acústicos, como a la textura de los materiales utilizados. Los exteriores de las nuevas i

(142) *Ibíd.* pág. 235.

glesias eran fieles copias de prototipos clásicos o góticos, pero los interiores no estaban diseñados para tipos definidos de oratorio o de música. El grado máximo de confusión en este sentido, sin embargo, vino con las modernas 'películas sonoras', en las cuales se podía ver y oír la gran pradera, al aire libre, tronando bajo los cascos de los caballos galopantes, y al mismo tiempo escuchar una orquesta sinfónica interpretando música romántica a lo Chaikosvki, puesto que todo efecto posible y trivial se servía a la vez en la misma película.

La retransmisión por radio creó nuevo interés para los problemas acústicos. Los arquitectos empezaron a estudiar las leyes acústicas y aprendieron cómo absorber el sonido y acortar el período de reverberación. A estos efectos fácilmente alcanzables les ha sido siempre concedida excesiva importancia. El interior favorito de hoy parece ser alto tan antinatural como lo es una habitación con un muro completamente de vidrio, y los otros tres lisos, duros y brillantes, y al mismo tiempo con una resonancia que ha sido dominada también como si estuviese en un lujoso interior semivictoriano. Ya no existe interés alguno por conseguir locales con efectos acústicos diferenciados -todos resuenan igual-." (143)

(143) *Ibíd.* págs. 236.

En conclusión diremos que la conceptualización de uno de los medios que determina la unidad. El sonido la mayoría de gente probablemente aseverará que como la arquitectura no emite sonido alguno, no puede ser oída; pero dá el caso de que tampoco irradia luz y en cambio puede ser vista.

Los cánticos que fueron creados para las primitivas iglesias cristianas de Roma, resonarían perfectamente en la nave de piedra del Museo de Thorvaldsen. Las antiguas basílicas no estaban abovedadas, pero tenían el mismo carácter de dureza, con un suelo de mosaico, paredes desnudas y columnas de mármol. Las iglesias deben, por su naturaleza, implicar un tipo de música especial y definido. Cuando el sacerdote deseaba dirigirse a la congregación de los fieles no podía emplear su voz corriente para hablar. Si su voz era lo bastante potente para ser oída a través de la iglesia, cada sílaba reverberaría largamente de manera que se superpondrían en nuestra audición palabras enteras; y el sermón llegará a convertirse en un revoltijo confuso y sin sentido. Llegó, por lo tanto, a ser necesario en empleo de una manera de hablar, de recitar o entonar más rítmica. Así ocurría con los cánticos gregorianos que fueron compuestos especialmente para la antigua basílica de San Pedro de Roma. Así en las antiguas iglesias las paredes eran de hecho instrumentos poderosos, que los antiguos aprendieron a aprovechar. Cuando se descubrió que el efecto unificador de tonos de la iglesia como instrumento era tan grande, que más de uno podía ser oído con resultados satisfactorios, las armonías producidas por la coincidencia de notas empezaron a ser reguladas y usadas. La música polifónica, tal como se oye en la catedral de Westminster -dice Hope Bagenal-, es provocada directamente por una forma determinada de espacios creados y por las vocales abiertas del idioma latino. Las bóvedas, más especialmente las bóvedas cupuladas, son muy eficaces desde el punto de vista acústico. Una cúpula puede ser un fuerte reverberador, crear centros sonoros especiales. La iglesia bizantina de San Marcos, Venecia, está construída sobre una planta de cruz griega y tiene cinco cúpulas, una en el centro y las otras cuatro sobre cada uno de los brazos de la cruz. Esta combinación produce condiciones acústicas poco comunes. El organista y compositor Giovanni Gabrieli, que vivió alrededor de 1,600 se aprovechó de ellas para la música que compuso destinada a la catedral. San Marcos tiene dos galerías de música, una a la derecha y otra a la izquierda tan alejadas entre sí como fue posible, y cada una provista de su cúpula, como poderosa caja de resonancia, la música se oía por ambos lados, contestando una galería a la otra en una sonata piano. La congregación de los fieles no solamente oía dos orquestas, sino que las oía en dos habitaciones cupuladas. Aunque esto es un ejemplo único, cada interior de una gran iglesia tiene su propia

voz y sus posibilidades especiales. Hope Bagenal demostró de una manera convincente la influencia de los tipos históricos de la iglesia sobre las escuelas de música y declamación.

Después de la Reforma tuvieron que hacerse cambios que afectaban a las condiciones de la acústica en las iglesias para adaptar los edificios a la nueva religión, en la cual la predicación en el idioma nativo desempeñaba un papel tan importante. El análisis de Bagenal de la iglesia de Santo Tomás de Leipzig, de la cual era organista Juan Sebastián Bach, nos parece particularmente interesante. La mayor parte de la música de Bach fue especialmente compuesta para esta iglesia. Es un gran edificio gótico, de tres naves, con bóvedas planas. Después de la Reforma fueron revestidas las piedras desnudas con extensas tablas de madera. La madera absorbía gran parte del sonido y reducía mucho el período de reverberación.

Los muros laterales fueron cubiertos con gradas y galerías, también de madera, y numerosos palcos privados o nidos de golondrinas como se llamaban, toda esta madera ayudaba a crear la acústica, que hacía posible el desarrollo de cantatas y pasiones en el siglo XVII. Hope Bagenal imagina la presente reverberación de dos segundos y medio comparada con la de seis u ocho de la iglesia medieval. La ausencia de la nota o región de respuestas en la iglesia hizo posible a Bach escribir sus obras con gran variedad de notas, estas nuevas condiciones facilitaron, pues, la creación de una de las fugas de Bach con sus juegos armónicos equilibrados, que se hubiesen perdido en las amplias basílicas, podían ser interpretadas con éxito en la iglesia de Santo Tomás, tal como las voces puras de los famosos niños cantores de Santo Tomás recibían allí plena justicia.

El renacimiento clásico y gótico de fines de siglo XVIII y de principios del XIX llevaron inevitablemente el eclecticismo en arquitectura, los exteriores de las nuevas iglesias eran fieles copias de prototipos clásicos o góticos, pero los interiores no estaban diseñados para tipos definidos de oratorio o de música, el grado máximo de confusión en este sentido, sin embargo, vino con las modernas películas sonoras, y al mismo tiempo escuchar una orquesta sinfónica interpretando música.

La retransmisión por radio creó nuevo interés para los problemas acústicos. Los arquitectos empezaron a estudiar las leyes acústicas y aprendieron como absorber el sonido y acortar el período de reverberación. A estos efectos fácilmente alcanzables les ha sido siempre concedida excesiva importancia. El interior favorito de hoy parece ser alto tan antinatural como lo es una habitación con un muro completamente de vidrio, y los otros tres lisos, duros y brillantes, y al mismo tiempo con una resonancia que ha sido dominada también como si estuviese en un lujoso interior semivictoriano. Ya no existe interés alguno por conseguir locales con efectos acústicos diferenciados -todo resuena igual-.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GOATEMALA
Biblioteca Central

OBJETOS ARQUITECTONICOS INTEGRADOS Y NO INTEGRADOS

Una estructura compositiva constituye, pues, el soporte no explícito o invisible en la forma final, pero en el que se precisan los lugares de las cosas y la ley de sus configuraciones, siendo también el tejido de la red que las comunica. Y hablo de invisibilidad porque, aún en el caso de composiciones visuales, donde un trazo geométrico podría dar ese soporte, no es éste, previstamente, el del solo contorno de las cosas, sino el trazo constituido por los ejes virtuales de la composición, centros y focos de curvas, relación de medidas, líneas que se cruzan para establecer puntos de otras líneas o superficies; en fin, un trama de lo que materializa, pero no el retrato fiel del modelado de la materia.

Según su aspecto formal, una composición se hace de cosas diversas, pero ordenadas de tal modo que se expresen como una, aunque cada cual, dentro de esa común expresión, pueda conservar la expresión propia. Los humanos, intuitivamente, mostramos tendencia a componer. Nuestra noción de belleza se asocia a ciertas formas de orden, y así procuramos disponer los objetos que nos rodean para que su conjunto nos cause agrado a la vista.

Cuando el hombre construyó su primera morada probablemente creó el objeto de mayor tamaño hasta entonces concebido por él: un objeto hueco en el que él cupiese, y con amplitud suficiente para el desempeño de algunas actividades humanas, aunque fuesen las más elementales. Quizá no hubo entonces intención estética alguna, y menos -posiblemente- la idea deliberada de crear un lenguaje formal: el que hoy identificamos con lo arquitectónico. Pero de lo uno resultaría naturalmente lo otro: de idear aquel recinto cubierto, de concebirlo de acuerdo a formas dadas por los materiales adecuados al caso, de garantizar la estabilidad y la relativa permanencia de lo construido, tendrían que resultar configuraciones formales en cuyo orden se evidenciasen, de modo más notorio que en otros objetos, las leyes físicas que operan en la materia. Y esa evidencia estaría dada a través de una ordenación claramente geométrica. (1)

"Pero hay en esto una razón más profunda, que es la razón general de toda verdadera composición y que se manifiesta conscientemente al componer con un fin específico. Se trataría, en cualquier caso, de concebir un todo en el que se obtuviesen ciertos valores que trascendiesen los intrínsecos de los componentes; es decir

(1.) Benlliure, José Luis, Composición Arquitectónica Modulación, prefabricación la. parte, Revista de Material Didáctico, Escuela Nacional de Arquitectura Autogobierno No. 8 1979 México D.F., Pág. 32, 36.

superándose lo que resultaría de una mera adición de las partes. Podrá ser el caso, por ejemplo, de crear a partir de formas simples una con valor estético; o el de establecer, a partir de diversas funciones, una más compleja, en la que las primeras se involucran; podrá ser el de hacer algo resistente con cosas débiles; pero también podría ser, en fin, que se buscasen varios valores donde estos distintos aspectos quedasen comprendidos: lo bello, la función compleja, la solidez del objeto, etc. Lograr el objetivo de una composición implicará que sus partes o componentes queden relacionados entre sí y con la totalidad que constituyan, para que cada uno pueda hacer partícipe de su contenido al resto y, a su vez, participar de los contenidos del todo. Así, los valores obtenidos se referirán al todo y a las partes; es decir, habrá valores globales, manifiestos a través del juego de relaciones, y los habrá individuales, adquiridos por cada parte según su particular ubicación y la forma en que se relacione con las demás". (2)

Componer implica ordenar. Pero no se trata de cualquier orden simple -recorremos que las palabras, al ordenarse alfabéticamente, no enriquecen contenidos-, sino de un sistema complejo y estable; es suma de una estructura (que no confundiremos con la estructuración mecánica de los edificios, misma que no subsituye a la estructura compositiva, sino que es un aspecto más a considerar en ésta, relativo a la obtención de valores como la estabilidad y permanencia de los cuerpos, y por tanto, tan determinante que habrá de normar modos de orden a adoptar desde un principio; pero modos de orden cuyo valor tendrá un carácter general, para obtener junto con éste todos los valores restantes). Ahora bien, un sistema de orden compositivo es complejo porque, necesariamente, para que se den los distintos grados y tipos de relaciones ha de contener subsistemas.

Con frecuencia en la naturaleza el sistema de orden compositivo es complejo; en el caso de las configuraciones como las estrella de mar y algunos vegetales es "muy variada incluso en forma de espiral, pero cuya razón matemática es la misma dada en el pentágono regular como en el caso de ciertas conchas, caracolas marinas, etc. Y parecé que en este tipo de estructuras la razón de economía tiene que ver con la misma razón matemática de su crecimiento, y es por esto, quizá, que no se hallan en los minerales, sino sólo entre los seres vivos".

Trazados que parten del hexágono y trazados que parten del pentágono no parecen congeniar fácilmente en el plano. Sin embargo, si los trasladamos a la tercera dimensión, hallamos su relación dentro de un orden común el dodecaedro, uno de los cinco cuerpos perfectos platónicos, se construye con pentágonos en múltiplos de seis, el icosaedro, otro de dichos cuerpos, se construye con triángulos equiláteros, que son división regular sexpartita del hexágono, en múltiplos de cinco. Tanto los trazos que parten del hexágono, como los que parten del pentágono, o de las relaciones de medida que en él se dan, han sido aplicados desde muy antiguo en organizaciones compositivas arquitectónicas. Ambos por ejemplo, se encuentran en las catedrales góticas. Recordemos que del pentágono regular estrellado se deduce la "sección áurea", casi seguramente conocida en su razón matemática por los arquitectos del Egipto de los farahones, y aplicada desde entonces en ejemplos de arquitectura que llegan hasta nuestros días en obras de distintas culturas y aún dentro de muy diferentes expresiones formales. Le Corbusier, por ejemplo, toma de ahí la idea para su "Modulor". Quizá en occidente, desde la desaparición del mundo clásico, fue perdiéndose el conocimiento de ciertos trazos, pero se recupera en la Baja Edad Media y, a partir del Renacimiento, se difunde en traslados como el de Lucca Paccioli, dedicado a la "divina proporción".

(2) *Ibíd.*, Pág. 33.

Sin embargo, en general, el orden de las cosas no se muestra tan evidente - en la naturaleza que nos rodea (en la que es marco de nuestra percepción normal y cotidiana), hay que buscar la esencia no cambiante de las formas cambiantes, o ir a aquellos mundos que escapan a nuestra vista: estructuras moleculares, la estructura planetaria, etc.

"A veces tal la trascendencia de los hallazgos científicos en las concepciones arquitectónicas -refiriéndome de nuevo a la armonía que rige en las formas-, que es a raíz de descubrimientos astronómicos cuando aparecen, a veces, nuevas concepciones de la geometría arquitectural. En el Barroco, por ejemplo, proliferan - las curvas cónicas -antes muy poco utilizadas- poco después de que Kepler las - descubre en las órbitas de los astros. Por eso no habrán de extrañarnos algunas semejanzas entre ordenaciones arquitectónicas pertenecientes a culturas distantes en el espacio y en el tiempo. Mayas y antiguos egipcios, por ejemplo, fueron buenos conocedores de la matemática y observaron el mismo universo, esto, particularmente en monumentos significativos, hubo de provocar similitudes en trazos que el orden arquitectónico tomaba de aquel otro orden observado. Por otra parte, poniendo un ejemplo más, no creo que la bóveda esférica, tan común a diversas arquitecturas cristianas, sea la sola resultante de un sistema constructivo para salvar un gran claro. Pienso que bajo ese techo que configura el espacio interno - del templo se representa, en cierto modo, el concepto geocéntrico, por siglos tan caro a la interpretación cristiana del cosmos".(3)

Las composiciones dotadas de forma expresiva o sea aquellas en que el orden y la relación de sus partes, además de tener que ver con lo que es intrínseco al objeto en cuestión, atañen al modo de percibirlo como cosa compuesta, pues es aquí donde el tiempo será factor a considerar en la composición arquitectónica, - aunque materialmente se trate de una ordenación en el espacio.

Pero recordemos antes algunos otros casos, que de un modo u otro nos ayudarán a comprender mejor el que más nos preocupa a los arquitectos.

La pintura, es uno de los casos más característicos de ordenación en el espacio, aunque se trate de un orden en el plano donde se puede representar la ordenación de un espacio tridimensional.

El ejemplo de la escultura nos acerca más al de la arquitectura. Si excluimos la escultura móvil, se trata aquí, en lo escultórico y en lo arquitectónico, de ordenaciones permanentes y estáticas que se construyen en el espacio real.

"La música es, por excelencia, orden en el tiempo, pues se ejecuta en su transcurrir, sin que los componentes de la obra puedan manifestarse en simultaneidad y, así, percibiendo lo que sucede en relación mental con lo que sucedió vamos teniendo noción del todo de esa obra, mismo que al fin sólo globalizaremos en el recuerdo. Pero existe aquí un orden estructurado, y al suceder lo que dentro de él percibimos tenemos la conciencia del transcurrir de un mismo acontecimiento, y de estar ante un momento de un hecho con un antes y un después, y con un principio y un fin, al que se nos conduce consecuentemente desde aquel."

Pitágoras lo sabía al determinar la longitud de las cuerdas de la lira -o instrumento equivalente- en función de la calidad de las notas producidas. Contemporáneamente. Edgar Varese y Jean Xenakis colaboraron con Le Corbusier (para el pabellón de la Philips de la feria mundial de Bruselas), sometiendo música y arquitectura -tiempo y espacio- a un mismo principio ordenador".(4)

(3) Ibíd. Pág. 34

(4) Ibíd. Pág. 35

" La danza es ordenación en el tiempo y en espacio. En éste ha de producirse, con la presencia corpórea simultánea de los componentes, un orden de las formas del cuerpo de cada danzante y del conjunto formal de todos ellos. Pero son formas que cambian, que se mueven, y el orden del movimiento sucede en el tiempo... relacionándose, al igual que en la música -que casi siempre acompaña a la danza- forma pasada, forma presente y noción de forma futura. Es decir, mediante un fenómeno de asociación mental de imágenes que, aunque en este caso (el de la percepción del movimiento) sea de naturaleza visual, se asemeja, sin embargo, al de la percepción auditiva e implica cierto orden semejante, y quizá el mismo en cuanto a su razón matemática."

"Dije que el ejemplo de la escultura nos aproximaba al de la arquitectura. Pero en ésta, salvo pocas excepciones, el tiempo será factor aún más decisivo a considerar en un orden dado, según la percepción de la obra, pues además de su mayor medida física -casi siempre inabarcable para el observador estático- la obra arquitectónica, en casi todos los casos, posee un interior mismo en el que siempre habrá algo a nuestra espalda. Difícilmente se puede, por tanto, entender sin una secuencia en la comprensión aquello que nos comprende a nosotros. Y si la escultura nos acercó a la arquitectura, ésta nos vuelve a la música: es el ritmo, en su expresión espacial, el que dará orden a la configuración de ese espacio percibido en el tiempo. Los griegos clásicos lo sabían bien, al grado de clasificar los distintos ritmos según relaciones de medidas aplicables a la arquitectura (por ejemplo, en la sucesión de columnas e intercolumnios). Uno de dichos ritmos (1:4) supusieron era el correspondiente a nuestro ritmo vital, mismo que por ello, al verse en un edificio, intensificaba el ritmo interno de su observador. Otros ritmos, manifiestos en la arquitectura, supuestamente aceleraban o desaceleraban los ritmos internos de quienes los percibían.

Pero la diferencia entre la secuencia en el tiempo de la música o de la danza y de la arquitectura o la escultura, es que en aquellas tal secuencia se sucede ante un receptor estático, y en éstas, se trata de la obra físicamente estática ante un observador dinámico, aunque sea el orden de la obra misma el que genera la dinámica de su percepción." (5)

LA REINTEGRACION PLASTICA

En todos los períodos florecientes del arte, a través de la historia entera de las sociedades, la plástica fue integral. Lo fue en China, en Egipto, en Grecia, en Roma, en la Edad Media Cristiana, en el mundo árabe, en el pre-Renacimiento, en el Renacimiento, en la India, en la América pre-hispánica y aun en la América Colonial. Fue, para decirlo con mayor claridad, una expresión plástica simultánea de arquitectura, escultura, pintura, policromía, etc., Plástica Unitaria." (6)

Dice Matías Goeritz: "Si al construir las catedrales góticas uno de aquellos arquitectos-constructores o escultores albañiles hubiera querido dominar con su obra, en vez de someterse libre y voluntariamente bajo el servicio común, no existirían tales signos expresivos de un grandioso pasado. Todos aquellos hombres que dieron lo mejor que podían, permanecieron en el anonimato, deseando cada uno solamente realizar la obra. Si hoy se pregunta qué es lo que domina en estas catedrales de Reims, Chartres, Amiens, etc. -lo escultórico, la arquitectura, los vitrales (es decir lo pictórico)-, entonces sólo es posible contestar que el conjunto, la absoluta armonía entre todos los elementos".

(5) Ibíd. Pág. 36.

(6) Siqueiros David. Como se pinta un mural, Editorial. Taller Siqueiros Cuernavaca, México 1977. Pág. 11.

Dice Paul Westheim. De la sujeción integral a lo religioso y del carácter peculiar de la religiosidad debe partir un estudio estético del arte precolombino y es indispensable tener presente que tal sujeción no se consideraba como una restricción sino como el verdadero cumplimiento de las metas artísticas.

Si nuestros antepasados los mayas, se proyectaron, en un arte integrado, - es porque el hombre, con su peculiar concepción mágico-religiosa de la vida, mantiene en todo momento una unidad.

" El medioevo y la expresión artística que mejor caracteriza ese período; la catedral gótica. En ella las partes están fundidas de tal manera al cuerpo y estructura general del edificio. Separar cualquiera de sus elementos, equivale a deshacer el conjunto, visual o formalmente. La arquitectura quedaría mutilada, reclamando lo suyo. Y al mismo tiempo que arrancamos una escultura de la fachada, o un vitral del interior, comprobaremos que tales elementos han perdido su ritmo y su sentido como valores independientes."

En el Renacimiento y uno de sus artistas que lo simbolizan mejor, Miguel Angel. En Miguel Angel se suman las condiciones del artista completo. Es pintor, escultor y arquitecto, y en las tres ramas es genial. No hay lugar a duda. Pero a pesar de ello, no se puede hablar de integración en su obra. ¿Por qué? Sencillamente, porque tanto su pintura como su escultura tienen vida propia, independiente de la arquitectura, y ésta, a su vez, puede prescindir de ambas; es una expresión terminada en sí misma. Ha habido una colaboración, es patente. Y hay también, desde luego, armonía y unidad de estilo. Ello es obvio. Pero desde el momento en que los tres elementos tienen un valor autónomo y pueden prescindir uno de otro, no hay a mi juicio, verdadera integración."

El espíritu del indígena, al cruzarse con el español, adquiere un matiz diferente que tiene tanto del alma del Quijote, como el Popol-Vuh.

"El arte, mientras tanto, se hace forma en numerosas iglesias interesa, como expresión integrada. Por un lado, sobre todo en los retablos, con la arquitectura es perfecto e indivisible. Pero, por otro, la pintura y la escultura han adquirido cierta autonomía y se puede separar del conjunto, sin que pierdan cierta unidad integral en el espíritu de la colonia." (7)

"Tal unidad plástica se debió, fundamentalmente, a su funcionalidad igualmente integral: funcionalidad por apego a las particularidades climatológicas, a las características del subsuelo y del suelo, a la técnica, a los materiales, a las herramientas, específica e históricamente correspondientes. Y, asimismo por apego, como objetivo final, fue fiel al cometido social-estético de su época.

Con el fin del Renacimiento Italiano (1600), terminó el muralismo como forma de función primordial en el arte de la pintura del mundo de cultura occidental". (8)

Ya en el siglo XVIII el saber humano deja de ser enciclopédico y se especializa el individualismo se acentúa y se multiplica en otras palabras, la unidad característica del mundo medieval desaparece para dar paso a una lenta desintegración. Es el pensamiento moderno, simbolizado en la filosofía de Descartes, el que da origen a la separación entre la razón y el sentimiento, y de ese entonces en adelante, el divorcio de las artes.

(7) González Goyri, Arte Contemporáneo, Occidente-Guatemala Editorial Universitaria Universidad de San Carlos de Guatemala, Pág. 93-101.

(8) Siqueiros. Op. Cit. Pág. 12.

"Durante los siglos XVIII, XIX y lo que va del XX, la pintura transportable, la no ligada a la arquitectura, esto es, la que hoy denominamos de caballete, substituyó a la anterior como expresión de función fundamental.

Los intentos muralistas de los discípulos de Juan Augusto Domingo Ingres (mediados del siglo XIX), lo mismo que los posteriores de Puvis de Chavannes, por ser expresiones de intención puramente intelectual, -individual y no funcional-, caecieron de verdadera magnitud e importancia históricas. (9)

"El Bauhaus- en 1919: dice: crear... un arte arquitectónico moderno que como la naturaleza humana, fuera capaz de abarcarlo todo. Dentro de esta unidad -soberana, todas las artes (con las múltiples variaciones y tendencias de cada una) -todas las ramas del diseño, todos los métodos técnicos- podrían coordinarse y encontrar su lugar apropiado. Por lo tanto, nuestra meta final fue la construcción -de grandes edificios, obras de arte compuestas e indivisibles, en las que quedaría destruida para siempre la profunda disociación entre elementos monumentales y decorativos". Es así como la Bauhaus es la primera experiencia docente en el occidente que reúne a pintores, escultores, diseñadores, arquitectos y urbanistas, entre otros técnicos y artesanos, para lograr ese sueño o arcadia de la supuesta integración de todas las artes en la catedral gótica, o como también creen algunos, en las construcciones y espacios de las primeras grandes culturas: la egipcia, la mesopotámica, la hindú, la china y, en este continente, las culturas precolombinas que se desarrollaron desde antes de nuestra era en los actuales México, Guatemala y Perú.

Difícil resulta interpolar desde el punto de vista histórico, situaciones culturales tan distintas en su forma de vida y organización social. Lo cierto es que la Bauhaus puede ser considerada como la experiencia cultural en nuestro siglo, que realmente logra la integración de arte-técnica-industria y que hoy podemos denominar como diseño industrial en todas sus manifestaciones, desde un tornillo o una cucharita para el café a una ciudad entera o una región específica. Lo que integra también -en parte- la Bauhaus, es el trabajo de tipo intelectual con el manual es decir, el trabajo de artistas, diseñadores, arquitectos, técnicos y obreros en el proceso de proyectación y materialización de objetos de uso y espacios para la realización de las distintas y variadas actividades del hombre, según los requerimientos de la sociedad actual. Pero la Bauhaus no es un fenómeno aislado del siglo XX. Algo similar se inicia en 1917 en Leiden, con el grupo De Stijl (El Estilo), promovido por el pintor Piet Mondrian y el arquitecto Theo van Doesburg, que igualmente propenden a un arte y una arquitectura integradas, una arquitectura que tiene sus antecedentes formales en la pintura cubista y que a nivel de los elementos estructural-volumétricos y funcionales es deudora de las experiencias del primer racionalismo en arquitectura. Este grupo, formado también por Oud, Eesteren, Rietveld, Domela, Vantongerloo y otros, conforma el movimiento denominado Neoplasticismo: planos y volúmenes sobre la base de lo horizontal y vertical, en construcciones de colores rojo, amarillo, azul, negro, blanco y gris, como elementos modulares y repetitivos de una pintura-objetos-arquitectura esencialistas y de raíz geométrica euclidiana.

También a partir de 1917 -con la Revolución de Octubre, en la U.R.S.S. -se inicia una de las experiencias artístico-arquitectónicas más ricas y de gran penetración posterior en occidente: el Suprematismo y el Constructivismo, que desde sus contactos con el modernismo y el cubofuturismo a principios de siglo.

El proyecto de monumento a la Tercera Internacional de Vladimir Tatlin en 1919, puede considerarse como el antecedente de muchas manifestaciones plásticas y arquitectónicas en nuestros días: es un monumento-máquina de finalidades prácticas y compuesto de tres enormes recintos de cristal, colocados verticalmente uno encima del otro y que, gracias a un mecanismo especial, se mantienen en movimiento, rodeados de varias armaduras que armonizan entre sí. Todo el monumento reposa sobre dos ejes estrechamente relacionados entre sí, que realizan un movimiento ascensional en espiral. Su altura debía ser el doble del Empire State Building, pero no se construyó por el casi nulo desarrollo industrial y técnico en esos años en la U.R.S.S. Malévich, El Lisitski, Ginzburg, Ladovski, los hermanos Vesnín, Mélnikov y muchos otros, conforman el núcleo de la nueva arquitectura soviética de esos años. Además están las uniones y asociaciones de arquitectos, que realizan proyectos suprematistas y constructivistas que hoy pueden ser equiparados a mucho de lo realizado en occidente después de la segunda guerra mundial. Asimismo, es importante lo realizado en la Facultad de Arquitectura del Instituto Técnico Artístico de Moscú (Vjutemas) que desde 1920 se convierte en un centro de investigación proyectual-constructivo.

La Bauhaus, el Neoplasticismo y las experiencias soviéticas en las tres primeras décadas de nuestro siglo, son así los que históricamente originan y desarrollan a plenitud, esa concepción un tanto abstracta de la integración arte-arquitectura. No está demás agregar que entre ellos hubo un gran intercambio de experiencias, como la de Malevich con los artistas y arquitectos neoplasticistas, la de Kandinski en la Bauhaus y, entre otros muchos, el trabajo de Gropius y Le Corbusier -otro de los artífices de la integración- en la Unión Soviética antes de la segunda gran guerra. Esta unidad de intereses, comunicación e intercambios en el desarrollo del arte y la arquitectura norteamericanos, alemanes, holandeses y soviéticos, se desintegra al precipitarse los acontecimientos que provocarán la segunda conflagración mundial. Muchos artistas emigran a Norteamérica, entre otros los arquitectos Gropius y Mies van der Rohe, que continúan el espíritu del estilo internacional de la Bauhaus en algunos centros y universidades del norte. De allí la onda expansiva de la "nueva arquitectura" se difundirá, poco a poco, a todos los países que intentan acoplarse al arte y la arquitectura denominados modernos. Por todos lados surgen escuelas o facultades de arquitectura bajo el signo de la nueva visibilidad racionalista, que hoy día se perpetúa en las tendencias formalista y funcionalista: las que ponen el acento en los aspectos estructural-volumétricos, es decir, técnicos, y las que lo ponen en la realización del funcionamiento social de los objetos y espacios artístico-arquitectónico-urbanísticos.

Dice Siqueiros; fué hasta 1922, en México, con el surgimiento de nuestro movimiento pictórico moderno, que resurgió potencialmente en el conjunto del panorama mundial, tal forma de expresión plástica.

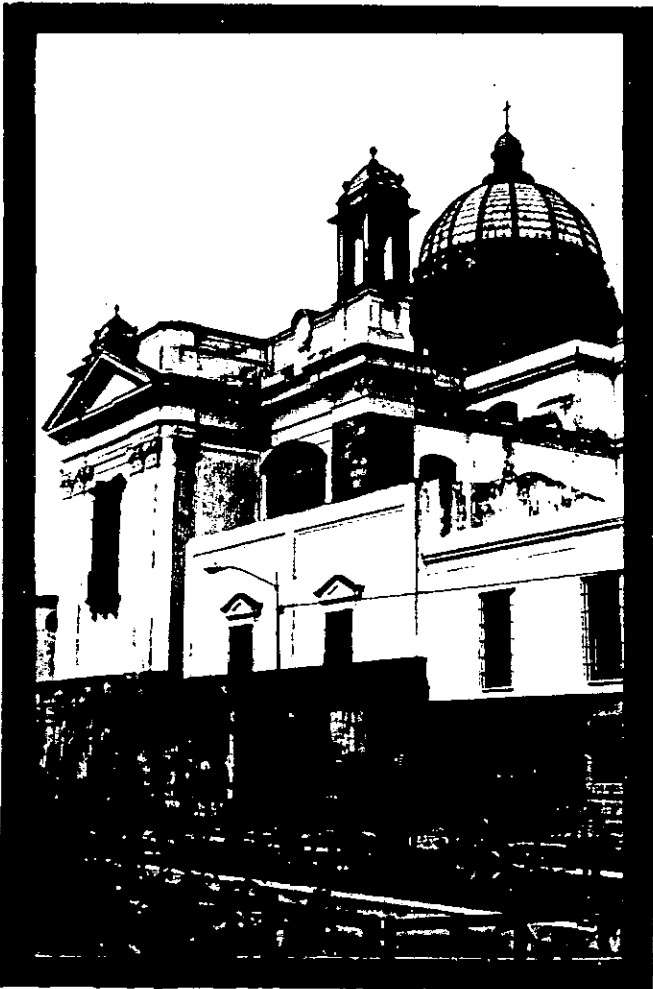
Como en los proyectos y realizaciones norteamericanos, alemanes, holandeses y soviéticos de las tres décadas de nuestro siglo, la integración es parte de esa necesidad de participación que la arquitectura y el arte de nuestros días requiere para dejar de ser simple objeto utilitario o limitado objeto de apreciación estética, individualista. " (10)

(10) Cabrera Roberto, Catálogo de Exposición, Escultura 80; contribución a la valorización retrospectiva del arte integrado a la arquitectura 1950-1980, Instituto Guatemalteco de Turismo- INGUAT; Guatemala Nov. 1980.

1



2



3



4



Foto 1 Panorámica frontal de Catedral Metropolitana en la ciudad de Guatemala

Foto 2 Fachada posterior de la Catedral Metropolitana en la ciudad de Guatemala.

Foto 3 Atrio del lado sur, en la Catedral Metropolitana.

Foto 4 Palacio Arzobispal y fachada principal de la Catedral Metropolitana, en la ciudad de Guatemala.

MODELO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL ANALISIS DE LA FORMA

- LA SENSOPERCEPCION DEL OBJETO ARQUITECTONICO COMO, UN TODO Y SUS PARTES.

- SENSACIONES

Primera imágen de la propiedad del objeto.

- Sensación visual y su imágen en la retina:
 - Existencia del estímulo objeto arquitectónico.
 - Distancia del estímulo al que lo observa.
 - La existencia de la luz; reflejo en el ojo determina la codificación.
 - La descodificación.
 - Sistema interacción del sujeto con el objeto.

- PERCEPCION:

- Imagen integral del objeto.
- Propiedades cualidades, por experiencia individual pasada.
- Su relación con la cultura.

- REPRESENTACION:

- Imágen sensorial integral del objeto; pero no es percibida directamente.
- Su reproducción en nuestra conciencia.

- CONOCIMIENTO LOGICO:

- El lenguaje sistema especial de signos.
- La realidad está llena de signos, medios de expresión y transmisión del conocimiento.

- PROCESO DE ABSTRACCION:

- Transición de sensaciones, al pensamiento lingüístico.
 - Abstracciones o conceptos.
 - Primera etapa; pérdida del carácter evidente.
 - Segunda etapa; el juicio, forma de conexión de conceptos.
 - Modelación.

- FORMA ESPECIAL EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO:

- Vincula, observación, sensaciones, percepciones, representaciones, la abstracción, la modelación, el experimento.
- Sin teoría todo peldaño del conocimiento carece de perspectiva por -- ello su atención.
- Como -Pensamiento-Abstracto-Teofico-Científico.

- PARA ANALIZAR, CREAR, DISEÑAR ESQUEMAS BIDIMENSIONALES Y TRIDIMENSIONALES:

- Considerar, la composición del espacio y la forma desde todos los puntos de vista.

- El observador considera todos los puntos de vista y sistemas de interrelaciones.

- El proyecto estructural, resuelve los conflictos direccionales de las fuerzas; por el cual pueden entenderse el espacio.

- La estructura de las relaciones visuales del diseño plástico formal, es una parte de un todo más amplio la Arquitectura; la cual a su vez es parte de otro sistema más integral la Sociedad Guatemalteca.

- SOLIDOS Y CAVIDADES:

- Formas convexo-cóncavo.

- Formas maciso-hueco.

- FORMA:

- Una de las tres modalidades perceptivas fundamentales.

- Forma cerrada.

- Forma háptica.

- Forma simbólica.

- Unidad de la Forma.

- Forma de asociación.

- Forma abierta.

- Forma visual anguloso-redondeado.

- Forma visual abierto-cerrado.

- Forma visual alto, ancho, profundidad.

- Forma visual línea recta, ángulo recto.

- Forma visual fenómeno figura-fondo.

- Morfología.

- Configuración.

- Tamaño propiedad o partes de la forma.

- Contraste factores tonales.

- Contraste dimensiones del color.

- Contraste factores formales.

- Contraste simultáneo del color.

- Contraste simultáneo de temperatura o intensidad.

- Persistencia de las formas, lenguaje del círculo.

- Persistencia de las formas, lenguaje del cuadrado.

- Persistencia de las formas, lenguaje del triángulo.

- Figura.

- Fondo.

- Figura-Fondo.

- Reversibilidad.

- Figura reversible.

- Espacio Negativo.

- Espacio Positivo.

- Espacio ambibuo.

- Contraste simultáneo de valor.

- TEXTURA:

- Una de las tres modalidades perceptivas fundamentales.
 - Textura táctil aspero-suave
 - Textura táctil duro-blando.
 - Textura visual apagado-brillante.
 - Textura visual opaco-transparente.
 - Textura visual metálico-iridiscente.
 - Densidad.
 - Oposición.
 - Textura con grano o fibra mayor.
 - Textura más densa.
 - Textura lineal.
 - Textura amorfas.

- ORGANIZACION:

- Unidad cerrada.
- Factor atracción.
- Semejanza.
- Espacio de organización.
- Percepción espacial.
- Espacio Bidimensional.
- Espacio pictórico.
- Composición.
- Estructura visual.
- Armonía.
- Simetría.
- Lo simétrico ó simetría bilateral.
- Clave alta.
- Clave intermedia.
- Clave baja.
- Perspectiva.
- Profundidad.
- Ilusión óptica.
- Cinético.

- COLOR:

- Una de las tres modalidades perceptivas fundamentales esquema bidimensional; dos dimensiones del color.
 - Cromo o croma.
 - Luz acromática.
 - Luz cromática.
 - Clasificación clásica del color.
 - color primario.
 - color secundario.
 - color terciario.
 - colores análogos.
 - colores complementarios.
 - Trio armónico.
 - Pentágono armónico.
 - Color cálido.
 - Color frío.
 - Color fuerza emocional.
 - Color pigmento.
 - Color artes gráficas.

- Esquema tridimensional; tres dimensiones del color, tono, valor, saturación.
 - Relación de escala de valores del color; sistema para identificarlos objetivamente.
 - Tinte.
 - Color local.
 - Saturación o factor de pureza.
 - Matiz.
 - Cualidades del color en la ciencia; psicofísica no es puramente estético.
 - Colores cálidos
 - Colores fríos.
 - Relatividad del color
 - Contraste simultáneo.
 - Contraste sucesivo.
 - Contraste de temperatura.
 - Contraste de valores
 - Psicología del color.
 - Color en arquitectura.

- MOVIMIENTO Y EQUILIBRIO.

- Movimiento.
 - Fundamentos visuales, destino común, buena dirección, secuencia lineal agrupamiento, progresión, alternancia.
 - Movimiento por tensión de elementos formales.
 - Velocidad.
 - Dirección.
 - Movimiento continuo.
 - Movimiento dirección establecida
 - Movimiento lineal giratorio.
 - Movimiento periódico.
 - Movimiento por sensibilidad e intuición.
 - Móvil.

- Equilibrio.
 - Formas naturales expresan equilibrio:
 - Fuerzas interiores de crecimiento
 - Fuerzas exteriores del medio ambiente
 - Direcciones verticales y horizontales que dependen de los órganos de equilibrio.
 - Equilibrio axial.
 - Equilibrio radial.
 - Equilibrio oculto.
 - Elementos compositivos.

- RITMO:
 - Ritmo simple.
 - Ritmo compuesto.
 - Ritmo en áreas.
 - Ritmo ligado a razones matemáticas.
 - Repeticiones
 - Progresión.
 - Ritmo aplicado al tamaño, textura visual, forma, color, contraste.
 - Método en arquitectura, la repetición, sólido, hueco, secuencia.

- ESCALA Y PROPORCIÓN:

- Escala: interviene en el dimensionamiento y selección de las formas.
- Unidad de escala.
- Escala humana.
- Proporción.
- Proporción.
- Cánones.
- Sección Aurea.
- Moessel el problema de la arquitectura; es la proporción.
- Proporción visual.
- Proporción agradable.
- Proporción no agradable.
- Factor costumbre.
- La proporcionalidad de la arquitectura monumental.
- La proporcionalidad de la arquitectura edificios domésticos.
- Razones numéricas simples.
- Rectángulos.
- Rectángulos áureos, razones numéricas simples.
- Rectángulos aureos, razones numéricas inconmensurables.
- Raíz nombre del rectángulo derivado de las diagonales.
- Rectángulo raíz.

- Correcciones ópticas a la proporción.
- Principales correcciones ópticas a causa de:
 - Perspectiva.
 - Luz.
 - Ambiente circundante.

- TRIDIMENSIONAL:

- Medios para comprobar el volumen o el espacio.
- Espacio tridimensional.
- Organización tridimensional (igual diseño bidimensional)
- Espacio-tiempo.
- Espacio euclideo.
- Espacio escultórico.

- LUZ:

- Luz acromática.
- Luz blanca.
- Luz difusa.
- Luz monocromática.
- Luminosidad.
- Iluminación.
- Luz diurna en Arquitectura:
 - Sala abierta clara.
 - Habitación con una claraboya.
 - Luz lateral.
- Luz interna en Arquitectura:
 - Habitación ventana en ambos muros laterales.
 - Paredes de vidrio, en sus cuatro lados.

- SONIDO:

- Período de reverberación.
- Bóvedas cupuladas son eficientes puntos acústicos.
- Cada iglesia tiene su propia voz.
- Retransmisión radio, creo de nuevo el interés por el problema acústico.

ANALISIS: La Catedral Metropolitana

La Sensopercepción del objeto Arquitectónico como un todo y sus partes.

- SENSACION:

- primera imagen propiedad del objeto Catedral Metropolitana.
- Sensación Visual:
 - Existencia del estímulo Catedral Metropolitana.
 - Distancia al estímulo Catedral Metropolitana.
 - Luz de la cual la Catedral absorve una parte, la otra se reflejan dentro de los ojos del sujeto; por el cual se da el proceso de codificación, descodificación, interreacción del sujeto de conocimiento; con el objeto Catedral Metropolitana.

- PERCEPCION:

- Sobre la base de las sensaciones se da una imagen sensorial integral del objeto sus propiedades, sus cualidades, también su experiencia individual pasada y por último la relación de la Catedral Metropolitana con su cultura nacional.

- REPRESENTACION:

- Imagen sensorial integral del objeto Catedral Metropolitana la cual no es percibida directamente por el sujeto, sino su reproducción; - en su conciencia.

- CONOCIMIENTO LOGICO:

- Desboza el camino al conocimiento superior, pero es insuficiente el lenguaje sistema especial de signos, sistema de signos religiosos - de la Catedral Metropolitana.

- PROCESO DE ABSTRACCION:

- Abstracciones o conceptos, como el caso del espacio Arquitectónico de la Catedral Metropolitana; con su pérdida de carácter evidente; y donde sus juicios son conexiones de conceptos para lograr su explicación.

- MODELACION:

- Sí es necesario hacer una maqueta de la Catedral Metropolitana.

- TEORIA CIENTIFICA:

- Vincula; observaciones, sensaciones, percepciones, representaciones, la abstracción, la modelación y el experimento.

- Sin teoría todo peldaño de conocimiento carece de perspectiva por ello la atención al "Pensamiento-Abstracto-Teórico-Científico"; - para el conocimiento integral de la Catedral Metropolitana, como objeto Arquitectónico.
- SISTEMA BIDIMENSIONAL Y TRIDIMENSIONAL:
 - Composición en el espacio consideramos, la forma desde todos los - puntos de vista de la Catedral.
 - El observador debe considerar la forma desde los lados por tratar con una serie de sistemas interrelacionados en espacio de la Catedral.
 - Proyecto Estructural de la Catedral el conflicto de direcciones - de fuerzas dentro de la cual se entiende el espacio Arquitectónico en general.
 - La estructura de las relaciones visuales del Diseño Plástico de - la Catedral, basado en la figura-fondo como un todo; es decir de un sistema y a la vez parte de otro sistema, la Arquitectura la - cual a su vez es parte de otro sistema más integral la sociedad - guatemalteca.
- SOLIDOS-CAVIDADES:
 - Al darle forma a los materiales con los que se trabaja se encierra el espacio se logra crear la masa de la Catedral Metropolitana como un cuerpo sólido, firme, maciso, denso y fuerte.
 - En el interior; la concavidad circulada cupulada, forma favorita - de la Catedral Metropolitana con su crucero de sus naves tanto principal como laterales, en la cavidad de los nichos, de su fachada, - de sus retablos, de sus capillas, de sus cañones corridos, de las - naves, de las formas convexo-cóncavo de su fachadas.
- FORMA:
 - Configuración, apariencia, característica, estructural de la Catedral Metropolitana y su correspondencia del interior-exterior, por ende producto de la acción e intención del hombre sobre la materia de piedra amarilla, donde además trasciende a estas meras formas de configuración, para aludir a imágenes, sugeridas por la educación y la cultura.
 - En las formas de imitativas de los capiteles de las columnas imitación de elementos de la naturaleza, en sus hojas de acanto.
 - En las formas simbólicas de significados religiosos, que necesitan conocimiento de una clave o convención de sus campanarios, cúpulas y cruces.
 - En formas de asociación de ciertas cualidades que las formas sugieren en el equipo mental del que observa la Catedral originada por su experiencia, de significado arbitrario.
 - En las formas cerradas que muestran continuidad de contornos en todo su perímetro; carácter envolvente tanto en las tres naves; -- principales y laterales; como en la cúpula.
 - En las formas consistentes en la cual se relacionan con la simplicidad de las naves principal y laterales.
 - En las formas hapticas con su conocimiento, en el momento en que se toca, su superficie fría de piedra y mármol.
 - En las formas visuales, con sus tres direcciones lo alto, lo ancho, lo largo, por dentro, por fuera con sus líneas rectas, ángulos rectos, sus curvas continuas de columnas, de naves principal y laterales, de sus cañones corridos, de su cúpula, de sus capillas en el - espacio interior de la Catedral Metropolitana.

- En las formas se percibe el tamaño monumental, la configuración de sus fachadas, y su posición sobre la base de la organización total de la Catedral.
- En la forma de contraste tanto en los factores tonales del amarillo de la piedra de su fachada, los factores formales, la dimensión del color en su unidad de contraste producen variedad e interés del campo de los pórticos principales de la Catedral; al recurrir a la oposición entre elementos verticales columnas y elementos horizontales como cornisas, frisos, formas definidas, textura, líneas, tonos, colores.
- En la figura la cual es su contorno, su área, su espacio limitado - como las líneas del campanario y los planos de la portada, entidad diferente del fondo o campo exterior a sus límites que se percibe - en menos organización que la figura; depende del punto de vista del observador por ejemplo: la vista frontal de la fachada principal - de la Catedral Metropolitana con su portada, sus campanarios, sus - barandales como figura y como fondo la cúpula.
- En la persistencia de las formas circulares con su representación - del cosmo en el círculo y en la cúpula como el caso de la Catedral Metropolitana, y en su nave principal representa la plenitud de armonía, equilibrio y perfección.

- TEXTURA:

- Pequeños elementos que yuxtapuestos componen entidades y producen - estímulos en la retina; su tamaño, densidad, oposición; como el caso de la Catedral Metropolitana con su piedra de color amarillo originaria de la finca del Naranjo de la zona siete en la Nueva Guatemala de la Asunción, con su textura táctil aspera, lo suave y frío del mármol interior, lo duro de las columnas, lo blando en su cúpula y sus; texturas visuales brillantes como su interior tanto en el altar como en sus capillas laterales, lo apagado de las paredes, lo opaco de sus interiores, lo transparente de sus capillas laterales, lo metálico del baldaquino, lo iridiscentes de sus vitrales, su textura profunda de los muros de piedra, la textura amorfa de los decorados interiores.

- ORGANIZACION:

- El buen orden de los elementos como una suma de partes de la fachada principal, de la composición de la Catedral Metropolitana donde la - unidad cerrada y sus componentes son simultáneamente aprendidos, como un todo en el acto de la visión e independiente del Barroco del Palacio Arzobispal, la Catedral sobre los documentos básicos de la - figura-fondo.
- Los factores de atracción donde el influjo causado por la energía de los elementos del objeto arquitectónico con sus cualidades y contrastes; donde la posición de origen de la luz y su dirección afecta a - toda la forma arquitectónica; determinando diferentes planos zona -- clara, medio tono y sombra; luz difusa la que suaviza la transición con otros matices, también la clave de nueve valores correspondientes al valor tonal de los colores de la fachada con su amarillo del color de la piedra del naranjo también; dentro de los documentos básicos para la organización el agrupamiento, la semejanza por tono o forma condición cualitativa en el espacio con su continente; distribución, correspondencia en las relaciones visuales son resultado integrado de deleite y armonía; además principios formales de simetría bilateral con su concordancia entre las partes de equilibrio, la --- proporción como una actitud estática en la función formal, pero también la actitud dinámica en función del contenido; donde cada parte

está subordinada al total como el mapa estructural de direcciones principales del espacio respresentado por los bordes de la fachada exterior y las líneas de los remates o de la tensión del campo circunspeción relación dinámica que las transforma en fuerzas perceptuales.

- COLOR:

- Sensaciones originadas de las radiaciones cromáticas de la Catedral Metropolitana; ondas de amplitud y longitud de la luz, las cuales - se reflejan en el cerebro de la visión del observador dentro, de algunas cualidades del color, la longitud de las ondas largas rojas, - las cortas violetas poseen diversas temperaturas, diversos efectos exitantes sobre el sistema nervioso del espectador y su comprobación científica, en la ciencia psicofísica.
- La relatividad del color, no solo por sí mismo, sino; por la manera y el lugar donde se emplea en el caso de la Catedral Metropolitana la influencia del color azul, del blanco durante las distintas estaciones climáticas del año le dan su contraste con su amarillo azulado o el amarillo-blanquesino.
- Psicología del color racciona cada persona diferente, depende de la edad, sexo, profesión, cultura, nivel social e intelectual, pero -- hay ciertos colores constantes a todas las personas producidas por el ambiente.
- Toda forma además de contener su color propio contiene, luces reflejadas, influencia del color vecino, la atmósfera para el lugar.
- El color local, tono original que caracteriza la calidad del objeto: es decir el color amarillo de la piedra del naranjo de la fachada en la Catedral Metropolitana.
- Tono cromático es la cualidad de un color y no de otro, una de tres dimensiones que determina el color en Catedral los distintos tonos de amarillo y ocres de las estrillas de las columnas.
- Saturación ó factores de pureza del color, una de las tres dimensiones que determina el color, su grado de intensidad ó cromas su relación pureza o bien su opacidad, neutralizado por el gris o por los colores complementarios, en la piedra de la catedral, la nueva tiene su color máximo y la piedra vieja con bajo nivel de pureza es decir más ocre.
- Color transicional que lo hace más armonioso es el paso de un color a otro sin oponerse bruscamente, como los distintos tonos ocre de - la Catedral.
- También dentro de las cualidades del color, la división fundamental de colores cálidos y fríos.
- Colores cálidos son avanzantes parecen más cercanos como el color - amarillo de luz del sol, sugiere vitalidad, alegría, excitación dentro del interior de la Catedral con su color, gris-blanco, sus contrastes de luz y oscuridad de las capillas laterales, los colores del arco iris de la cúpula y vitrales; los colores frios son, retrocedentes como que se alejaron son calmantes, tranquilizantes, suaves, el color se utiliza para acentuar el carácter del edificio, -- sus formas, sus materiales y aclarar sus divisiones espaciales, tal el caso de la Catedral al separar el área pública y de liturgia, lo de arriba, lo de abajo.
- El vidrio substancia transparente oponen un obstáculo variable a la luz y determina diferencias entre las luces que transmiten y las que reflejan dependen del cristal, los colores iridiscentes de luz natural de los vitrales y la cúpula de Catedral en su fachada secundaria

que le dan un carácter mágico, místico al espacio interior lo mismo se dá el fenómeno en horas de la tarde con la fachada principal, donde muestran ritmos de color, porque el color brillante esta no solo en un punto sino en varios.

- MOVIMIENTO:

- Movimiento subjetivo presente en la percepción del esquema estático; la tensión de varios elementos formales y lineales del campo que las contienen, figuras que son atraídas y repulsadas o aquietadas, provocando sugerencia del movimiento o desplazamiento; cuando en un espacio liso no hay movimiento porque es una superficie de descanso en la que la vista permanece quieta pero si sobre este espacio marcamos una línea, o situamos un objeto, la vista empieza a viajar a lo largo de las formas de este objeto ó recorriendo la extensión de la línea, creándose movimiento.
- La secuencia cambia una forma, un color, una textura, de un extremo a otro extremo como la Catedral Metropolitana al ingresar en la portada lateral de un espacio grande a un espacio más pequeño del ingreso a las naves.
- El movimiento es el foco de atención más fuerte en la composición debido a la organización de los fundamentos visuales que se manifiestan en un destino común, buena dirección, secuencia lineal, agrupamiento, progresión, alternancia, un acontecer de las relaciones en los objetos fijos, superficies, curvas que expresan doble movimiento al acercarse y al alejarse como las columnas de la portada principal de la Catedral.
- El movimiento depende de la sensibilidad como de la configuración, el color, la textura; pero podemos aislar algunos factores.
- La relación de elementos horizontales que son estáticos de las verticales que están cargadas de potencia, las diagonales que tiene mayor actividad por su eje dominante; en los retablos y las fachadas principales, laterales y secundarias de Catedral, también como factores tenemos la atracción y valor de atención dependen del grado de contraste tonal; contraste textura, tamaño del área y la forma del elemento figura sobre el elemento fondo que hemos analizado anteriormente.
- El movimiento está presente en las series de progresiones y alternancias podemos expresarlos en elementos plásticos, como las ventanas, puertas, columnas, bases de columnas de la Catedral Metropolitana.

- EQUILIBRIO:

- Fuerzas opuestas en unidad, semejanza en el análisis de los elementos de distribución de las partes por la cual el todo ha llegado a una situación de reposo; y la cual no guarda relación con los factores físicos del hombre, sino con la noción de percepción el cual encuentra cabida.
- El equilibrio axial es referido a los ejes verticales, horizontales donde es posible tener simetría exacta con un eje central; como el caso de la fachada principal de la Catedral Metropolitana con un eje central en el fronton recto, con sus verticales laterales de las columnas, y con los campanarios.
- Toda buena composición reside en el equilibrio de sus componentes; solo para fines teóricos se da por separado el movimiento y el equilibrio en la práctica son inseparables.

- RITMO:

- Movimiento vertical provocado en la percepción de acentos y pausas o intervalos, donde los factores se repiten, crecen, se alternan o desaparecen, y se relacionan entre sí.
- Ritmo sugiere repetición, fluidez, acción, movimiento, acentos, pausas, los cuales provocan una unidad dinámica y determinan un orden de tiempo, esta ligado a razones matemáticas se hace manifiesto no explícitamente sino oculto bajo un sistema de relaciones que constituye un ordenamiento de acuerdo al conjunto, repetición de lleno y vaciado la ordenación más simple del ritmo como las columnas y las ventanas de Catedral, con sus ricas e interesantes progresiones en ambos componentes.
- También la proporción provoca aceleración o retardo del movimiento se crea un ritmo más complejo por su tamaño, por su tono, por su textura, por su textura visual, por su forma, por su color contrastante; el ritmo sólido hueco 1:2, 1;2 es el ejemplo clásico y es necesario para todo ritmo tres repeticiones para poder establecer un intervalo y luego cambiar los intervalos como fachada de la Catedral donde las columnas con sus impactos repetidos de sólidos y cavidades crean un ritmo, también al hacer una progresión regular y aumentar el tamaño de las ventanas dándose una aceleración del movimiento.

- ESCALA Y PROPORCION:

- Escala; diagrama graduado de valores, colores, intensidad o textura en orden creciente o decreciente también numérico y geométrico con el objeto de organizar los intervalos y ejercitar su control, la escala de dimensión y selección de las formas de cada ambiente, está determinado por la escala humana, en el caso de la Catedral Metropolitana tenemos en relación de columnas, puertas; pues se trata de un movimiento con su escala de tal y no de una arquitectura doméstica.
- Inconscientemente comparamos todo con nuestro propio cuerpo el cual constituye la unidad de escala que nos permite establecer un sistema finito de relaciones con el espacio infinito.
- Proporción relación que procura un efectivo placer visual para llegar a fines estéticos en sí mismas, la proporción en la que Pitágoras observó que toda armonía dependía de las relaciones numéricas, más tarde la sección AUREA compuesta de dos partes desiguales de las cuales la primera es relación a la segunda y esta con relación a la total, luego, Moessel un arquitecto llegó a la conclusión de que el problema que domina en la arquitectura de todos los demás es la proporción, elaboró centenares de trazos; para la Catedral Metropolitana se elaboraron algunos, se dedujo analogías y semejanzas de identidades impresionantes y razones numéricas, sucesiones en progresiones, diagramas geométricos, plantas, elevaciones, donde cada investigador usa diferentes técnicas y teorías contradictorias porque expresan pequeña parte de la verdad y proporcionan como medio alternativo para llegar al mismo fin; medio para llegar a fines estéticos en sí mismos.
- Existe la proporción visual en el sentido que es puramente cuestión de agrado a la vista; y la proporción visual en el sentido que afecta a la forma y tamaño de las partes; en la Catedral Metropolitana lo formal y sus relaciones de proporcionalidad pueden bastar por sí misma para producir una satisfacción visual, pero las necesidades económicas-sociales deciden el tamaño y la forma en la realidad objetiva; al estar todos estos requisitos cumplidos el diseñador decide de agradable o no agradable; la Catedral Metropolitana por la influencia del Barroco Antigüo la costumbre como el Renacimiento

estar controladas por determinadas convenciones de relaciones de proporcionalidad al producir un placer a la vista, uso de rectángulo aureo que no es ni feo ni bello sino de unidad de Relaciones entre sus partes, el uso de módulos de columnas en sus dimensiones en lugar de la escala humana y el uso de razones numéricas - simples 1:2, 2:3.

- TRIDIMENSIONAL:

- Efecto volumen y espacio de la proyección de los objetos por su corpulencia su masa, en el espacio que se manifiesta en sus tres dimensiones, ancho, largo y profundidad y su sentido del tacto; -- como en la Catedral Metropolitana con su configuración exterior e interior de masa, volumen, espacio, textura.

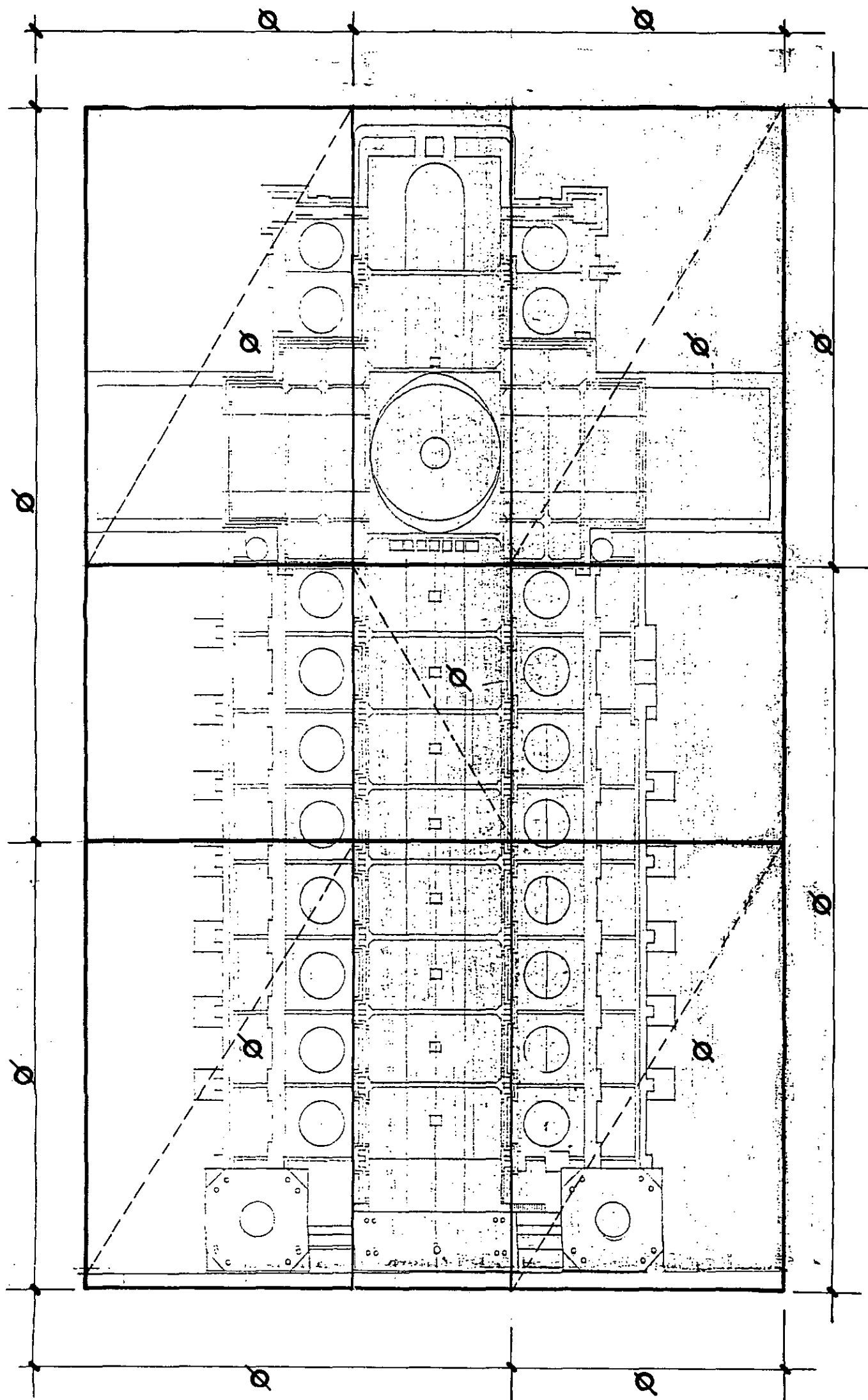
- LUZ:

- Energía que estimula la vista a cuyo a través se captan formas y colores, la luz varía constantemente, tanto de intensidad, como de color pero solo es medida con instrumentos, nosotros apenas somos conscientes de ella en la Catedral Metropolitana penetran pequeñas cantidades de luz por las ventanas laterales y frontales, como de la cúpula en horas de la mañana y en la tarde, existe un fenómeno iridiscente de luz, el espacio, arquitectónico cerrado a nuestro alrededor causa la más profunda expresión de paz y armonía en que las formas del radio de la cúpula con sus grandes alturas emana la luz difusa que difunde suavemente porque viene de gran altura y proporciona un interior sin sombras, ya que el alumbrado no es la cantidad de luz lo -- que importa, sino la manera como incide la luz.

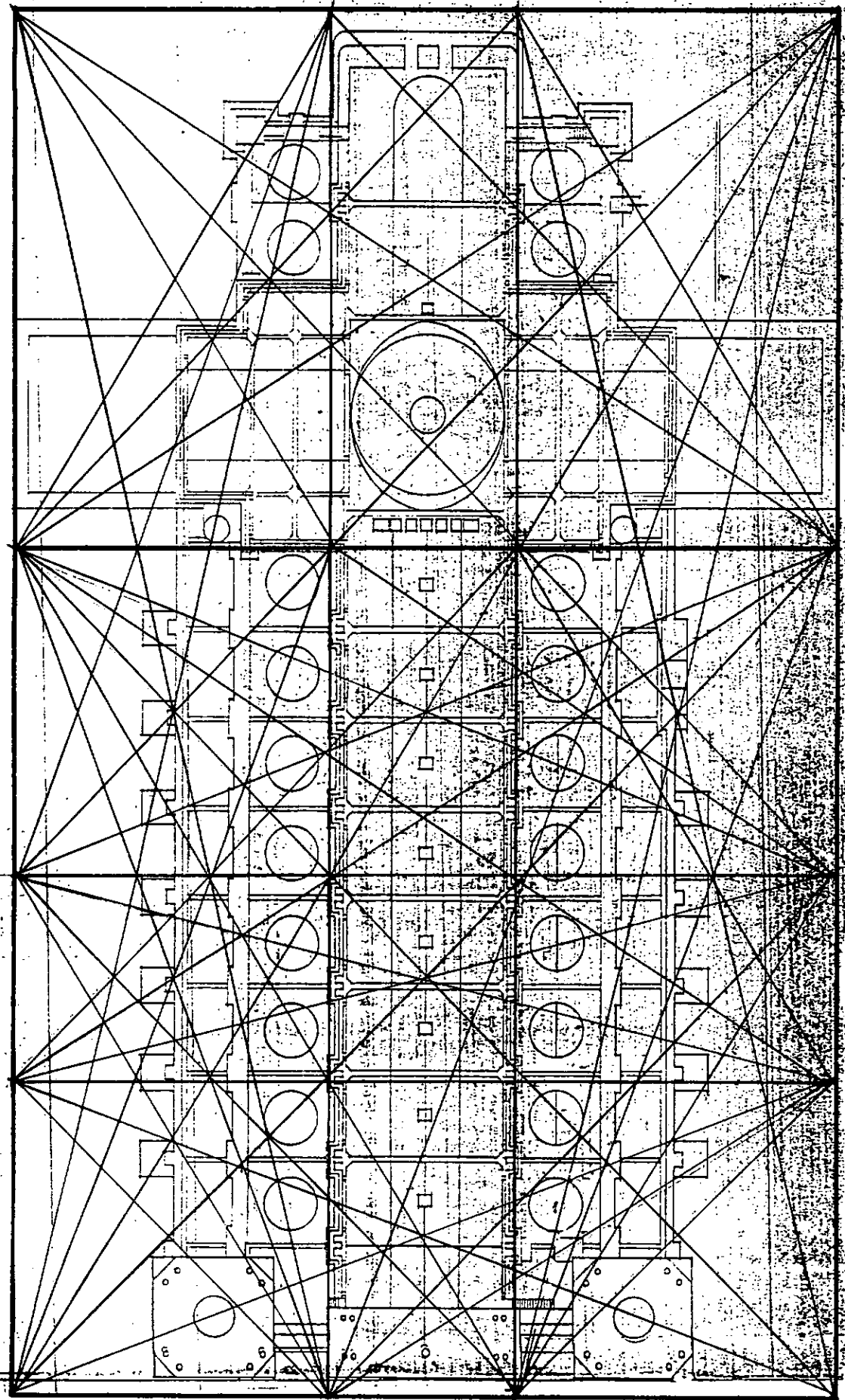
- SONIDO:

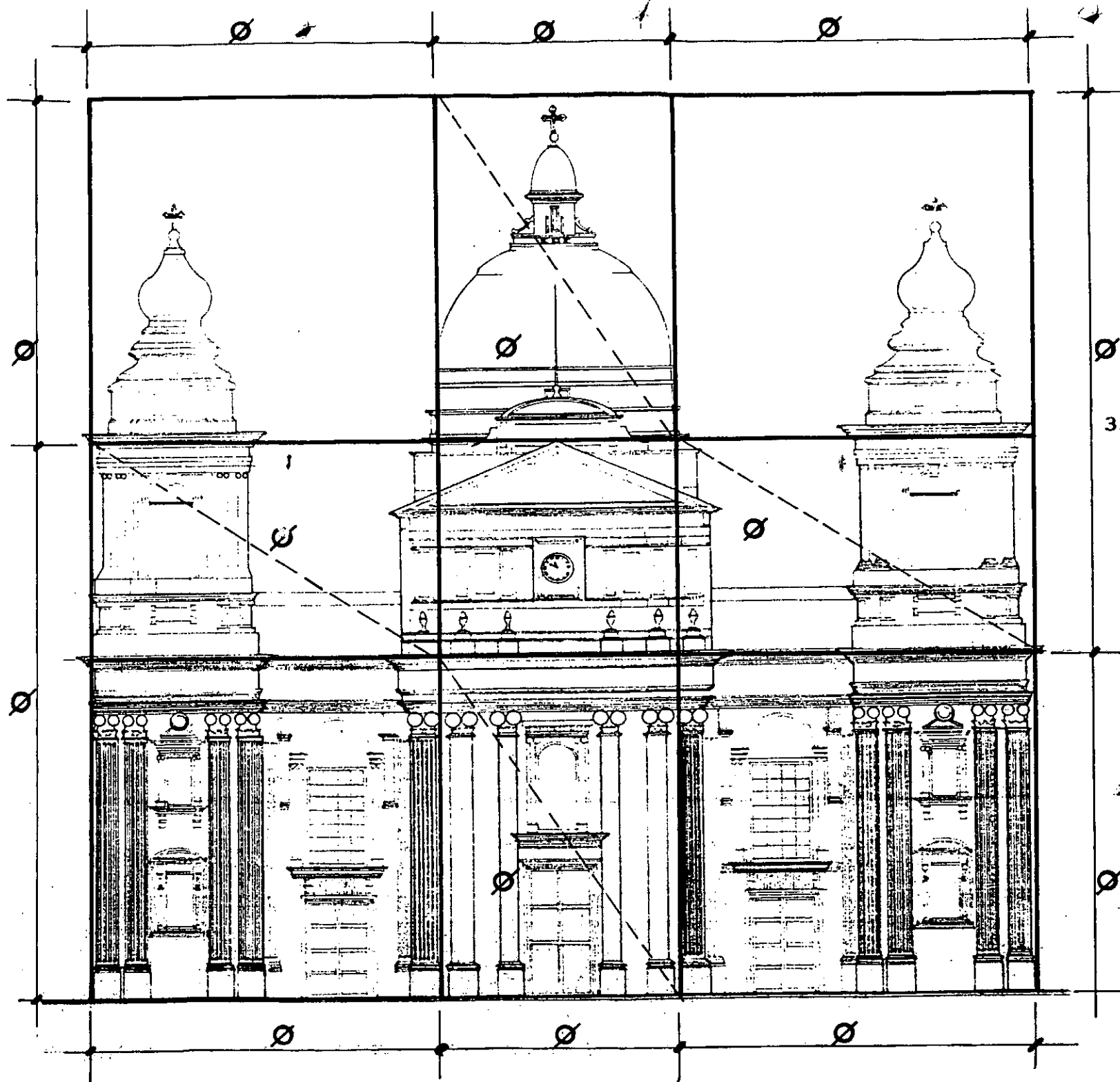
- Las antiguas iglesias después de la Reforma las paredes eran de hecho instrumentos poderosos de los fenómenos acústicos donde las bovedas-cúpulas eran muy eficaces como la Catedral Metropolitana que es muy eficaz desde el punto de vista acústico que son fuertes reverberadores que crean centros sonoros especiales ya que cada iglesia tiene su propia voz, durante el período Rococo se creó radicalmente un nuevo tipo de iglesia con sus interiores más confortables; ya que no hubo una concepción personal y local del espacio en relación a la acústica.

1. \emptyset = Proporción áurea ó relación áurea esquema explicativo del trazado de la planta en la Catedral Metropolitana.

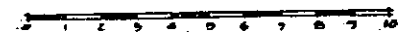


2. Descomposición armónica y trazas del análisis en el trazado de la planta Catedral Metropolitana.

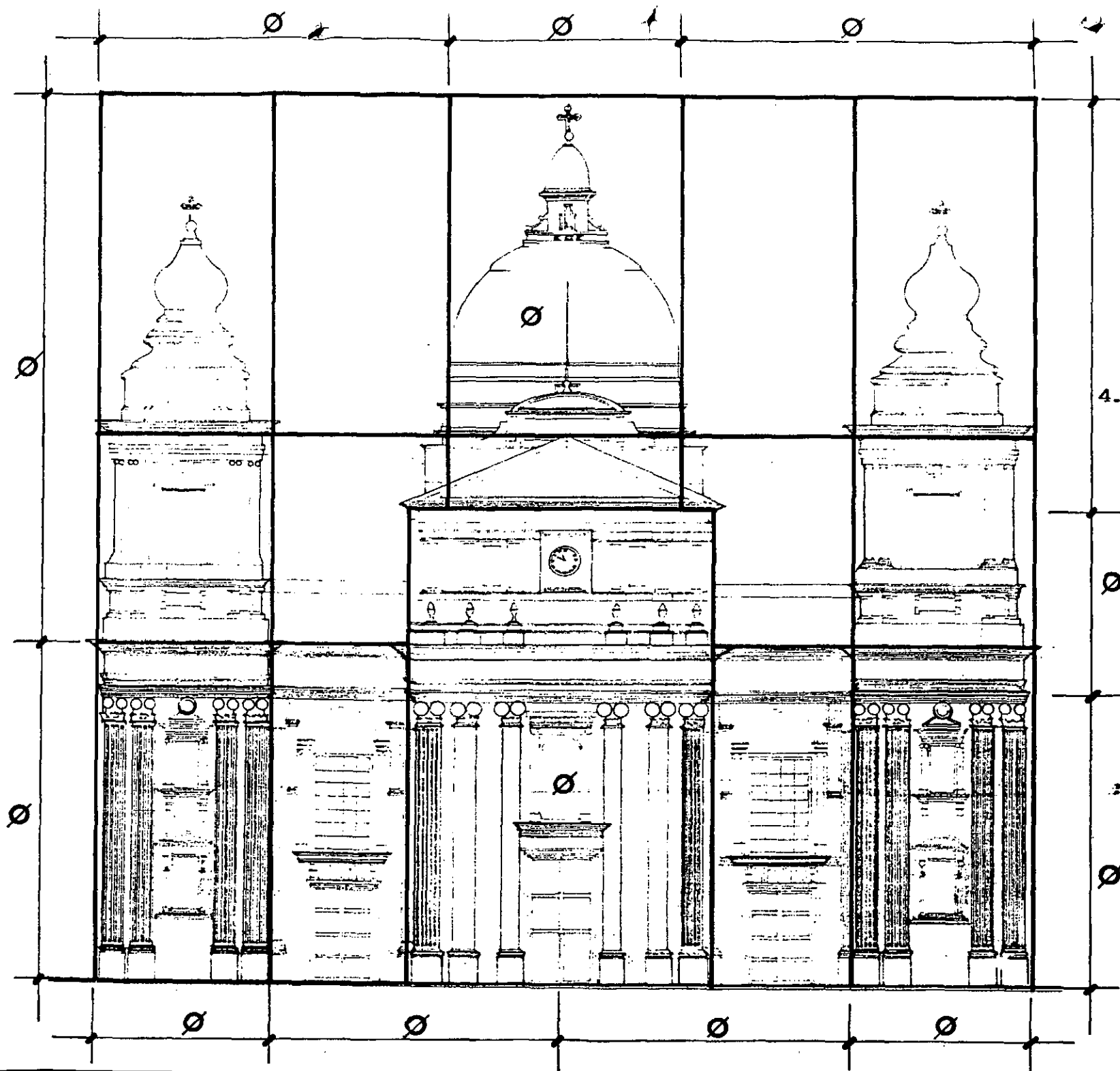




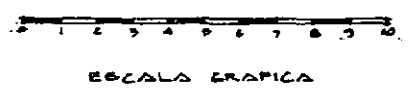
3. ϕ = Proporción áurea ó
 relación áurea; esquema
 explicativo del trazo
 de la fachada y cúpula
 de Catedral Metropolitana.

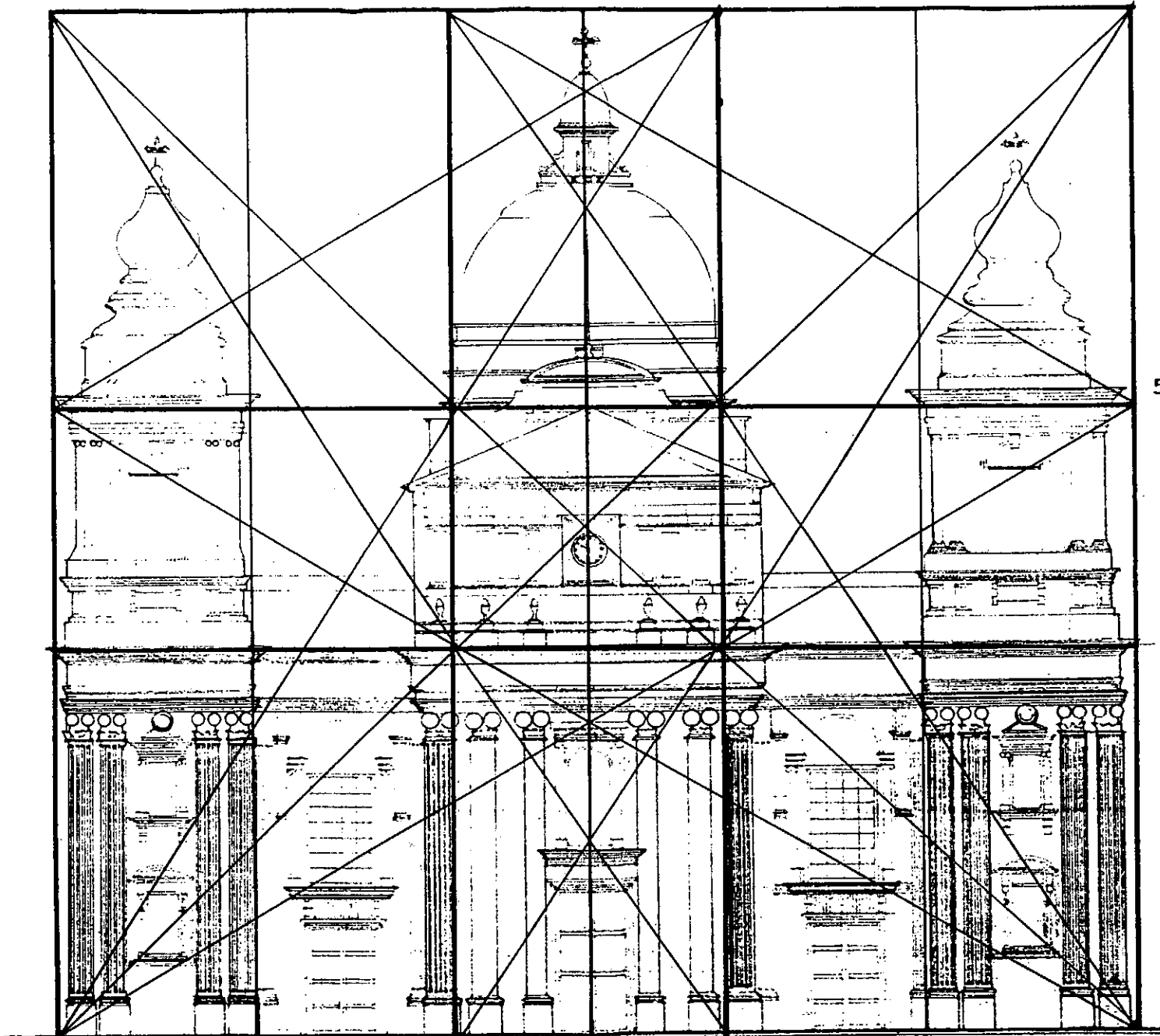


ESCALA GRÁFICA



4. φ = Proporción aurea ò relación aurea esquema explicativo del trazo de la fachada en el campanario y en la portada. de la Catedral Metropolitana.

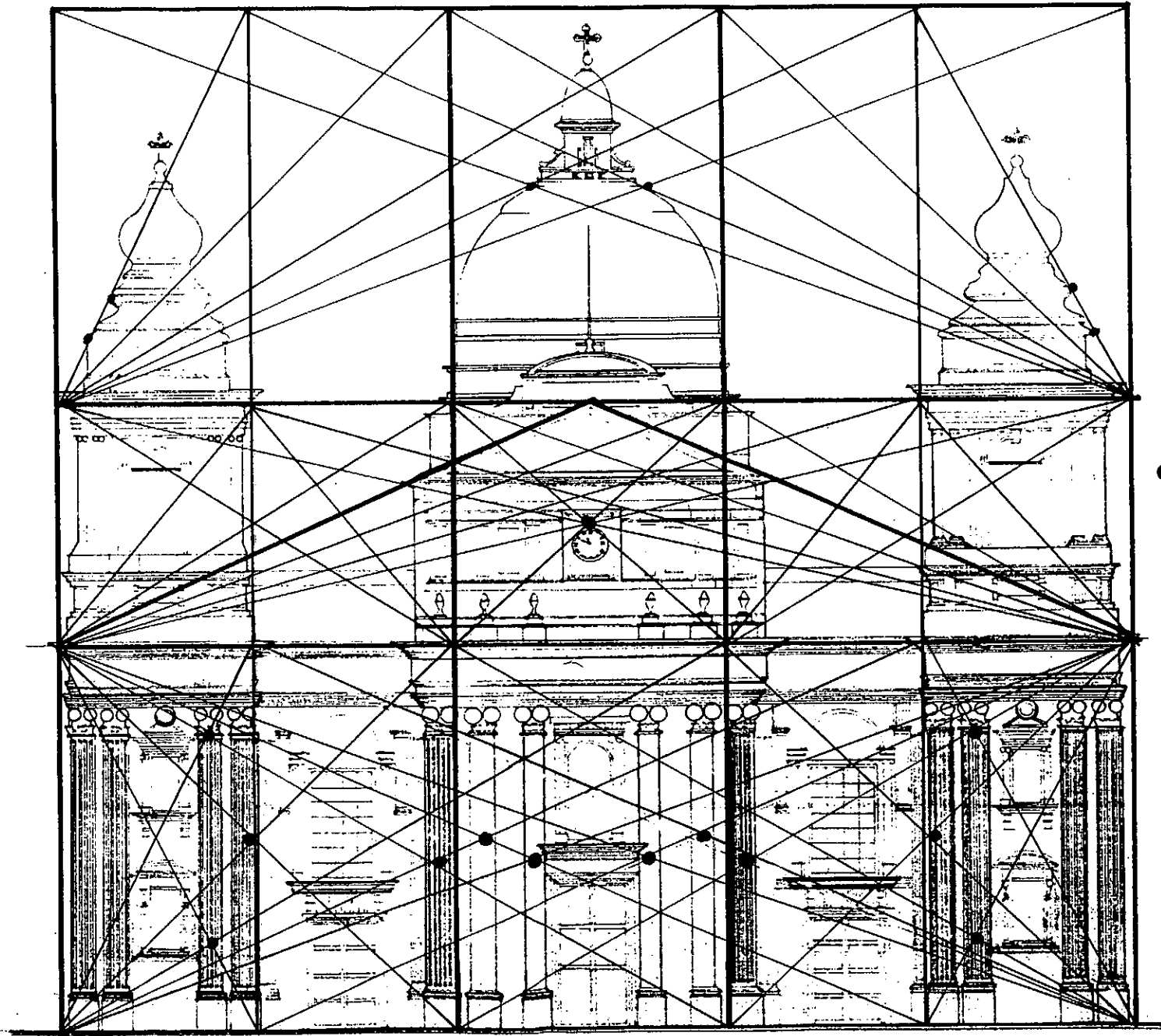




5. Descomposición armónica y análisis de las trazas en la fachada de la Catedral Metropolitana.



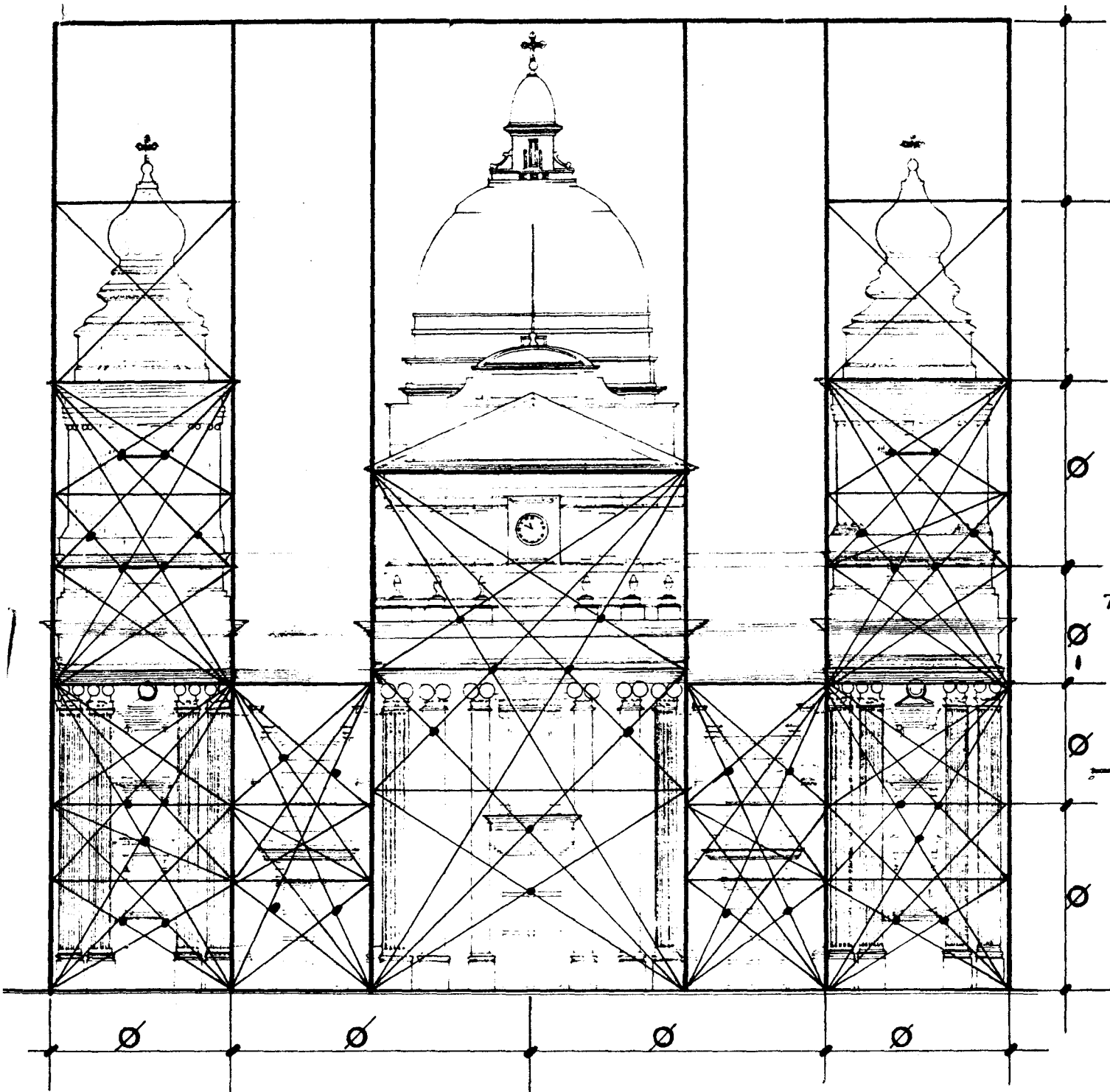
ESCALA GRAFICA



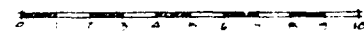
6. Descomposición armónica y análisis de las trazas en la fachada de la Catedral Metropolitana, con énfasis en el frontón.



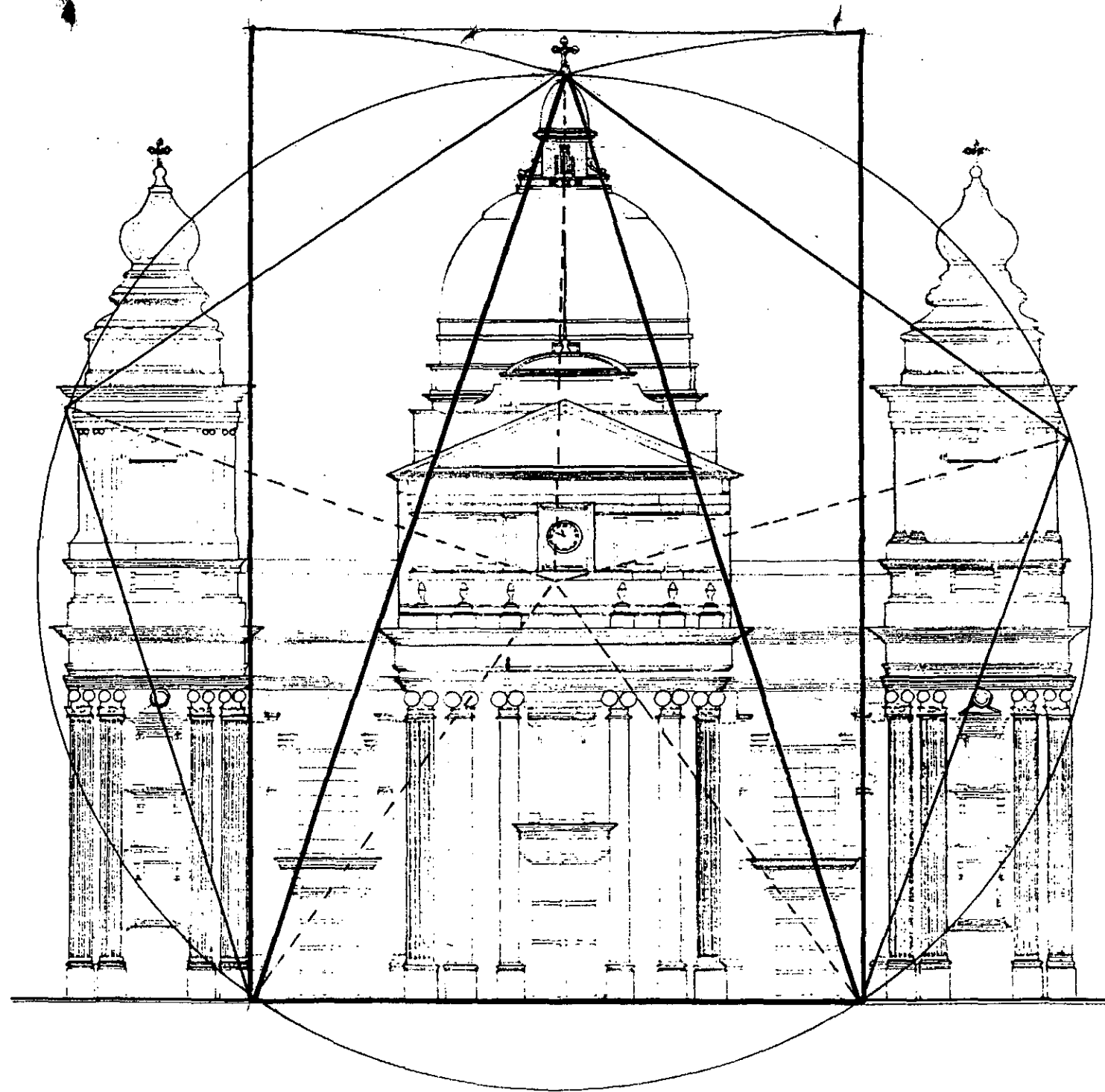
ESCALA GRAFICA



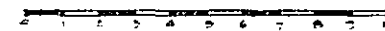
7. Descomposición armónica y análisis de las trazas de los campanarios y la portada en la Catedral Metropolitana.



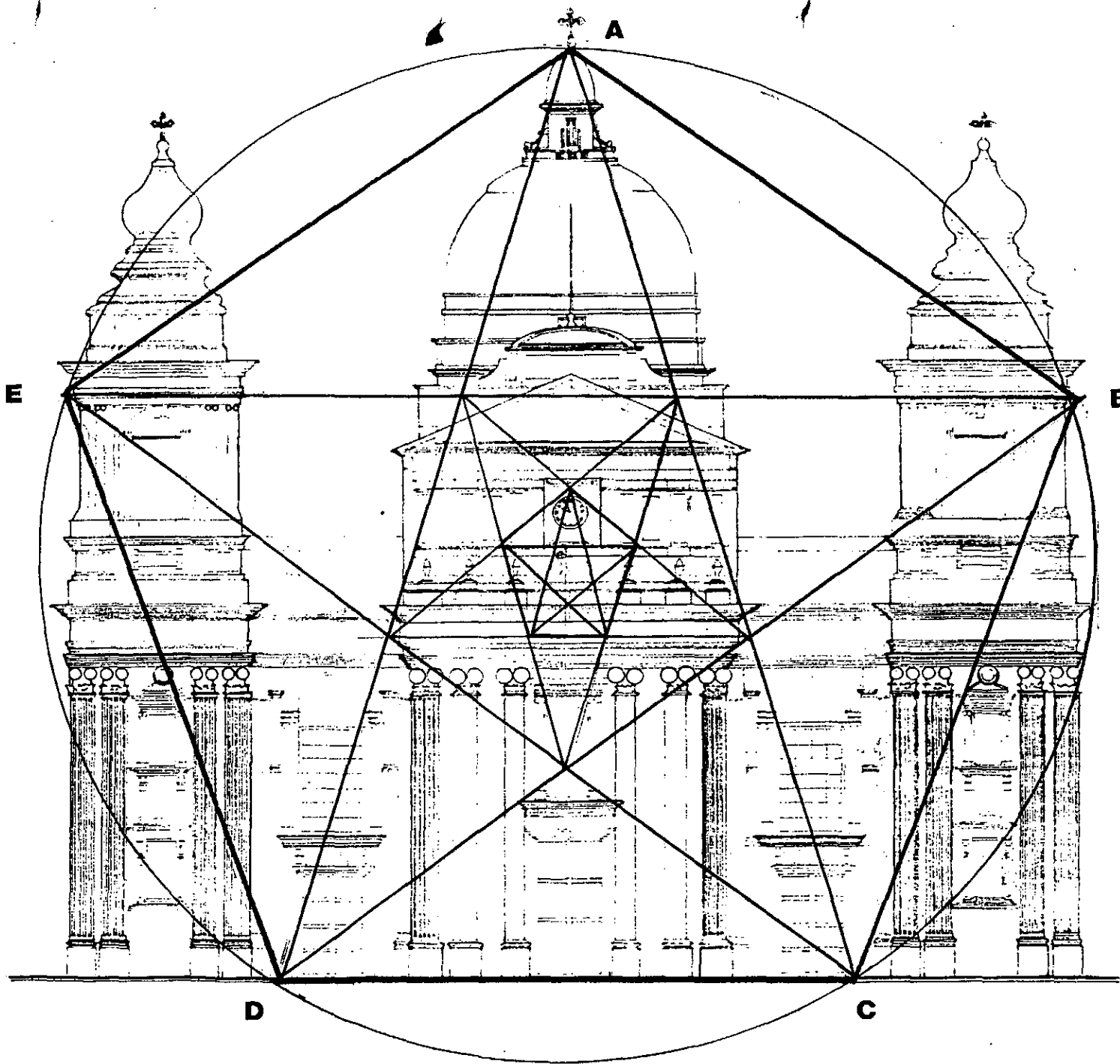
ESCALA GRAFICA



8. Diagrama esquemático del pentagrama, triángulo y aureo de la Catedral Metropolitana.



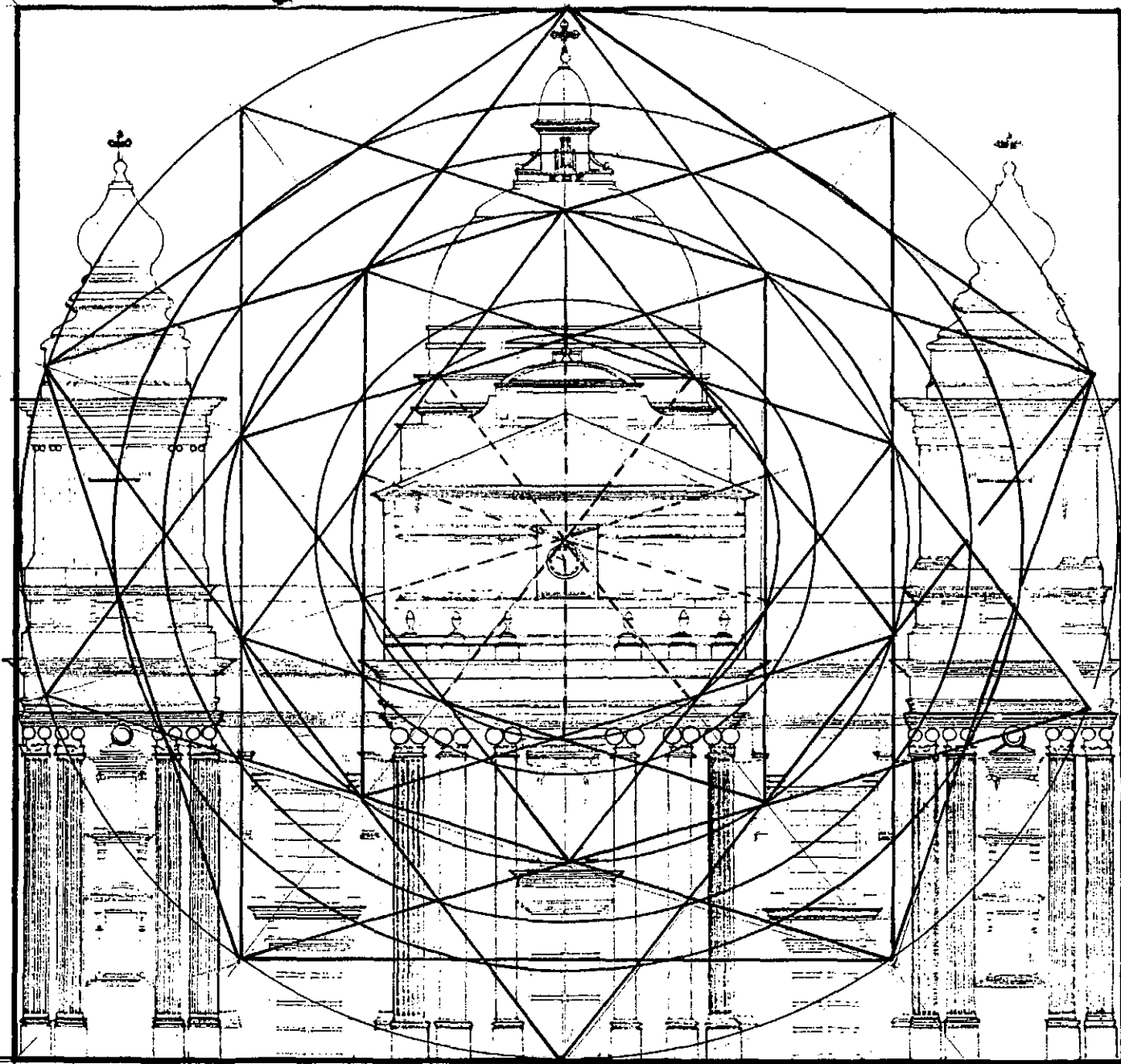
ESCALA GRÁFICA



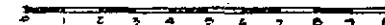
9: Diagrama esquemático del pentagrama A-B-C-D-E en la Catedral Metropolitana



ESCALA GRÁFICA



10. Sistema de proporciones y trazadas por segmentación polar del círculo en la Catedral Metropolitana.



ESCALA GRÁFICA

CONCLUSIONES

- El estudio realizado ha comprendido una investigación del aspecto formal de la arquitectura, el cual realizó un análisis de las concepciones formales, así como de los distintos sistemas de integración del arte a la arquitectura, ó de la arquitectura como arte, que representan una imagen de la realidad existente, en algunos objetos arquitecturales como la Catedral Metropolitana, durante el análisis se apreciaron propiedades, conocimientos, así como sus discrepancias; por lo cual podemos emitir algunos juicios importantes como:
 - Realizar por objeto de estudio, la separación de las partes del aspecto formal de la arquitectura; pero en la realidad se darán integrados como un todo por lo cual podemos conocer lo complejo del proceso.
 - Procurar que las particularidades, del desarrollo en el análisis de la arquitectura existente; y del proceso de diseño, sean diferentes para cada objeto arquitectónico, donde la integración de sus elementos serán siempre los mismos.
 - El problema que domina en arquitectura, en cuanto a relaciones visuales del diseño plástico; es la proporción que se comprueba al elaborar -- una serie de trazos para la Catedral Metropolitana, al comprobar las relaciones armónicas y la tradición a través de la costrumbre; controlada por determinadas convenciones de relaciones de proporcionalidad que producen placer a la vista, con el uso del rectángulo aureo, que no son ni feos ni bellos, sino de unidad de relaciones entre sus partes; la sección aurea en la fachada principal de la Catedral tiene seis rectángulos Aureo y sus relaciones dinámicas para lo cual se dedujo analogías, semejanzas, razones numéricas, que son el medio para llegar a fines estéticos en si mismos tanto en los campanarios, torres, cúpula, portada, frontón, cornisa, alzados.
- Se comprueba la sensopercepción, la primera imagen de las propiedades de la Catedral, su descodificación de signos, cruces, campanarios, iconografía, y su mapa estructural, como soporte invisible en la forma final del objeto.
- La composición dotada de expresión intrínseca, donde la sensopercepción, trata de obras físicamente permanentes; que se construyen en el espacio real y por lo cual el observador, es dinámico, aunque sea el orden compositivo de la obra misma, la que genera la dinámica de su percepción al observador.
- Se comprueba en los solidos-cavidades en la cúpula circular en los nichos, como en los pilatras de su fachada.
- Se comprueba en la forma, con su configuración monumental de piedra amarilla; con lectura de contenidos religiosos; la cúpula que representa el cosmos.
- Se comprueba en la textura, lo suave en el mármol, lo blando en la cúpula, lo duro en la piedra, además de sus texturas visuales lo brillante de su baldaquino, lo apagado de sus paredes, lo transparente de sus capillas laterales, lo metálico de su órgano, lo iridiscente de sus vitrales.
- Se comprueba la organización (composición), con su agrupamiento de columnas - correspondencia de las relaciones visuales, con su resultado de deleite y armonía, son partes que quedaron relacionadas entre si con la totalidad y participan de su contenido al resto, y a su vez participa del contenido del todo.

- Se comprueba el color y su relatividad con la influencia del color azul, del blanco, durante las distintas estaciones climáticas del año, le producen un contraste de amarillo-azulado o amarillo-blanquesino, en sus distintos tonos cromáticos del amarillo, en los colores cálidos que son avanzantes, sugieren vitalidad como el amarillo de la piedra, en los colores fríos de los vitrales que son tranquilos.
- Se comprueba en el movimiento, que es el foco de atención más fuerte en la composición, en el agrupamiento de columnas, progresiones en puertas, atenciones de las ventanas.
- Se comprueba el equilibrio, referido a los ejes verticales de columnas y ejes horizontales de cornisas molduras saledizas, simetría exacta en el frontón de la fachada principal.
- Se comprueba el ritmo, que se hace manifiesto, no explícitamente sino oculto bajo un sistema de relaciones con sus repeticiones, sólido, hueco, de las columnas y pilastras 1:2, con sus progresiones dará orden a la configuración -- del espacio percibido en el tiempo e intensifica el ritmo del observador; también acelera el movimiento subjetivo.
- Se comprueba la escala en su fachada principal toma la unidad de relaciones de columnas, puertas monumentales, ventanas, frontón, campanario.
- Se comprueba la luz, iridescencia y expresión de armonía, que penetra por la cúpula con luz difusa de gran altura, que proporciona un interior sin sombras.
- Se comprueba en lo tridimensional, que manifiesta tres dimensiones ancho, largo, profundidad y sentido del tacto en la configuración interna-externa.
- Se comprueba el sonido, en la cúpula un instrumento poderoso y reverberador de centros sonoros, que le dan particularidad a la iglesia; actualmente ya no es concepción personal la acústica.
- Se comprueba en el sistema de la composición de la "estructura de relaciones visuales del diseño plástico"; es un todo orgánico armónico, con su pérdida del carácter evidente, en el cual se descodifica e interpreta el espacio en un marco económico social e ideológico; dentro de un sistema más integral la sociedad guatemalteca.
- La solución artístico-arquitectónica en Guatemala el siglo XX, No es una continuidad cultural ni precolombina ni colonial.
- Fomentar la particularidad de la integración-plástica; como la del pintor -- Carlos Mérida en el arte abstracto; y en su espiritualización creadora del arte latinoamericano.
- Definir la "nueva-arquitectura", de integración-plástica-personal, como el teatro nacional de Guatemala, pintura-estructura y arquitectura-ingeniería.
- Fomentar al estudio del período precolombino del arte de integración-plástica, las consideraciones de utilizar como metas-artísticas, la religiosidad -- no como sujeción a lo religioso; porque luego en el período del mestizaje -- el hombre tiene alma de Quijote, y alma de Popol-Vuh.
- La falta de estudios en la actualidad, de introducir la escultura en los edificios como el caso de Le-Corbusier en la iglesia de Ronchamp es un resultado muy interesante como construcción; pero es un error pensar así, porque se ignora el ánimo del escultor y la naturaleza.
- Debe haber colaboración armónica y unidad de estilo; pero en el momento en que los tres elementos tienen valor autónomos y se pueda prescindir de uno, -- sin afectar, al otro no hay verdadero juicio de integración-plástica de arquitectura, pintura y escultura.

- CONCLUSION FINAL

- Fomentar "la nueva-arquitectura", con todos sus elementos del sistema composición bidimensional-tridimensional; sensopercepción, sólidos-cavidades, forma, textura, organización-composición, color, movimiento, equilibrio, ritmo, escala, proporción, tridimensional, luz, sonido e integración; elementos tomados de la pintura-escultura que deberán ser asimilados, relacionados, sistematizados por la arquitectura como conceptos generales y autónomos de gran valor para alta cultura arquitectónica; basados fundamentalmente en el nacionalismo guatemalteco.
- Fomentar "la nueva-reintegración-plástica", expresión simultánea de arquitectura, escultura, pintura, policromía, vitrales, luces, sonido, en todas sus formas de manifestación y participación en el diario vivir de la comunidad -- guatemalteca.

R E C O M E N D A C I O N E S

- Hacer futuros estudios del aspecto formal de la Arquitectura.
- Hacer estudio por separado de temas como el Sistema Funcional, el Sistema Antropométrico, el Sistema Estructural, el Sistema de la Composición, como partes del todo arquitectural en Guatemala.
- Hacer estudios posteriores y fomentar la nueva Arquitectura sobre la composición visual en temas como: sensopercepción, sólidos, contrastes, texturas, color, movimiento, ritmo, escala, proporción, luz, sonido en la arquitectura guatemalteca.
- Hacer estudios posteriores sobre si la proporción Aurea de tradición Europea cumple sus principios en objetos arquitectónicos de la cultura precolombina como Tikal, Piedras Negras. Como objetos de la cultura colonial y contemporánea guatemalteca.
- Estudiar como lograr la vinculación de la psicología en la estructuración del espacio interior y exterior del objeto arquitectónico.
- Hacer estudios posteriores sobre el mundo morfológico guatemalteco con la finalidad de alcanzar interpretaciones y significados formales en arquitectura.
- Estudiar los conceptos generales de los proyectos estructurales para lograr en la práctica la expresión estructural acertada y la expresión plástica acertada en el objeto arquitectónico guatemalteco.
- Hacer estudios de la integración y reintegración-plástica en los objetos arquitectónicos de la cultura precolombina, colonial y contemporánea guatemalteca.
- Fomentar en el contexto guatemalteco, tanto a arquitectos como a otros profesionales la necesidad de reintegración del arte a la arquitectura.
- Fomentar en el arquitecto los conocimientos elementales en la promoción del arte en las construcciones. Llamar a los artistas técnicos y artesanos para iniciar las conceptualizaciones primarias de reintegración y familiarizarles con los avances tecnológicos de la arquitectura.
- Preparar a las generaciones jóvenes a ser receptivos a los beneficios del arte en su diario vivir, como la reintegración del arte en arquitectura y en el espacio urbano.
- Procurar el desarrollo de la integración artístico-arquitectónico como el ocurrido en la feria de Montreal año 1967; referido al interés de la expresión pública del arte.
- Estudiar la nueva-arquitectura y asimilar, relacionar, sistematizar los conceptos autónomos e independientes del aspecto formal de la arquitectura tales como: color, forma, textura.

BIBLIOGRAFIA

- Benevolo, Leonardo. Introducción a la Arquitectura. Octava Edición. Floreal. Traducción del Italiano por Mazia Floreal Editorial Blume, Ediciones España 1979.
- Blake, Peter. Los Tres Maestro de la Arquitectura. Editorial Infinito Buenos Aires, Argentina 1970.
- Bontce, J. Técnica y Secretos de la Pintura. Séptima Edición Reformada, Editorial L.E.D.A. las Ediciones del Arte, Barcelona, España.
- Bosch Rafael. El Trabajo Material y El Arte. Editorial Grijalbo S.A. Colección 70, México 1972.
- Brom, Juan. Para comprender la Historia. Cuadragésima Segunda Edición. Editorial Nuestro Tiempo, S.A. México 1983.
- Brom, Juan. Esbozo de Historia Universal, Decimo Quinta Edición, Editorial Grijalbo, S.A., México D.F. 1983.
- Bunge, Mario. La Ciencia su Método y su Filosofía. Editorial Logos Medellín, Colombia.
- Crespi, Irene y Ferrario, Jorge. Léxico de las Artes Plásticas. Segunda Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina, 1977.
- Cronney, John. Antropometría para Diseñadores. Traducido del inglés María Sixto. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España 1971.
- Ching F. Arquitectura, Forma, Espacio y Orden. Traducido del inglés por: Castan, Santiago. Editorial Ediciones G. Gili, S.A. México D.F. 1982.
- De Bertola, Elena. El Arte Cinético. Editorial Nueva Visión, Buenos Aires Argentina, 1973.
- Díaz Bolio, José. la Serpiente de Luz de Chichén Itzá. Editorial Imprenta "El Mayab", Yucatán, México, 1982.

- Engel, Heinrich. Sistemas de Estructura. Traducido del inglés por: Aguirre, Fernando. Editorial Blume.
- Gendrop, Paul. Arte Prehispánico en Mesoamérica. Primera Reimpresión. Editorial Trilla, México, 1982.
- Ghyka, Matila. El Número de Oro. Vol 1. Los Ritmos. Traducción del Francés por: Bousquet, Bosch. Editorial Poseidon, Buenos Aires, Argentina, 1978.
- Ghyka, Matila. El Número de Oro. Vol II. Los Ritos. Traducción del francés por Bousquet, Bosch. Editorial Poseidón, Buenos Aires, Argentina 1978.
- Giedion, Sigfried. La Arquitectura Fenómeno de Transición. Traducción del inglés por: Beramendi, Justo. Publicado por: Harvard University press. Cambridge, Massachusetts 1971. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España.
- Hauser, Arnold. Historia Social de la Literatura y del Arte. Decima - Tercera Edición. Traducción del inglés por: Tovar A., Varas Reyes. Editorial Guadarrama, Madrid, España 1976.
- Hombre, Ciencia, Filosofía. Editorial Facultad de Ciencias Económicas, Colección Textos Filosóficos No. 5. Departamento de Publicaciones Universidad de San Carlos de Guatemala, 1984.
- Howard, Robertson. El Proyecto en la Arquitectura Moderna. Traducido por: Koppmann Ludovico. Publicado por: The Architectural Press London. Editorial Víctor Leru. Buenos Aires, Argentina. 1961.
- Huisman, Denis. La Estética. Cuarta Edición. Traducida de la cuarta Edición 1961 por: Rodríguez Hipólito. Editorial Universitaria - Buenos Aires, Argentina, 1973.
- Küppers, Harald. Atlas de los Colores. Traducción del inglés por: De La Fuente, Félix. Editorial Blume. Barcelona, España 1979.
- Leontiev. El Hombre y la Cultura. Versión al Español de García Peláez Rafael. Editorial Grijalvo. Colección 70, México D.F. 1960.
- Merani, Alberto y Susana. La Génesis del Pensamiento. Editorial Grijalvo, S.A. Colección 70, México D.F. 1976.
- Micheletti, Emma. Museos de Florencia. Traducción del italiano por: Villacampa Vicente. Editorial, Ediciones Océano. España 1984.
- Moia, J.L. Como se proyecta una Vivienda Sexta tirada Editorial Gustavo Gili. México, D.F. 1978.
- Morley, Sylvanus. Revisada por Brainerd, George. La Civilización Maya. Tercera reimpresión. Traducción del Inglés por: Recinos, Adrian. Editorial Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1982.
- Noelle, Luise. Agustín Hernández, Arquitectura y Pensamiento. Editorial Instituto de Investigaciones Estética. Monografía, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1982.

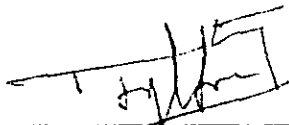
PROPIEDAD DE LA UNIV.
BIBLIC

- Pérez Alfonso. Museo del Prado, España. Editorial Ediciones Océano, España 1980.
- Pereyra, Carlos. Breve Historia de América. Editorial Nacional. México.
- Peusner. Nikolaus. Esquema de la Arquitectura Europea. Traducido por: Taylor René. Editorial Ediciones Infinito, Buenos Aires Argentina 1957.
- Piotrovski Boris y Nemilova Inna. Museo del Ermitage, U.R.S.S. traducido por: Climent Corol. Nogueira Justo, Nogueira Violeta. Editorial Ediciones Océano, España 1984.
- Potterton, Homan. National Gallery Londres. Traducido por Fibla Jordi. Editorial Ediciones Océano, España 1984.
- Pradilla, Emilio. Arquitectura, Urbanismo y Dependencia Neocolonial. - Ediciones Siap. Planteos, Buenos Aires, Argentina 1973.
- Ramos, Samuel. Estudios de Estética. Editorial Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional y Autónoma de México - 1963.
- Rasmussen, Steen Eiler. Experiencia de la Arquitectura. Traducción - del Inglés por: Garriga, Ramón y Sleiman Boultros. Editorial Labor, S.A. Barcelona, España.
- Rivera Márquez, Melesio. La Comprobación Científica. Cuarta Reimpresión. Editorial Trillas, S.A., México 1982.
- S'Agaro, de J. Composición Artística. Quinta Edición. Editorial L.E.D.A. Barcelona, España.
- Scott, Robert G. Fundamentos del Diseño. Traducido del Inglés por Castillo Marta del Molina y Vedia, Editorial Victor Lerú, S.A. Argentina 1980.
- Schodfield, P.H. Teoría de la Proporción en Arquitectura. Traducción -- del inglés por: Queipo De Llano Luis. Editorial labor, S.A. Barcelona España, 1971.
- Semenzato, Camilo. El Mundo del Arte. Traducido por: Rovira Jaime, - Bayona Román, de la Colección "Colorama", segunda edición en italiano. Editorial Ediciones Grijalbo, España, 1978.
- Serullaz Maurice y Povillon Chistian. Museo de Louvre Francia. Traducido por: Figuerola Suñol Rosa, Mestre Olasolo Juan. Editorial, Ediciones Océano, España 1983.
- Siqueiros, David. Como se pinta un Mural. Segunda Edición. Editorial Ediciones Taller Siqueiros, México 1977.
- Smithe Stan y Ten Holt. Manual del Artista. traducido por: Pérez Juan y Algara Enrique, Editorial Blume, Madrid España, 1982.

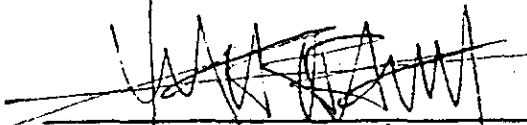
- Swinton, S. Compendio de la historia del Mundo. Versión Española, G. Toriello, Guatemala, 1933.
- Taime, Hipólito. Filosofía del Arte. Tercera Edición traducido por: González, Kraak. Editorial Librería "El Ateneo" Buenos Aires, -- Argentina, 1951.
- Tecla, Alfredo y Garza, Alberto. Teoría, Métodos y Técnicas en la Investigación Social. Segunda Edición, Editorial Ediciones de Cultura Popular, S.A. México D.F. 1974.
- Tosto, Pablo. La Composición Aurea en las Artes Plástica. Segunda Edición, Editorial Librería Hachette, S.A. Buenos Aires, Argentina -- 1979.
- Villagrán García, José. Teoría de la Arquitectura. Segunda Edición. -- Editorial Instituto Nacional de Bellas Artes, I.N.B.A., México D.F. 1982.
- Zevi, Bruno. Saber ver la Arquitectura. Tercera Edición. Traducción al Italiano por: Calacaprina Cino y Bermejo Goday, Jesus. Editorial Poseidón, España 1979.
- Benlliure, José Luis. "Composición Arquitectónica Modulación, Prefabricación". 1ra. Parte. Revista de material didáctico. Escuela Nacional de Arquitectura Autogobierno No. 8, México D.F. 1979.
- Portoghesi, Paolo. "La Geometría y la Historia". Revista Summa. Ediciones Sacifi, Buenos Aires, Argentina 1978.
- Bloomgarden. Guía de Uxmal. Traducido por: Méndez del Castillo, Samuel. Octava Edición (revisada), 1982. Editorial Editur; S.A. México 1982.
- Bloomgarden. Guía Fácil de Chichén Itzá. Traducido por: Méndez del Castillo Samuel. Octava Edición (revisada), 1982, Editorial Editur, S.A. México.
- Coe, William. Tikal Guía de las Antiguas Ruinas Mayas. Tercera Edición Escobar, Piedra Santa, Guatemala 1977.
- Guía de trabajo No. 4 Taller Síntesis, Nivel Medio. Editorial Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1975
- Instituto Nacional de Antropología e Historia. Guía oficial Chichén Itzá. Octava Edición en español, México 1978.
- Marc, Olivier. De la Persistencia de las Formas Artesanía, Estética, Industrial y Arquitectura. Traducción del francés por: "La Unesco". Editorial, Publications Filmees D'Art Et D. Histoire Unesco, Francia -- 1972.
- Cabrera, Roberto. Catálogo de Exposición, Escultura 80. Contribución a la Valorización Retrospectiva del Arte Integrado a la Arquitectura - 1950-1980, Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT, Guatemala, Nov. 1980.
- González, Goyri, Arte Contemporáneo Occidente-Guatemala. Editorial Universitaria de San Carlos de Guatemala

IMPRIMASE:

DECANO:


Arq. Francisco Chavarría Smeaton

ASESOR:


Arq. Marco Antonio Rivera Mendoza

SUSTENTANTE:


Otto Erick Spinelli Quinónez

