

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**MODELOS Y ESCALA EN LA COMUNICACIÓN
ARQUITECTÓNICA**

TESIS

**Presentada a la junta directiva de la
Facultad de Arquitectura de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por:

Danilo Ernesto Callén Álvarez

y

Byron Stanley Oliva Hernández

Al conferírsele el título de

ARQUITECTO

JUNTA DIRECTIVA:

Decano: Arq. Rodolfo Portillo Arriola.
Secretario: Arq. Julio Roberto Zuchini G.
Vocal I: Arq. Edgar López Pazos.
Vocal II: Arq. Jorge González.
Vocal III: Arq. Silvia Morales Castañeda.
Vocal IV: Br. Edín González.
Vocal V: Br. Carlos Díaz.

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Decano: Arq. Rodolfo Portillo Arriola.
Secretario: Arq. Julio Roberto Zuchini G.
Examinadora: Arq. Alba Fernández.
Examinador: Arq. Ronald Guerra.
Examinador: Arq. Julio Tórtola.

ASESOR:

Dr. Arq. Marco Antonio To Quiñónez.

A: Dios
Arquitecto del mundo

A: mi esposa
Luciana Montuori V. de Callen
Con mucho amor y afecto.

A: mis hijos
Lucio Valerio y Valentina
Como una manera de mostrarles
un camino.

A: mis padres
Guillermo Callén Castellanos
Colombia E. Álvarez H. de Callén
Nunca podré agradecerles lo
suficiente su amor, esfuerzos,
paciencia.

A: mis hermanos
Tita y Ostwaldo
Colombia y Otto
Guillermo y Marielos
Los amo muchísimo.

A: mis abuelitos
Mis pensamientos y mejores
Recuerdos estan con ellos.

A: mis amigos y compañeros estudiantes
de arquitectura.
Que este material les sirva.

Danilo Callén.

A: Dios

A: mi esposa
Marda Murga de Oliva
Apoyo y voluntad de vida
Con amor.

A: mi hijo
Andrés Alejandro Oliva Murga
Como un recuerdo.

A: mis padres
Tomás Antonio Oliva Alvarado.
Zoila Hernández de Oliva.
Artífices de mi vida.

A: mis hermanos
Edie Walter Oliva y Sandra
de Oliva.
Besie Oliva de Sandoval y Luis
Ángel Sandoval.

A: mis sobrinos, familiares, parientes
Políticos.

A: Mis amigos, compadres y
Compañeros.

Byron Oliva.



MODELOS Y ESCALA EN LA COMUNICACIÓN ARQUITRECTÓNICA

ÍNDICE

Pg.	Contenido
1	INTRDUCCIÓN
2	Antecedentes generales
2	Antecedentes bibliográficos
2	Antecedentes técnicos
2	Justificación
3	Objetivos generales
3	Objetivos específicos
3	Cuerpo de la hipótesis
4	MARCO TEÓRICO
4	El mundo real y el mundo objetivo
5	Consideraciones teórico conceptuales
6	Conceptos básicos:
7	La lingüística
7	La informática
7	La cibernética
9	La biónica
9	La semántica
9	La semiótica
10	El signo
11	La señal
11	El símbolo
12	Representación, copia, réplica, imagen
12	Modelismo
13	1) LOS ELEMENTOS DEL SIGNO
	Forma
13	1.1) Punto
14	1.2) Línea
14	1.3) Plano
14	1.4) Volumen
15	1.5) Luz
15	1.6) Sombra
16	1.7) Color
18	1.8) Textura
2	LOS SIGNOS BÁSICOS
20	2.1) Punto
20	2.2) Círculo
22	2.3) Triángulo
23	2.4) Cuadrado
24	2.5) Trapecio



- 25 2.6) Rombo
- 26 2.7) Estrella
- 27 2.8) Esvástica
- 28 2.9) Columna
- 30 2.10) Pirámide
- 31 2.11) Zigurat
- 32 2.12) Bóveda o volta
- 33 2.13) Nicho
- 34 2.14) Puente
- 35 2.15) Ventana
- 37 2.16) Esfera

39 3- REUNIÓN DE SIGNOS

- 39 3.1) Relación entre volúmenes de igual forma
- 41 3.2) Relación entre volúmenes de forma distinta

42 4- MODELOS EN LA CIENCIA Y EN LA TÉCNICA

44 5- DIVERSIDAD DE LA APARIENCIA

47 6- FINES DEL VOLUMEN

- 47 6.1) Material de trabajo
- 47 6.2) Instrumentos adecuados al material disponible
- 49 6.3) El valor del espacio
 - 49 6.3.1) Interno
 - 50 6.3.2) Interno-medio
 - 51 6.3.3) Externo
- 54 6.4) Apariencia de la imagen
- 54 6.5) Luz y sombra (propias y arrojadas)

54 7 DESARROLLO DE LAS FORMAS EN CONSONANCIA CON LAS TÉCNICAS

58 8 LOS MODELOS EN LA REPRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

- 58 8.1) Tipología de modelos arquitectónicos
- 59 8.2) Técnicas de construcción de modelos
- 60 8.3) Modelos en informática

61 9 PERSPECTIVAS EN LA COMUNICACIÓN ARQUITECTÓNICA

62 CONCLUSIONES

64 RECOMENDACIONES

ANEXOS

- 65 1-Índice de gráficas
- 68 2-Bibliografía
- 1 3-Presentación resumida

MODELOS Y ESCALA EN LA COMUNICACIÓN ARQUITECTÓNICA

INTRODUCCIÓN:

La práctica de la arquitectura en Guatemala, a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Arquitectura, por sus siglas EPS-DA, pone en evidencia el problema de la comunicación, interpretación y presentación de proyectos para personas no profesionales; sobre todo cuando se hace uso del medio de expresión más común: el dibujo en dos dimensiones. Los profesionales están en la capacidad técnica de representar e interpretar gráficamente sus ideas, comunicarlas y discutir las; sin embargo, otras personas implicadas en el proceso de ejecución de las mismas, no tienen esa formación y aunque en algunos casos posean una larga experiencia en construcción; no lo comprenden con facilidad.

El dibujo de arquitectura parte de abstracciones simples pero de difícil comprensión; ante todo para los trabajadores de la construcción que los utilizan (albañiles y maestros de obra), principalmente en el interior del país, en donde se dificulta encontrar mano de obra calificada. Esto muestra la necesidad de emplear un medio de comunicación más efectivo, que muestre con precisión las especificaciones formales y técnicas de diseño.

Este entendimiento entre el arquitecto y las personas que se relacionan con él, da como resultado un trabajo aceptable profesionalmente y de mayor utilidad para los usuarios de las obras.

Los sustentantes de la presente tesis, hemos tenido la experiencia de transmitir nuestros proyectos arquitectónicos propuestos a través del Ejercicio Profesional Supervisado a un público receptor muy particular en el área rural de nuestro país, autoridades civiles y militares, personajes públicos, ejecutores y constructores

de proyectos, trabajadores de la construcción, usuarios y beneficiarios de los mismos, etc. en esta experiencia utilizamos distintos medios de comunicación, como: la palabra hablada; esquemas dibujados sin escala, mas bien como grafismos explicativos; dibujos en dos dimensiones como plantas, elevaciones, secciones e incluso perspectivas; y por supuesto los modelos en tres dimensiones o maquetas.

En esas oportunidades pudimos comprobar, empíricamente, que el nivel de captación del mensaje y aceptación del mismo logrado por las maquetas era evidentemente superior en confrontación con los otros medios, ya que literalmente vendían mejor la propuesta, despertando un inusitado interés en proyectos que quizás no tenían especial relevancia. Nos propusimos, entonces, mostrar y demostrar la efectividad del modelismo como medio de expresión, estudiando sus características de lenguaje, al constituirse como "medio para transmitir ideas", principalmente al usuario del interior del país a donde es más difícil transmitir nociones generales y particularidades técnicas de proyectos que se ejecutan o van a ser ejecutados.

Como veremos a través del desarrollo de la tesis, ésta fue adquiriendo un carácter más general, al entender que no solo los receptores del interior del país mostraban este interés especial por los modelos, sino también aquellos en las áreas urbanas, y es más, no sólo en nuestro país o en nuestra cultura latinoamericana, sino en todos los ámbitos de la arquitectura, la ingeniería, la física, matemática, química etc., por lo que le conferimos un carácter más universal a nuestra investigación.

Por esto, la presente tesis prácticamente desintegra a los modelos a escala en sus componentes básicos simbólicos, analizando las características expresivas unitarias de: punto, línea, color, textura (los elementos del signo); la simbología escondida de: pirámide, bóveda, nicho (los signos básicos); los efectos producidos por la reunión de estos símbolos básicos (reunión de signos); de tal manera que se verifica al final la hipótesis de que los modelos a escala son susceptibles de ser estudiados como lenguaje.

Con el material desarrollado en este documento podrían continuarse, posteriormente, investigaciones teóricas más profundas sobre esa simbología escondida, y prácticas como la interpretación y análisis de obras que han marcado el paso del desarrollo de la arquitectura.

ANTECEDENTES GENERALES

A través de la historia se han empleado modelos volumétricos reducidos de obras arquitectónicas importantes, que por requerimientos estéticos o técnicos, han requerido de una visualización objetiva de su concepción general. Subsisten aún, ejemplos de maquetas del Renacimiento, y del Barroco. Modernamente, han sido utilizadas por arquitectos y artistas, pintores y escultores, y a veces tienen mayor valor que las obras para las que fueron creadas.

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se han realizado estudios específicos tanto técnicos como teóricos del lenguaje gráfico de los arquitectos. Sin embargo, a lo largo de los años que lleva de fundada, no se ha efectuado mayor investigación sobre modelismo, que constituye también un lenguaje.

En este contexto se considera este trabajo como original por no ser derivado de ninguno de los primeros dos ensayos de la práctica

de EPS-DA, y tampoco continuación de investigaciones sustentadas por otras personas.

ANTECEDENTES TÉCNICOS (para el desarrollo de esta tesis)

La efectividad de los modelos volumétricos a escala como medio de expresión arquitectónica ya fue puesta de manifiesto en nuestros trabajos de EPS-DA en 1985 y 1986. En ese entonces fueron elaboradas maquetas en los siguientes municipios:

En Quetzaltenango: Quetzaltenango, Coatepeque.

En Suchitepéquez: Mazatenango, Cuyotenango, Rio Bravo, San Antonio.

En Retalhuleu: San Felipe, Santa Cruz Muluá, San Martín Zapotitlán.

En Escuintla: Santa Lucía Cotzumalguapa.

En cada uno de los trabajos se emplearon técnicas volumétricas tradicionales, logrando con ellos una comprensión general de los proyectos y un interés manifiesto por su realización. Estos se pueden tomar como antecedentes objetivos, al poder evaluar los resultados concretos de los logros obtenidos con las maquetas como medio de expresión.

JUSTIFICACIÓN

Con el presente estudio, se provee tanto a la Facultad de Arquitectura como a los arquitectos en general, de un documento integrado y científicamente elaborado que reúne las investigaciones hechas sobre las cualidades que poseen los modelos a escala como lenguaje, al representar volumétricamente proyectos arquitectónicos; sobre todo cuando se trata de prestar un servicio profesional de proyección social en un medio que se caracteriza por poseer escasa mano de obra especializada y en donde por

necesidad, se construyen obras de infraestructura, en las que el adecuado manejo del diseño y la construcción, requiere de habilidades expresivas eficaces por parte de los arquitectos, estudiantes de EPS-DA específicamente.

En la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, existe una unidad académica llamada Medios de Comunicación, que ha contenido las siguientes asignaturas:

Dibujo natural,
Dibujo técnico,
Presentación,
Visualización,
Fotografía,
Cinematografía,
Maquetas.

Todas ellas, eminentemente prácticas.

El propósito de este trabajo fue analizar los modelos a escala como lenguaje, desde el punto de vista teórico; lo que puede servir a las otras asignaturas para estudiarse también según el mismo criterio.

Para elevar los niveles de comprensión de los proyectos entre las personas que se relacionan con ellos, tales como trabajadores de la construcción, público en general, y diseñador arquitecto, se necesita de un medio de comunicación claro, legible y de fácil comprensión; dado que el modelismo reúne estas cualidades, se justifica su estudio como lenguaje.

Con arquitectos mejor capacitados para expresarse profesionalmente, se lograrán dar a conocer sus indicaciones, requerimientos y especificaciones; lo que redundará en un mejor servicio a la comunidad.

OBJETIVOS GENERALES

- Estudiar al modelismo en su utilización como lenguaje arquitectónico, mediante criterios semióticos.
- Reconocer a las maquetas o modelos a escala como eficaces medios de expresión de ideas y analizar las posibilidades de expansión de su utilización como lenguaje, sus signos y sus significados; es decir, su semántica dentro de la arquitectura.
- Desde un punto de vista pragmático, ordenar el proceso de elaboración de maquetas para optimizar el trabajo y mejorar sus resultados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Servir a las comunidades en donde se llevan a cabo programas de EPS-DA, con proyectos técnicamente elaborados; específicamente los realizados para esta investigación.
- Formar una fuente primaria de información aprovechando la afluencia de proyectos en maqueta surgidos de las prácticas de EPS-DA 1985 y 1986, para evaluar tanto su ejecución como sus resultados y elaborar un documento de apoyo a epesistas y estudiantes de arquitectura en general; que muestre las cualidades de los modelos a escala como medio de expresión.

CUERPO DE HIPÓTESIS

Los modelos a escala son medios de comunicación arquitectónica eficaces, susceptibles de ser estudiados como lenguaje, que facilitan la comprensión de especificaciones formales y técnicas, emitidas por arquitectos diseñadores, y dirigidas a un público receptor; sobre todo, en el interior del país por haber allí escaso nivel de comprensión de los mismos.

MARCO TEÓRICO

El mundo real y el mundo objetivo

Una singular experiencia:

Un famoso estudioso de arte primitivo cuenta una experiencia vivida por él durante el curso de una expedición en África. Pidió a unos pigmeos cazarle una gacela y los sorprendió en la madrugada siguiente tratando de dibujar en la tierra con el mayor detalle posible al animal que debían cazar; luego, al salir el sol, vio a uno de los pigmeos disparar una flecha sobre el dibujo de la gacela. Para aquellos primitivos, el dibujo era la expresión de un deseo, pero al mismo tiempo representaba también su cumplimiento. Pensaban que el animal verdadero correría la misma suerte que el dibujo que lo representaba.

Este hecho fue relevante cuando se trató de explicar el significado de la producción artística prehistórica. Reproduciendo fielmente al animal, el hombre primitivo intentaba hacer valer su poder sobre él. Como los pigmeos actuales, los cazadores de la edad de piedra también dibujaban en la tierra a las fieras que se disponían a perseguir y cazar; pero, el viento y el agua los borraban. Entonces los transfirieron a lo más profundo y resguardado de las cavernas en las que se reunían durante las ceremonias.

Fue a través de estos signos, unidos a ritos y creencias religiosas, verdaderos instrumentos de magia, que el ser humano descubrió el maravilloso mundo del lenguaje de la representación. Descubre así el arte, la pintura representativa, la escultura votiva.

Esta misma relación entre el mundo objetivo, real, tangible, y su representación, es lo que nos ocupa en este estudio.

Durante el Paleolítico, la representación del animal a cazar, debía ser lo más fiel y precisa; de lo contrario, se corría el riesgo de no surtir efecto como instrumento y rito mágico durante la

práctica de la cacería y convertirlos de cazadores a presas víctimas de sus perseguidos. Un riesgo demasiado alto: de vida o muerte. De allí que nos asombren aún la perfección de los diseños de Altamira, Cougnac, Lascaux, y el norte de África.

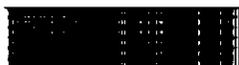
Esas son representaciones icónicas, fieles a los objetos designados.

Posteriormente, la abstracción y la estilización permitió mayor número de posibilidades interpretativas de las representaciones, abriendo un abanico de posibilidades. Nace, entonces, el lenguaje escrito.

Es curioso como para los arquitectos actuales, el fenómeno sigue siendo el mismo: llegar a ejecutar efectivamente un proyecto arquitectónico, depende de la prefiguración que se haya hecho de él, de la manera que se hayan previsto todas sus características y detalles, aunque prescindiendo, ahora, de todo lo mágico ritual, puesto que ha sido sustituido por la rigurosidad de la ciencia, haciendo uso práctico de su capacidad de cálculo y mesuración en cuanto a efectos físicos.

Tomando en cuenta características como: valor soporte del suelo, resistencia de materiales, combinación de resistencias, etc. logra prever un sinnúmero de fenómenos que le servirán para modelar el espacio y obtener como resultado un objeto volumétrico medible a través de comparaciones y escalas; digno representante de la obra arquitectónica que se pretende realizar.

El proyecto arquitectónico se convierte en un objeto físico, tangible, palpable, medible. Es un objeto que pretende abrirse, en contornos y formas, materias y colores, hacia un destino.



El modelo funciona, entonces, como una previsión. Previsión que al menos en teoría funciona como solución al problema específico que le dio sentido inicial.

Posterior al uso práctico de la maqueta como modelo del real, como enunciado o premisa, le sigue en el presente siglo, un proceso de abstracción y estilización que le confiere a sí misma un valor propio independiente. Se despega el modelo del objeto que representa, y adquiere un valor autónomo tautológico.

De la misma manera en que los dibujos rupestres se estilizaron y abstrajeron y se convirtieron en signos independientes de un lenguaje en aquel caso escrito, las maquetas se han independizado del objeto arquitectónico que pretendían representar y mediante técnicas de abstracción y estilización como por ejemplo el collage y el bricolaje, son ahora verdaderos signos y símbolos de un nuevo idioma, tan expresivo y plástico como la creatividad humana se lo permita.

Consideraciones teórico conceptuales

Apoyándose en principio, al criterio instituido de clasificaciones semióticas, propuesto por los estudiosos de la lengua y la comunicación FERDINAND DE SAUSSURE y CHARLES SANDERS PIERCE (1857 - 1913), creadores y difusores de esta nueva ciencia de los signos; seguimos un orden de estudio para lo que pretendemos establecer como un medio de comunicación científicamente analizado, los modelos a escala, que como elementos percibidos por los órganos de los sentidos, adquieren una significación independiente de la idea arquetípica que le dio forma, dispuestos en potencia, a ser interpretados por los percipientes.

Este orden de estudios presupone investigaciones científicas del signo, atendiendo particularmente las tres categorías de su conocimiento:

- LO POSITIVO Y SIN RELACIÓN CON CUALQUIER OTRO ENTE QUE EXISTA.

- LA RELACIÓN DE UN ENTE CON RESPECTO A UN SEGUNDO ENTE.

- EL ENTE QUE ESTABLECE UNA RELACIÓN ENTRE UN SEGUNDO Y UN TERCER ENTE.

Lo que traducido a los términos de lenguaje estudiados por Morris en 1946 equivale a decir:

- LA DIMENSIÓN SINTÁCTICA, ES DECIR, LA RELACIÓN DE SIGNO A SIGNO.

- LA DIMENSIÓN SEMÁNTICA, EN LA QUE SE CONSIDERA LA RELACIÓN ENTRE EL SIGNO Y SUS SIGNIFICADOS.

- LA DIMENSIÓN PRAGMÁTICA, EN LA QUE SE CONSIDERA AL SIGNO Y SU RELACIÓN CON LOS USUARIOS.

En un esquema más estructurado y empleando la terminología técnica creada para el efecto podemos decir que los signos deben estudiarse en:

- SU RELACIÓN MONÓDICA O CON SIGO MISMO (es decir, por ejemplo, en su condición material, color, textura, etc.).

- EN SU RELACIÓN DIÁDICA hacia el objeto al que designa.

- EN LA RELACIÓN TRIÁDICA que se establece entre el receptor de signos (interpretante) y el objeto designado. Pero no con el objeto originalmente existente.

La relación monódica del signo consigo mismo comporta los siguientes análisis:

- Investigaciones sobre las cualidades materiales y físicas del soporte del signo: su color, textura, volumen, peso, etc. en atención a su idoneidad para la percepción humana.
- Investigación sobre las posibilidades de estandarización, y la combinatoria de los elementos signícos en relación con la dificultad de aprendizaje de los códigos.

Cuando la relación se establece entre el signo y su objeto deben estudiarse las siguientes cuestiones:

- Investigación sobre las posibilidades y limitaciones de la representación fiel al objeto (icónica).
- Investigación sobre las posibilidades de representación de características cualitativas y cuantitativas de las circunstancias.
- Investigación sobre las formas simbólicas eficaces.

Para el estudio de las relaciones triádicas de los signos respecto a sus interpretaciones, podremos estudiar:

- Las situaciones en las que se requieren signos o sistemas de signos abiertos.
- Investigar y clasificar las situaciones en las que son necesarios signos interpretables de forma inequívoca.
- Investigar sobre las posibilidades y limitaciones de sistemas de signos globales.

Presentamos así, un orden evolutivo que resume en secuencia lógica, el camino que proponemos seguir y que planteamos con anticipación al definir el contenido de la tesis, a donde además se clasifican los sistemas de signos (en la comunicación visual), las sensaciones y percepciones.

CONCEPTOS BÁSICOS

El estudio de la comunicación ha sido una preocupación que ha trascendido los siglos y las distintas épocas por las que ha pasado la historia de la humanidad. No ha importado la profesión ni la especialidad de quienes han formulado pensamientos en el campo de la comunicación, sus inquietudes y teorías. Ya uno de los filósofos más antiguos y cuyas teorías aun poseen alguna validez, se había preocupado del estudio de la comunicación: ARISTÓTELES (348 - 322 AC "Del sentido y lo sensible y de la memoria y del recuerdo", Metafísica, obras completas).

En nuestra época, son innumerables las disciplinas que tratan de estudiar el proceso de la comunicación, desde perspectivas muy similares hasta totalmente opuestas; y no es raro que hoy en día muchas de esas disciplinas traten de erigirse en ciencias de la comunicación, sabedores quienes las impulsan, que la comunicación es un proceso y a la vez un fenómeno.

Es un proceso porque debe interpretarse como el conjunto ordenado de pasos que van desde un emisor hasta un receptor, y que de alterarse uno de esos pasos o instancias, se afectaría definitivamente el proceso en sí. Y a la vez debe interpretarse como fenómeno porque es el natural resultado de las relaciones de producción y de interacción social que el ser humano ha tenido que emprender desde los tiempos prehistóricos.

De tal manera, que resulta lógico y comprensible que se le haya estudiado desde diversos ángulos científicos, y que no sea una, sino varias las disciplinas que actualmente tratan de levantar en alto la bandera de la genuinidad en el análisis comunicacional.

Entre las que destacan por su mayor campo de influencia dentro de la comunicación, se encuentran las siguientes:

La lingüística

Estudia la comunicación humana desde el punto de vista del lenguaje verbal articulado, o sea, como fusión de lengua y habla.

Para entender mejor su estudio, se define a la lengua como un fenómeno social formado por la correspondencia entre significante y significado. El significante es la imagen verbal escrita o fónica; y significado, el concepto al cual alude el significante.

Para este estudio, la lingüística puede dividirse en dos grandes ramas: lingüística histórica y lingüística comparada. La primera va ligada al concepto de diacronía y la segunda al de sincronía. La lingüística histórica estudia la evolución a lo largo del tiempo de las familias lingüísticas, en tanto que la comparada estudia los cambios temporales de la lengua.

La informática

El término informática proviene del concepto de teoría matemática de la información, que tiene su inicio más vigoroso con las teorías de la información estadística propuestas por NORBERT WIENER y CHARLES MORRIS, en 1948 basadas en los estudios de CLAUDE SHANNON, hacia 1946.

Para la teoría matemática de la información [informática] la comunicación no interesa en cuanto a efectos y contenidos, sino en cuanto a la cantidad de mensajes que es capaz de soportar un canal físico.

La saturación de mensajes en un canal produce desorden en la información, lo que se conoce como entropía. En este caso, la

comunicación resulta difícil de descifrarse o decodificarse.

La cibernética

Es una ciencia relativamente nueva. Nace con las teorías de Norbert Wiener en 1948, en torno a la consideración de que todos los seres vivos son tomados como sistemas autorregulables.

Dicha ciencia tiene sus raíces en los estudios neurológicos realizados por eminentes científicos norteamericanos.

Conocido el comportamiento homeostático [autorregulabilidad] de los seres vivos, pueden elaborarse teorías en torno a que estos seres vivos responden a una programación natural biológica. El modelo imitable y aplicable a máquinas que pueden reproducir algunas de las funciones de los seres vivos es el que evoluciona a pasos agigantados en nuestro mundo contemporáneo. Por esta razón, puede denominarse a la cibernética como "el lenguaje de las máquinas" o también como "el sistema de comunicación entre máquinas - máquinas o máquinas - hombre", a nivel de programas.

Dado el acelerado desarrollo de la cibernética como ciencia y el grado de especialización y exactitud de sus trabajos de investigación y de aplicación práctica, la cibernética ha creado un campo muy propio y especializado de trabajo. Con la colaboración estrecha de la electrónica, se han podido llevar a cabo modelos interesantes de automatización; llegándose incluso a las puertas de lo que podría denominarse "inteligencia artificial" y más aún "vida artificial".

Por su base estadística y matemática, la cibernética es hoy una ciencia que permite estudiar a los órganos vivientes, como programas medibles y cuantificables; así puede explicarse el funcionamiento de los seres vivos a través del funcionamiento de las máquinas.

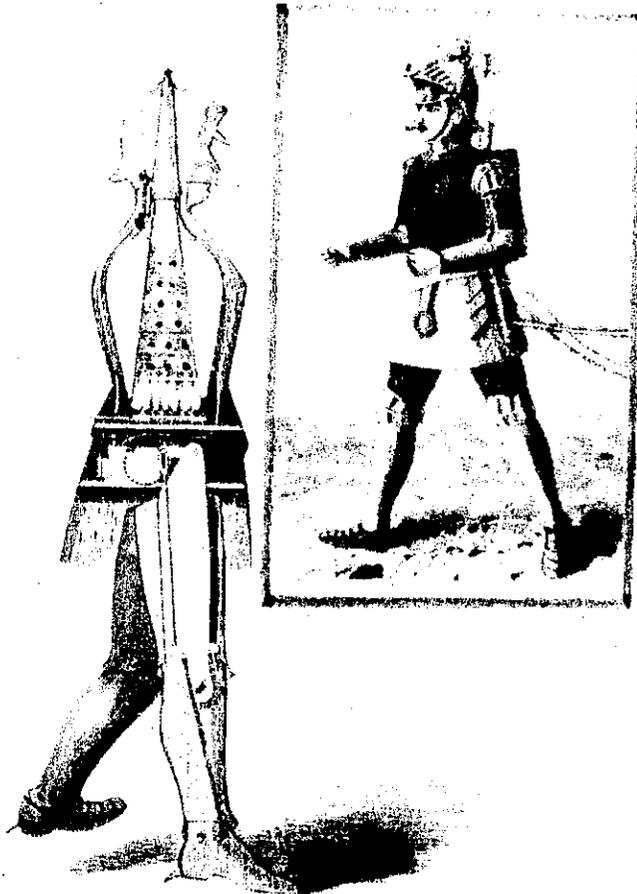


Fig. 1

EL SOLDADO DE PLOMO AMBULANTE

Antes de que el ser humano inventara computadoras electrónicas, que imitan el funcionamiento de su cerebro, construyó ingeniosos mecanismos que imitaban sus movimientos. Este dibujo del siglo XIX es de un hombre de vapor que se construyó en Canadá. Un motor de 0.5 HP impulsaba bielas articuladas que movían las piernas del robot, sujeto a una barra horizontal, podía andar en círculos. Por la boca sale el tubo de escape del motor.

La biónica

El avance de la tecnología ha traído como lógica consecuencia el nacimiento de una nueva ciencia, que abarca todo lo relacionado con la implantación de órganos artificiales en nuestro cuerpo para sustituir órganos atrofiados o deficientes.

En este caso se establece una especie de comunicación entre el órgano artificial y el órgano central de comunicación [el cerebro]. Es necesario advertir que el órgano artificial es un elemento programado para que realice las funciones totales o parciales del órgano sustituido.

La biónica es el producto de un congreso realizado por distintos hombres de ciencia [médicos, ingenieros electrónicos, psicólogos] en Ohio USA. En 1960. El término fue propuesto por el organizador del evento Dr. JACK STEELE (el mismo año 1960).

La función primordial de la biónica es estudiar los modelos artificiales, a partir de los modelos naturales, en otras palabras, en la aplicación del conocimiento de cómo funcionan los seres vivos a la solución de problemas técnicos.

La semántica

En un principio se entendió por semántica al estudio del significado de las palabras, pero en la actualidad se ha ampliado este concepto, ya que existen otros signos que no son palabras. Un cambio de sentido en una frase es un cambio semántico, puede aplicarse a todos los signos, y se habla de la función semántica de estos cuando quiere atribuírseles algún sentido especial o cuando de hecho, ya poseen distintos significados.

La semiótica

Del griego semeion = signo. Se puede definir a la semiótica como el estudio de los sistemas culturales como sistemas de comunicación. La semiótica es de origen norteamericano y fue propuesta por Charles Sanders Peirce al inicio del presente siglo.

La semiología

En términos generales se dice que semiología es el estudio de la vida de los signos en el seno de la vida social.

Esta ciencia fue propuesta por el lingüista Ferdinand de Saussure, quien advertía la necesidad de sentar las bases para una nueva ciencia que explicara la relación de los signos no lingüísticos en una sociedad. Esta ciencia fue denominada semiología, término que proviene del griego semeion, que significa signo.

Actualmente, semiología y semiótica designan a una sola disciplina, por convención internacional.

Para muchos estudiosos de la comunicación quizá resulte tedioso, redundante y hasta desactualizado, hablar de semiología y semiótica, de sus similitudes y diferencias; si las hubiere.

En el fondo tienen razón los que así piensan, y es que en los países en donde la elaboración teórica es práctica constante, se ha superado ya, más por conveniencia que por falta de mérito, la barrera que separaba a la semiología de la semiótica, considerándoseles como sinónimos.

Para UMBERTO ECO, (*La Estructura Ausente, introducción a la semiótica, 1989*), la semiótica estudia todos los procesos culturales como procesos de comunicación. Según el documento elaborado por Carlos Interiano en 1987, ERICK BUYSSENS afirma que la semiología debe ocuparse del estudio de la comunicación en general. LUIS PRIETO la define como la ciencia que estudia los principios generales que rigen el funcionamiento de los sistemas o códigos que establece la tipología de estos. Para PIERRE GUIRAUD, la semiología estudiaría los sistemas de signos no lingüísticos. Por su parte GEORGES MOUNIN dice que la semiología estudia el análisis y descripción de todos los sistemas y medios de comunicación entre los seres humanos y quizá también, entre los animales. El norteamericano CHARLES MORRIS (*Fundamento de la teoría de los signos, 1985*) considera a la semiótica como una disciplina correlacionada con otras que estudian los objetos ó las propiedades de los objetos en su forma de servir como signos.

Uno de los teóricos más relevantes en el campo semiológico tradicional es ROLAND BARTHES (1987), quien identifica el campo semiológico dentro del proceso de significación y quien rebate las ideas originales de Saussure al indicar que es la semiología la que debe ser inscrita dentro de la lingüística y no al revés, como proponía el profesor suizo.

El signo

Se dice que se acepta sin mayores discusiones, que la vida intelectual del ser humano transcurre en un plano de la realidad que mantiene con ésta, únicamente, relaciones de semejanza, de aproximación. Es decir, que el ser humano no piensa exactamente lo que sus sentidos captan de la realidad, sino que lo hacen en forma aproximada y de acuerdo al principio de individualidad de cada ser humano.

En efecto, cada persona tiene su propio marco de referencia, en tanto que posee un campo de experiencias que le es propio, aunque conviva en sociedad. El proceso de significación de la realidad es, entonces, un producto personal y está

regido únicamente por leyes generales de captación, almacenamiento, recuperación, elaboración, decisión y al acto mismo de la transmisión; con lo que se verifica la frase de que cada cabeza es un mundo, en este caso, el mundo de las ideas.

Cuando decimos que el ser humano se forma una imagen aparente de su realidad, nos referimos a que esta imagen no reproduce en todas sus exigencias, las características del entorno vital. Por esa razón, al tratar de reproducir esas experiencias, lo hace en forma limitada.

La noción de signo nace de la inquietud del ser humano por sustantivar de alguna manera el mundo de las ideas que posee, como producto de su particular forma de captar y concebir al mundo.

En semiología, existen diversidad de conceptos en torno a la definición del signo, pero en esencia, lo importante es que todos llegan a la conclusión de que se trata de una entidad que reproduce teóricamente el concepto de imagen. El signo llega a ser un representante de la realidad, es el sustituto de la misma.

"Un signo o representamen, es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o quizá un signo aún mas desarrollado. El signo está en lugar de algo, su objeto." (Charles Sanders Pierce, Conferencias de Ginebra, 1916)

DANIEL PRIETO CASTILLO (1987) apunta: el signo constituye la mínima unidad de sentido del lenguaje. DESIDERIO BLANCO (*Metodología del Análisis Semiótico, Lima, 1983*) y RAÚL BUENO (*Escribir en Latinoamérica 1987*) explican: signo es todo objeto perceptible que de alguna manera remite a otro objeto. La semiótica se encarga de estudiar las diferentes formas de esta remisión. Roland Barthes (*en semiología y comunicación, Carlos Interiano, 1987*) señala: Signo es la relación entre significante y un significado.

La señal:

Puede decirse que en cierta medida el ser humano comparte con el animal su capacidad de ver significados en todo lo que lo rodea. La diferencia radica en que los animales no pueden analizar sus percepciones, pero también existe otra diferencia significativa.

Para un animal, comprender el significado de una percepción implica la señal de una acción determinada. Un gato, por ejemplo, ve algo que significa alimento, posiblemente un tipo especial de alimento, una rata. Esto implica para el gato una señal de actuar para apresar y comer el alimento. El gato, y la totalidad de su aparato fisiológico y psicológico [glándulas digestivas etc.] entran en un cierto estado dirigido hacia la acción, las reacciones del animal pueden complicarse por medio de influencias de distinto tipo.

Las experiencias de IVAN PAVLOV (Los Reflejos Condicionados Aplicados a la Psicopatología y Psiquiatría, 1927) con sus perros se proyectaban a sustituir, con una nueva señal artificial, la señal original natural. Logró que sonar una campana fuera la señal para que el perro tomara el alimento. Cuando el perro oía esta señal artificial se preparaba, quizá psicológicamente, pero de todos modos fisiológicamente, a comer; las secreciones digestivas comenzaban a fluir, etc.

También para un ser humano, un objeto puede ser la señal de un cierto tipo de comportamiento. Cuando suena la campana nos sentamos a la mesa a comer, cuando vemos el color rojo en el semáforo detenemos el automóvil etc.

Al respecto se acostumbra decir que un policía de tránsito hace una señal al automovilista quien obedece esta señal.

El símbolo

Para los animales las señales parecerían ser los significados más esenciales y quizá los únicos, pero para el ser humano el significado de un objeto puede aparecer en vez de otro significado como símbolo de este último.

La manera más sencilla de comprender lo que esto significa posiblemente sea el imaginar que uno está realizando una representación simbólica de un dispositivo mecánico, por ejemplo, el plano de las uniones de un circuito eléctrico de una complicada pieza de maquinaria. Cada detalle de este plano toma el lugar del detalle real, termostato, conmutador, fusible, etc. son en el plano símbolos de objetos reales.

Sin embargo, el primer campo en el cual los seres humanos utilizaron los símbolos fue el del lenguaje. Cada palabra es desde el principio, el símbolo de un objeto, de un concepto, un atributo o una acción. El significado simbólico de las palabras es el problema al cual los filósofos han dedicado gran parte de su reflexión.

El ser humano primitivo operaba con estos símbolos de pensamiento, y en consecuencia imagina que los símbolos representan los objetos, sus imágenes tienen el mismo significado simbólico; confunde el símbolo, (el concepto simbolizado en la imagen), y el objeto físico que, siendo percibido da lugar al concepto.

De esta manera, para el ser humano primitivo, estas tres entidades se convierten en una. Si posee una representación de su enemigo, lo tiene en su poder.

En el curso de la evolución humana la relación entre el símbolo y lo que simboliza se transforma; se deja de lado la magia y el misticismo, haciéndose el símbolo más libre. Estos símbolos que están más o menos libres de magia, constituyen en gran medida los elementos del arte de occidente.

Representación, copia, réplica, imagen

Muchas de las ilustraciones de un libro son representaciones fotográficas o dibujadas de objetos. Una representación es un símbolo en tanto es un sustituto del objeto real que no puede insertarse en el libro. A veces puede ser inadecuada una representación, entonces se requiere de una copia o un modelo, por ejemplo cuando se quiere explicar a un albañil un detalle de trabajo en piedra. La diferencia entre una representación y una copia radica en que una representación muestra solamente los atributos más característicos del original mientras que una copia muestra todos los detalles del objeto, y sobre todo, los presenta en la misma modalidad de percepción que los del original. Una escultura por ejemplo, puede ser representada por una fotografía, pero solamente una escultura, un objeto, puede copiarla.

Si la copia se realiza en el mismo tamaño o escala y el mismo material que el original, por ejemplo, si de una escultura de mármol se hace una copia en mármol, hablamos con frecuencia de una réplica.

Finalmente, si algo que parece ser una representación, por ejemplo, una pintura naturalista, no es la representación de un objeto que pueda percibirse, sino que existe solamente en la imaginación del artista que lo creó, no hablamos de una representación sino de una imagen.

Sin embargo, es evidente que una representación, una copia, una réplica y una imagen tienen un rasgo característico común. Todos son utilizados en vez de alguna otra cosa, a saber, en vez de una percepción o de una imaginación, una característica que también encontramos en el símbolo. Pero el símbolo es un concepto más amplio, ya que comprende significados tales como los que se utilizan en vez de lo no perceptible como es el caso de las palabras que expresan conceptos abstractos.

Modelismo

Es el arte tanto como la técnica, puestos en la actividad de realizar modelos de edificios, vehículos, máquinas y similares, para estudiar tipos nuevos o reproducir ya existentes.

Es el estudio y la realización de modelos relativos a distintas disciplinas tanto científicas como humanísticas.

En el caso de las maquetas que son el objeto de nuestro estudio, las situaríamos en el lugar de las copias, pues reproducen características generales, más bien las formales, del objeto representado: la obra arquitectónica.

1 LOS ELEMENTOS DEL SIGNO

Queremos hacer aquí referencias definitorias a manera de glosario, de los elementos que conforman los signos de la volumétrica en su interior, de las relaciones que comportan en si mismos, de la sintaxis que nos permitirá coordinar su ubicación para transmitir un significado expresado adecuadamente.

FORMA

1.1 PUNTO: es el elemento universal, esencial e ininteligible de un fenómeno que determina y unifica los elementos particulares materiales, y sus contenidos.

Es el aspecto que el pensamiento asume al expresarse. Por una parte representa un concepto abstracto que indica con precisión exacta la ubicación de un encuentro, intersección, etc. y por otra, es un fenómeno de significación concreta, como en el caso de un punto de cruce, un punto de llegada, de encuentro, de acción.

Al materializarse en la superficie reconocible por el ojo humano se convierte en la unidad básica más pequeña de muchas cosas, como en el dibujo, el grabado y otras expresiones plásticas.



Fig. 2

DINAMISMO DI FORMA - LUCE
NELLO SPAZIO

Gino Severini
Oleo sobre tela
Galería Nacional de Arte Moderno
Roma

1.2 LÍNEA: es la figura que se extiende solo en longitud y es constituida por todas las posiciones sucesivas ocupadas por un punto móvil, (o el signo gráfico que lo represente en el caso del trazo).

La sensación de continuidad es producida por una línea recta, como alineación sucesiva de infinitos puntos colocados en intervalos regulares.

1.3 PLANO: en geometría, la superficie tal que pueda contener enteramente a una recta que pase por dos puntos cualesquiera de ella.

Es la línea que se desplaza lateralmente originando un área.

1.4 VOLUMEN: la unión de dos planos en adjunción, uno sobre el otro y unido por líneas, da origen a lo que podríamos llamar aquí, el primer término verdaderamente tangible. El volumen,

con relación a los anteriores, que tendrían para nuestro estudio, la característica de ser concepciones abstractas **LLEVADAS** o **TRADUCIDAS** a una realidad reconocible por los sentidos: grano, hilo y superficie. El volumen es la medida de porción del espacio que de verdad ocupa un determinado cuerpo; puede ser un espacio determinado como espesor de cualquier cosa o indeterminado como el volumen sonoro.

Los artistas utilizan el volumen de manera particular al llenar sus expresiones plásticas con distintos materiales a su disposición puede, hablarse así, del volumen de una escultura, música, etc.

También los arquitectos utilizan el volumen al manejarlo para dar solución a problemas de uso del espacio, hablando de expresión arquitectónica.



Fig. 3

FORME UNICHE NELLA CONTINUITÀ DELLO SPAZIO

Umberto Boccioni
Bronce
Colección Mattioli Milán

1.5 LUZ: es suficiente para nosotros afirmar que se trata de radiaciones electromagnéticas correspondientes a un preciso intervalo de longitudes de onda, que llegando de los objetos y golpeando la retina del ojo, produce la sensación de la vista.

1.6 SOMBRA: la falta o escasez de luz produce oscuridad, tiniebla. La sombra es producida por un cuerpo opaco que intercepta la luz.

Un objeto, al ser calentado, irradia energía que puede medirse por una serie de aparatos de física. Si esta energía entra en contacto con la piel humana, se experimenta una sensación de calidez. Esta energía física es el estímulo de la sensación de temperatura, en el caso de las longitudes de onda largas. Existen longitudes entre 4,000 y 7,000 Å; esta energía radiante origina sensaciones visuales de luz, al entrar en contacto con el ojo. La luz según el significado original de la palabra es, por lo tanto, una entidad mental y no se puede medir por medio de instrumentos físicos. En óptica no se mide la luz, sino la energía física que es el estímulo de la luz.

El fotómetro es un instrumento que se puede utilizar para obtener esas mediciones comparándolo con la vista de un observador normal; pero la percepción humana de la luz como la de tantas otras cosas, depende no sólo del estímulo físico, sino también del campo de la percepción que ningún instrumento físico puede medir.

Para los arquitectos, es necesario complementar la concepción física que analiza los rayos de energía, desde su origen hasta el ojo humano; con la concepción del psicólogo, que hace una conexión psico-física basada en el estudio fenomenológico de la percepción, desde el ojo hasta el cerebro que los interpreta.

LEONARDO DA VINCI (1452 - 1519) formuló proposiciones sobre la luz y la sombra que todavía representan puntos de partida para análisis científicos, pero fue posteriormente que se hicieron estudios fenomenológicos más profundos sobre la percepción de la luz.

Se distinguió entonces una diferencia precisa entre sensaciones de color y percepciones de iluminación: blanco, gris, negro; brillante, oscuro.

Es posible determinar la dirección de la luz por medio de las sombras de un objeto, lo que hace a la sombra, uno de los factores más importantes de la iluminación.

Leonardo da Vinci describió a la sombra así: "Donde quiera que caiga la luz en una dirección sobre un objeto opaco, por ejemplo una pelota, el lado opuesto permanece sin iluminación, es decir en sombra, y la sombra esta pegada al objeto que la proyecta. Mas allá, el cono de sombra pasa por el aire para ser recogido por una nueva superficie y se extiende como una membrana." (1452 - 1519)

Esta descripción tan elocuente, es aún manejada por los especialistas en iluminación.

Para que exista sombra se necesita entonces de una fuente de radiación de luz.

La sombra puede ser propia o arrojada según la descripción de Leonardo, y las fuentes de luz pueden ser puntuales como las lámparas incandescentes sin pantalla o de extensión plena en el caso de la iluminación natural en un día nublado.

La sombra y la luz son los dos polos de la percepción de la iluminación, y no pueden existir separadamente.

1.7 COLOR

Sicología del color: según su definición en el diccionario Garzanti, el color es la sensación que da al ojo la luz reflejada por los cuerpos. Es la cualidad de los cuerpos por la que ellos reflejan en varias formas la luz; pero según Katz, no es propiedad del objeto físico sino que existe solamente en la mente del que lo percibe.

Si el color es una sensación o una percepción es cuestión de convención, pues si se toman en cuenta como atributos del color la Transparencia y el lustre, el color debe considerarse como percepción, en cambio si se le restringen sus cualidades a luminosidad y tinte, debería ser considerada como una sensación, pero

lo cierto es que un objeto se encuentra siempre caracterizado por su forma y color; el color del objeto parece pertenecerle.

Sensaciones y percepciones producidas por el Color: Estas han sido objeto de innumerables estudios y experimentos por los psicólogos de la Gestalt, quienes descubrieron así los efectos que estos producen en la mente de los observadores.

Según la manera en que son reflejados los colores por los objetos, se pueden definir dos tipos: el color de superficie que aparenta ser una película pegada a ellos; y el color de volumen, en el caso de cristales transparentes colorados.

El lustre, la reflexión, el centelleo, y el resplandor, son otros modos de apariencia del color, aunque pertenezcan mas a los colores luminosos. Estas apariencias están sobre el objeto y se desligan un tanto de su color local. Cuando se ve el lustre, se dice que el objeto tiene lustre; el lustre y el reflejo del agua no se ven como el color del agua por ejemplo; podría decirse entonces que estos fenómenos son más de iluminación que de colorido.

Los atributos de los colores han sido estudiados desde Da Vinci hasta nuestros días por investigadores como HOFER (1897), TITCHPER (1898), EBBINGHAUS (1902), y recientemente MUNSSELL, OSTWALD, y HERIG (1930), quienes intentaron hacer agrupaciones, disponiéndolos de manera natural, en gráficas, con cierto tipo de simetrías y los llamaron Atlas de Colores o Sólidos de Colores.

Los sólidos de color más importantes son los de OSTWALD, MUNSSELL, JOHANSSON, POPE, DIMMICK (1945); cada uno de los cuales tiene diferente punto de vista sobre su clasificación, por lo que se dice que un sistema de catalogación natural de los colores debería ser pentadimensional.

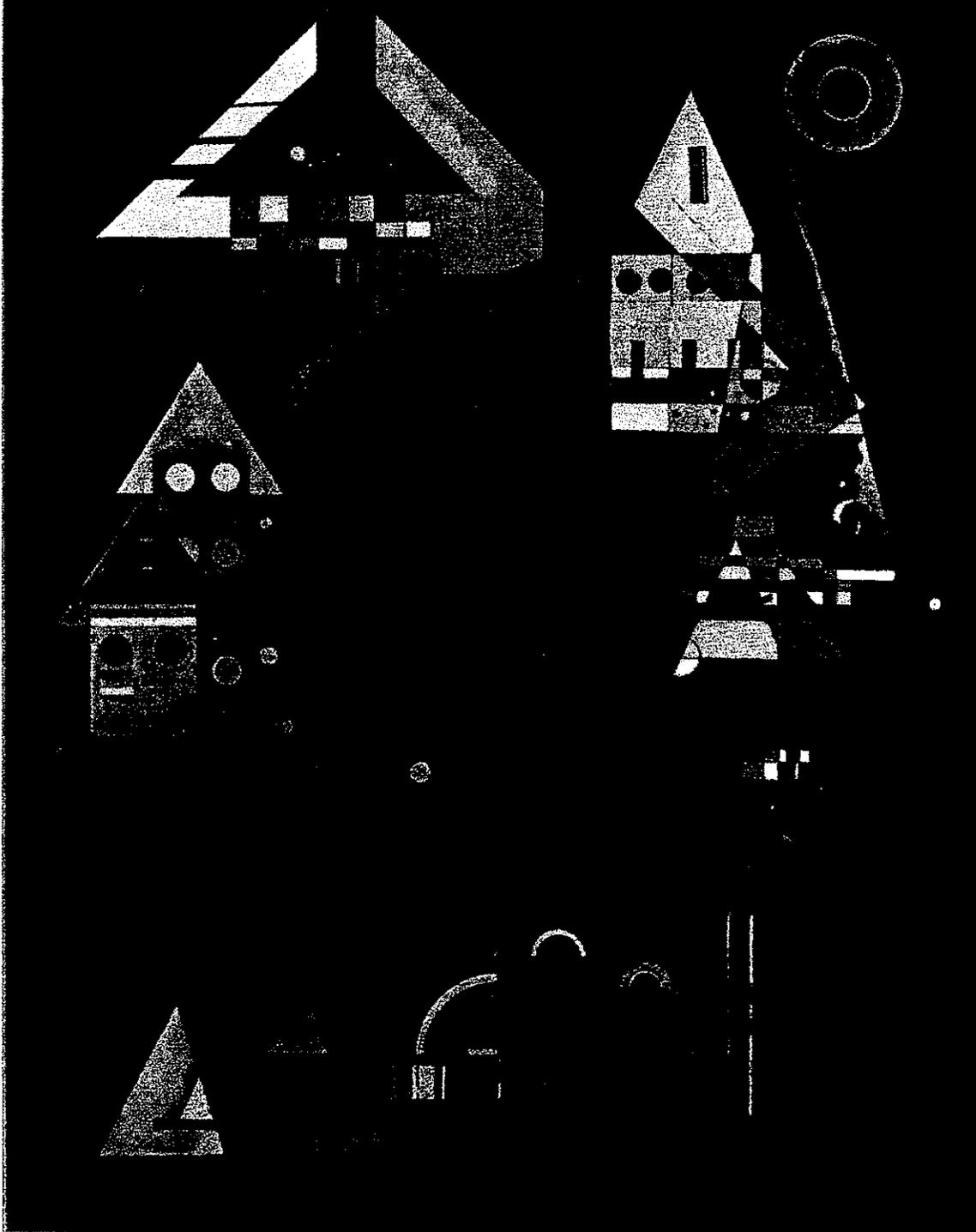


Fig. 4

PUNTE NEL'ARCO

El pintor paso por una época figurativa para continuar luego una fase de experimentación con garabatos infantiles, posteriormente se dedicó al estudio de los efectos de color es sus expresiones.

Wassili Kandinsky
Oleo sobre tela
París

1.8 TEXTURA

El estudio de la textura comporta investigaciones de diferente naturaleza, ya que involucra relaciones visuales y táctiles entre el observador y los objetos.

Las relaciones visuales se dan cuando el objeto es simplemente observado y permite así distinguir la cualidad de su superficie, si esta es rugosa, áspera o lisa por ejemplo, y la definición de esta cualidad se hace gracias a que la luz ha llegado a esa superficie produciendo sombras o reflexiones que permiten al aparato visual clasificarlas a través de una comparación aprendida con la experiencia.

En este caso, el fenómeno de la sombra es de vital importancia ya que da lugar a la experiencia de la percepción de la profundidad; esta profundidad puede variar según la distancia a la que se encuentra el observador, y la distancia en la que están ordenadas las partículas de la superficie que dan lugar a la sombra, así tendremos una percepción visual de textura fina al contemplar la hoja de papel que estamos leyendo, o una percepción visual de textura gruesa al ver el follaje de un árbol, a donde las distancias entre los elementos visuales son considerablemente mayores que en la anterior en la que inclusive no podrían verse a primera vista.

Podemos afirmar entonces que en el caso de las percepciones visuales de textura son factores determinantes: las claridades de las partes de la textura que pueden variar en cuanto el alumbrado de minúsculas desigualdades (granos) formando pequeñas sombras sobre la superficie del objeto; y la posible variación de colores en el caso de que solo algunas partes de una superficie varíen de color local, dando lugar a distintos matices de tinte, saturación o claridad.

Para hablar de las relaciones táctiles de textura tenemos que hacer referencia a las tres definiciones que nos proporciona el idioma español para determinarlas:

La ESTRUCTURA se refiere principalmente a la construcción de un cuerpo o a un proceso que puede estar oculto para los sentidos.

La TEXTURA se refería originalmente en particular a los tejidos, pero con el tiempo ha venido a designar ciertos atributos relacionados con la percepción visual de la superficie.

El GRANO es el único término que se refiere exclusivamente al SENTIDO DEL TACTO y se utiliza para describir ciertas sensaciones de tacto en conexión con superficies.

Por otro lado, las sensaciones táctiles pueden dividirse en tres categorías a saber: la producida al tocar una superficie con nuestros dedos que sería una sensación táctil de superficie; la segunda se refiere a la experiencia de la forma que sucede cuando encerramos el objeto con nuestras manos, o sea, una percepción óptica de la forma; y la tercera involucra sensaciones distintas a las de superficie o forma, pero en las que el sentido quinesésico o de movimiento desempeña una parte importante a través de los movimientos musculares.

Cuando se proporciona a una persona un objeto para que lo toque, lo más probable es que lo tome con las manos y lo toque con la punta de los dedos.

"Según Aristóteles, la naturaleza otorga sus bondades únicamente a los que saben utilizar las manos, por otro lado ANAXAGORAS afirmó que el hombre se convirtió en el animal más inteligente a causa del uso que ha hecho de ellas; Podemos afirmar entonces que el intelecto humano a desarrollado a las manos, y que estas a su vez han guiado el desarrollo del intelecto." (Del sentido y lo sensible y de la memoria y del recuerdo, 348 - 322 AC)

Las manos no son los únicos órganos del sentido del tacto, ya que la piel en general cuenta con terminaciones nerviosas capaces de reconocer sensaciones de tipo táctil; están también por ejemplo; la boca, la lengua, los pies; pero, si son los más importantes pues a través de ellas reconocemos sensaciones tales como: duro, blando, liso, áspero, elástico, plástico, frío, caliente, pesado, liviano etc. que son atributos de los objetos de uso cotidiano.

Los fenómenos visual de textura y táctil de grano deben distinguirse sobretodo por los arquitectos que manejan el espacio incluyendo los dos tipos de sensaciones.



Fig. 5

**ESTUDIO PARA EL "RITROVAMENTO DEL
CORPO DI ABELE"**

Haciendo uso exclusivo de la textura,
prescindiendo del artificio del color, el autor
expresa con singular maestría el dolor y la
tragedia en esta obra.

Antonio Canova

Yeso

Gipsoteca de Posagno

2 LOS SIGNOS BÁSICOS

En este capítulo estudiaremos desde: las dimensiones semánticas de los signos, considerando las relaciones entre ellos y sus posibles significados, es decir, la relación diádica entre el signo y el objeto al cual designa, analizando particularmente algunos elementos que han adquirido una significación especial a través de la historia, o sea que forman parte ya del bagaje cultural heredado que cada hombre posee; hasta la dimensión pragmática que considera al signo y su relación con los usuarios.

Lo que veamos aquí servirá posteriormente como referencia cuando estudiemos la relación entre pensamiento y representación: legado cultural, experiencias anteriores, imágenes fijas, y códigos establecidos; ya que al hablar de significado y significante, incluidos obviamente desde la sensación que lo produce, hasta la forma en que es percibida por el observador que en este caso es también decodificador de significados.

Vamos a estudiar para el caso aquellos signos que por una u otra razón han sido elevados a la categoría de símbolo o sea que el observador le supone un sentido implícito y trata de dar con él. Recordemos que lo simbólico de una representación es un valor no expresado, un intermedio entre la realidad reconocible y el reino místico e invisible de la filosofía, la religión, la magia, las ciencias ocultas etc., mediando entre el consciente comprensible y lo inconsciente.

2.1 El punto

Aunque ya lo tratamos en el capítulo 1 sobre Los elementos del signo, lo analizaremos aquí desde el punto de vista del símbolo.

El punto es el símbolo del estado límite de la abstracción del volumen, del centro, del origen del hogar, del principio de la emanación y del término del retorno. Designa la potencia creadora

y el fin de cada cosa. La manifestación y la extensión del punto según la dirección del espacio: el punto es entonces la intersección de los brazos de la cruz, principio de esta extensión y el mismo sin dimensiones, no sometido a las condiciones espaciales. El punto contiene al círculo. Representa además el equilibrio, la armonía y el origen de la meditación.

2.2 El círculo

Es el punto mismo, simboliza perfección, homogeneidad. El movimiento circular es perfecto, inmutable, sin variaciones como el tiempo. Esta interpretación es debida a los babilónicos que escogieron esta forma para medir el tiempo: lo dividieron en trescientos sesenta grados divididos en seis secciones de sesenta grados. La religión babilónica desarrolló el concepto del tiempo cíclico con la imagen de la serpiente que se muerde la cola.

El círculo es también el cielo, el mundo del invisible, la figura de los ciclos celestes, de las revoluciones planetarias, así como la representación anular de la figura zodiacal.

Combinada con la figura del cuadrado, (aunque aquí estamos realizando una reunión de signos como veremos posteriormente) evoca una idea de movimiento. Una sección de círculo, es decir, un arco, superpuesto a un cuadrado puede estructurar o generar un cubo-cúpula, un arco del triunfo, como materialización de la dialéctica del terrestre-celeste.

De la cultura Céltica deriva la idea del círculo como límite mágico impenetrable, cordón de defensa entorno a la ciudad, al templo; así como para el individuo, al rededor del cuerpo del sacerdote, de la tumba. El anillo, el brazalete, el collar, el cinturón, y la corona asumían el rol de estabilizadores, de elementos de cohesión entre alma y cuerpo.

El círculo tiene significados en sentido literal, alegórico y místico.



Fig. 6

PARADIZO

Gustav Doré

Virgilio y Beatrice contemplan maravillados los círculos del cielo.

2.3 El triángulo

El triángulo equilátero simboliza la divinidad, el número 3, la armonía, la proporción. Según los antiguos Mayas el triángulo es el glifo del rayo solar, y combinado con el Sol y el maíz se convierte en el símbolo de la fecundidad.

El triángulo con la punta en alto simboliza el fuego y el sexo masculino, con la punta en bajo el agua y el sexo femenino. El símbolo de Salomón está compuesto por dos triángulos superpuestos para representar la sabiduría humana.

En la masonería, cada triángulo corresponde a un elemento: equilátero a la tierra, rectángulo al agua; escaleno al aire; Isósceles, al fuego. Entre los numerosísimos significados atribuidos a esta figura geométrica están: las fases del tiempo y de la vida, pasado, presente, futuro, nacimiento, madurez, muerte; y los tres principios base de la alquimia: Sal, Mercurio, Azufre.

El triángulo masónico significa en su base la duración, y sus lados que se reúnen en el vértice, tinieblas y luz, correspondiendo así a la tierra cósmica.

Cuando un triángulo isósceles tiene una base mayor que los lados, con 108 grados al vértice y 36 grados a cada lado como en el frontón de un templo clásico, tal triángulo corresponde al número de oro, y se inscribe perfectamente en la estrella flamante del pentágono.

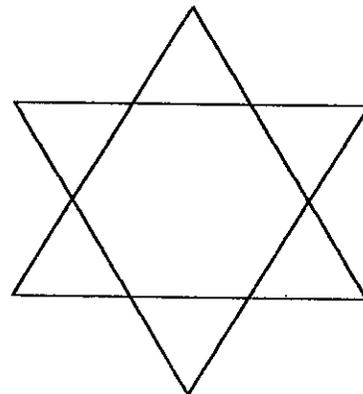
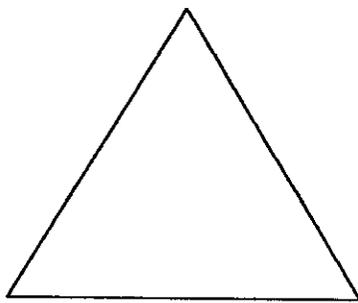


Fig. 7

TRIANGULOS

2.4 El cuadrado

Es el símbolo de la Tierra en oposición al cielo así como de la Tierra y del cielo en oposición al creador. Figura antidinámica limitada a cuatro lados iguales y cuatro ángulos iguales, significa el arresto o el instante detenido en el tiempo, la estación, la solidificación. Los campamentos de las tribus nómadas por el contrario de las sedentarias, utilizan una planta circular.

Muchos espacios sacros adoptan una forma cuadrangular como en el caso de los templos. Algunas veces, el cuadrado esta inscrito en un círculo como en la ciudad de Roma llamada también *Urbs Quadrata*, significando además la contradicción de la cuadratura del círculo.

El cuadrado mágico data el origen de la ciencia, evocando el sentido secreto y el poder oculto, es un medio de captar e inmovilizar virtualmente un poder.

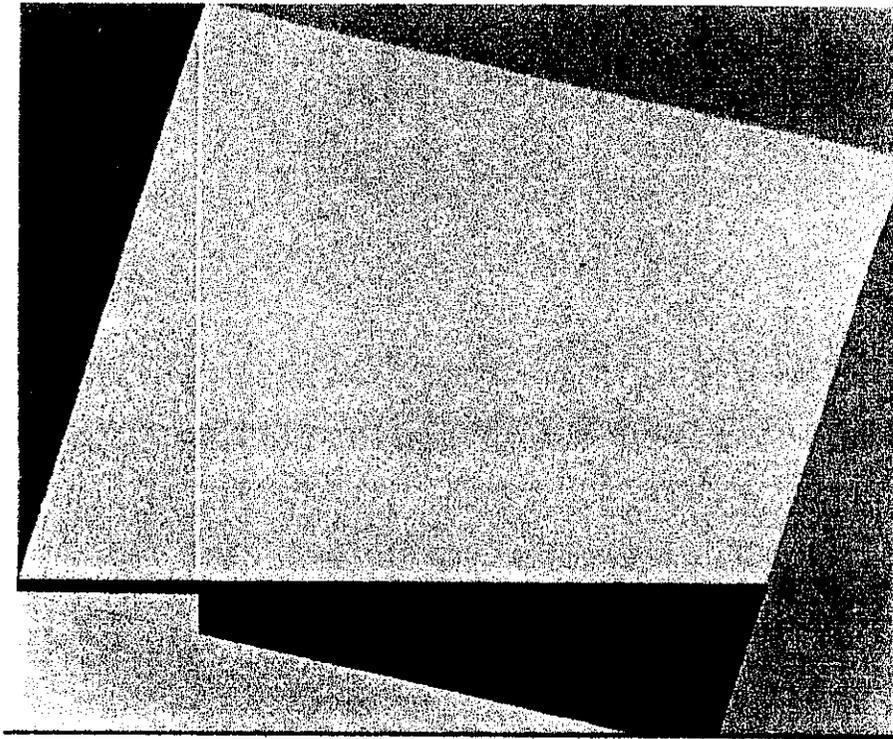


Fig. 8

COMPOSICION NUMERO 61

Friedrich Vordem
Oleo
Milán
Gallería Lorenze

2.5 El trapecio

Esta figura ha sido comparada con el frente de una cabeza de toro o de buey, de allí su evocación a la idea de sacrificio. Se le considera como un triángulo truncado, expresándose como incompleto, irregular, sin suceso. Es una figura desviada, bloqueada, mutilada, y transferida simbólicamente al plano físico o al plano psíquico asume una manifestación de dificultad al dinamismo.

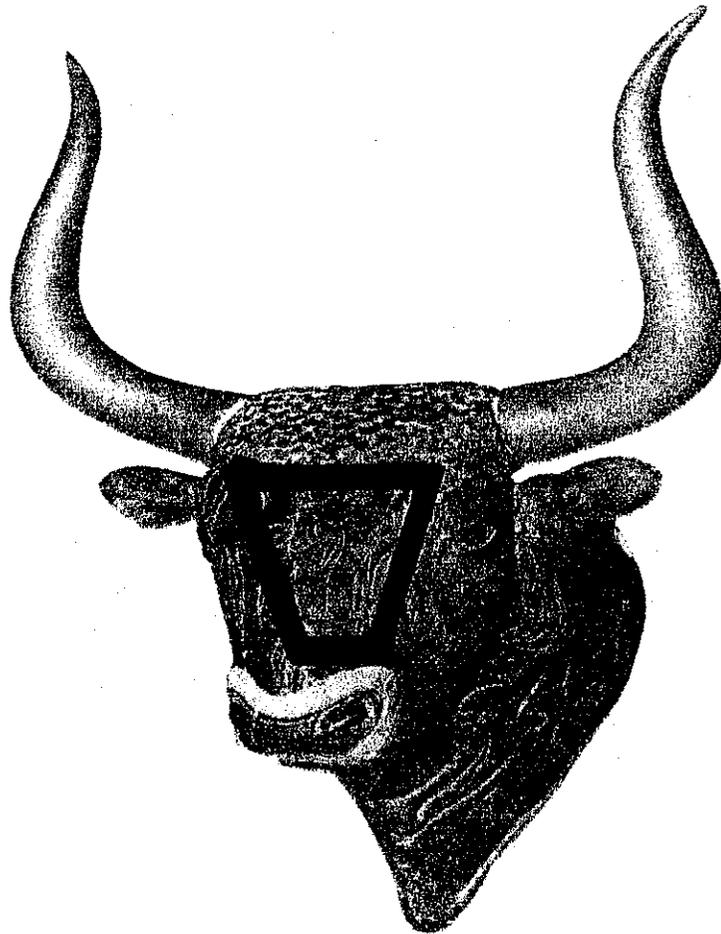


Fig. 9

TESTA TAURINA

Autor Miceneo desconocido
Bronce y Oro
Cnosos

2.6 El rombo

Símbolo femenino, representado junto a la serpiente adquiere un significado erótico donde el rombo representa el sexo femenino y la serpiente el masculino, expresando también una filosofía dualista.

Representa la matriz de la vida, por extensión significa también la puerta a los mundos subterráneos, el pasaje místico al vientre del mundo para los elegidos, el ingreso a la residencia de las fuerzas de la Tierra.

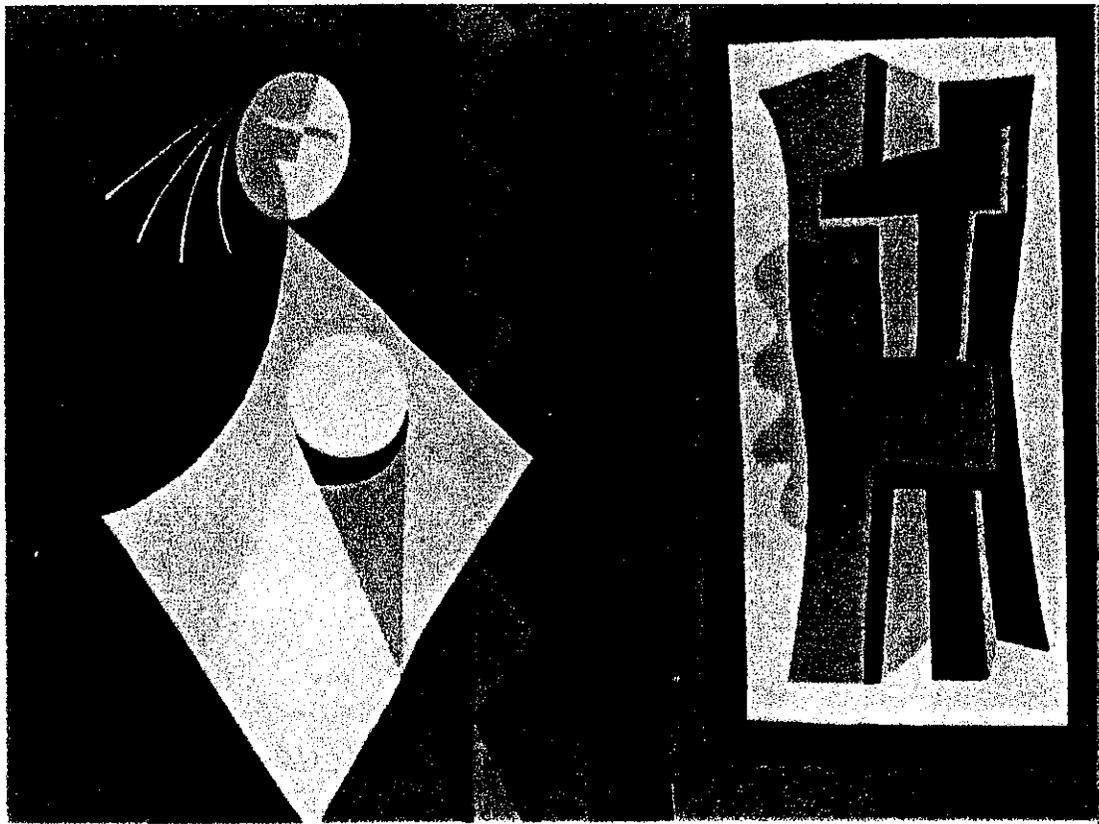


Fig. 10

MODELO CON EL BRAZO EN ALTO

León Gishia
Oleo sobre tela
Brescia

2.7 La estrella

Fuente de luz, símbolo del espíritu. Con cinco puntas es el símbolo del microcosmos, a seis puntas (sello de Salomón), el abrazo del espíritu y la materia, del principio activo y pasivo, de su ritmo y dinamismo.

La estrella de cinco puntas participa al simbolismo del pentagrama, símbolo del cumplimiento de la perfección.

El número 5 expresa la unión de las diferencias, la unión fecunda del 3 principio masculino y del 2 principio femenino y además símbolo de Andrógina. Signo de reconocimiento para los miembros de una confraternidad: los pitagóricos; y una de las llaves de la alta ciencia abriendo la vía del secreto.

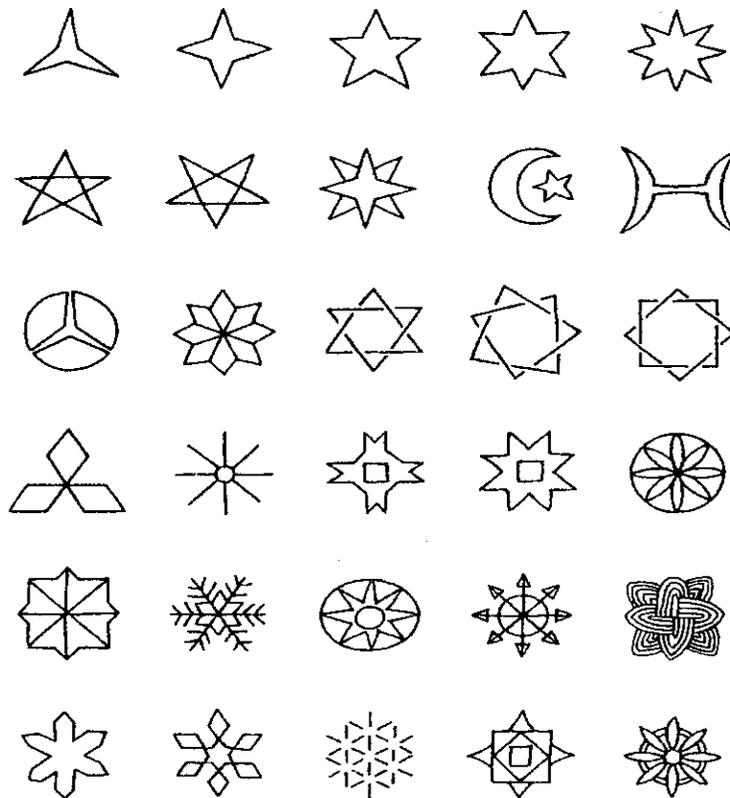


Fig. 11

SIGNOS ESTELARES

Signos, símbolos, marcas, señales.

2.8 La esvástica

Símbolo antiquísimo familiar a todas las grandes civilizaciones; de él deriva por ejemplo el ornamento llamado *Greca*. Indica un movimiento de rotación en torno a un centro, a doble espiral, yin y yang de la energía cósmica. Es el símbolo de la generación de los ciclos universales, de las corrientes de energía, de la acción

del principio que concierne a su manifestación.

En el simbolismo masónico, al centro de la esvástica se encuentra la estrella polar, y las cuatro gamma que la constituyen, es decir las cuatro posiciones cardinales de la Osa Mayor alrededor de sí.

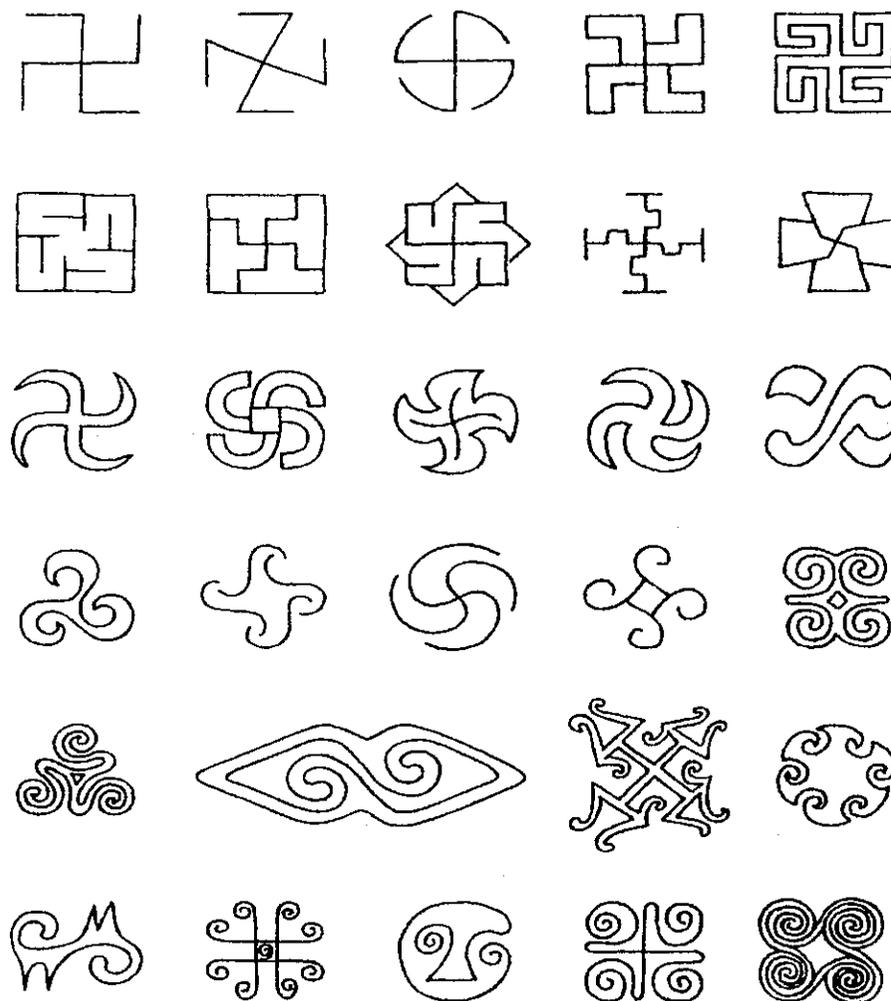


Fig. 12

ESVÁSTICAS

Símbolos, signos, marcas, señales.

2.9 La columna: elemento arquitectónico esencial, representa el eje de la construcción que une a diferentes niveles.

Con base y capitel, de los que normalmente se acompaña representa el árbol de la vida: raíces, tronco y follaje.

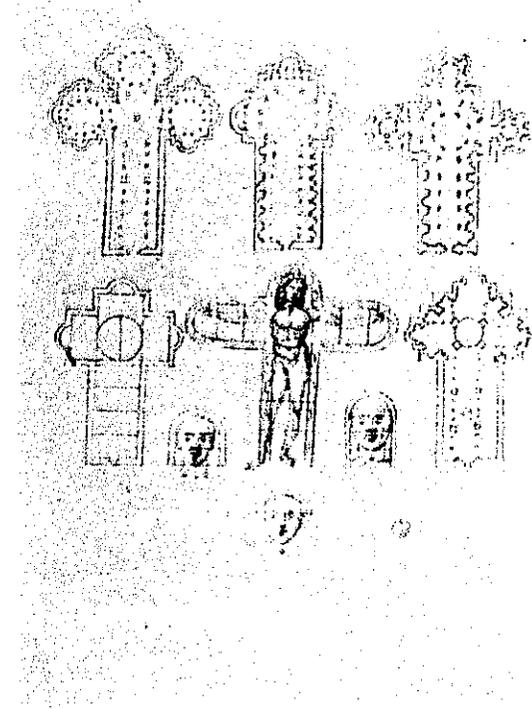
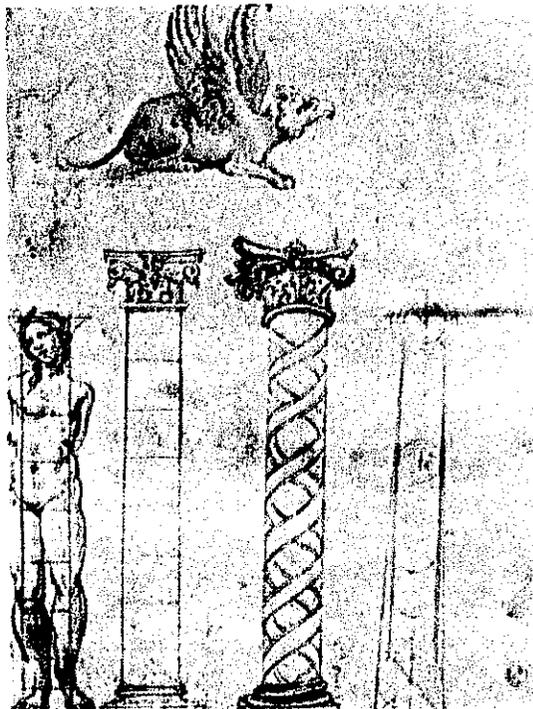
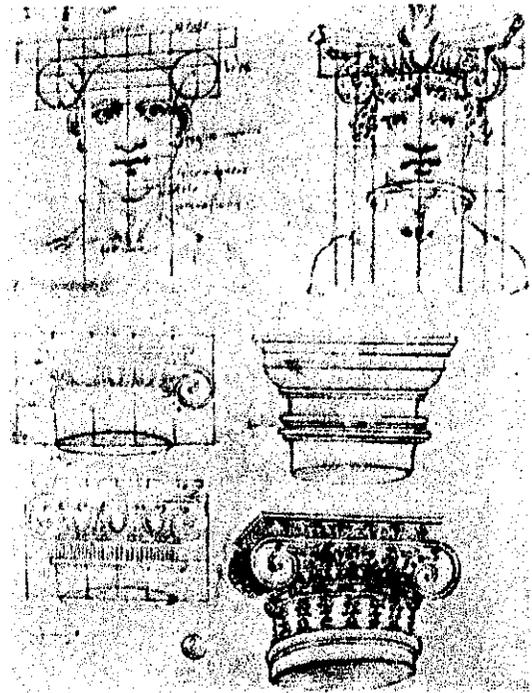
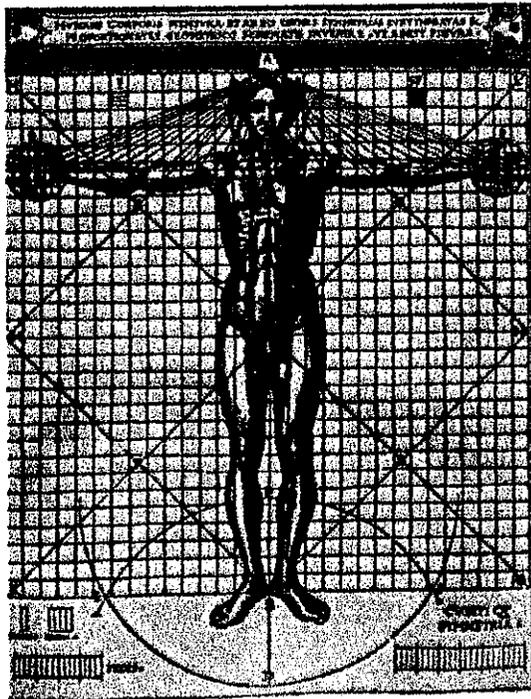


Fig. 13, 14, 15 y 16

MISURE PROPORZIONALI DEL
CORPO UMANO
Vitruvio
Dibujo

Del mito de la Columna de Hércules, deriva la interpretación de frontera, la protección que no se debe sobrepasar, límite simbólico usado para encornizar las puertas.

Algunas veces la columna es una Piedra Sacrificial, centro de ritos de purificación.

Por su verticalidad es símbolo de ascensión, y en la evolución de la personalidad, señala la etapa de afirmación del sí mismo.

Corresponde en el cuerpo humano, a la columna vertebral, y también al significado fálico de la fecundidad, de esto deriva el gesto erecto que impone autoridad, o inclinado para rendir homenaje.



Fig. 17

SAN SEBASTIANO

Andrea Mantegna
Louvre, París

2.10 La pirámide

Participa al simbolismo del túmulo, tiene un significado ascensional representado por la forma en que son proyectados los rayos solares entre las nubes.

Es el lugar de encuentro entre dos mundos: un mundo mágico, irracional, legado a la vida ultraterrena y el mundo racional evocado por la geometría y artificio constructivo utilizados en su erección.

Sabemos que el perímetro del cuadrado de base de esta pirámide es igual al largo de una circunferencia de radio igual a su altura; tentativo a la solución del problema de la cuadratura del círculo.

Estudios sobre las relaciones geométricas de la Pirámide de Gizah, han concluido que en la rigidez cristalina de la estructura de esta pirámide existe una pulsación dinámica que puede ser considerada como el símbolo matemático del crecimiento viviente.



Fig. 18 GIZAH

2.11 El zigurat: símbolo de la desmesura de los hombres que quieren igualarse a los Dioses y que creen de poder escalar el cielo con medios materiales, se le atribuye

al zigurat el valor simbólico de la escalera, torre gigantesca que facilitaría la bajada de los Dioses a la Tierra, aunque también la subida de los hombres al cielo.

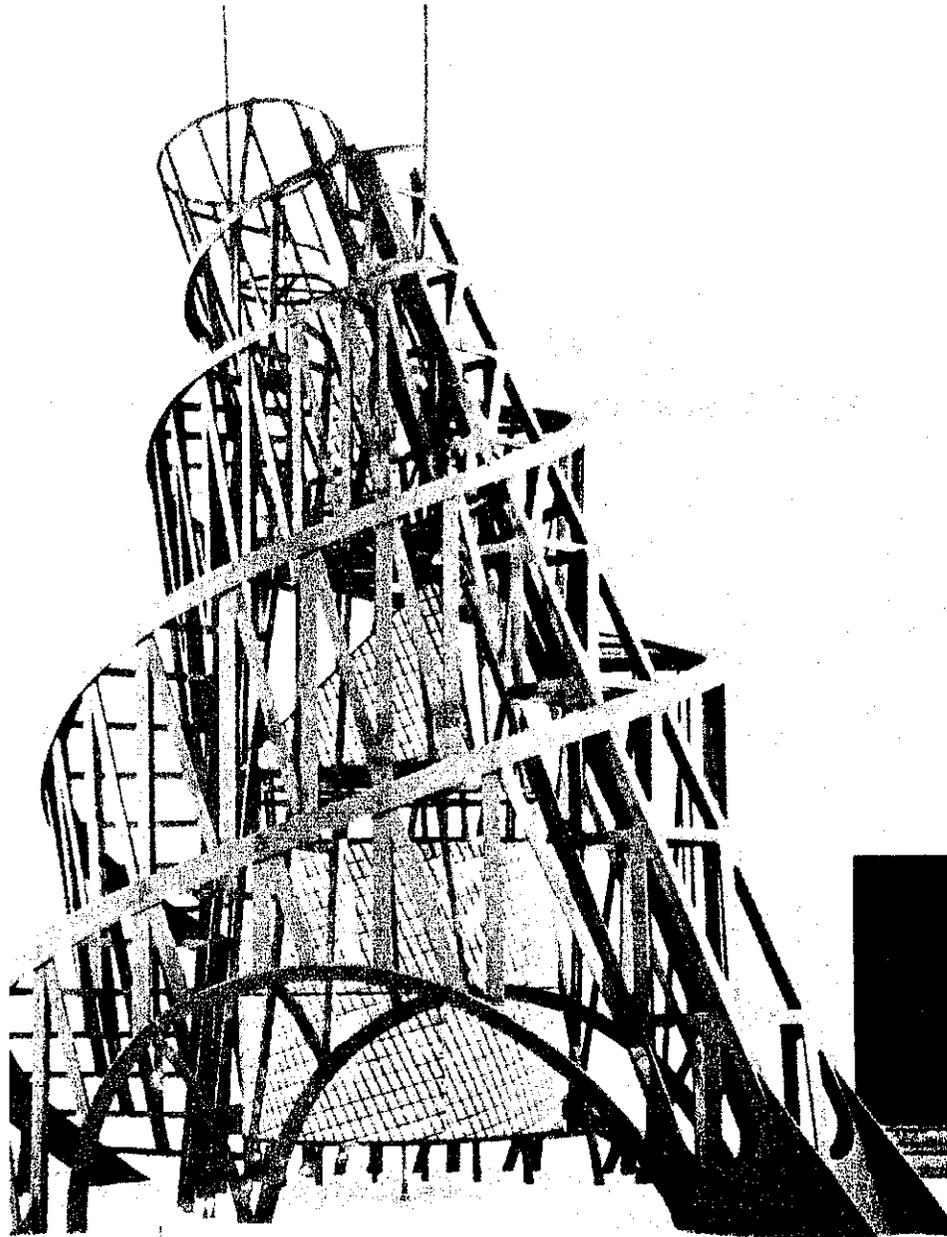


Fig. 19

MONUMENTO A LA "TERZA INTERNAZIONALE"

Bladimir Tatlin
Metal y madera pintada
Moderna Musset
Estocolmo, Suecia

2.12 La bóveda o volta:

Símbolo de la bóveda celeste, presente en las construcciones religiosas con representaciones del cielo, ángeles, astros, nubes, pájaros etc.

Normalmente, apoyada sobre base cuadrada o rectangular representa la unión entre Cielo y Tierra, la comunión entre el hombre material y el Dios inmaterial.



Fig. 20

GLORIA DI SANTIGNAZIO

Andrea Pozzo
Fresco de la bóveda 1694
Roma

2.13 El nicho

Símbolo arquitectónico universal que evoca la caverna, es sobre todo el lugar en donde la presencia divina representa la protección anhelada, el retorno al vientre materno, el resguardo de los elementos que azotan al cuerpo desnudo.

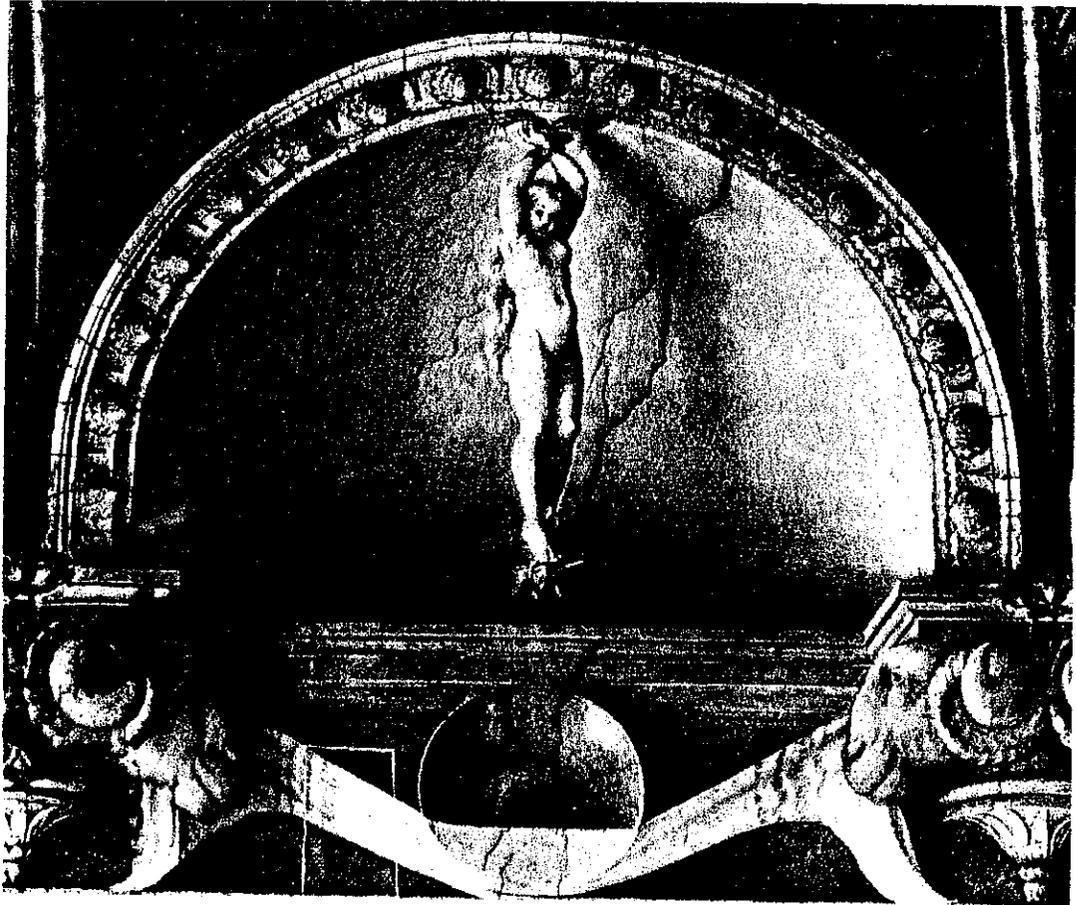


Fig. 21

GIUNONE APPESA

Correggio
Fresco
Convento de San Paolo
Parma

2.14 El puente

Es símbolo del pasaje entre la tierra y el cielo, del estado humano al sobrenatural, del viaje de iniciación.

Es notable el título de Pontífice (Pontifex) que fue el del Emperador Romano y que ahora designa al Papa, que significa constructor de puentes.

Existen también numerosas leyendas sobre el Puente del Diablo, la dificultad de su construcción y la admiración por su belleza, la angustia del pasaje en su significado onírico: un peligro que hay que vencer, un obstáculo para superar, una elección obligatoria.

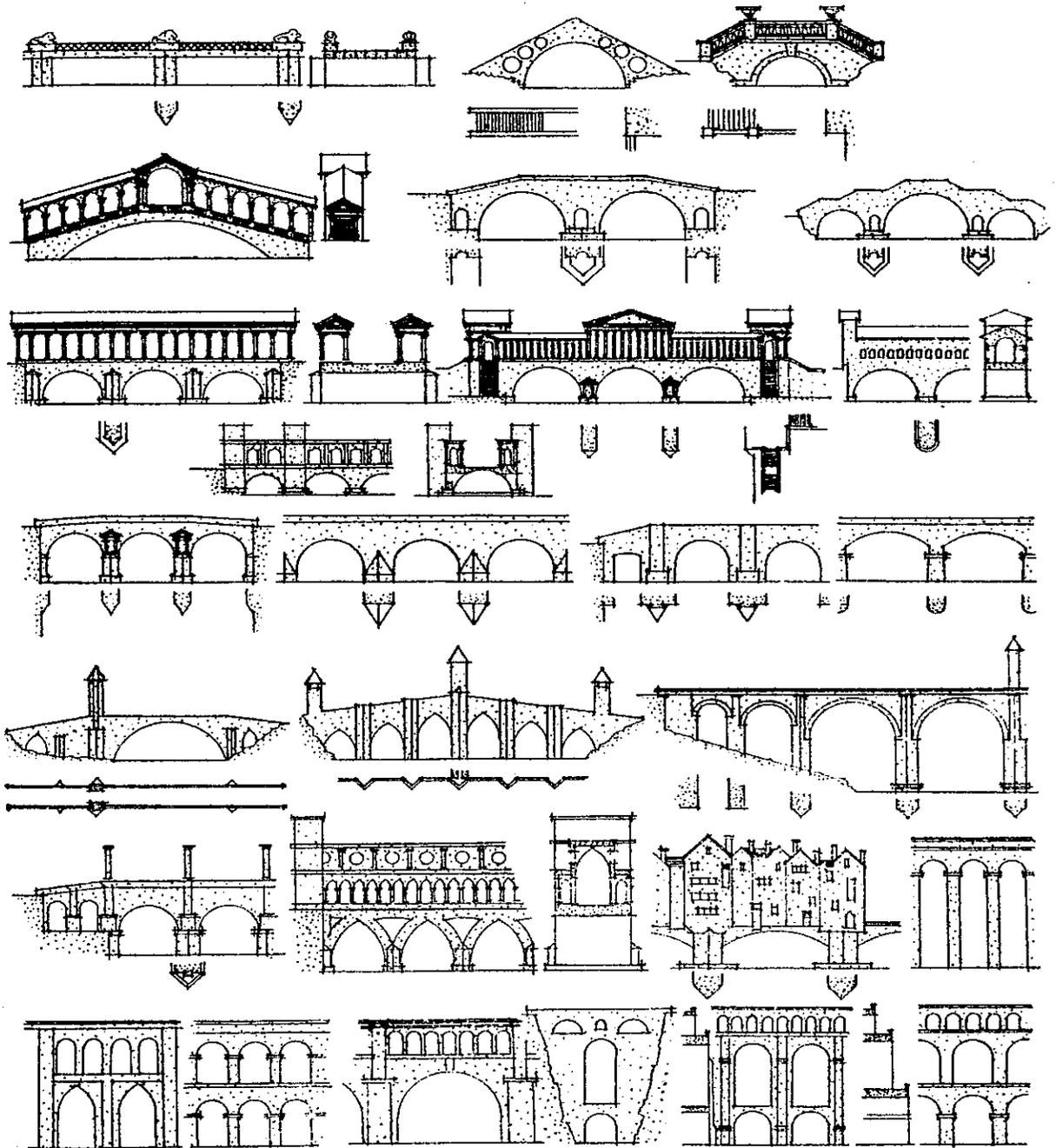


Fig. 22

2.15 La ventana

Aparece en el simbolismo masónico, específicamente en las tablas del aprendiz y del compañero, la imagen de tres ventanas con balcón, según el Libro del Rey, corresponden a las ventanas del templo de Jerusalén que están dirigidas hacia oriente, meridiano y occidente, que son las tres estaciones del sol, sin ninguna apertura al norte. Si es redonda representa la receptividad símil a la del ojo y la conciencia, si es cuadrada trata sobre la observación terrestre de los mensajes del cielo.

La ventana es también la abertura del interior que alegremente se disipa hacia el paisaje, evocando libertad y belleza, si esta ventana es mínima como en los calabozos, ésta permite la vida, pero una vida de sacrificio y sufrimiento, y si es muy grande en cambio, representa la fusión del ser humano y la naturaleza. Recordemos la técnica de la ventana abierta descubierta y muy utilizada por los pintores del Renacimiento que agregaban con ella un eficaz elemento de profundidad y naturalismo a sus pinturas.

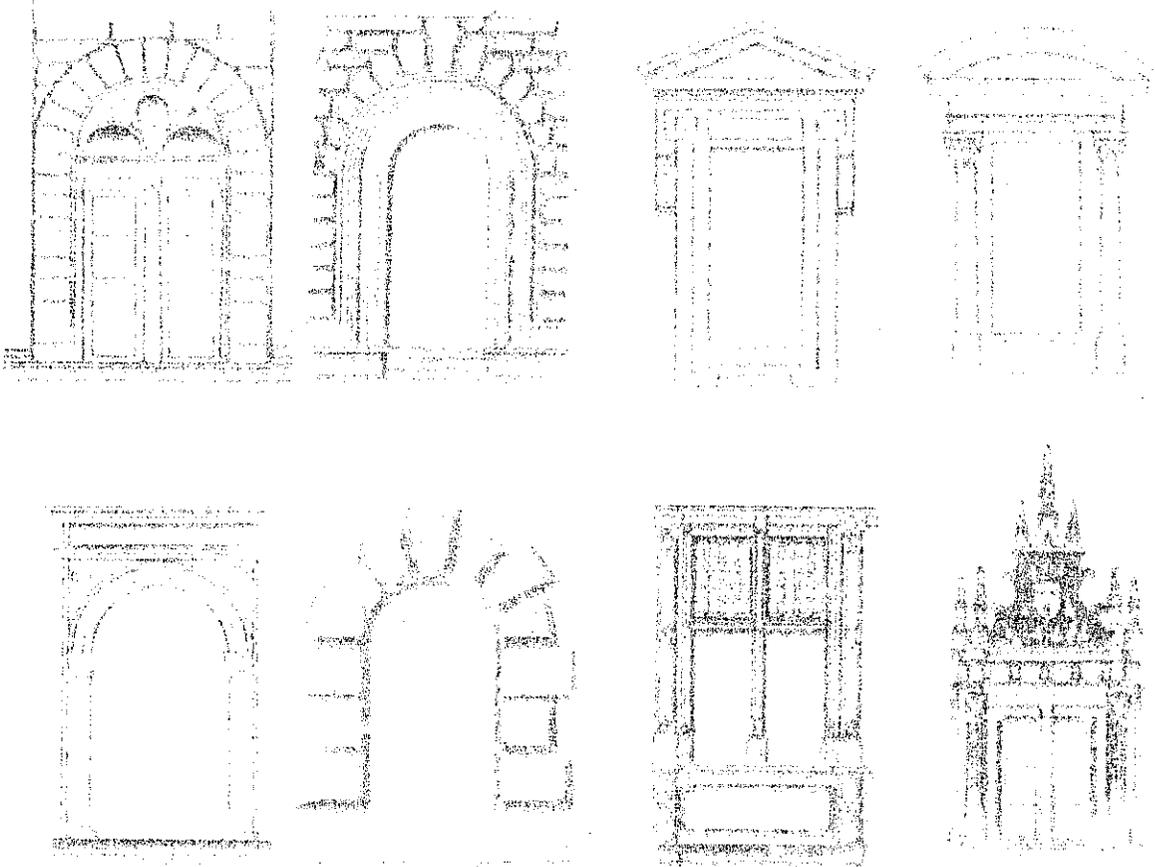


Fig. 23

VENTANAS



Fig. 24
MADONNA DEL GAROFANO
LEONARDO da VINCI

2.16 La esfera

Representante máximo de la equidad, todos los puntos de su superficie se encuentran a la misma distancia de su centro.

Figura enigmática pues aunque es un volumen, no tiene ni aristas ni vértices como los otros, de lo que deriva su carácter divino, único; representa el universo entero que debido a una abstracción humana se le representa por medio de una semi esfera o cúpula en el caso de los templos religiosos o por una síntesis científica con una esfera completa para especificar los movimientos estelares en astronomía mediante una esfera armilar.

En la antigüedad, la Tierra era considerada cuadrada y apoyada sobre cuatro elefantes que estaban parados sobre una tortuga gigante navegando en un mar misterioso. Al descubrirse que era redonda o esférica, se le confirió a esta figura el carácter de nuevo o revelador como la bola de cristal.

La esfera tiene la capacidad de contener, de proteger, y esto se manifiesta con el término esfera militar; por ejemplo: al hablar del grupo de personas que pertenecen a un ejército; esfera social, al referirse a un grupo social determinado, en este caso asumiendo un carácter de elite.

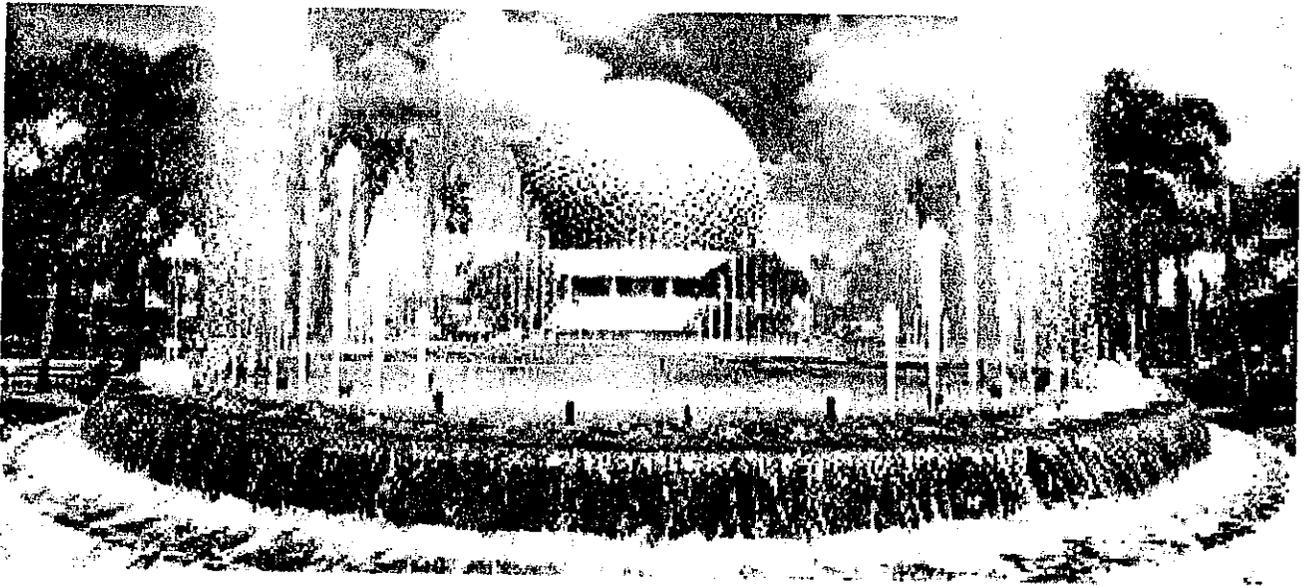


Fig. 25

EPCOT CENTER

Sobre diseño geodésico de Richard Buckminster Fuller
Orlando, Florida

Y así podríamos seguir analizando figuras que han alcanzado el nivel de símbolos como por ejemplo: elipse, espiral, huevo, flecha, cruz, equis, blasón, flor de lis, trébol, herradura, media luna, cubo, etc., etc. pero lo que deseamos hacer notar es que la mente reconoce en estos elementos una realidad que le puede ser útil, como significándole resguardo o peligro, y que la arquitectura las utiliza como medio de comunicar ese significado al usuario de los espacios, mediante la utilización de esas figuras o volúmenes.

3 REUNION DE SIGNOS

Veremos este capítulo en función de dos puntos de vista distintos para llevar a cabo esta "Reunión de Signos" que serán: uno puramente geométrico en donde a manera de formulario trataremos de distinguir algunas figuras a través de las formulas matemáticas que los originan en teoría, y el otro, empleando todos los elementos inconscientes que nos llevan a mezclar los significados simbólicos de dos figuras juntas que unidas cambian su significación ya desigual a la que tenían separadamente.

Los signos básicos o elementales analizados con anterioridad como el punto, la línea, la ventana etc., no se encuentran en la naturaleza aisladamente, inclusive, es muy difícil determinar hasta que punto son verdaderamente básicos o compuestos pues podríamos decir que el círculo es una sucesión infinita de segmentos rectos que equidistan de un punto llamado centro, o que el trapecio es un triángulo truncado; que un cuadrado se compone de cuatro rectas o dos signos angulares, etc., etc., pero en el contexto de este capítulo, esta observación es de importancia secundaria; partimos más bien de la base de que un signo, que tiene un significado inequívoco como tal, es decir, no viendo dos líneas, una horizontal atravesada por una vertical, sino que un solo elemento: una cruz; está unido a otro de significado también inconfundible.

Analizaremos así, los principios básicos de la composición de varios signos, ya que estos al

yuxtaponerse dan lugar inclusive a todo un lenguaje, pero aquí lo veremos mas bien desde el enfoque de la posible sensibilidad del observador, alguien lograra realizar la decodificación dependiendo de su capacidad interpretativa y de la habilidad o ingenio y principios puestos en la decisión de unir esos determinados signos.

3.1 Relación entre volúmenes de igual forma

Los elementos volumétricos que eventualmente pueden ser trasladados a signos, normalmente no se encuentran aislados en la naturaleza, el volumen "casa" por ejemplo, podría considerarse un cubo en la parte baja y un prisma como techo; sin embargo por el interés de nuestro estudio tomaremos como un solo elemento signico a aquellos volúmenes que no estén separados entre sí una distancia mayor que la medida menor de una de sus caras. Esta separación puede ser una aproximación de los elementos, un contacto o una intersección de volúmenes, y cada una de estas conjunciones produce efectos distintos.

La combinación de los volúmenes produce dos fenómenos, uno de sensación y otro de percepción; lo que en principio va a ocuparnos ahora es el aspecto de la combinación que incide pura y simplemente sobre la sensibilidad del observador.

La Arquitectura en general a través de la historia ha utilizado este efecto en la creación de edificaciones de orden religioso, económico o político.

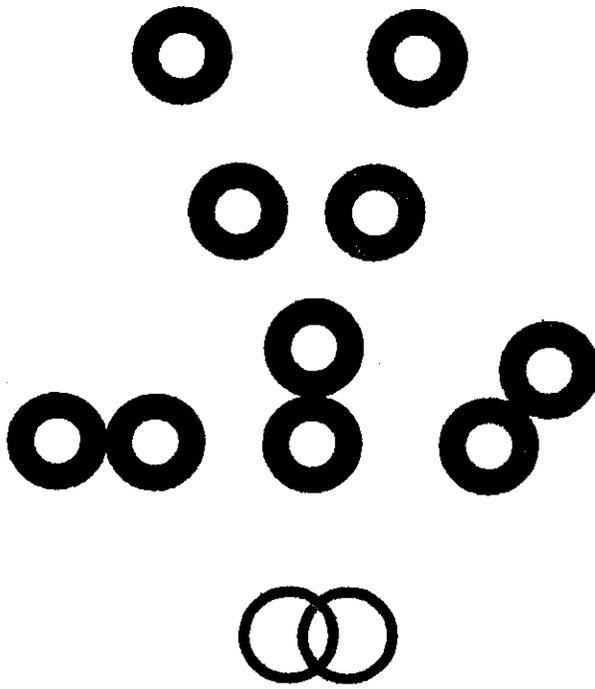


Fig. 26

COMPOSICIÓN DE CÍRCULOS

Tomemos como ejemplo dos esferas que separadas cada una tendría un uso o un significado propio y distinto probablemente pero que por estar cercanas una de la otra una distancia menor que su radio producen una idea global de significado.

Si estas dos esferas se encuentran contiguas y tangentes, la resultante es una composición que evoca igualdad o fraternidad, una sobre la otra en cambio denota un orden, una jerarquía. Si se encuentran oblicuas en su posición crean una imagen de inestabilidad o desequilibrio.

Al intersectarse las dos esferas el efecto es totalmente distinto debido a la ruptura de la superficie que crea un espacio interior nuevo y fascinante.

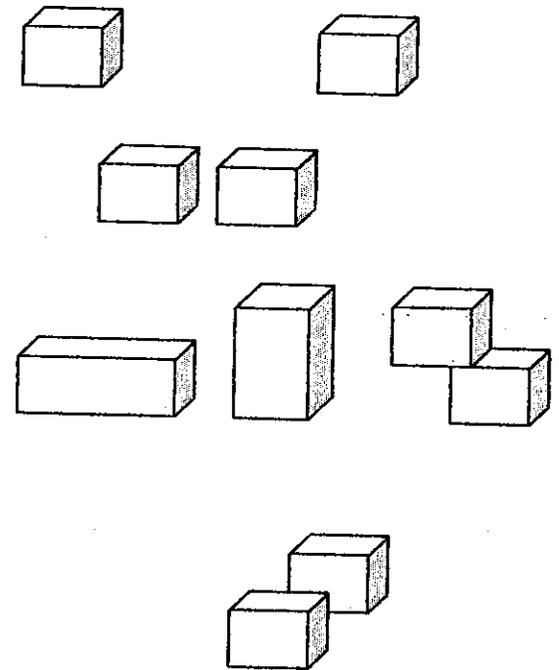


Fig. 27

COMPOSICIÓN DE CUBOS

Siguiendo el mismo análisis con dos cubos, podríamos decir que dos unidades de ellos colocadas en contigüidad, desaparecen las superficies de contacto y se forma un solo elemento, un cubo alargado, oblongo, como una casa larga, dos cubos uno sobre el otro representa mas bien un edificio alto, si están ligeramente desfasados en su posición vertical podría representar una construcción en desniveles.

De igual manera, este análisis podría aplicarse a figuras como: prisma, cilindro, pirámide etc.

3.2 Relación entre dos volúmenes de forma distinta

Esta relación es la más comúnmente encontrada en arquitectura pues cada una de las funciones que el hombre da al espacio para su uso es distinta, y por lo tanto también la forma que lo encierra.

Una cúpula apoyada sobre un rectángulo denota significados distintos como por ejemplo, la unión del Cielo y la Tierra, lo visible y lo invisible; una columna está formada por dos cubos que se encuentran en los extremos de un largo cilindro vertical que evoca el árbol de la vida, etc. La combinatoria de elementos volumétricos signícos es muy extensa.

Un ejemplo extremo de esto es el caso de la semiótica del poder que agrega los conceptos de "alto" y "grande" a la reunión de volúmenes para lograr establecer ordenes y jerarquías. Se puede trazar una línea de poder en un gráfico arquitectónico desde la mítica Torre de Babel [asenso por planos inclinados alrededor de una pirámide], por las pirámides y obeliscos egipcios, los zigurat caldeos [yuxtaposición sucesiva de conos truncados].

Las pirámides mayas, aztecas e incas [pirámides escalonadas con intersecciones de planos inclinados], la Acrópolis Griega [terrazas horizontales unidas por rampas escalonadas que hacen destacar las altas edificaciones hipóstilas coronadas con tímpanos triangulares], las torres de las iglesias cristianas [prismas verticales de secciones varias como cuadrados, hexágonos, octágonos], minaretes Árabes [cilindros altos y esbeltos con remates de conos apuntados y afilados que resaltan entre las cúpulas de las mezquitas o los techos de los poblados], las chimeneas inglesas de la primera revolución industrial, los rascacielos, las torres de captación y emisión de señales radiotelegráficas etc., etc.

Es la reunión de signos la que forma verdaderamente un lenguaje, que es más significativo en cuanto más rico se encuentre de elementos descifrables, de volúmenes reconocibles o identificables. Y de igual forma que un lenguaje hablado, está más adiestrado a decodificarlo o expresarlo aquel que más conocimiento tenga de esos elementos.

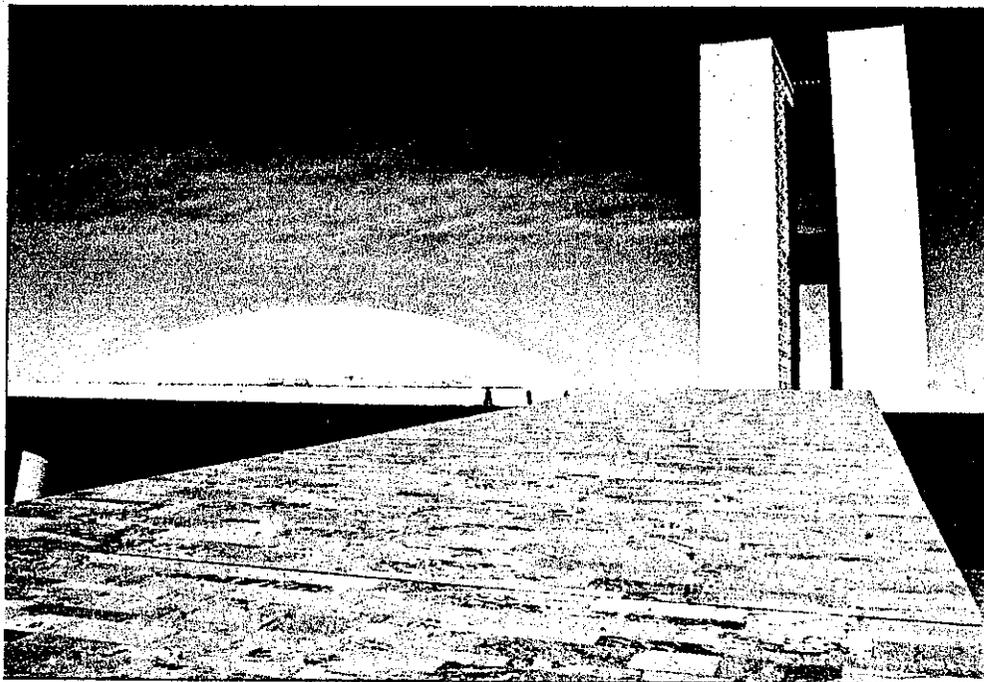


Fig. 28

Oscar Niemeyer, El Parlamento de Brasil

PLAZA DE LOS TRES PODERES

4 MODELOS EN LA CIENCIA Y EN LA TÉCNICA

" Desde el momento que las voltas para los tribunales son de difícil ejecución, se hizo necesario obligar a los proyectistas a desarrollar un modelo en yeso o madera, en escala de una pulgada por un pie para darse cuenta si han entendido bien de qué cosa se trata." (Mémoire pour le Palais des Etats. 21-6-1732)

Esta frase dicha por el Arq. francés GABRIEL en 1732 indica uno de tantos usos de los modelos arquitectónicos, o sea, probar la comprensión de una estructura por medio de su traducción en volumen. Un procedimiento antiguo que tendrá siempre validez, pero que no la ha tenido siempre.

En 1732 otro uso distinto de los modelos sucedió cuando DENISY, académico de Montpellier, trató de medir el valor de la "fuerza" en las voltas observando sobre el modelo la progresiva distribución en obra de una carga excesiva que le era superpuesta. FREIZER (La Théorie et la Pratique de la Coupe des Pierres et des Bois pur la Construction des Voutes. 1739) enseguida se da cuenta de tales observaciones aplicando tal proceso a la física experimental.

El modelo es un artificio que se utiliza desde entonces en un proceso de proyección gracias a su capacidad y variabilidad, de simulación, tomando en cuenta también que las distorsiones provocadas en los modelos de prueba serán distorsiones posibles y probables en las edificaciones que representan, aunque por supuesto en una escala diferente.

La escala es en realidad una componente secundaria a la definición funcional del modelo científico, es más importante el efecto físico de sus reacciones, es decir, la analogía cinestésica aproximada que permite prever las deformaciones de futuras edificaciones.

GALILEO. (Meccaniche de Galilée, Mathématicien & Ingenieur du Duc de Florence. 1634) fue el primero en hacer notar científicamente el problema entre proporción y dimensión en lo que respecta a su relación con la resistencia, y aún hoy en día esto es un problema

en las oficinas mecánicas o laboratorios de modelos. En 1580 BERNARD PALISSY confirma el problema diciendo:

"Te equivocas presentándome modelos. Muchos han hecho hacer grandes fiestas según modelos que han encontrado verosímiles, pero después se han sentido desilusionados y arruinados, tan así pues no se han encontrado en grado de realizar en grande aquello que habían construido en pequeño." (Discours Admirables de la Nature des Eaux et Fontains. 1840)

Posteriormente se recomendó unir la práctica con la teoría en la escogencia de modelos sobre todo en las obras de alto costo.

A partir de entonces y durante casi dos siglos, las maquetas fueron desacreditadas considerándoseles como maquinitas bastante curiosas, pero impotentes en la confrontación con la verdadera escala natural. Sin embargo se continuaron ejecutando aunque con un toque más bien teatral o artístico que verdaderamente científico.

Esta idea fue sustituida más tarde por un régimen de consideración bastante distinto como "representación analógica de fenómenos heterogéneos" cuando en 1884 W. THOMSON afirmó que no podría entender un fenómeno físico hasta que no pudiera construir un modelo mecánico; y lo decía cuando trataba de comprender la teoría electromagnética de la luz, reivindicando entonces el concepto de maqueta como verdadera traducción medible de un fenómeno científico.

Citaba un documento que había tenido poca relevancia en la historia de las ciencias, se trataba del opúsculo de una exposición de modelos realizada en París en 1683 en donde se denigraba como "objeción de los ignorantes" la idea de que una máquina tenga un efecto en pequeño y no lo tenga cuando se realice en la verdadera escala natural, visto que aun en pequeño fue realizada según los principios de la mecánica.

En 1702 la Academia de Ciencias recibe y discute las causas por las cuales los experimentos de máquinas en pequeño no lograrían lo que de las mismas máquinas ejecutadas en grande se esperaba, aunque tuviesen los modelos idénticas

proporciones. Este estudio interesó a la mecánica práctica, la arquitectura y muchas otras artes.

La construcción y utilización de modelos responden en efecto a finalidades variables, las cuales han dependido de la evolución de las ciencias de la ingeniería y las artes de la arquitectura. Se puede dar entonces una calificación de su tecnicidad tomando en cuenta los parámetros involucrados como fiabilidad y precisión de dimensiones, técnicas de medición, flexibilidad de los programas etc.

Son todas consideraciones muy genéricas que presuponen hipótesis sobre las expresiones fenomenológicas de los modelos e inclusive sobre la representación de procesos físicos invisibles. En otras palabras, los modelos que regularmente no son más que expedientes o esbozos de estudio, pueden realizarse también como objetos susceptibles de análisis particulares, de exámenes muy atentos, como objetos concretos, desarrollándose en sí como verdaderos artefactos.

Desde el momento en que se requiere de los modelos la capacidad de prueba, que se piensa en pruebas comparativas susceptibles de racionalización, estos se agruparían en los tendientes a ayudar en las facetas de experimentación que proporciona resultados como resistencia a la compresión, a la tensión, a la flexión. Estos serían considerados como modelos en la ciencia o en la técnica.

Cuando los modelos tienen como objetivo mostrar o evidenciar proporciones, composiciones, efectos, sensaciones y percepciones; y su realización toma como elementos indispensables el apego a la forma visual y táctil, dejando de lado las apreciaciones físicas, entonces hablamos de modelos que se usan principalmente en artes y oficios.

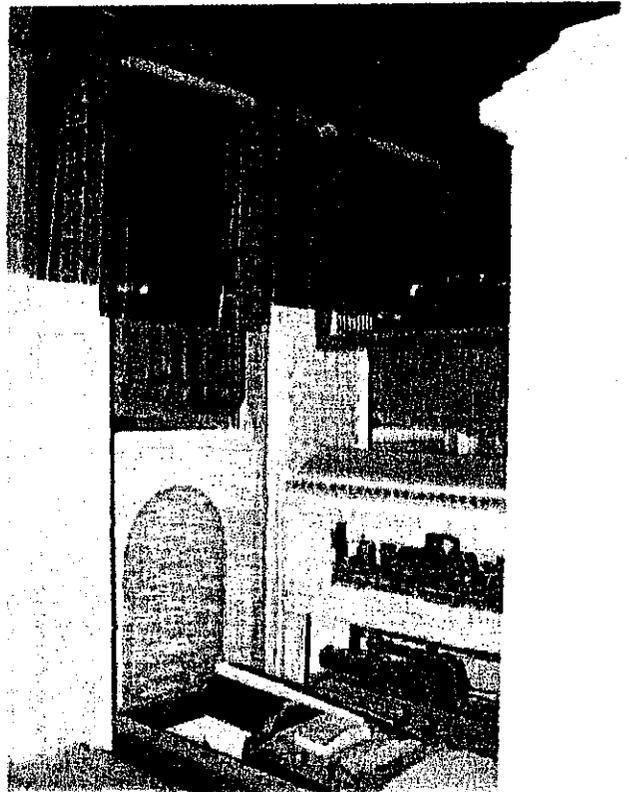


Fig. 29

ASCENSOR DE PUENTES DE FONTINETTES
Maqueta animada sobre proyecto de Edwin Clark

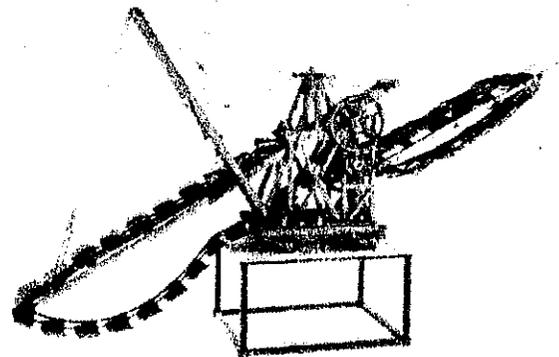


Fig. 30

DRAGA SISTEMA COUVREUX CON CADENA SIN FIN

Maqueta escala 1 a 5 collection Couvreux

5 DIVERSIDAD DE LA APARIENCIA

El ser humano ha tratado siempre de reproducir en sus construcciones figuras geométricas bien definidas y ha debido ingeniarse sistemas constructivos muy complicados para conseguirlas; por ejemplo, la ejecución de la cúpula fue posible gracias al desarrollo constante de técnicas constructivas que fueron desde la colocación de una piedra sobre la otra para formar un túmulo o un portal, hasta que la creación de las dovelas como piezas que forman el arco y la rotación del arco sobre su eje vertical la produjo.

Recordemos, además, la extremadamente complicada ejecución de las pirámides que necesitaron de una enorme fuerza de trabajo así como la recolección de una gran cantidad de material pétreo para lograr finalmente lo que hoy es considerado una maravilla de la humanidad, pero que para la naturaleza no es más que una de las más sencillas cristalizaciones.

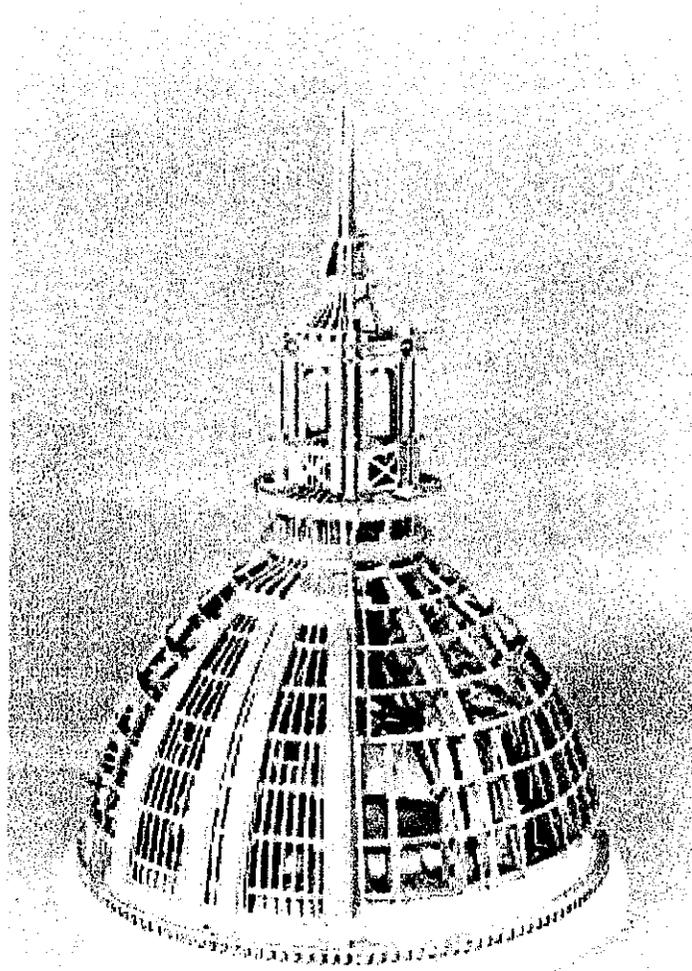


Fig. 31

ESTRUCTURA DE LA CÚPULA DEL HOTEL DES
INVALIDES
Maqueta en madera

Si seguimos la evolución de los elementos volumétricos que se utilizan actualmente en la elaboración de modelos a escala podemos confirmar que su configuración externa ha experimentado alteraciones, estilizaciones; sobre todo, en razón del medio y de los procedimientos de expresión que se han utilizado. Las diferentes aplicaciones de materiales usados en la elaboración de modelos han conducido cada vez mas a la fabricación de instrumentos apropiados, así por ejemplo, el uso de piedra, madera, yeso, ha evolucionado y aunque siguen siendo materiales comúnmente utilizados, la forma de trabajarlos ha producido modelos técnicamente mejor elaborados; esta especialización ha dado como resultado distintas apariencias y calidades de objetos o modelos.

Los artesanos del Renacimiento lograron con gran maestría y pericia, producir maquetas extraordinariamente fieles al proyecto que representaban. Estos trabajos así de detallistas difícilmente se pueden volver a lograr pues utilizaron para conseguir los efectos deseados, los mismos materiales que se utilizarían en obra, los mismos mármoles en los mosaicos en miniatura, verdaderas filigranas en metales y piedras preciosas para representar texturas o efectos de color, imprimiéndoles así un alto grado de preciosismo y valor material al modelo terminado; es decir, no cumplía solamente una finalidad puramente didáctica sino que expresaba además y muy evidentemente el poder de sus contratistas.

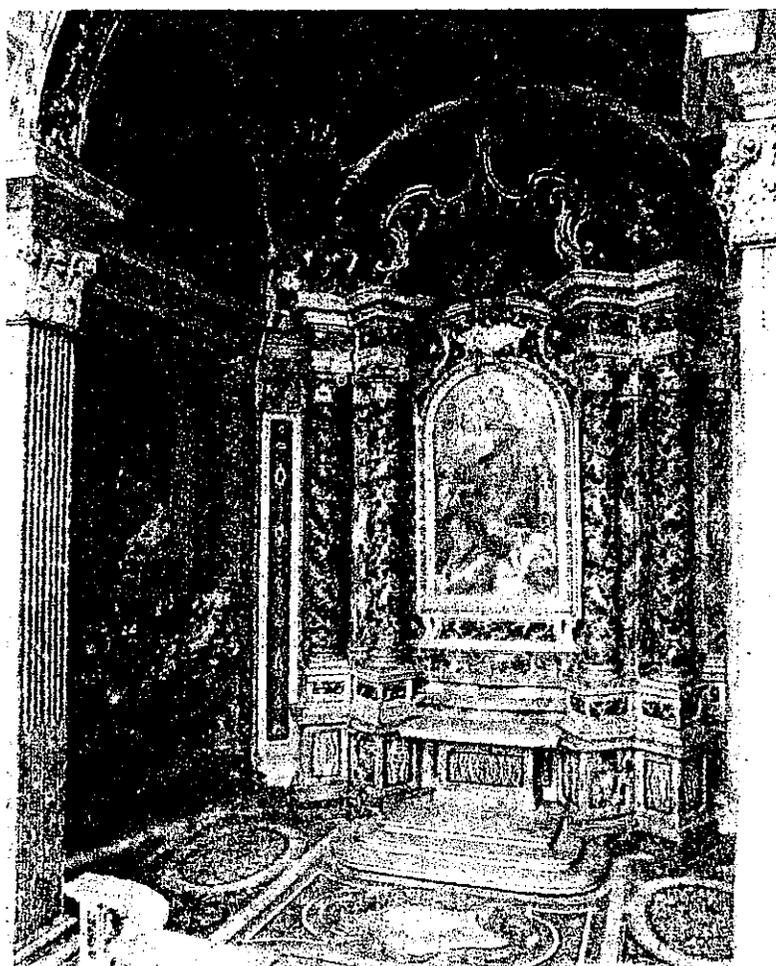


Fig. 32

CAPELLA ROSPIGLIOSI NELLA CHIESA DE S.
FRANCESCO

Maqueta en marmol y oro

Para los futuristas y surrealistas, el transcurso y desarrollo de la ciudad comando el discurso del arte, y así todas las formas que se realizaban en el territorio de la pintura y escultura, literatura y cine, música y arquitectura eran manifestaciones de lo metropolitano. Metáforas de calles y edificios, manzanas urbanas y paisajes industriales inundaron el que hacer artístico. No es casualidad que a partir de 1912 - 1913 esta búsqueda de ambigüedad entre creatividad y metrópoli encuentre formas de expresión con la técnica cubista de incorporar objetos extraídos del contexto banal urbano en colages que representan a escala reducida, grandes complejos urbanos, y así, una botella se convierte en edificio y una caja de cartón en casa.

Con la aparición de la computadora y posterior desarrollo de la informática, se revolucionan los conceptos de trabajo manual y mental. La expresión arquitectónica pasa de ser un trabajo de gabinete y taller a la digitalización de las ideas utilizando elementos de geometría descriptiva, de matemática avanzada como material disponible, frente a un monitor como instrumento. Los modelos arquitectónicos a escala pierden entonces su solidez, su corporeidad, resumiéndose a figuras luminosas de alambre, transparentes y livianas, movibles en pantalla al antojo, sin escala fija, dinámicas.

La forma plástica visual de los modelos ha variado entonces en consonancia con las técnicas.

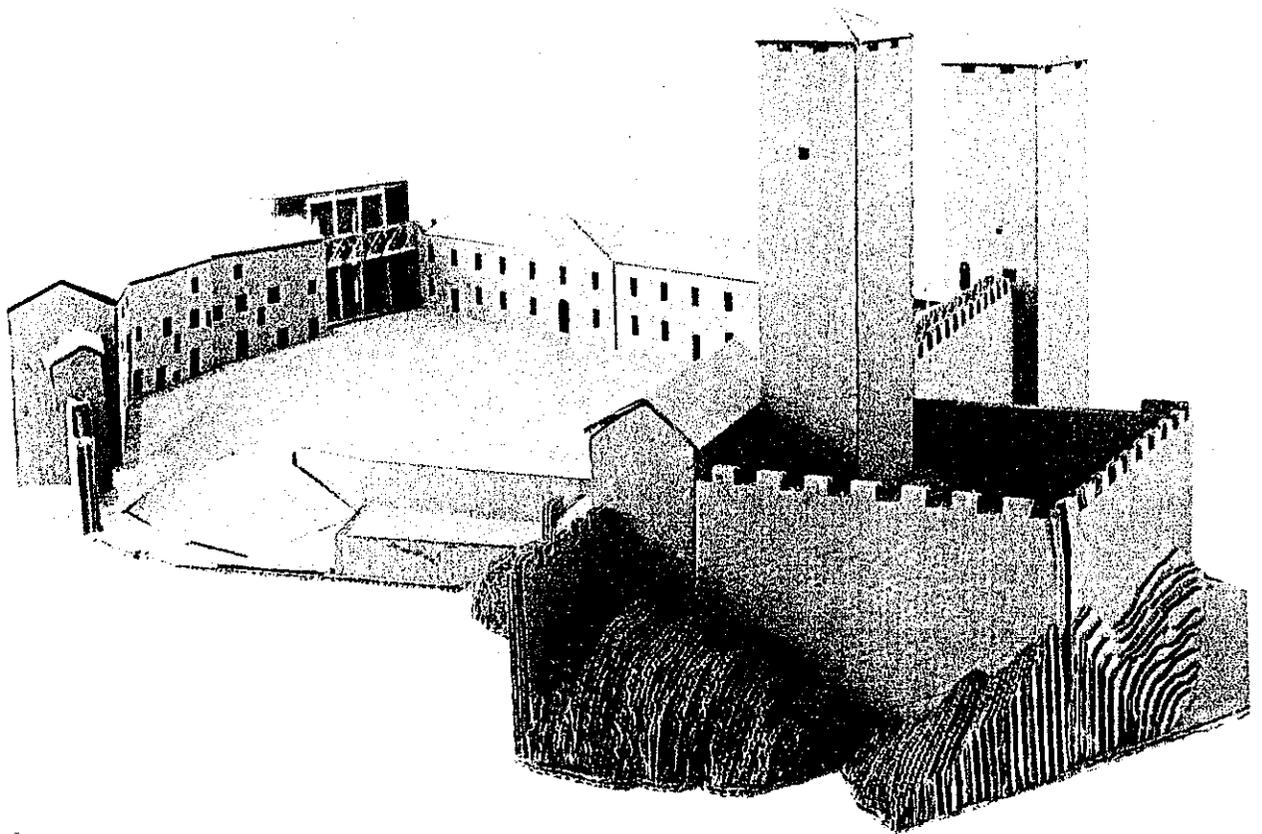
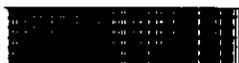


Fig. 33

MODELO DE ESTUDIO PARA EL PROYECTO "CASTEL GRANDE"

Bruno Reichlin y Fabio Reinhart
Bellizona



6 FINES DEL VOLUMEN

Entendemos como volúmenes a escala una reproducción de una obra proyectada, conseguida a golpe de estudio y experimento.

Una forma plástica visual que muestra una obra a construir, o recuerda una construcción pasada. Es algo que pretende abrirse en contorno y formas, materias y colores todavía no definidos, hacia un público que la decodifica.

En arquitectura su utilización va desde el momento propio de la creación, hasta la evaluación de los resultados de la obra concluida, pasando por una serie de usos como auxiliares que ayudan a resolver problemas de composición, equilibrio visual, funcionalidad [modelos de prueba], determinación de acabados finales [modelos de detalle], localización de líneas de esfuerzo [modelos estructurales].

Las maquetas son utilizadas, además, para fines muy distintos a la arquitectura; mencionaremos algunos.

En química se usan para formaciones moleculares de cada elemento y sus posibles combinaciones; en modelos militares para la determinación y toma de decisiones de tácticas de guerra; en modelos industriales para definir la forma final de un elemento de producción en masa. En estos casos muchas veces se utiliza el recurso de la escala de mayor numerador, es decir, ampliar el objeto real en lugar de reducirlo, modelos escenográficos para teatro, televisión, cinematografía, modelos cartográficos de curvas de nivel, Aeromodelismo, modelos turísticos como representaciones plásticas de monumentos que han desaparecido, con fines didácticos, modelos de electrónica para estudio y determinaciones de microcircuitos trabajados en macro, modelos de prueba de resistencia de materiales sumamente útiles en ingeniería, modelos humanos [maniqués] para uso en ergonometría, merchandising, etc., es decir, su utilización es tan variada que realmente vale la pena hacer un estudio detallado de su expresividad.

6.1 Material de trabajo

El material empleado muchas veces define la técnica a utilizar, así por ejemplo, en un modelo de detalle el apego a la realidad formal, colores texturas y formas, de un proyecto es de extremada importancia, y los materiales empleados serán todos aquellos que permitan efectos idénticos a los que se quiere lograr en la obra representada. Es este el caso extremo en que el material de trabajo impone su supremacía por encima de las técnicas a utilizar que deben supeditarse a la decisión tomada por el modelista pero que deben por supuesto trabajarse con maestría.

En los modelos esquemáticos la representación no tiene mucho que ver con el aspecto formal de la obra real puesto que su finalidad es determinar otras características de ella por ejemplo, relaciones de funcionalidad, control de flujos, organización de espacios sin escala, etc. Aquí el material de trabajo es de significancia mínima.

6.2 Instrumentos adecuados al material disponible

Si el material define al instrumento o el instrumento define al material, es una cuestión de convención; muchas veces la calidad y precisión de un nuevo instrumento permite un mejor aprovechamiento de un específico material.

La habilidad del modelista estriba en saber escoger material, instrumento, técnica, y conjugarlos armoniosamente. LEÓN BATTISTA ALBERTI, FILIPPO BRUNELLESCHI (maqueta en madera de la cúpula del "Duomo di Fireze", 1432), FRANCESCO MORANDI, ARDUINO ARRIGUZZI, CARLO CARRAZI (maquetas en madera para la "Basílica de San Petronio", nave central, sección transversal. Primera mitad siglo XV) entre otros pasaron a la historia por la calidad excepcional de sus modelos, algunos de los cuales adquirieron mayor importancia que las construcciones representadas y constituyen ahora verdaderos monumentos a la personalidad del autor.

Muchos de estos arquitectos estuvieron años en talleres de orfebrería conociendo técnicas-específicas-que les ayudaron al manejo de instrumentos de precisión. Es curioso que también Le Corbusier pasara también por un taller de orfebrería (segunda mitad siglo XX).

En el caso de la cibernética, el desarrollo de los instrumentos y equipos es tal que consigue desaparecer completamente el uso de materiales, pero permite lograr imágenes visuales de enorme similitud a las reales cuando se usan programas de ayuda al diseñador; caso extremo de la importancia del conocimiento de técnicas e instrumentos.

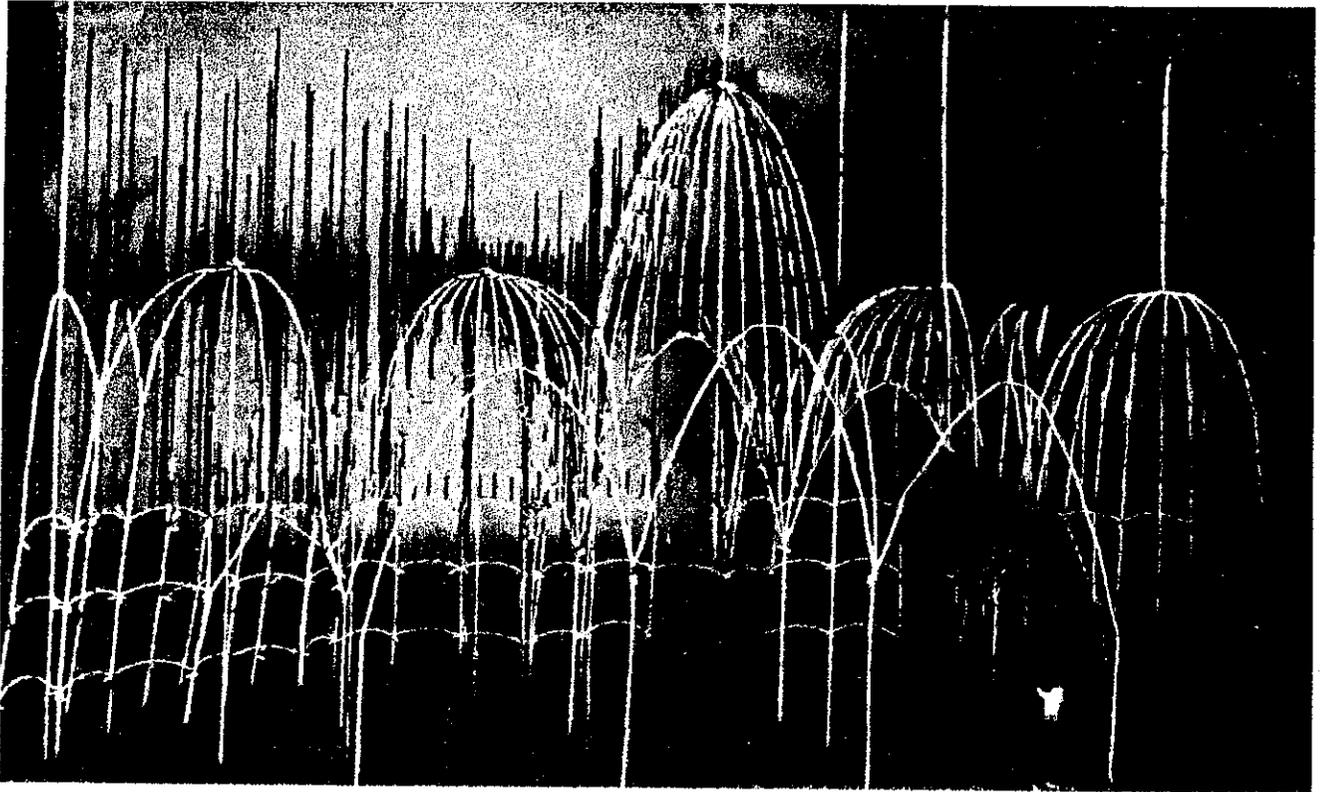


Fig. 34

MODELO DE ESTUDIO PARA LA CAPILLA GÜELL

Las formas conseguidas por Gaudí para la capilla Güell, no podrían ser obtenidas con una técnica ortogonal usual. Estas formas fueron conseguidas plásticamente por medio de la construcción de un modelo invertido, suspendido del cielo de una habitación para poder determinar las líneas estructurales de fuerza. (ver figura al revés.)

6.3 El valor del espacio

6.3.1 Interno: se destaca en este caso el interior de un volumen para representar las características o actividades que se desarrollan allí. Las maquetas de este grupo omiten los efectos visuales externos para destacar aún más su interioridad. Las técnicas y materiales utilizados aquí no son diferentes a los de otras maquetas, sin embargo su movilidad o posibilidad de abrirse para mostrar su interior las hace diferentes, para ello se utilizan mecanismos especiales.

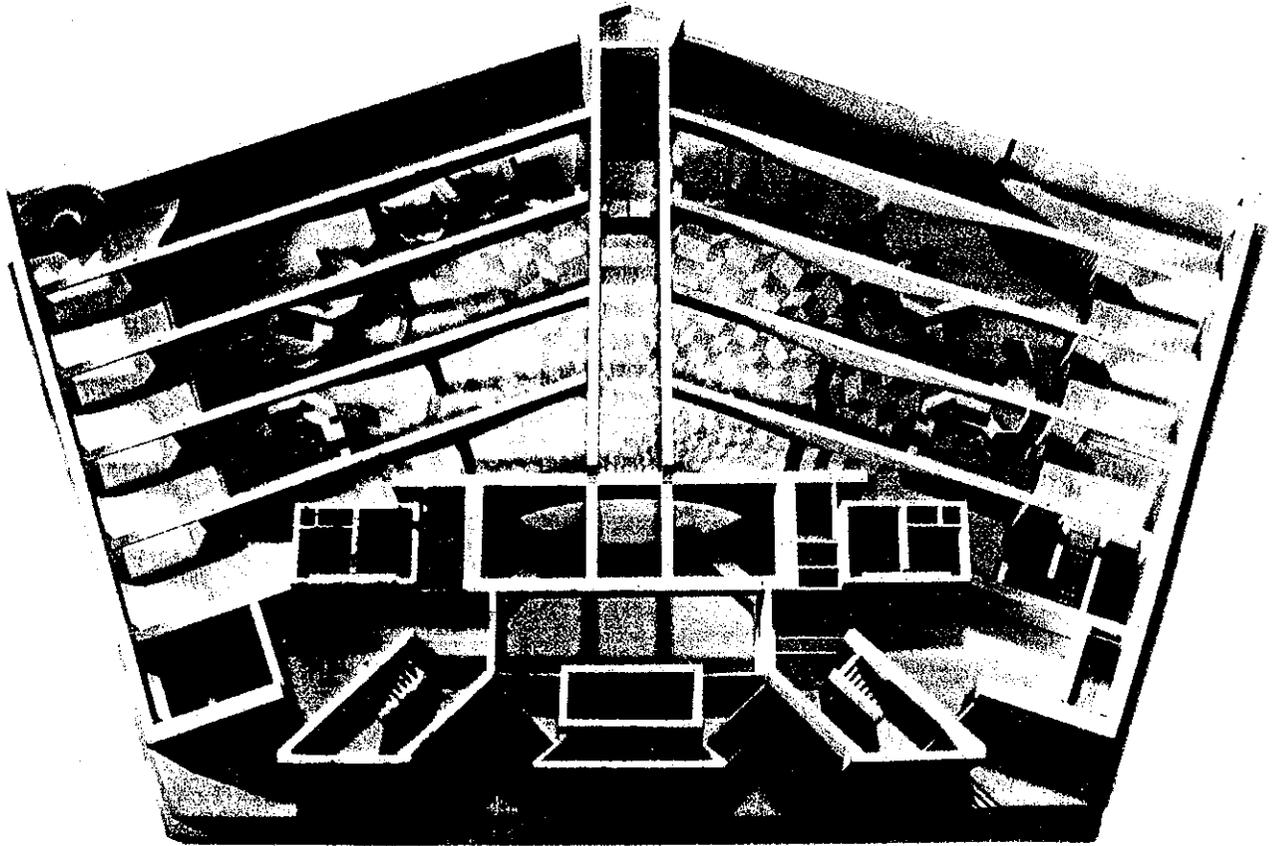


Fig. 35

MODELO PARA LA "BANCA DI STATO"

Mauro Mauri
Modelo sobre diseño de Mario Botta
Friburgo

6.3.2 Interno - medio: estos modelos combinan la posibilidad de abrirse con la representación de los exteriores, estas son las mas utilizadas en arquitectura. Su emplazamiento en la base debe permitir visualizar el exterior del proyecto y contar también con los mecanismos necesarios para mostrar su interior. Normalmente, son desmontables.

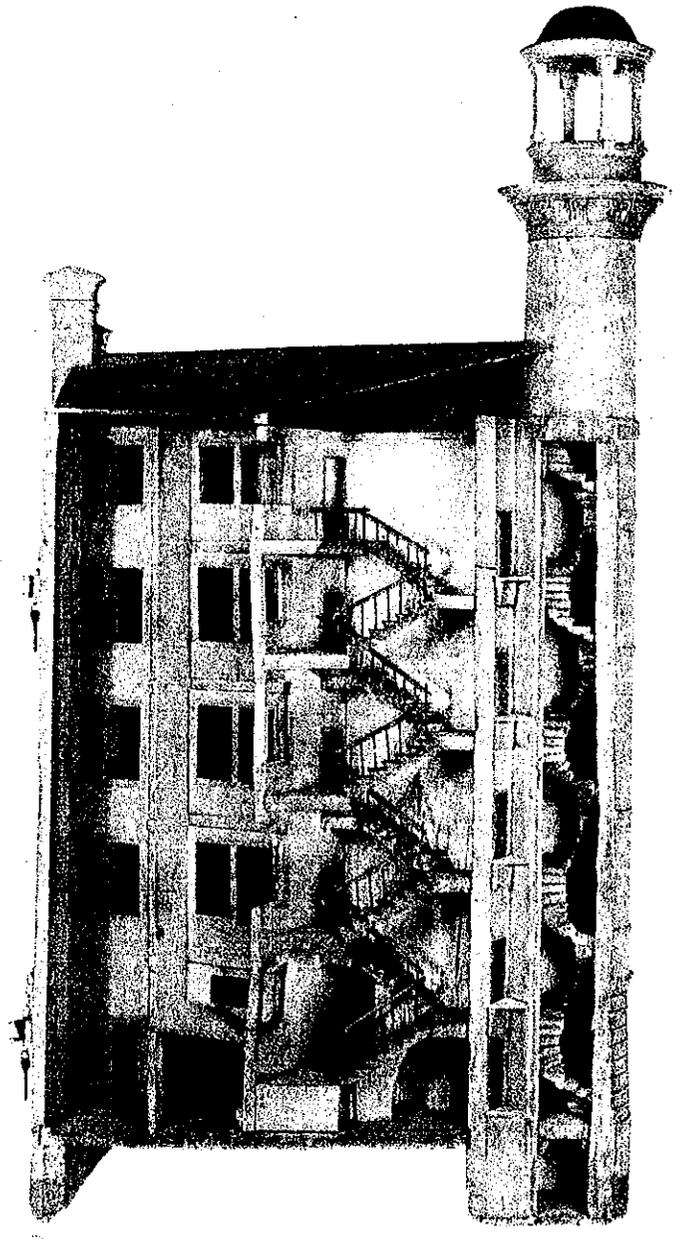


Fig. 36

MODELO EN MADERA PARA EL TEATRO "LA FENICE"

Giovanni Antonio Selva
La Fenice. Venecia

6.3.3 Externo:

En el caso de obras mayores de ingeniería o arquitectura como: diques, puentes, rascacielos, desarrollos urbanísticos, grandes monumentos, etc. se recurre muchas veces a utilizar este tipo de maquetas a donde el valor del espacio externo es el único que cuenta.

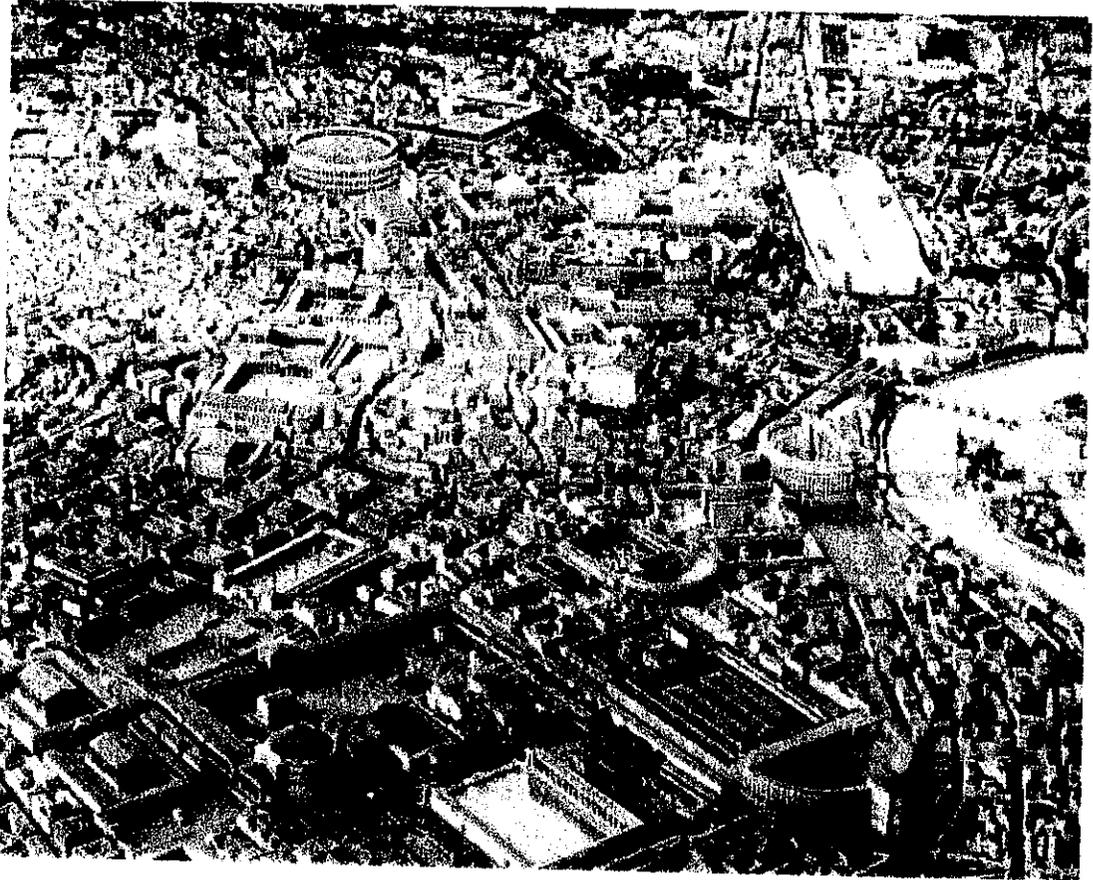


Fig. 37

ROMA ANTICA

Maqueta completa de la Roma Imperial



Fig. 38

VISTA PANORAMICA DE NUEVA YORK

Maqueta realizada para la New York World's Fair

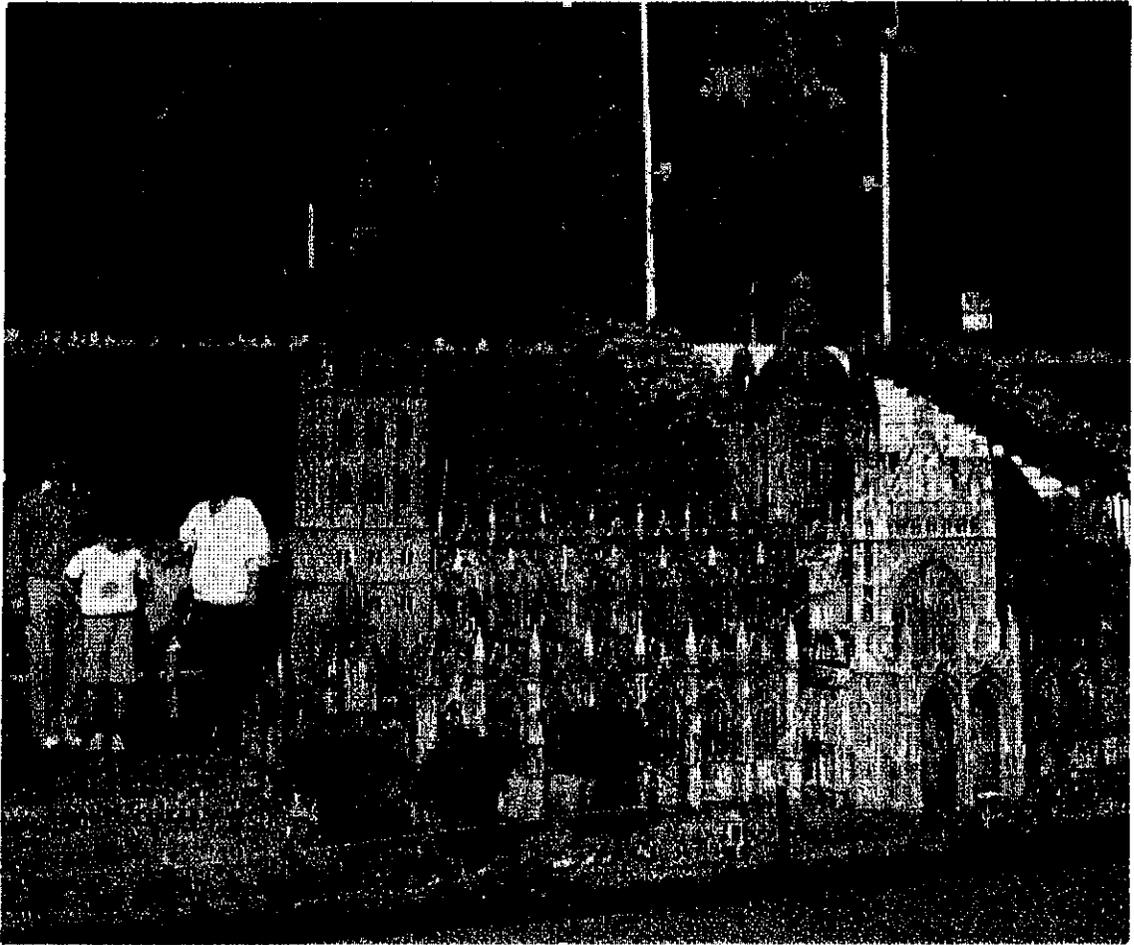


Fig. 39

BASÍLICA DE SAN JUAN DE S-HERTOGENBOSCH

Maqueta de la basílica en el parque Madurodam

6.4 Apariencia de la imagen

Ya vimos con detenimiento las sensaciones y percepciones producidas por el color, la luz y la sombra; vemos aquí ahora el efecto producido en los modelos por estos fenómenos, analizaremos así las ventajas y desventajas de su aprovechamiento.

6.5 Luz y sombra [propias y arrojadas]

La experiencia diaria nos hace evidente que la mayoría de las personas se siente claramente incómoda si no tiene iluminación "normal" o por lo menos "adecuada" para percibir visualmente los objetos. Esto puede considerarse como un hecho confirmado de muchas maneras. La privación de la luz diurna, aún cuando sea por un corto período de unos días, puede tener un efecto muy deprimente. Esto lo prueba el hecho de que "la reclusión oscura" es considerada como una pena muy dura, y además como un castigo que en personas sensibles puede ocasionar perturbaciones mentales de larga duración; por ese motivo, la disciplina militar sueca lo utiliza solamente en caso de sanciones extremas y bajo ciertas restricciones.

Existe también la enfermedad lapona, reacción a los oscuros días invernales del extremo norte por parte de personas del sur acostumbradas a otras condiciones. Al respecto, se puede afirmar que una persona que ha crecido en esas condiciones puede adaptarse mejor al ritmo de otras condiciones naturales distintas de las meridionales de cambios entre días brillantes y noches oscuras. Por otra parte, en Japón se celebra con mucha alegría la llegada de brillantes días de primavera que siguen finalmente a la larga noche invernal.

Una iluminación fuerte demasiado prolongada es tan dolorosa y psicológicamente dañina como una estadía prolongada en la oscuridad. Por ejemplo, es parte de la tortura, interrogar al preso con una fuerte lámpara frente a sus ojos.

7 DESARROLLO DE LAS FORMAS EN CONSONANCIA CON LAS TÉCNICAS

La maqueta es uno de los modelos de que se vale el proyectista [arquitecto, ingeniero, diseñador de productos] sea para visualizar sus hipótesis formales, estructurales o funcionales, o para presentar a otros [ejecutores, productores, público] el proyecto diseñado. Vista así como ayuda a la proyectación o como medio de comunicación, la idea de maqueta parece simple, pero en realidad el asunto es mucho más complejo.

Recurrir a los modelos, que en la moderna epistemología se ve como modelación, no tiene solamente los problemas pertinentes a los procesos proyectuales y comunicativos, sino una amplia ventaja en otras cuestiones que desde hace mucho son objeto de controversia, sobretodo en el ámbito de la filosofía de la ciencia. La modelación es ciertamente una estrategia creativa pero también cognoscitiva y la relación entre creatividad y conocimiento es un problema aún por resolver. Cuando hablamos de modelos hablamos también de la idea de similaridad.

No todos los modelos tienen el mismo tipo de relación con la similitud, ni en el plano cualitativo, ni en el plano cuantitativo. Esto nos lleva a un tentativo de clasificarlos a través de nociones como homología, analogía e isomorfismo

Consideramos un modelo homólogo cuando la similaridad radica en la estructura, pero no en la forma ni en la función.

Modelos análogos cuando son similares la estructura y función pero no la forma.

Modelos isomórficos cuando son similares estructura y forma pero la función puede ser o no ser símil.

Las realidades homólogas y análogas son claramente eteromórficas. Las maquetas en el sentido establecido al inicio pueden ser solamente isomórficas con relación a la realidad que quieren representar.

No hay duda que el uso de las maquetas han tenido un rol bien determinante en el nacimiento y consolidación del arquitecto como figura distinta al maestro de obra medieval. El asunto está claramente documentado por el historiador estadounidense Richard Goldthwaite quien en 1984 estudió la construcción de la Florencia renacentista. Él ha demostrado efectivamente como en la Florencia del 400 se transmutó el encargo de obras de infraestructura. Anteriormente, se trabajaba con tiempos de obra que superaban las expectativas de vida de los diseñadores por lo que estas se tornaban despersonalizadas.

A partir del Renacimiento los tiempos de obra se acortan y los encargados de obra se individualizan y se personaliza la construcción.

Este individuo ejecutor se ve más interesado en ver anticipadamente el desarrollo del edificio que quiere realizar. Los príncipes y mercaderes querían tener una maqueta o un plástico lo más fiel posible al producto final. Es así a un cierto punto que aquellos artesanos que eran en grado, por su específica habilidad técnica de producir maquetas a escala relativamente reducida, comenzaron a asumir una importancia decisiva con relación al nuevo tipo de encargos.

No por casualidad los grandes arquitectos del renacimiento eran orfebres, ebanistas y artistas del tallado de madera, todos artesanos capaces de realizar modelos de extrema precisión. Solo para citar algunos ejemplos estudiados por GOLDTHWAITE (The building of Renaissance Florence. 1980), en Florencia, BRUNELLESCHI, GHILBERTI, y MICHELOZZO provenían del mismo taller de orfebrería. Posteriormente y curiosamente, también LE CORBUSIER tuvo formación de orfebre.

Es esta exigencia de comunicar el proyecto, de satisfacer el deseo de los clientes por ver anticipadamente la obra, el origen de la profesión de la arquitectura.

En fin, el arquitecto nace como visualizador.

Por otra parte, recordemos que en el mismo período se vuelven siempre más sofisticadas las otras técnicas de prefiguración gráfica al servicio del proyecto constructivo. [dibujo, perspectiva lineal, pintura] porque las maquetas, como es obvio, no son ni han sido nunca, el único medio auxiliar del diseño.

Importante también, sobre todo desde el punto de vista creativo, es la tradicional técnica de diseño de dibujo a mano libre. No se proyecta ni se comunica solamente con elaboradas representaciones en tres dimensiones, sino también con aquellas de dos dimensiones que resultan de un ejercicio espontáneo, intuitivo, sobre un determinado problema a resolver.

Es en este punto que debemos ver más de cerca la temática relativa al dibujo como técnica también de modelación; porque dibujar, sobretodo dibujar para diseñar es un tipo de modelación que, como nos enseña hoy la psicología del conocimiento, interpone una serie de preguntas. Porque dibujar para diseñar se manifiesta al mismo tiempo que dibujar durante el diseño y así también diseñar durante el dibujo. Es esta interrelación entre el medio [dibujar] y el fin [diseñar] que permite avanzar hacia la solución buscada y a veces encontrada.

En italiano, las maquetas son normalmente llamadas "plásticos" lo que tiene una implicación etimológica interesante. El término plástico trae la idea de construcción física modelable, mismo sentido que el escultor da cuando trabaja un material como la arcilla, es decir, que el término define a las maquetas como procesos abiertos a intervenciones sucesivas mediante retoques y repensamientos orientados a la creatividad.

Pero ¿cuál es el elemento que hace creativa la relación entre el acto cognoscitivo-perceptivo y el acto figurativo-operativo? ¿Cuál es el recorrido causal que une el graficar sobre el papel e individualizar configuraciones formales y funcionales en el espacio? En términos más generales: ¿Cómo se logra descubrir, inventar o explicar algo a través de la prefiguración?

No son efectivamente preguntas nuevas, porque siempre han sido fundamentales en todo discurso sobre el sentido de la producción icónica, sea esa artística, técnica o científica. Por producción icónica se entiende, después de Charles Sanders Peirce, la producción de estructuras sígnicas que tienen una relación de similitud con su referente.

Los modelos icónicos han sido llamados también "modelos replicativos" [KENNETH M. SAYRE] y tiene razón en cuanto el momento replicativo es esencial en cada estructura icónica. Otro término ha sido "modelo a escala" aunque no todos los modelos icónicos replican una referencia a través de la reducción proporcional como es el caso normal de las maquetas arquitectónicas. Están por ejemplo las maquetas en escala 1/1 como sucede seguidamente en los modelos de producción industrial.

Al rigor del término, estos no pueden llamarse maquetas sino modelos con funciones de prototipo, o sea modelos que sirven para facilitar las decisiones preliminares relativas a un producto destinado a la producción en serie. Por eso se puede hablar de prototipo en el caso de un sistema de producción edilicia, pero no en aquel de un edificio tradicional; aunque hay arquitectos que proponen edificios maqueta a escala 1/1 con intenciones explícitamente efímeras como es el caso de casas modelos expuestas en ferias y otros lugares de exhibición, pero eso es otro discurso.

El prototipo, por su parte, puede expresar distintos grados de intensidad de modelación, por así decirlo, en el sentido que puede ser más o menos similar al producto que representa. En ciertos casos por ejemplo, el prototipo retiene solamente la silueta o figura externa de la carrocería de un automóvil, o quizá recurre a medios gráficos para representar "como si fuera" o sea ficticiamente, muchos particulares que luego en la práctica serán verdaderos órganos operativos.

En la industria estos prototipos son llamados no funcionantes, en otros casos el prototipo viene definido como semi-funcionante,

en cuanto que algunos órganos son operables, pero con el auxilio de representaciones mecánicas ad-hoc que no son las definitivas.

Y están, por último, los prototipos que excluyendo pocos particulares sin importancia, son casi idénticos al verdadero producto. Se trata de prototipos que exhiben la misma configuración formal, funcional, estructural y operativa del objeto modelado.

Retomando el tema específico de las maquetas, vale la pena recordar que esta puede tener un rol importantísimo en el trabajo del historiador y el arqueólogo. En modo específico las maquetas que sirven para reconstruir con base a excavaciones arqueológicas, textos históricos y narraciones antiguas, un establecimiento urbano en una particular fase de su desarrollo, por ejemplo, la famosa maqueta de la Roma Imperial desarrollada en 1939. La maqueta despliega en este caso una recopilación de datos histórico arqueológicos con implicaciones didácticas e inclusive turísticas.

En el ámbito más específico del proceso proyectual y comunicativo, la maqueta puede absorber múltiples y diversas funciones. La maqueta de un edificio por ejemplo puede servir para simular la visualización del interior por parte de un visitador estático o en movimiento, o sea, se puede simular la visualización del edificio endoscópicamente, con la ayuda de la microfotografía y de la microcinematografía.

En el diseño, además de los modelos icónicos [maquetas, dibujos, prototipos] son también de gran ayuda los modelos no-icónicos, sobre todo los modelos diagramáticos que son frecuentemente utilizados cuando se trata por ejemplo de representar analíticamente asuntos pertinentes a la localización de funciones en un edificio, a las conexiones entre ejes verticales y horizontales. Estos modelos son análogos a la realidad objeto de modelación ya que la estructura y función son importantes, mas no así la forma. En algunos casos tales modelos asumen un carácter de verdaderos modelos matemáticos como es el caso de las libretas topográficas.

¿Cuál es el futuro desarrollo de las representaciones icónicas y no-icónicas después de la revolución de la informática? No hay duda que tal revolución ha abierto perspectivas nunca antes imaginables a la modelación, sea aquella con función proyectual, sea con función comunicativa. La "computer graphics" y el más reciente desarrollo del "digital image processing" permiten en efecto, afrontar todas las soluciones encomendadas a todos los medios tradicionales de modelación, y de manera más segura y eficaz.

Disponemos ahora de "maquetas informáticas" que son en realidad mucho más maleables y manipulables que aquellas del pasado, en cuanto permiten una interacción más rica y mas controlada entre modelo y usuario; pero también porque están en grado de cubrir en un único sistema de representación, la totalidad del arco de modelaciones disponibles, por un lado cubren todas las posibilidades de los clásicos modelos icónicos y por otro las de todos los no-icónicos como modelos diagramáticos y matemáticos. Por esto las maquetas informáticas se presentan como la gran síntesis de las más variadas técnicas de modelación hasta ahora practicadas.

8 Los Modelos en la Representación Arquitectónica

Entendemos como representación arquitectónica, a todos los elementos y documentos que definan con la mayor precisión posible una obra de infra estructura física, con el fin de explicitar todas sus características y detalles.

Pueden hacerse representaciones arquitectónicas de espacios habitados como: residencias, conglomerados urbanos, regiones; tanto pasadas como existentes o futuras e inclusive de planteamientos irreales o utópicos.

Los modelos, por su carácter representativo, pueden entenderse como entes individuales que a través de relaciones de comparación como el valor, la escala, son traducciones teóricas de fenómenos físicos. Estos modelos tienen la ventaja de ser manipulables y modificables en taller o laboratorio, por lo que son ideales para utilizarse durante el proceso creativo que da solución a problemas específicos.

El uso de modelos en la representación arquitectónica es mas que indispensable tanto durante el proceso creativo como en el transcurso del desarrollo del proceso constructivo.

8.1 Tipología de modelos arquitectónicos

La representación arquitectónica esta separada de la verdadera obra arquitectónica pues esta última puede no existir, y su definición y clasificación esta mas ligada a la parte técnica y o artística de su ejecución.

Puede ser esta representación un listado ordenado de valores numéricos como es el caso de las libretas topográficas o los valores de cargas para un calculo estructural. En estos casos lo importante es el orden, la exactitud, y el apego a una normativa estandarizada en su tabulación e interpretación pues de no regirse a un meticuloso y riguroso orden, la representación pierde validez y sentido. Es curioso por ejemplo hacer ver que si dos topógrafos realizan el levantamiento de un mismo polígono, las libretas entregadas por ellos deberían proporcionar los mismos datos, comprobándose así si han realizado un trabajo correcto.

También son representaciones arquitectónicas los juegos de planos dibujados que contienen las especificaciones principalmente constructivas de la obra. Estas son las representaciones más conocidas y utilizadas. En este caso la experiencia en el dibujo marca la diferencia entre un juego de planos elaborados por un profesional calificado y un novato, pues aunque se trate de la misma información contenida, la limpieza, calidad y prontitud en la entrega es muy diferente en ambos casos.

Otro tipo de representación lo constituyen las maquetas, objeto principal de este estudio, que como modelos a escala, la mayor parte de veces reducida, brinda información tanto técnica como estética de la obra representada.

En los últimos diez años se ha venido desarrollando a pasos agigantados otro tipo de representación, la digitalizada, que a través del creciente desarrollo de la informática ha proporcionado los medios técnicos y artísticos para modelar virtualmente un espacio tridimensional con

características cada vez más apegadas a la realidad.

8.2 Técnicas de construcción de modelos

Hacemos mención aquí, de manera muy general, de algunas técnicas que hemos usado en la ejecución de maquetas, durante el desarrollo de nuestra práctica profesional supervisada de arquitectura, por sus siglas EPS DA, y esto debido a que en este trabajo de tesis estamos planteando un discurso eminentemente teórico de las características de los modelos a escala al empleárseles como lenguaje.

Los talentos fundamentales de un maquetista exitoso son la ingeniosidad y la habilidad de perfeccionar operaciones manuales con precisión. Con esas habilidades una persona inteligente puede fabricar casi inmediatamente modelos exitosos, simples. A través de la práctica, de la exposición a otros ejemplos de maquetas y a una polifacética colección de materiales, un neófito puede evolucionar en un artesano capaz de construir todo tipo de maquetas. Talentos secundarios que pueden nutrirse son por ejemplo, la habilidad de planear cada paso de la construcción completamente antes de emprenderlo, y un conocimiento de herramientas, materiales y atajos.

Los principios seguidos al decidir sobre los recursos a utilizar fueron: abundancia de mano de obra y economía de materiales.

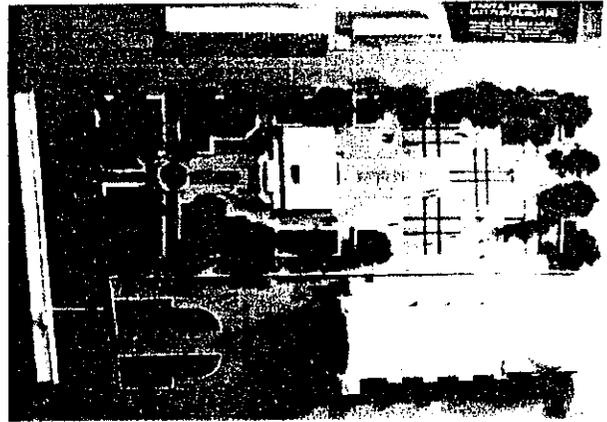


Fig. 40

EJEMPLOS DE MAQUETAS
SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA
Escuintla EPS DA Santa Lucía

8.3 Modelos e informática

El reciente desarrollo de la informática ha tenido repercusiones en casi todos los ámbitos de la actividad humana, y en nuestro caso, en el área de influencia de la Arquitectura, sus repercusiones son dramáticas pues ha convertido al simple acto de dibujar con papel y lápiz en una práctica pasada. Literalmente los estudios de diseño han dejado por un lado mesas de dibujo, archivadores de planos, instrumentos de dibujo tan esenciales como escuadras o compases, y se han sustituido por estaciones de computadoras personales o PC e inclusive redes de estaciones.

El estudio de esta influencia puede ser objeto de una tesis independiente.

Los programas de dibujo por computadora se basan en los principios de la geometría euclidiana y cartesiana principalmente, al utilizar representaciones matemáticas de elementos como el punto, la línea, el volumen con referencia a los ejes X, Y, y Z estableciendo desde un principio un ambiente de trabajo plano principalmente y el volumen que le corresponde en proporción. La escala no tiene un valor primordial pues pueden dibujarse en un mismo archivo, eclípticas planetarias y atómicas. Es al final del trabajo de diseño, a la hora de imprimir planos estandarizados que se puede decidir sobre la o las escalas a utilizar.

Un punto dibujado se localiza por su posición en el plano definido inicial.

Como a través de un sistema cartesiano (3,4) por ejemplo es el punto que se encuentra a tres unidades a partir de cero en el eje X y cuatro en el Y.

(3,4,5) sería un punto situado cinco unidades arriba del anterior en el eje Z.

La computadora mantiene en su memoria la información numérica de cada elemento utilizado en un dibujo

Lo que permite trabajar siempre con un grado de exactitud impresionante.

De la manera en que se define un punto, se define tanto el trazo de una línea, polígono, círculo, elipse, arco, que son figuras lineales, como superficies planas, áreas de polígonos o círculos, e inclusive volúmenes regulares e irregulares. Pudiéndose efectuar con ellos y en ellos, operaciones como copiar, mover, rotar, ordenar, borrar etc.

Una vez definido un dibujo o diseño, si este ha sido realizado en tercera dimensión, puede obtener bajo especificaciones especiales características de materiales de construcción comunes como concreto, vidrio, espejo, madera, mármol, ladrillo, granito, etc. y puede recibir también tratamientos de iluminación con la colocación, en pantalla, de elementos de iluminación puntual o de área, dirigida, difusa, etc. viéndose con mucho realismo la proyección de sombras propias y arrojadas.

No terminan las posibilidades allí, ya que pueden condicionarse efectos de movimiento, velocidad, aceleración, etc., es decir, efectos de la cuarta dimensión, el tiempo. El resultado es poder moverse como observador alrededor del edificio dibujado, introducirse en él, ver el detalle del mobiliario interno, salir del edificio por la puerta de atrás, pasear por el jardín, salir por la autopista etc.

En términos efectivos, podríamos decir que la informática ha provisto a los arquitectos de un extraordinario medio de simulación tan fiel a la realidad, que se puede medir, tan versátil que multiplica sus posibilidades creativas, tan explícito que puede confundir al tratar de identificar si se trata de algo real o ficticio.

9 PERSPECTIVAS EN LA COMUNICACIÓN ARQUITECTÓNICA

¿Qué nos espera ver en el futuro?

Realmente la creatividad humana no tiene límites.

Cuando de dio la revolución intelectual conocida como El Renacimiento, florecieron simultáneamente artes, y oficios, técnicas y ciencias, alcanzando el ser humano uno de los estados de mayor productividad en la historia. Ahora estamos viviendo otra revolución intelectual, la Revolución Informática, que ha multiplicado enormemente la productividad humana en todos los campos. Es nuestro deber como profesionales de la arquitectura, saber aprovechar esta revolución para incrementar el valor y el poder de nuestras creaciones.

En el campo específico de la representación arquitectónica, los modelos tridimensionales a escala, como las maquetas, ya pueden ser generados por computadora, con las ventajas y desventajas que esto conlleva.

CONCLUSIONES:

La hipótesis planteada al inicio de la Tesis fue:

Los modelos a escala son medios de comunicación arquitectónica eficaces, susceptibles de ser estudiados como lenguaje, que facilitan la comprensión de especificaciones formales y técnicas, emitidas por arquitectos diseñadores, y dirigidas a un público receptor; sobre todo, en el interior del país por haber allí un escaso nivel de comprensión de los mismos.

Posteriormente detectamos la eficacia de los modelos en ámbitos mucho más amplios tanto en técnicas como en ciencias; por lo que concluimos así:

¿ Por qué pasar un día, una semana, un mes o mucho más tiempo, o gastar mucho dinero en un modelo tedioso de fabricar, y difícil de guardar, cuando se podrían preparar más fácilmente bocetos explicativos, planos detallados o presentaciones muy artísticas?

Porque las maquetas o modelos a escala tanto objetivos como virtuales:

- Han existido a través de la historia, incluso cuando la arquitectura no era considerada aun como una profesión.

Hay datos de maquetas provenientes de tumbas egipcias que testimonian su valor en la ejecución de proyectos que eran realizadas para proporcionar simbólicas comodidades a los muertos. Se han encontrado modelos de graneros, establos, tiendas en las tumbas de los acomodados.

- Han permitido definir y enmarcar la labor arquitectónica separándola de otras ramas técnicas que intervienen en la construcción.

Anterior al Renacimiento italiano 1300 D. C. los proyectos arquitectónicos de gran importancia como castillos, palacios, catedrales etc., no podían ser vistos por sus creadores porque no lograban vivir tanto tiempo como el necesario para su ejecución. Fue durante el Renacimiento que diseñadores importantes y hábiles con las manos, con formación de orfebres y ebanistas, lograron producir modelos a escala de impresionante belleza y exactitud, lo que les hacía ganar muchos encargos importantes permitiéndoles perfeccionar un estilo, una técnica propia aplicable a múltiples obras al mismo tiempo. Nació entonces la arquitectura como profesión reconocida, separada de la ingeniería.

- Son el medio de comunicación más eficiente que puede utilizar un arquitecto para dar a conocer sus creaciones técnicas y/o plásticas.
- Ayudan, en el diseño durante la etapa creativa, al permitir al diseñador evaluar un problema desde múltiples dimensiones.
- Ayudan durante el proceso de construcción para hacer ver a los trabajadores de manera comprensiva detalles y efectos que no se podrían explicar ni con dibujos, planos a palabras.
- Permiten evaluar variables de difícil previsión por otros medios, tales como: sombras, intersección de sombras, efectos de color e iluminación, efectos de masas etc.

- Muestran aspectos que los otros medios de comunicación arquitectónica tradicionales como el dibujo bidimensional, tridimensional, perspectiva, y presentaciones, no muestran.
- Son documentos entendidos tanto por diseñadores y constructores, como por otros personajes no afines al medio pero de vital importancia en el desarrollo del proyecto; desde su financiamiento, promoción, venta. Pueden ser usados por ejemplo, por abogados, publicistas, fotógrafos, administradores, contadores, público beneficiario etc.

Estos otros profesionales gastan mucho tiempo en entender planos sin importar que tan completos o claros sean. Sus habilidades están enfocadas en otros aspectos que no incluyen las habilidades espaciales necesarias y que tan bien desarrolladas están en los arquitectos.

- Son exactos, y por ello permiten cuantificar materiales y costos.
- Ayudan a distinguir entre un diseño superior y uno de menor calidad, cosa que no se puede hacer con los planos.

El virtuosismo de un buen dibujante puede camuflar un error de diseño serio que de no detectarse a tiempo, pondría en peligro incluso la estabilidad de la obra. Recordemos los famosos diseños imposibles de gradas que suben a sótanos de edificio, de columnas que sostienen las zapatas, de canales de agua que nacen de los depósitos a los cuales descargan, etc.

- Son necesarias para visualizar formas de difícil diseño
- Son útiles en el caso del diseño de cáscaras, bóvedas, intersecciones de techos, estructuras neumáticas etc.

- Son necesarias para las nuevas formas de diseño

Las nuevas, raras y muy personales formas de diseño y sus materiales pueden ser representadas solamente por maquetas.

- Venden los proyectos.

Teniendo dos diseños de calidad igual, el modelo de uno vende con más rapidez un proyecto que un juego de planos bien realizados del otro. Un modelo a escala asegura una buena recepción de un diseño, incluso si este es mediocre, mientras un juego de planos de buena calidad no asegura el éxito de un diseño de calidad.

Proyectos presentados con modelos a escala parecen más factibles, parecen menos ostentosos, y comunican un aire mayor de realidad que aquellos presentados en perspectivas.

- Tienen la magia de las miniaturas

La fascinación por los modelos a escala es universal. El deleite que un espectador experimenta con un modelo va más allá de lo evocado por un dibujo técnico o fotografía. Esto puede relacionarse a su deseo psicológico de ser físicamente mayor y más importante que los objetos que son ordinariamente más grandes que él.

Todos estos argumentos, sin embargo, no deben implicar que un modelo puede reemplazar a los planos o presentaciones. Todas las técnicas deben usarse juntas, inteligentemente, para producir un diseño creativo. Las maquetas sin embargo, van más allá de una ayuda a la presentación, como se utiliza en nuestra facultad; son una manera de estudiar todos los aspectos involucrados en el diseño simultáneamente, una manera de estudiar el efecto de materiales y detalles, un medio

eficaz de expresar ideas. Es decir, un lenguaje más rico para expresar el sentimiento y la creatividad de los arquitectos.

Por todo esto, a través de nuestro trabajo nos permitimos recomendar:

RECOMENDACIONES

- Que la Facultad de Arquitectura de la USAC imprima y divulgue este trabajo, para enriquecer el vocabulario de los estudiantes, con conocimientos más profundos de este particular lenguaje, el de los modelos a escala. Para esto hemos elaborado un resumen que presentamos en el Anexo 3.
- Divulgar especialmente entre los epesistas, las ventajas del uso de este lenguaje entre ellos como promotores de proyectos arquitectónicos de interés social, y el público usuario quien se beneficiará con un mayor entendimiento de los mismos.
- Promover el desarrollo de las habilidades técnicas necesarias para la ejecución de proyectos en maqueta, implementándolo con asignaturas específicas de carácter obligatorio.
- Crear un laboratorio de modelos dirigido, con el equipamiento necesario para el uso de cualquier estudiante de la facultad o profesional egresado de ella.
- Detectar en la población estudiantil, a las personas con mayores habilidades específicas para la ejecución de maquetas, para encargarles proyectos propios de la Facultad, otorgando créditos extracurriculares.
- Incentivar el modelismo como medio de expresión en cualquiera de las ramas del

pénsum de la Facultad; sean del área social humanística ó del área técnica.

- Promover en los distintos niveles de taller, es decir; inicial, medio y profundidad; proyectos presentados en maquetas.
- Continuar este estudio en nuevas tesis enfocando los temas de proyección digital y comunicación de proyectos arquitectónicos a través de imágenes computarizadas.

ANEXO 1

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1 EL SOLDADO DE PLOMO AMBULANTE

Dibujo del siglo XIX
Giochi della mente pp 44

FIG. 2 DINAMISMO DI FORMA LUCE NELLO SPAZIO

Gino Severini
Oleo sobre tela 1912
Galleria Nazionale d'Arte Moderna

FIG. 3 FORME UNICHE NELLA CONTINUITÁ DELLO SPAZIO

Umberto Boccioni
Escultura en bronce 1913
Milán
A. Moderna pp 345

FIG. 4 PUNTE NEL'ARCO

Wassili Kandinsky
Oleo sobre cartón
París
A. Moderna pp 348

FIG. 5 ESTUDIO PARA EL RITROVAMENTO DEL CORPO DI ABELE

Antonio Cánova
Boceto de estudio en yeso
Possagno
A. Moderna pp 38

FIG. 6 PARADISO

Gustav Doré
Grabado
La Divina Comedia T3 pp 322

FIG. 7 TRIANGULOS

FIG. 8 COMPOSICIÓN NÚMERO 61

Friedrich Vordem
Oleo
Milán
Gallería Lorenzetti
Capolavori dei secoli T12 pp 88

FIG.9 TESTA TAURINA

Autor miceneo desconocido
Bronce y oro
Cnossos
A. Clásica pp 21

FIG.10 MODELO CON EL BRAZO EN ALTO

León Gishia
Oleo sobre tela
Brescia
Capolavori dei secoli T12 pp 83

FIG.11 SIGNOS ESTELARES

Adrián Frutiger
Tabla esquemática
Signos, símbolos, marcas y señales pp 219

FIG.12 ESVASTICAS

Adrián Frutiger
Tabla esquemática
Signos, símbolos, marcas y señales pp 211

FIG.13 MISURE PROPORZIONALI DEL CORPO UMANO

Vitruvio
Dibujo 1521
Como
Da Giotto a Leonardo pp 105

FIG.14 RELACION ENTRE CAPITEL Y CABEZA HUMANA

Fra. Giocondo
Estudio en papel
Gabineto dei disegni e delle stampe. G. Uffici
Florencia

FIG.15 RELACION ENTRE LAS PROPORCIONES HUMANAS Y LA ARQUITECTURA

Fra. Giocondo
Estudio en papel
Gabineto dei disegni e delle stampe. G. Uffici
Florencia

FIG.16 PLANTA DE IGLESIA EN RELACIÓN AL CUERPO HUMANO

P. Cataneo
Estudio en papel
Gabineto dei disegni e delle stampe. G. Uffici
Florencia

FIG.17 SAN SEBASTIANO

Andrea Mantegna
Tavola 1481
París
Da Giotto a Leonardo pp 281

FIG.18 COMPLEJO DE PIRÁMIDES DE GIZAH

Monumentos funerarios
Egipto S. XXVII A.C.
Capolavori dei sécoli TI pp 153

FIG.19 MONUMENTO A LA TERZA INTERNAZIONALE

Vladimir Tatlín
Monumento conmemorativo 1926
Leningrado
Il progetto é un oggetto pp 77

FIG.20 GLORIA DI SANT'IGNAZIO

Andrea Pozzo
Fresco de la bóveda 1694
Roma
Da Leonardo a Canova pp 326

FIG.21 GIUNONE APPESSA

Corregio
Fresco del convento de San Paolo
Parma
Da Leonardo a Canova pp 134

FIG. 22 PUENTES

J. Th. Haneman
Tabla esquemática
Elementos de composición arquitectónica pp 45

FIG.23 VENTANAS

Wilfred Koch
Gráfica
Dizionario degli stili architettonici pp 43

FIG.24 MADONNA DEL GAROFANO

Leonardo da Vinci
Tavola 1481
Mónaco
Da Giotto a Leonardo pp 244

ANEXO 2

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAN FRUTIGER

SIGNOS, SÍMBOLOS, MARCAS Y SEÑALES
Editorial Gustavo Gili
Barcelona 1987

ANAXÁGORAS

FRAGMENTOS
Filosofía antigua
B.C. USAC 048 B582 V.77

**ANGIOLA MARIA
ROMANINI**

STORIA DELL'ARTE CLÁSSICA E ITALIANA
Rizzoli Editori
Milano 1978

ARISTÓTELES

**METAFÍSICA, OBRAS COMPLETAS
DEL SENTIDO Y LO SENSIBLE Y
DE LA MEMORIA Y DEL RECUERDO**
B.C. USAC

CHARLES MORRIS

**FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA
DE LOS SIGNOS**
B.C. USAC 410 M875

DANTE ALIGHIERI

LA DIVINA COMEDIA. PARADISO
Fratelli Fabri Editori
Milano 1976

DAVID KATZ

EL MUNDO DE LAS SENSACIONES TÁCTILES
B.C. USAC 152 0.12 K156

DESIDERIO BLANCO

METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS SEMIÓTICO
B.C. USAC Doc. CECC

DECIO PIGNATARI

SEMIÓTICA DEL ARTE Y DE LA ARQUITECTURA
Editorial Gustavo Gili
México 1983

FERDINAND DE SAUSSURE

COURS DE LINGUISTIQUE GENERALE
Editorial Payot
París 1969

GERMANO CELANT

IL PROGETTO É UN OGGETTO
Rivista Rassegna
Milano 1987

RUDOLF ARNHEIM

ARTE E PERCEZIONE VISIVA

Stampa gráfica Sipiel

Milano 1989

SVEN HESSELGREN

EL LENGUAJE DE LA ARQUITECTURA

Editorial Universitaria

Buenos Aires 1973

UMBERTO ECO

LOS LÍMITES DE LA INTERPRETACIÓN

B.C. USAC 401.41 E19

LA ESTRUCTURA AUSENTE

INTRODUCCIÓN A LA SEMIÓTICA

B.C. USAC 149.94 E19.4

LA BÚSQUEDA DE LA LENGUA PERFECTA

B.C. USAC 410 E196

WILFRED KOCH

DIZIONARIO DEGLI STILI ARCHITETTONICI

Súgaro Edizioni

Milano 1986

WILLIAM THOMSON

TEORÍA DE LAS VIBRACIONES

B.C. USAC 629.132362 T486

ANEXO 3

Presentación resumida de la tesis **MODELOS y ESCALA** en la **COMUNICACIÓN ARQUITECTÓNICA**, elaborada por Byron Oliva y Danilo Callén.

Durante nuestras investigaciones para la presente tesis, recolectamos una serie de materiales informativos, que nos permitieron detectar seis momentos históricos principales que marcaron el desarrollo de los modelos como los entendemos hoy.

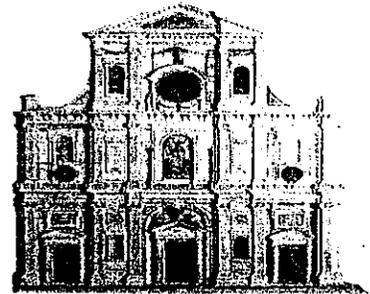


1er momento. Gracias a las observaciones de un estudioso de arte primitivo quien en una convivencia que tuvo con pigmeos del África Ecuatorial, detectó que ellos dibujaban en el suelo a los animales que querían cazar, disparándoles luego con arco y flecha.

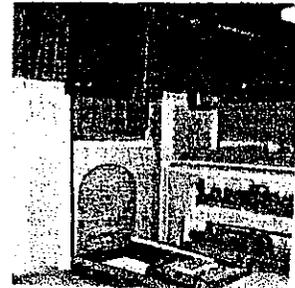
Realizaban, por así decirlo, un ejercicio práctico del acto físico que significaba una dura labor de cacería, previo a ejecutar la acción. Para aquellos pigmeos, el dibujo era la expresión de un deseo, pero también significaba su cumplimiento como una premonición.

Este hecho fue relevante cuando se trató de explicar el significado de la producción artística prehistórica que subsiste aun en el fondo de cuevas en el sur de Europa y el norte de África, ya que el hombre primitivo al reproducir fielmente al animal intentaba hacer valer su poder sobre él. Es curioso que para los arquitectos actuales, el fenómeno sigue siendo el mismo, pues el llegar a efectuar un proyecto arquitectónico depende de la prefiguración que se haya hecho de él, de la manera que se hayan previsto todas sus características y detalles.

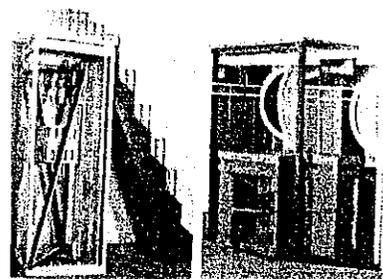
2do momento. Durante el Renacimiento Italiano (trecento y quattrocento) cuando profesionales de la proyectación y la construcción que tenían formación de orfebres y ebanistas, pudieron realizar modelos a escala de sus proyectos, con precisión y maestría impresionantes, desarrollando un estilo propio y una personalización de sus edificios. Fue entonces que nació la Arquitectura como la profesión que conocemos hoy en día.



3er momento. Cuando en la primera mitad del 1800, los modelos a escala son prácticamente denigrados en cuanto a su capacidad de reproducir fenómenos físicos a escala, es decir por ejemplo, que características de capacidad de soporte, coeficiente de fricción, fuerza hidráulica etc., no podían reducirse a valores matemáticos menores. En otras palabras, debido a la problemática entre proporción y dimensión que aun hoy preocupa en los laboratorios de modelos.



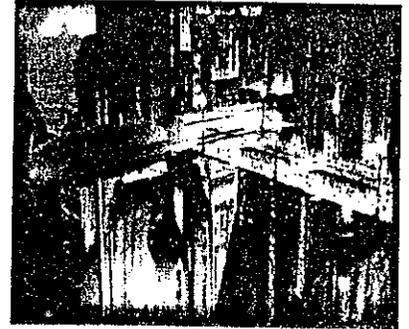
4to momento. Se reivindica el valor de los modelos como artefactos realizados según las leyes de la mecánica, como representaciones analógicas de fenómenos heterogéneos, afirmándose entonces que no se podía entender un fenómeno físico hasta que no se realizara un modelo mecánico. (segunda mitad de 1800).



5to momento. Cuando la maqueta deja de ser una representación de algo para convertirse en un verdadero ente independiente, con valor autónomo tautológico.

A partir de la experimentación y los descubrimientos cubistas de principios de este siglo, el auxilio de materiales reciclados extraídos del uso cotidiano, liberó una creatividad que se encontraba confinada anteriormente en manos de una clase dominante extremadamente poderosa y se desarrolló en manos populares que encontraron en la modelación tipo colage, un eficaz y económico medio de expresión.

6to momento. Al llevarse a cabo en nuestros días, otra revolución intelectual, La Revolución Informática, se ha multiplicado enormemente la productividad humana en todos los campos. Surge así la modelación virtual que nosotros vemos como la gran síntesis de todos los sistemas de modelación utilizables en arquitectura, esta puede ser icónica o no icónica, de valor interno, interno-medio o externo, homóloga, análoga o isomórfica, y que además de alcanzar ya un altísimo grado de desarrollo, promete llegar a niveles aun más altos pues cada vez llega a un mayor número de usuarios que ven en esta técnica a un instrumento inigualable con extraordinarias cualidades creativas.



Estos seis momentos cruciales en la historia de los modelos hacen ver que siempre han existido pero que no siempre han tenido la misma validez; es decir, que su uso como lenguaje no ha sido siempre reconocido.

Para reconocer en los modelos a escala sus atributos como lenguaje, presentamos nuestra tesis basándonos en una serie de consideraciones teórico conceptuales, propuestos por los estudiosos de la lengua y la comunicación Ferdinand de Saussure y Charles Sanders Peirce, quienes desde sus particulares puntos de vista, crearon la semiología y la semiótica que son ciencias que estudian a los sistemas sociales como sistemas de comunicación.

Realizamos así tres niveles de investigación que fueron:

-La dimensión **SINTÁCTICA** o sea las relaciones del signo en su interior. Se llama también relación monódica.

-La dimensión **SEMÁNTICA** o relación entre el signo y sus significados. Esta es una relación diádica.

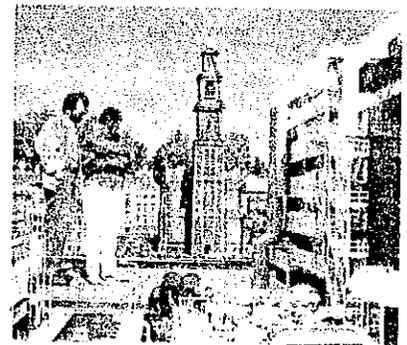
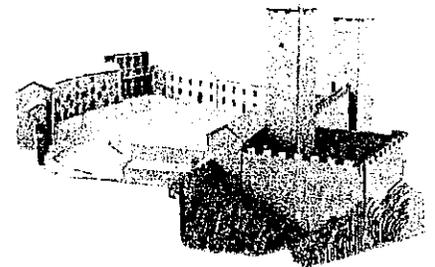
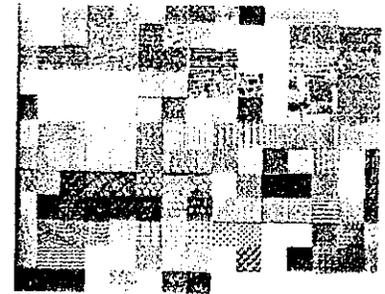
-La dimensión **PRAGMÁTICA** es decir la relación entre el signo y los usuarios; se trata de una relación triádica.

Eso convirtió a nuestra tesis en un estudio de comunicación: vista primero como proceso siendo un conjunto ordenado de pasos que van desde el emisor hasta el receptor; y segundo, como fenómeno, ya que es el natural resultado de las relaciones de producción y de interacción social que el hombre ha tenido que emprender desde tiempos prehistóricos.

La comunicación ha sido objeto de estudio desde hace mucho tiempo y de distintos ángulos o disciplinas, que hoy son consideradas ciencias; ciencias de la comunicación como lo son:

La lingüística, que estudia a la comunicación desde el punto de vista del lenguaje verbal articulado, o sea como fusión de lengua y habla. Se define aquí a la lengua como un fenómeno social formado por la correspondencia entre significado y significante.

Significante es una imagen escrita o fónica, y significado el concepto al cual alude.



Línea: es la forma que se extiende en longitud, la sucesión de puntos o el signo gráfico que la representa.

Plano: en geometría es la superficie que puede contener a una recta que pase por dos puntos cualquiera de ella. Es la línea que se desplaza lateralmente originando un área.

Volumen: la unión de dos planos, uno sobre el otro, unidos por líneas, da origen al volumen. El volumen es la medida de porción que verdaderamente ocupa un cuerpo.

Luz: para nuestro estudio basta decir que la luz es un preciso intervalo de longitudes de onda que produce en los ojos la sensación de luminosidad.

Sombra: la falta o escasez de luz produce oscuridad. La sombra es producida por un cuerpo opaco que intercepta la luz. La sombra y la luz son dos polos de la percepción de la iluminación y no pueden existir separadamente.

Color: es la sensación que da al ojo la luz reflejada por los cuerpos, es la cualidad de los cuerpos por la que ellos reflejan en varias formas la luz.

Un objeto se encuentra caracterizado por su forma y color. El color del objeto parece pertenecerle.

Textura: el estudio de la textura comporta investigaciones de diferente naturaleza ya que involucra relaciones visuales y táctiles entre el observador y los objetos.

Las relaciones visuales se dan cuando el objeto es simplemente observado y permite así distinguir la cualidad de su superficie. En este caso el fenómeno de la sombra es de vital importancia ya que da lugar a la percepción de la profundidad.

Para hablar de relaciones táctiles de textura tenemos que agruparlas en:

La estructura: que se refiere a la base interior del objeto, que puede estar oculta a los sentidos.

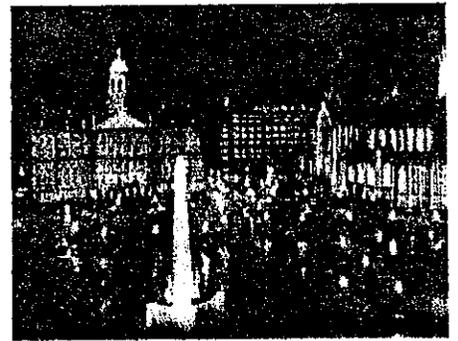
La textura: designa ciertos atributos relacionados con la percepción de la superficie.

El grano: se refiere a ciertas sensaciones de tacto, en relación con las superficies.

Estas relaciones de tacto se dividen en tres categorías:

La sensación táctil, producida al tocar una superficie con los dedos.

La sensación óptica de la forma de un objeto, cuando la encerramos con nuestras manos.



El sentido kinestésico, que es la sensación de movimiento.

Los fenómenos visuales y táctiles de textura deben aprovecharse por los arquitectos que manejan el espacio incluyendo esos dos tipos de sensaciones.

Los signos básicos:

Aquí estudiaremos la relación diádica de los objetos, la dimensión semántica de los signos, considerando las relaciones entre ellos y sus posibles significados.

Recordemos que lo simbólico de una representación es un valor no expresado, un intermedio entre la realidad tangible y lo místico, mediando entre la parte consciente comprensible y la inconsciente del público que la percibe.

El punto: aunque ya lo tratamos anteriormente como signo ahora lo veremos como símbolo. El punto es el símbolo máximo de la idea de abstracción del volumen, del centro, del origen.

El círculo: es el punto mismo, simboliza perfección, homogeneidad, el movimiento del círculo es perfección, continuidad como el tiempo. El círculo es también el cielo, el mundo de lo invisible, la figura de los ciclos celestes, de las revoluciones planetarias.

El triángulo: el triángulo equilátero simboliza la divinidad, el número 3, la armonía, la proporción.

El cuadrado: símbolo de la tierra en oposición al cielo. Figura antidinámica delimitada a cuatro lados y cuatro ángulos iguales, significa el instante detenido en el tiempo. Muchos espacios sacros adoptan una forma cuadrangular como es el caso de los templos.

El trapecio: esta figura siempre ha sido comparada con la frente de una cabeza de toro o buey, de allí su evocación de sacrificio. Figura mutilada, truncada, incompleta.

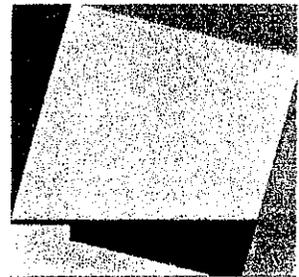
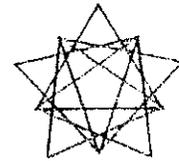
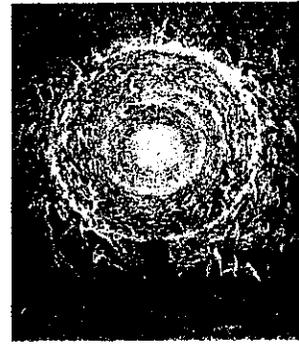
El rombo: símbolo femenino que representa la matriz de la vida.

La estrella: fuente de luz, símbolo del espíritu, del principio activo.

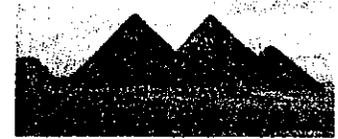
La esvástica: símbolo antiquísimo, familiar a las grandes civilizaciones. Indica un movimiento de rotación en torno a un centro.

Es el símbolo de la generación, de los ciclos universales, de las corrientes de energía.

La columna: elemento arquitectónico esencial, represente el eje de la construcción, que une diferentes niveles. Con base, fuste y capitel, representa el árbol de la vida. Corresponde en el cuerpo humano a la columna vertebral. Símbolo de la afirmación de sí mismo.



La pirámide: participa al simbolismo del túmulo, tiene significado ascensional, representado por la forma en que son representados los rayos solares entre las nubes.



El zigurat: símbolo de la desmesura de los hombres que quieren igualarse a los dioses y que creen poder escalar el cielo con medios materiales. Se le atribuye al zigurat el valor simbólico de la escalera.



La bóveda o volta: símbolo de la bóveda celeste. Con representación de ángeles entre nubes cubre el techo de construcciones sacras.



El nicho: símbolo arquitectónico universal que evoca la caverna, es el lugar a donde la figura divina encuentra la protección anhelada.

La ventana: si es redonda representa la receptividad símil a la del ojo y la conciencia, si es cuadrada trata sobre la observación terrestre de los mensajes del cielo. Recordemos la técnica de la ventana abierta, utilizada durante el Renacimiento, que confiere profundidad a las pinturas.



La esfera: representa la máxima representación de la equidad, todos sus puntos se encuentran a la misma distancia de su centro.

De la misma forma podríamos seguir analizando un sin número de figuras, que han alcanzado el nivel de símbolos, según el hombre va interpretando en ellos una realidad que le puede ser útil, como resguardo o peligro, y que la arquitectura va usando como medio de comunicar ese significado al usuario de los espacios.



Las formas y las figuras siempre estarán ligadas a interpretaciones mágicas que la mente humana decodifica como lenguaje.

Reunión de signos:

Veremos ahora de manera práctica un ejemplo de lectura de una obra arquitectónica, desde el punto de vista de la volumetría aplicada en el diseño con el primordial objetivo de transmitir un mensaje en los observadores. Este análisis es de tipo triádico pues ponemos en evidencia la relación entre el signo básico geométrico, su significado, y la interacción con los usuarios o destinatarios del mensaje.



Enfatizamos que las observaciones hechas son más bien subjetivas y que dependen de las experiencias anteriores, de la memoria, de la cultura y que lo que para nosotros puede significar algo, para otros puede ser una cosa distinta; sin embargo, los elementos signicos escogidos por los arquitectos que mencionaremos, tiene algo de universal, he allí la genialidad al escogerlos.

Se trata de la Plaza de los 3 Poderes en Brasilia, la capital de Brasil. En 1956 se convocó a concurso para el diseño de la nueva capital del país, resultando vencedor el proyecto de Lucio Costa y Oscar Niemeyer, quienes propusieron un proyecto que es ejemplo del urbanismo utópico latinoamericano. Una ciudad totalmente planificada con construcciones de carácter unificado y estudiado en relación a los mensajes que debe de transmitir.

Los tres poderes son: LEGISLATIVO, JUDICIAL y EJECUTIVO. Un casquete esférico invertido contiene o da cabida a los proyectos de leyes que promovidas por los distintos partidos políticos de los distintos Estados federados que conforman la nación, llegan a el democráticamente. Allí los diputados los discuten y los transforman en ley. Por otra parte, las funciones senatoriales de consejo, son amparadas bajo una semicúpula que las protege. Ambos poderes utilizan figuras curvas para conferir a los actos de un carácter multitudinario democrático.

Una vez discutida y confirmada una ley esta debe hacerse cumplir en todo el país. En ese entonces Brasil contaba con 80 millones de habitantes, distribuidos en toda la nación considerada la cuarta más grande del mundo; por lo que el poder ejecutivo necesitaba hacer notar su capacidad de lograrlo. Se construyeron dos enormes rascacielos perfectamente simétricos, dominantes pero equitativos.

De esta manera y entendiendo el significado oculto de los símbolos de la volumetría, se puede prácticamente leer una edificación o componer una obra nueva haciendo poesía con la arquitectura. Cuando los arquitectos toman en cuenta aspectos como funcionalidad, lógica de relaciones y economía crea obras que satisfacen las necesidades primarias de los usuarios, pero cuando planifica la expresión de mensajes simbólicos, hace arte.

El análisis anterior fue hecho sobre una obra arquitectónica ya construida, y que ha gozado de una amplia difusión por los medios de comunicación de todo tipo. Pero fue originalmente una idea que tomó forma con esquemas y diagramas, luego fue modelada de manera plástica con la utilización de maquetas para estudios de sombra, efectos de conjunto etc.

En todas esas etapas creativas y definitorias que el proyectista debe completar, los modelos cumplen una función indispensable.

