

MORFOLOGÍA 1

2021

EQUIPO DE CÁTEDRA

Profesor Titular:

Arq. Gustavo Duce Carle

Profesor Adjunto:

Arq. Militza Laciari

Jefes de Trabajos Prácticos:

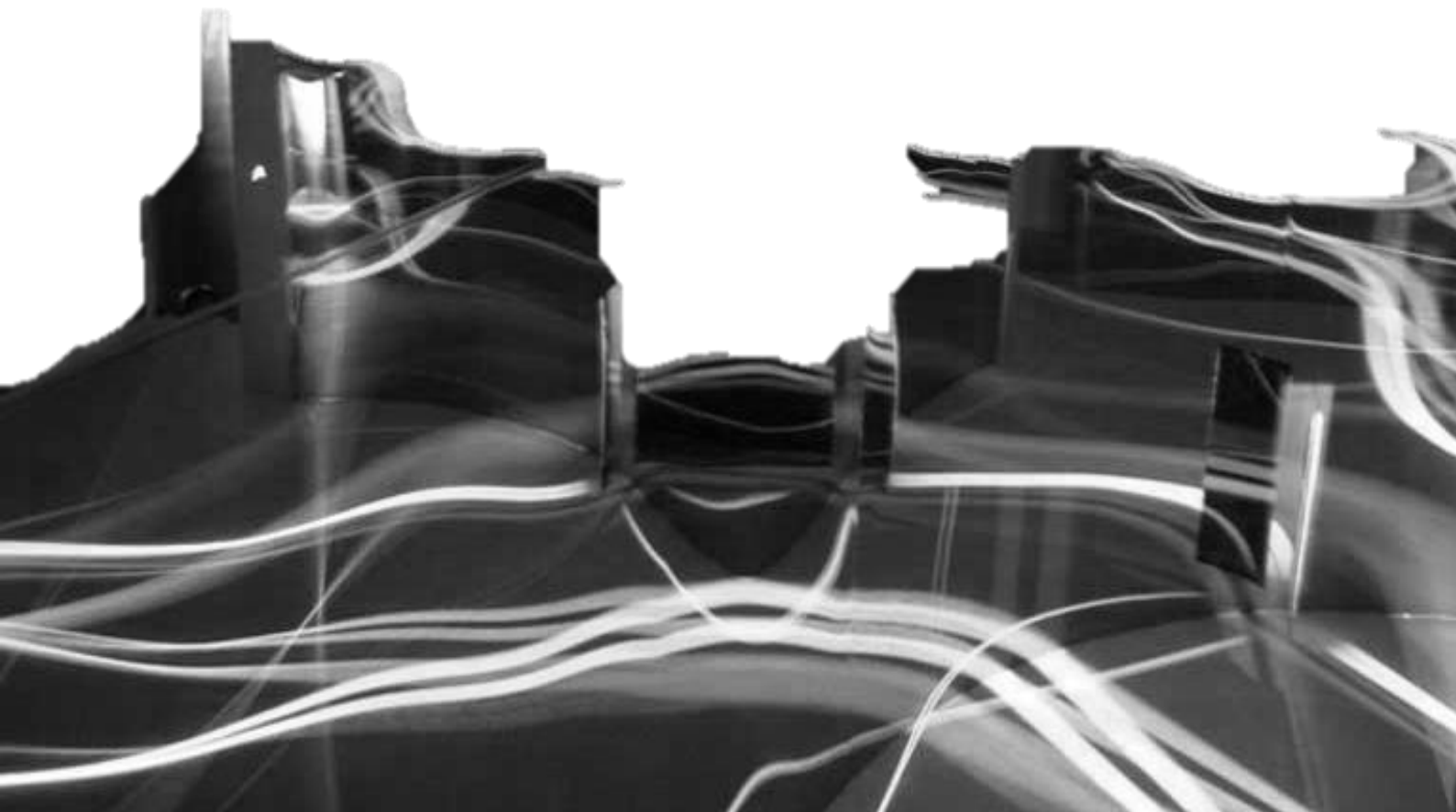
Arq. Pablo Pappano

Arq. Analía Correa

Arq. Jimena Quiroga

Arq. Daniela Ranea

Arq. Sandra Chasco



Julio Le Parc. *Lumiere. Instalación lumínica*
Fragmento

1- PERCEPCIÓN.....	pag 04
MORFOLOGIA 1	
Fundamentos de la asignatura	
PSICOLOGIA DE LA PERCEPCION. <i>M. D. Vernon</i>	
El proceso perceptivo. Percepción del contorno de la figura y del fondo	
INTENCIONES EN ARQUITECTURA. <i>Christian Norberg Schulz</i>	
Fenómenos y objetos. Socialización. Esquemas. Actitud. Modalidades	
PERCEPCIÓN VISUAL. <i>Juan Cordero Ruiz</i>	
Teoría de la Gestalt. Leyes de la Gestalt	
PENSAMIENTO VISUAL. <i>Rudolf Arnheim</i>	
La inteligencia de la percepción visual	
INDICADORES DE ESPACIO. <i>Sven Hesselgren</i>	
Caracteres de la percepción	
2- COLOR.....	pag 34
COLOR. <i>Frans Gerritsen</i>	
La luz. La materia. El ojo. El cerebro. Sensibilidad al color	
SISTEMAS DE FORMACIÓN DEL COLOR	
Sustractivo. Aditivo. Partitivo	
Modelo CMYK. Modelo RGB	
Círculo cromático	
DIMENSIONES DEL COLOR	
Tinte. Brillo. Saturación	
SISTEMAS DE ORDEN DEL COLOR	
Goethe. Ostwald. Munsell. NCS. Gerritsen	
FORMAS COMPOSITIVAS DEL COLOR	
Colores complementarios. Contraste de color	
La relatividad en la percepción del color. Contraste simultáneo.	
Contraste sucesivo	
ARMONÍA Y CONTRASTE	
A: Armonía de colores relacionados	
A1: armonías monocromáticas o acromáticas	
A2: armonía de análogos:	
B: Armonía de contrastes	
B1: armonía de complementarios:	
B2: armonía a distancias iguales	
B3: complementarios divididos	
3- TEXTURA.....	pag 56
TEXTURA. Cesar Jannello	
Descripción	
VARIACIONES PERCEPTIVAS CARACTERISTICAS DE LA TEXTURA	
Tamaño. Densidad. Direccionalidad	
Notas para una Semántica de la textura	
TIPOS DE TEXTURAS	
Naturales. Artificiales. Visuales. Táctiles	

TRAMAS Y REDES

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EXPRESIÓN PLÁSTICA

Punto. Línea. Plano.

4- FORMA: ELEMENTOS Y RELACIONES.....pag 68

FORMA

Sistema. Niveles de la forma

Estructura.

Geometría. Estructura geométrica de la forma

Geometría euclidiana. Elementos.

Estructura geométrica de los volúmenes simples:

Cubo

Prisma de base triangular

Cilindro

FORMA COMPUESTA.

Elementos

Masa. Espacio. Superficie

Relaciones

Topológicas: Proximidad. Yuxtaposición. Encastre. Inclusión

Geométricas: Centralidad. Axialidad. Paralelismo.

Dimensionales: Proporción. Escala.

Ritmo. Materialización

5- LEYES DE ESTRUCTURACION.....pag 96

SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD:

Sistemas modulares

Los órdenes clásicos

Módulos de la arquitectura japonesa: el ken, el tatami

Partición sistemática del plano y del espacio:

Tramas y retículas en las dos dimensiones del plano

Tramas y redes en las tres dimensiones del espacio

Sistemas matemáticos generadores de sistemas dimensionales

Sección aurea

Rectángulo áureo

Serie de Fibonacci

Trazados reguladores

Rectángulo raíz

Triángulo rectángulo. Triángulo Egipcio.

Sistemas proporcionales mixtos

El Modulor

SIMETRÍA

SISTEMAS BASADOS EN EL EQUILIBRIO PERCEPTIVO

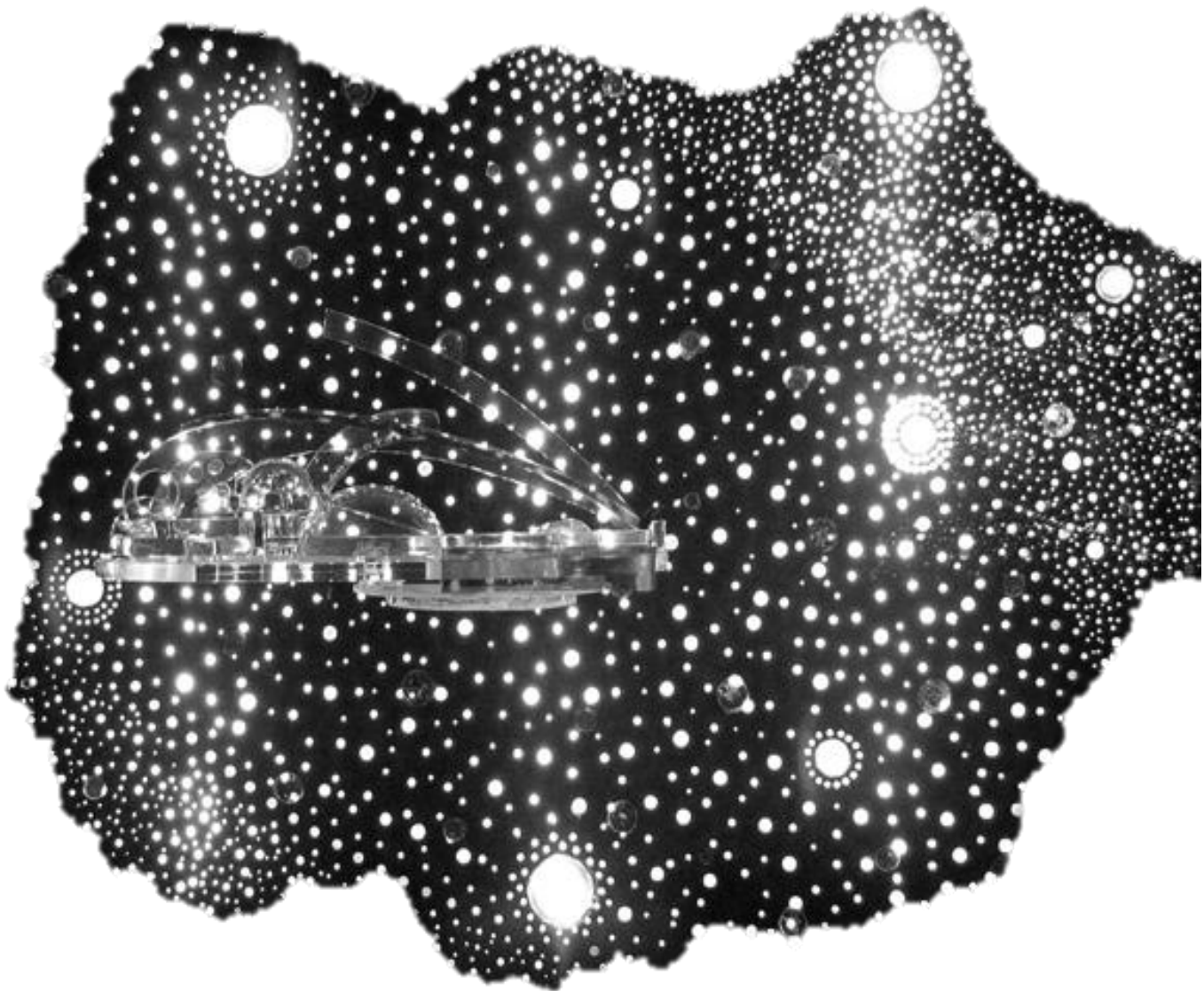
REITERACION DE DIRECCIONES, ANGULARIDADES O MOTIVOS

ORGANIZACIONES BASADAS EN ESQUELETOS

ESTRUCTURALES DE FORMAS SIMPLES

6- DOSSIER.....pag 142

1- PERCEPCIÓN



Gyulia Kosice. Ciudad Hidroespacial. *Escultura hidrocínética*
Fragmento

EL área II Morfología se constituye como un área específica del ciclo inicial de la carrera de Arquitectura.

La organización integral del área, se basa en un escalonamiento asequible del conocimiento morfológico. Se definieron 3 (tres) asignaturas **Morfología I, II y III.**

El objetivo principal de las asignaturas pertenecientes al área Morfología es la capacitación del alumno en el análisis y producción de formas.

En los tres cursos previstos se aborda la lectura, análisis, transformación y cognición de la forma en tres niveles:

- la morfología general, de las formas elementales y significación entitativa de la forma;
- la forma arquitectónica, interacción forma con el medio, su significación contextual y
- la forma urbana, como forma, como hábitat colectivo y su significación cultural (dimensión histórica - social).

Las definiciones epistemológicas del área parten de entender que en el conocimiento morfológico se encuentra el soporte del Diseño arquitectónico. La forma emerge en el Diseño no como una dimensión más a considerar sino como una condición de la creación ontológica, de la existencia del objeto.

Partiendo del concepto de ARQUITECTURA como el *...“conjunto de hechos materiales que el hombre construye para habitar en el mundo”*. Arq. César Jannello y de la idea de DISEÑO, como el *"objeto de conocimiento constituido por el sistema general y los sistemas particulares que regulan la manifestación formal, durante el proceso de producción de esos hechos y durante el proceso de conocimiento y utilización de los mismos..."* Arq. César Jannello; se infiere el rol de la MORFOLOGIA dentro de la carrera.

La Morfología se recorta del contexto disciplinar arquitectónico, como un campo del saber con contenidos propios pero con sentido sólo en cuanto aporta y se desarrolla en función del diseño.

El diseño morfológico implica operaciones que dan sentido al diseño generalizado cuando se involucran significaciones, posibilidades tecnológicas, materiales y sus relaciones contextuales de producción.

FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA

El término MORFOLOGÍA alude a FORMA, a estudio sistemático de la forma conceptualizada como un sistema, es decir, como conjunto de elementos interdependientes, que conforman un todo unitario; ordenados en función de un objetivo común.

En Arquitectura, la Morfología es el estudio de las formas espaciales como estructuras lógico-perceptibles, que responden al modo en que cada cultura conceptualiza y concreta su espacialidad.

En la Asignatura, la sistematización morfológica se aborda a un “Nivel general, universal” que opera en el plano de los conceptos. La asignatura abstrae de la compleja realidad arquitectónica, estructuras simplificadas de relaciones geométricas y de percepciones. Consecuentemente, en este primer nivel de la Morfología, se atiende sólo a la significación entitativa de la forma como el primer nivel de complejidad para el abordaje de su conocimiento, lo que supone, no tener en cuenta temporalmente sus referencias contextuales y considerar los elementos primarios de la geometría como simplificaciones y/o abstracciones de la forma arquitectónica.

El abordaje de las Formas se realiza en el campo de la Morfología general, según tres dimensiones:

- a) Dimensión Perceptual o Fenomenológica,
- b) Dimensión Lógico-geométrica,
- c) Dimensión Significativa.

Los sistemas espacio-formales se perciben por su "apariencia figurativa", (dimensión fenomenológica) mediante el reconocimiento de sus "cualidades morfo/ sensibles" (color, textura, llenos, vacíos, etc.) y se sustentan en una "estructura de orden subyacente", (dimensión lógica) entendida como "organización abstracto - geométrica", (elementos, relaciones, leyes de organización).

En este primer nivel de la Morfología, se hace una simplificación en el abordaje del tema semántico (dimensión significativa), considerando sólo el concepto que emerge de la configuración de un objeto y que proviene de la elaboración sintáctica de su estructura abstracta.

Dentro de este marco, se trabajan las categorías opositivas (permanencia / cambio, unidad / diversidad, simplicidad / complejidad, regular / irregular, etc.) como modos de operar la forma entre polaridades.

No obstante, se tiene siempre presente que la forma depende no solo de sus relaciones internas, sino también de las relaciones con el hombre, con el entorno y con el medio o contexto cultural.

El diseño, es un propósito deliberado de ordenar, en base a una ley o un principio reconocible, haciendo que todos los elementos sean inseparables y constituyan una totalidad. El resultado final del acto de diseñar es una forma en el espacio, que se va definiendo progresivamente desde el inicio del proceso. El recorrido necesario para lograr este objetivo se concreta en el proceso de diseño mediante una codificación en lo visual.

En arquitectura, estos mecanismos racionales de organización y control compositivo están relacionados con la geometría, construcción del pensamiento que caracteriza las constantes formales dentro de un cuerpo teórico.

La geometría está presente desde los pasos iniciales (formulación de ideas), luego en la definición de sus proporciones, articulación y escala y en su documentación y construcción.

Esta ciencia es base para la construcción de estructuras formales en tanto aporta al diseño: un sistema de formas dotadas de un particular contenido simbólico y los sistemas gráficos matemáticos que se usan para construir en el papel la geometría misma de los espacios, que constituyen su lenguaje.

Recopilación de textos:

PSICOLOGIA DE LA PERCEPCION	M.D.Vernon
PENSAMIENTO VISUAL	Rudolf Arnheim
INTENCIONES EN ARQUITECTURA	Christian Norberg Schulz
PERCEPCIÓN VISUAL	Juan Cordero Ruiz

INTRODUCCION

Percepción es el mecanismo psicológico que posibilita la relación del hombre con su entorno mediante la elaboración de informaciones que vienen de él.

Dicho con el mayor grado de simplicidad posible, podemos establecer que la percepción es una respuesta del sujeto al complejo de estimulaciones en que se encuentra (entorno).

La percepción implica la elaboración de la estimulación en tanto la sensación, según la fisiología clásica, es una simple recepción a través de los sentidos. Es la respuesta más elemental del organismo a la estimulación

La sensación se da en el ser humano como parte inicial y elemental de un proceso cognitivo y preparador de conductas más ricas, a la que denominamos PERCEPCIÓN.

PSICOLOGIA DE LA PERCEPCION
Vernon

Autor M. D.

La percepción es la expresión de la unidad de la conducta e implica una integración de sus tres áreas de expresión. Decimos que expresa la unidad de la conducta y esto significa, que en este proceso al parecer tan sencillo, entra en juego todo el ser humano, se movilizan conductas pertenecientes **a) juicios, atención, imaginación, memoria. b) emociones, tensiones, sensaciones físicas y c) acciones, movimientos.**

Percepción es la captación y reconocimiento consciente del objeto o del hecho presente, con sus cualidades y por su nombre.

La percepción, según M. D. Vernon.....“No es meramente lo que el hombre capta a través de los reflejos provocados por la luz, si no que es un conjunto compuesto por esto, más la conciencia del mundo que lo rodea y las experiencias previas.”

Ej. Cuando nos acercamos a una flor, recibimos una serie de sensaciones: color, suavidad, perfume etc., a través de la vista, el tacto, el olfato. Pero para que el sujeto reúna todas esas sensaciones, las integre y logre individualizar ese objeto: “flor” es decir perciba el objeto: “flor”, tiene que intervenir recuerdos de experiencias pasadas, conocimientos y también emociones.

EL PROCESO PERCEPTIVO

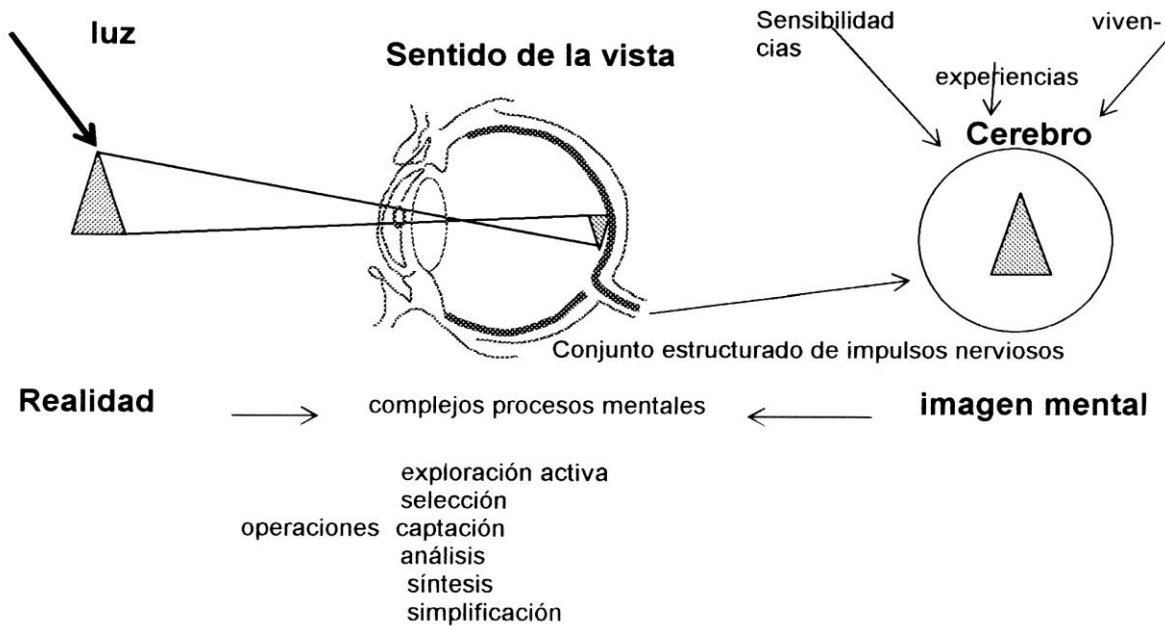
El hombre está tan familiarizado con este “mundo real” y con los objetos que contiene que no se le ocurriría preguntarse por que el mundo se nos presenta de tal modo. Los objetos están ahí, en el espacio, se nos aparecen con sus aspectos familiares y, por consiguiente, él sabe lo que son, lo que hacen y lo que se puede hacer con ellos. Reconoce fácilmente su identidad, y no espera que vayan a cambiar de un momento a otro, a menos que pueda percibir algo que provoque el cambio.

¿Pero cómo sabemos lo que los objetos son, por qué suponemos que su identidad no cambiará y esperamos que se comporten de una manera característica? La respuesta sería que es porque podemos verlos, pero la verdad es que los ojos solo desempeñan un papel, aunque por supuesto fundamental, en la identificación de los objetos, en la percepción de su aspecto, de su posición en el espacio, etc.

Pero el hombre no sería capaz de reconocer la estructura de los objetos, su materialidad, su textura y funcionalidad a través de los sentidos si careciera de la parte cognitiva – sensitiva, ese bagaje de conocimientos (conformado por evocaciones del pasado, experiencias del momento, conciencia del mundo, significados y afectos) que se suma al aporte de sus sentidos. La percepción implica un conjunto de complejos procesos en el que intervienen diferentes factores, no solo del mundo que nos rodea sino también factores personales que hacen de la percepción una actividad subjetiva.

El mecanismo de la percepción se puede simplificar gráficamente de la siguiente manera:

Ejemplo de Percepción Visual



La captación a nivel consciente que permite el “reconocimiento” y “comprensión” de un objeto o hecho presente, interno o externo al sujeto, depende de:

- Un estímulo sensible
- Un órgano receptor.
- La transmisión por la vía sensible nerviosa al centro nervioso correspondiente donde se realiza la decodificación para convertirlo en la “imagen específica”.
- De las experiencias previas del sujeto, de su estado de ánimo, de sus intereses, de la actitud, etc.

Cuando miramos las cosas que nos rodean, aquellas a las que se dirige nuestra mirada, reflejan hacia los ojos la luz que les llega desde el sol o desde alguna fuente artificial. La longitud de onda es variable, y también lo es la de la luz reflejada, y eso produce las variaciones en el color de los objetos. También varía su brillo, según la intensidad de la luz que los ilumina y el poder reflector de sus superficies.

La luz que llega a los ojos es enfocada por el cristalino. Las células de la retina, superficie sensible a la luz que se encuentra en la parte posterior del globo ocular, reaccionan provocando impulsos nerviosos en los nervios oculares, impulsos que son transmitidos por el nervio óptico a una zona situada en la parte posterior del cerebro, llamada zona occipital de la corteza.

Generalmente se suele creer que la retina recibe una imagen del mundo exterior que luego es transmitida al cerebro y que esta imagen es similar a la tomada por una cámara fotográfica. Pero lo que realmente llega al cerebro es un conjunto estructurado de impulsos nerviosos, cuya frecuencia corresponde más o menos al brillo de la luz que recibe el ojo. El punto particular de la superficie cerebral que es estimulado corresponde al punto excitado en la retina, así como éste a su vez está en relación con el punto particular del espacio desde donde viene la luz. Por consiguiente, si fuéramos directamente conscientes de la imagen visual que se produce en el

cerebro, podríamos ver una imagen plana de luz, sombras y color. Nada nos indicaría que esta imagen visual representa sólidos con identidades bien conocidas.

Por lo tanto, entre la proyección de esta imagen visual en el cerebro y nuestra plena conciencia del mundo de los objetos, se intercala una serie de complejos procesos mentales que convierten la Imagen Visual en la percepción del mundo tal como lo conocemos.

La imagen visual que llega al cerebro no es estática, continuamente se mueve y fluctúa. Si fuéramos conscientes de esto, veríamos algo parecido a las luces parpadeantes que refleja el agua agitada. Sin embargo la característica esencial del mundo tal como lo percibimos es su constancia y estabilidad. De modo que la impresión de la permanente identidad de los objetos, de la inmutabilidad de su aspecto, de su inmóvil ubicación en el espacio, es algo que surge dentro del mismo cerebro.

Tenemos que aprender que son los ojos o el cuerpo los que se mueven en relación al medio y a los objetos, mientras que ellos permanecen constantes. Aprendemos que pueden variar la forma del objeto percibido cuando lo vemos de diferentes posiciones en el espacio.

Ej un plato es circular solo si se lo mira desde arriba, elíptico si se lo mira inclinado o de un costado, pero siempre es un mismo plato.

Es por eso que podemos afirmar que la percepción del mundo que nos rodea no es un asunto sencillo, como podíamos suponer, y que la apariencia de éste no es meramente algo que nos transmitan las propiedades físicas de la luz que llega a los ojos y los consiguientes procesos fisiológicos en los ojos y en los nervios ópticos.

LA PERCEPCIÓN NO ES INSTANTÁNEA

Se ha podido comprobar que lo primero que se tiene conciencia es que algo se destaca del fondo general del campo visual, y que es diferente de aquel. Luego, este algo comienza a asumir una forma; primero se percibe el contorno, después los principales rasgos, el color y el brillo, luego comienza el proceso de clasificación e identificación. Si no es un objeto familiar y fácilmente reconocible sino algo complicado es posible que necesite de mayor tiempo de visión central con buena luz antes de decidirse. Pero casi siempre querrá seguir examinando el objeto hasta estar seguro de lo que es y significa, lo nombrará o lo describirá verbalmente. Tal vez utilice la información que recibe mediante otros sentidos aparte de la vista. El observador puede continuar estudiando de este modo el objeto y reuniendo las diversas impresiones sensoriales hasta decidir de qué se trata. Cuando todos los datos son congruentes y coinciden en lo que el observador espera encontrar se dice que hay una redundancia de información. En este caso la información es rápida y precisa y el observador podrá reaccionar prontamente y de manera apropiada. Es posible que el proceso se cumpla sin que haya conciencia de él es decir actuamos automáticamente. Ej. Cruzar una calle, andar en bicicleta, etc.

Volvamos a los casos en los que resulta difícil percibir el objeto ya sea porque está débilmente iluminado o muy alejado o porque es demasiado complejo, o bien porque es tan novedoso que el sujeto no sabe cómo interpretarlo. En tales casos puede tratar de recordar situaciones similares por las que haya pasado anteriormente, para comparar los objetos y acontecimientos, al hacerlo puede apelar tanto a imágenes como al lenguaje.

En cualquier acto de percepción puede movernos a prestar una particular atención a la experiencia y a reflexionar sobre ella. En algunos casos pareciera que los sentimientos se asocian estrechamente a las imágenes.

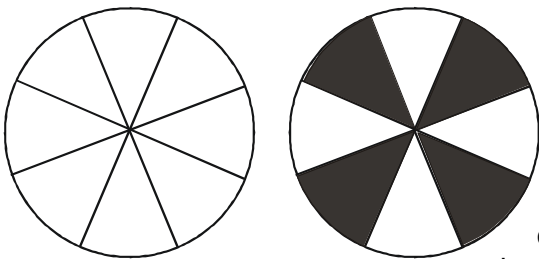
Casi siempre el observador emplea el lenguaje al mismo tiempo que las imágenes que lo ayudan a identificar objetos. Si no los puede identificar fácilmente puede reflexionar verbalmente sobre su experiencia. Finalmente puede resolver el interrogante que le plantea la actual experiencia perceptiva dándole un nombre al objeto en cuestión y una vez que lo ha nombrado, parece quedar satisfecho y pensar que lo ha identificado adecuadamente, aunque haya pasado por alto muchos aspectos de él.

PERCEPCION DEL CONTORNO DE LA FIGURA Y DEL FONDO

El rasgo más importante en la percepción de la forma es el perfil general o contorno del objeto. En realidad siempre que miramos los objetos estos parecen estar delineados destacándose del fondo, aunque naturalmente el contorno de un objeto sólido varía según la posición espacial en que la vemos en uno u otro momento.

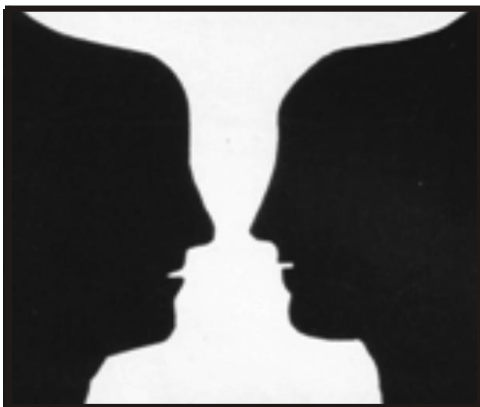
La experimentación ha demostrado que la percepción del contorno depende de una clara diferencia en cuanto a brillo entre las superficies del objeto y el fondo. También son importantes las diferencias de color. A este fenómeno se lo ha llamado la experiencia de la figura y el fondo, y a partir de la primera infancia es fundamental para la percepción.

Ningún campo visual que esté diferenciado de alguna manera, que no sea solo una masa nebulosa continua y homogénea, es percibido como un todo parejo. Alguna parte de él tiende a convertirse en una figura y a diferenciarse del resto del campo que constituye el fondo de esa figura. La figura se destaca, se la percibe fácilmente y si se le presta atención, se notan su apariencia y sus detalles. El fondo en cambio, tiende a quedar relegado, no se lo percibe con claridad, no se repara en sus detalles y se lo olvida enseguida. Aunque se convierten más fácilmente en figuras los objetos prominentes e interesantes que ocupan una posición central en el campo visual, no hay norma segura que determine que se percibirá como figura. No es siempre el mismo objeto ni la misma parte del campo. Mediante el desplazamiento de la atención a distintos sectores del campo visual o movimientos de los ojos de un lado a otro, el observador puede ver como figuras a una sucesión de objetos alternativamente.



Si se fija la atención en el primer círculo, se podrá ver primero como figura a la cruz con brazos horizontales y verticales, luego de un tiempo pasa a ser figura la cruz de brazos diagonales. En el segundo ejemplo al contrastar a una de las cruces, es menos probable que se produzca la alternancia.

O bien si fija la mirada en una parte del campo, producirá una alternancia entre figura y fondo.



Si se exhibe un dibujo cuyas dos partes son igualmente significativas, puede producirse entre ellas una alternancia de figura y fondo.

Esta experiencia de la figura y el fondo es fundamental en la percepción y se presenta en una etapa temprana del gradual desarrollo de la percepción, cuando comienza a surgir en la conciencia la forma de los objetos que están en el campo visual.

Las experiencias de figura no son solamente visuales; cualquier configuración sonora, táctil, gustativa, olfativa, etc., que sea percibida conscientemente como tal, tiene que llegar a ser primeramente una "figura".

La correcta percepción de las formas depende de ciertos factores físicos, fisiológicos y psicológicos.

Está comprobado que tendemos a percibir las formas con la máxima simplicidad, regularidad y simetría.

A esta tendencia en la percepción de las formas le concedió gran importancia una escuela psicológica alemana, conocida como *Psicología de la Gestalt*, cuya obra se difundió entre las dos guerras.

La palabra **Gestalt** significa forma. Estos psicólogos (Wertheimer, Köhler, Koffka), destacaron que generalmente nuestros preceptos tienen alguna clase de forma u orden.

Las formas o configuraciones que percibimos están determinadas en parte, por las cualidades físicas de los objetos que se encuentran en nuestro campo visual. Pero tenemos tendencia a modificar las cualidades formales de lo que percibimos, particularmente cuando se trata de formas sin sentido o que no representan nada. Tendemos a percibir esas formas con un contorno tan bueno como es posible o sea con rasgos notorios y fácilmente visibles y memorizables. Las cualidades que son buenas en este sentido son la simplicidad, la regularidad, la simetría, la continuidad y la precisión. Las formas que tienen estas características son

reconocidas con facilidad y precisión; las que no las poseen, tienden a ser modificadas para ser percibidas como más buenas, es decir más simples, más regulares etc.

Los psicólogos de la Gestalt sostienen que en general no intentamos percibir exactamente todos los detalles de la estructura físicas de las formas y objetos que vemos. En realidad es probable que los mecanismos visuales de los ojos y el cerebro no puedan proporcionarnos la información suficiente para ello, por lo menos sin un examen prolongado, pero dejando de lado estas limitaciones fisiológicas, por lo común nos interesamos por percibir solo lo necesario para identificar lo que vemos y atribuirlo a una clase determinada de formas que nos resultan conocidas.

Así mismo cuando se trata de diferenciar describir reproducir o clasificar formas el observador tiende a percibir solo los detalles necesarios e ignorar los demás, sin embargo si las formas son regulares o simétricas se las percibirá con relativa facilidad, pues solo es necesario percibir parte de ellas para reconocerlas. En el caso de formas más complejas es necesario observar más detalles para percibirlas.

CUESTIONARIO

- 1- *Definición de Percepción*
- 2- *Definición de Sensación*
- 3- *Definición de Percepción según Vernon*
- 4- *Descripción del proceso perceptivo*
- 5- *Cuáles son los elementos que intervienen en la percepción*
- 6- *Como es el proceso de reconocimiento de objetos.*
- 7- *Cuál es el rasgo más importante en la percepción de la forma y como se ha llamado a este fenómeno.*
- 8- *La correcta percepción de la forma de los objetos, de que factores depende.*
- 9- *Que significa la palabra Gestalt*
- 10- *Cuáles son las cualidades formales que potencian la correcta percepción de las formas.*
- 11- *Que sostienen los sicólogos de la Gestalt respecto de la percepción de la forma y de los objetos que vemos.*

FENÓMENOS Y OBJETOS

La percepción nos proporciona el conocimiento inmediato del mundo fenoménico. El acto fundamental de la percepción es el reconocimiento, y su base se encuentra en las experiencias precedentes llamadas “esquemas perceptivos”.

El mundo se compone de fenómenos, Denominamos fenómeno a todo aquello que puede experimentarse.

Todo objeto está representado por sus manifestaciones, es decir por fenómenos intermedios. También podemos denominar a estos fenómenos “propiedades”, porque no son la “cosa”, pero pertenecen a la “cosa”. De tal modo que la representan o simbolizan. Así, la “cosa” es el conjunto de propiedades conocidas y desconocidas.

De esto deducimos que un fenómeno se presenta, aparece, mientras que un objeto existe. El que los objetos existan significa solo que se constituyen en las relaciones más permanentes entre fenómenos.

Decir que un objeto tiene propiedades “desconocidas” significa que nuestra concepción del mismo es insuficiente y ha de realizarse mediante futuras experiencias. Lo que llamamos objeto tampoco es otra cosa que un conjunto de percepciones unidas entre sí de una determinada manera.

Es importante subrayar que los fenómenos adquieren su función representativa a través de nosotros mismos. Así hemos de “aprehender” que un cierto fenómeno es el conducto para un objeto determinado y mediante la experiencia, debemos descubrir las relaciones más permanentes entre los fenómenos y construir un mundo de objetos; los cuales se construyen mediante generalizaciones y ordenación de experiencias.

Ej. cuando la novia se elige por su condición económica, el pretendiente no ha aprehendido el “objeto puro” que estaría representado por una descripción o construcción objetiva de la personalidad de la chica. Solo percibe un “objeto intermedio” (algunas cualidades de la chica y su fortuna).

A los objetos que constituyen las posibilidades intencionales los llamamos “polos intencionales”.

Los fenómenos son objetos intermedios, se ha de investigar bajo qué condiciones y en qué contexto se presenta un fenómeno.

¿Y cómo aprehendemos que determinados fenómenos inmediatamente dados representan determinados objetos?

Trataremos para entender esto establecer la conexión entre el organismo y su ambiente y como se lleva a cabo el ajuste del organismo.

Esta adaptación comienza desde la niñez, se llama proceso de socialización.

SOCIALIZACIÓN

Este término indica que al niño se le admite en una sociedad y sólo gradualmente aprende a captar tanto lo que esa sociedad espera de él, como lo que el propio niño puede esperar alcanzar. Esta adaptación no consiste sólo en ajustarse a los objetos sociales, sino también a las cosas físicas con las que el niño entra en contacto.

El niño debe aprender cómo se “comportan” las cosas cuando las trata de determinada manera, que las cosas se pueden tomar con mayor o menor esfuerzo.

Mediante experiencias con ellas uno puede ajustar su propia conducta y la percepción se convierte en el reconocimiento de las cosas que conocemos.

Hay una cantidad de experiencias elementales que son comunes a todas las culturas y que capacitan al hombre para manejarse en su entorno físico, pero al mismo tiempo los objetos físicos varían con las diferentes culturas.

La socialización consiste en una adaptación a aquella parte de la tradición que comprende todos los complejos de signos o sistemas de símbolos.

Es imposible obtener un conocimiento individual de todos los objetos de nuestro entorno, pero en su lugar podemos recoger las experiencias de otros a través de los sistemas de símbolos.

La socialización tiene lugar, principalmente a través de la “imitación” y de la “identificación”.

La imitación consiste en recoger elementos culturales como el conocimiento, las creencias y los símbolos, mientras que la identificación significa que llegamos a entender y a aceptar los valores transmitidos.

Así, los valores no son absolutos, sino que deben entenderse como productos sociales más o menos permanentes. No aparecen a priori, ni en la personalidad, ni en la naturaleza pero se manejan como parte de la tradición cultural y se integran por medio de la interacción.

La socialización exige que las expectativas anticuadas sean continuamente “sustituidas” por otras nuevas; pero es particularmente importante durante la niñez y la adolescencia, pero el proceso se extiende durante toda la vida, ya que tenemos que enfrentarnos a situaciones siempre nuevas y la sociedad sufre continuos cambios.

La socialización implica que aprendemos a comportarnos de formas específicas.

El mecanismo de percepción está construido sobre una base de intenciones generales y cotidianas, primera fase del proceso de socialización, que se puede llamar universal, porque cambia poco en el espacio y en el tiempo.

Ej.: Los dibujos de los niños cambian poco y son muy similares en todas las partes del mundo, mientras que las artes reflejan la adaptación posterior a diferentes papeles y objetos culturales.

ESQUEMAS

Definiremos un esquema como una reacción típica (estereotipada) ante una situación.

El esquema se forma durante la socialización y su importancia es tan grande que casi podemos colocar un signo de igualdad entre esquema y percepción.

Así a una persona que habla francés, le adscribimos todas las propiedades que constituyen nuestro esquema “Francia”, en realidad percibimos propiedades que pueden no estar presentes y quizá descubramos que nuestro esquema sólo encaja en parte. O, en su lugar descubrimos que nuestra percepción es incorrecta, ya que normalmente no somos conscientes de nuestros esquemas. Por lo tanto, cuando descubrimos que nuestra reacción no es apropiada, nos vemos forzados a revisar nuestro esquema. La esquematización es por tanto, un proceso que nunca llega a cerrarse. Toda nueva situación exige una nueva revisión de los esquemas, y una relación activa con el entorno presupone una flexibilidad.

Mientras que los esquemas perceptivos más sencillos son resultado de una actividad sensoriomotriz, los superiores se basan en la comunicación de las experiencias y las tradiciones culturales. Cada período histórico produce esquematizaciones características.

Jean Piaget, nos ha proporcionado una idea básica de la esquematización. Los primeros esquemas que se adquieren son consecuencias de las primeras operaciones concretas de los niños: poner cosas cerca de otras, dentro de otras.

El primer esquema que se adquiere es “proximidad”, luego “encerramiento” y “continuidad”.

Los esquemas perceptivos elementales transmiten un mundo de cosas físicas simples.

Una de las cuestiones que ha creado más problemas a los psicólogos es lo que llamamos “percepción espacial”. Mientras que el ojo se consideró como una especie de aparato fotográfico parecía incomprendible que la proyección plana sobre la retina pudiera transmitir la percepción de la profundidad. Pero ya hemos visto como la percepción no está atada a la silueta proyectada. Por ello es imprescindible que el organismo adquiera esquema que le transmitan directamente un mundo tridimensional. Piaget demuestra que nuestra conciencia del espacio se basa en esquemas operacionales, esto es en experiencias con cosas.

Los esquemas del espacio pueden ser de muchas clases diferentes y el mismo individuo posee normalmente más de un esquema, lo que le permite la percepción satisfactoria de diversas situaciones.

Piaget resume: *...la percepción del espacio conlleva una construcción gradual y sin duda no está totalmente configurada al comienzo del desarrollo mental.*

El mundo “no es” como inmediatamente se nos aparece. Debemos tener en cuenta siempre que nuestras percepciones pueden ser superficiales o incluso equivocadas. Percibimos toda situación, en que hayamos de participar, en relación a nuestras propias experiencias previas.

Nuestras experiencias son objetos intermediarios. Para cada cual determinados estímulos estarán conectados con determinados esquemas durante el proceso de la percepción. También podemos expresarlo diciendo que determinado estímulo produce determinadas expectativas.

Cada vez que nuestra percepción sea insatisfactoria deberíamos revisar nuestras expectativas y hacer nuevas esquematizaciones. Sólo así podremos ampliar nuestro mundo. De este modo

los objetos se representan y se transmiten unos a otros, al tiempo que se conforman totalidades que son algo “más” que la “suma” de sus componentes.

ACTITUD

La percepción es una experiencia paradójica, pues al mismo tiempo personas diferentes pueden experimentar el mismo entorno de manera similar y diferente.

Esto quiere decir que tenemos diferentes actitudes u orientaciones hacia las mismas cosas. Todos hemos experimentado como, una misma cosa, puede cambiar según nuestra propia actitud, de acuerdo a nuestro estado de ánimo.

Por lo tanto, la percepción es todo, menos una recepción pasiva de datos e impresiones.

Podemos cambiar el fenómeno si cambiamos nuestra actitud o intención. La percepción está también influida por las experiencias previas, por el pasado de cada sujeto.

Toda percepción es un fenómeno dialéctico, ya que en el juegan factores objetivos y subjetivos. No todos percibimos de la misma manera. Hay factores condicionantes, como las experiencias y vivencias, cultura, sensibilidad, juicio crítico, etc., que conforma lo que hemos llamado esquemas perceptivos.

Lo que es percibido depende del grado de preparación del que percibe, que orienta la actitud perceptiva. Estas actitudes pueden ser engendradas por el ordenamiento lógico de las estimulaciones (un automovilista espera ver vehículos transitando por la ruta, y no otro elemento ajeno a la situación como un avión) o también pueden nacer de nuestras psiquis (una habitación sobrecargada de elementos decorativos, representa para algunos algo repudiable y para otro sujeto, da una imagen de lujo apetecible).

Es decir, cada individuo interpreta a su manera un dato sensible; incluso la edad o el sexo pueden influir en las distintas maneras de reaccionar frente a un estímulo.

MODALIDADES

Es posible relacionar las diferentes modalidades de la percepción con las cualidades de las sensaciones.

Cualidades de las sensaciones

Dureza - Aspereza.....

Peso - Estado - Continuidad.....

Movilidad - Peso.....

Sonido.....

Olor.....

Sabor.....

Luz y Sombra -Tono - Valor - Textura

Modalidades de la percepción

Táctiles

Hápticas tomar con la mano, abarcar con el cuerpo.

Quinestésicas posibilidad de captar la forma con el cuerpo, desplazamiento. rampas - escaleras

Sonoras

Olfativas

Gustativas

Visuales

CUESTIONARIO

- 1- *Cuál es el acto fundamental de la percepción*
- 2- *Qué es un fenómeno*
- 3- *Que son los fenómenos intermedios*
- 4- *Que es “la cosa u objeto”*
- 5- *Como se constituyen los objetos o cosas*
- 6- *En qué consiste el proceso de socialización*
- 7- *A qué procedimiento responde la socialización.*
- 8- *Que es un esquema, cuando se forma y qué importancia tiene*
- 9- *En los primeros esquemas que el niño adquiere, que operaciones usa*
- 10- *En qué tipo de esquemas se basa la percepción espacial*
- 11- *Como influye la actitud en la percepción*
- 12- *Con que modalidades de la percepción se relacionan las distintas cualidades sensoriales*

TEORÍA DE LA GESTALT

De la larga discusión sobre el origen de las percepciones mantenidas por los filósofos, unos mantienen el nativismo (reacción intuitiva e innata), y otros el empirismo (fruto del aprendizaje y acumulación de experiencias). Hay una tercera postura mantenida por los psicólogos de la Gestalt, sugiriendo que, es producida por una realización característica y espontánea del sistema nervioso central, que pudiera llamarse "organización sensorial".

Nace esta nueva teoría como una reacción a la sicología del siglo XIX, que explicaba la vida anímica soldando ideas, pensamientos y sentimientos entre sí, manteniendo un asociacionismo que explicaba la organización de los todos y las funciones de sus partes. Quizás siguiendo el ejemplo de otras ciencias, como la Física y la Química que dividían los cuerpos en moléculas y átomos, o la Fisiología, que aislaba órganos y los disociaba en tejidos y células, generalizándose este método científico de análisis de los elementos, en la sicología.

Rompe la Gestalt con esta tradición científica, declarando que la realidad psíquica es unitaria, y por ello únicamente comprensible si se la enfoca en su "conjunto estructural". Se declaraba insuficiente la sicología de los elementos y se abordaba una PSICOLOGÍA DE LOS CONJUNTOS, de las ESTRUCTURAS, de las FORMAS. Las estructuras globales pueden presentar una articulación interior de partes o miembros que tienen funciones determinadas en el todo. La correspondencia que se establece entre una parte y la totalidad de la forma no se mantiene cuando esa parte se traslada a otro conjunto. UNA PARTE EN UN TODO ES ALGO DISTINTO A ESA PARTE AISLADA O EN OTRO TODO.

La Gestalt tiene como base de la percepción que "el todo es mayor" que la suma de las partes" (Köhler asegura que él no dijo "mayor", sino "diferente"). La frase la aclara Köhler, gran apasionado de la música, cuando dice que una composición musical es algo más que las notas musicales de la que está formada.

Los principales representantes de esta escuela psicológica alemana fueron : Wertheimer, Köhler, Koffka.

LEYES DE LA GESTALT

De las experiencias hechas por Wertheimer, que siguiendo a Köhler, es quien primero aborda la sicología de la forma, se desprenden una serie de principios o leyes que vamos a ejemplificar.

Aunque sólo tratemos de la percepción visual, no será necesario un gran esfuerzo para transcribir todas estas leyes a otros órganos perceptivos, como el oído o el tacto, para comprender lo íntimamente relacionado y coherente del mecanismo de las percepciones, complementándose mutuamente unas con otras y formando un todo armónico en el conocimiento del mundo exterior.

De entre todas las leyes de la percepción estudiadas por los psicólogos de la forma, mencionaremos algunas, que consideramos de utilidad para nuestro quehacer, referidas a la organización de las partes de un todo

I. Ley de proximidad

Cuando las partes de una totalidad reciben un mismo estímulo, se unen formando grupos en el sentido de la mínima distancia. Esta ordenación se produce de modo automático y, sólo por una resistencia del perceptor, o por otra ley contradictoria, puede anularse esta lectura.

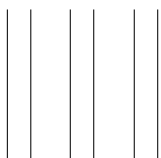


Fig.1.1

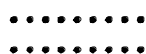


Fig 1.2

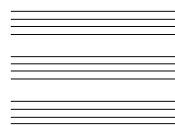


Fig 1.3

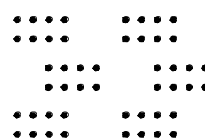


Fig 1.4

En la figura 1.1 las líneas verticales se agrupan en tres bandas o cintas verticales estrechas, separadas por dos espacios mayores.

En la figura 1.2 los puntos están más próximos horizontalmente, por lo que se organiza el conjunto como grupo de líneas horizontales.

En la figura 1.3 las líneas están más próximas cada cuatro, llegando a formar bloques horizontales que se perciben como unidades aisladas dentro del conjunto.

En la figura 1.4 los treinta y seis puntos representados se agrupan por proximidad, adquiriendo más importancia cada bloque de seis que las unidades por separado. Estos seis grupos forman a su vez una figura considerada como un conjunto.

Hemos puesto cuatro ejemplos porque en sus discusiones, los psicólogos, no llegan a ponerse plenamente de acuerdo sobre los mecanismos que actúan en la percepción, y los argumentos que le valen a una figura pueden resultar no válidos para otra. **La Gestalt define estos principios basándose en la Ley Prágnanz (pregnancia) o de la "mejor forma", como: lo simple, lo regular, lo simétrico, lo semejante, lo próximo.**

También hay una teoría sobre "la significación adquirida" (experiencia), donde entran en conflicto la memoria con las sensaciones primitivas (estimulaciones de los sentidos).

Pero es la ley de "figura-fondo", la que parece que impregna la mayor parte de las configuraciones perceptuales. Y es que desde el momento que se percibe una agrupación se supone como figura o forma cerrada sobre un fondo amorfo e indefinido. Sirve esta ley a nuestro propósito para investigar la profundidad o "espacio perspectivo". Porque **teniendo el hombre una tendencia innata a "configurar", a establecer "un orden" en lo que se nos presenta como un caos, forzosamente colocamos las formas y figuras sobre un fondo**, con lo que obtenemos, con meras figuras planas, la primera noción de término o espacio tridimensional.

La proximidad puede ceder, sin embargo, a otros factores de organización. También ligamos los elementos en relaciones estables si poseen cualidades o destinos comunes.

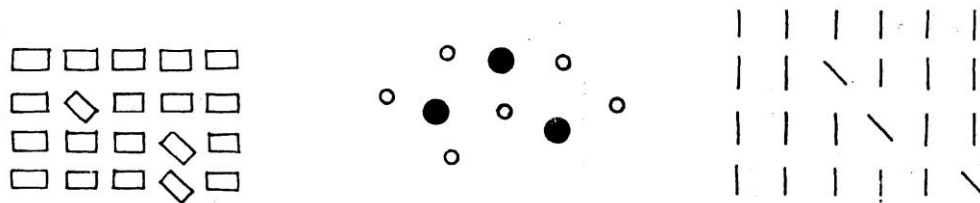


Fig.1.5

Como se observa en la figura 1.5, los tamaños iguales, las formas y direcciones semejantes, los colores y texturas correlativos producen también la tendencia dinámica a que se los agrupe. Las unidades formadas por proximidad o cercanía pueden ser quebradas por la semejanza de algunos sus elementos con otros a cierta distancia.

2. Ley de igualdad o equivalencia

Cuando concurren varios elementos de diferentes clases, hay una tendencia a constituir grupos con los que son iguales. Esta experiencia la presentamos aislada, para evitar la influencia de otras leyes y por ello están equidistantes todos los elementos integrantes. Si las desigualdades están basadas en el color, el efecto es más sorprendente que en la forma.

Abundando en las desigualdades, si se potencian las formas iguales, con un color común, se establecen condicionantes potenciadores, para el fenómeno agrupador de la percepción.

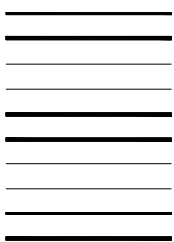


Fig. 2.1

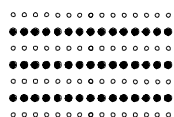


Fig. 2.2

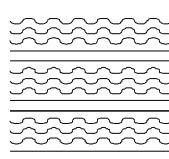


Fig. 2.3

Figura 2.1. Están a igual distancia todas las líneas horizontales, pero su diferente grosor induce a establecer grupos independientes, relacionando las gruesas entre sí, y las delgadas con las delgadas.

Figura 2.2. Si los elementos equidistantes y de igual color establecen su diferencia sólo por la forma, se producen agrupaciones y alineaciones en relación con su igualdad o equivalencia. Se observan franjas horizontales alternativas de puntos y cruces. Por el contrario, es muy difícil establecer alineaciones verticales.

Figura 2.3. Aquí los elementos rectilíneos se agrupan por sus cualidades diferenciadas con las franjas onduladas que, alternándose, forman campos entre sí: calles rectilíneas y calles onduladas, pero no calles mixtas.

3. Ley del cerramiento

La línea sabemos que es una creación del dibujo, una abstracción, y es difícil encontrarla aislada en la naturaleza, por ello, siempre se asocian al límite de una superficie, formando su contorno. Las líneas del dibujo, que aquí utilizamos para nuestras demostraciones, hay que considerarlas como elementos abstractos predispuesta a cualquier fin, y no con la significación que le da Wölfflin en el arte, quien la considera en oposición al estilo pictórico.

Las líneas que circundan una superficie son, en iguales circunstancias, captadas más fácilmente como unidad o figura, que aquellas otras que se unen entre sí. Las circunferencias, cuadriláteros o triángulos producen el efecto de cerramiento. Esta nueva ley parece ser operativa porque señala el hecho de que las líneas rectas paralelas forman grupos más definidos y estables que los puntos, que delimitan peor un espacio.

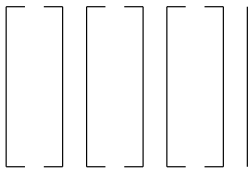


Fig. 3.1

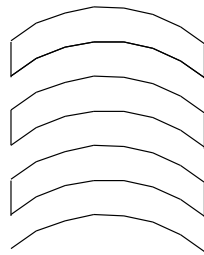


Fig. 3.2

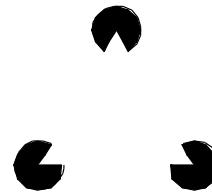


Fig. 3.3

La gran eficacia de este principio se demuestra en su competencia con la primera ley de proximidad, ya expuesta. En este caso de la figura 3.1, las verticales paralelas, forman figura con las más distantes, y se perciben como tres zonas anchas por efecto de los pequeños segmentos horizontales que inician un cerramiento entre las verticales más separadas.

En la figura 3.2 se repite la experiencia con líneas curvas y cerramiento total sobre las bandas más anchas. No cabe duda que, si el cerramiento se hace con las bandas estrechas, el efecto sería mayor, al potenciarse esta ley con la anteriormente citada de proximidad.

Figura 3.3 Una buena figura, como pasa con el triángulo equilátero, no precisa siquiera la materialización de la línea de cerramiento, es suficiente la iniciación correcta en los puntos notables de sus vértices, para que se produzca un cerramiento perceptivo. En este caso se potencia la ley de cerramiento con la ley de la buena forma. Esta propuesta ha sido ampliamente estudiada por Profesor Kanizsa de la Universidad de Trieste.

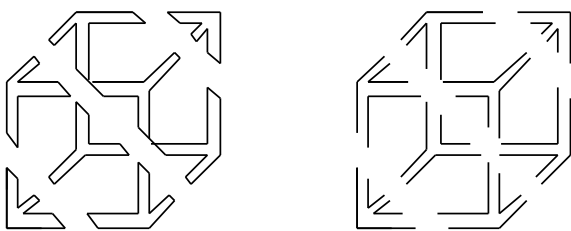


Fig. 3.4

4. Ley de la buena forma y destino común - Ley de Prägnanz (pregnancia).

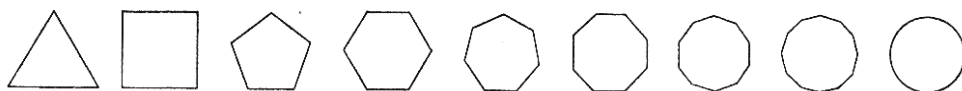
Prägnanz es palabra alemana de difícil traducción. Si la traducción es difícil no menos es su significado. Quiere decir como "forma que transporta la esencia de algo". La tendencia a Prägnanz (pregnancia) la usan los psicólogos de la Gestalt como la tendencia de una forma a ser más regular, simple, simétrica, ordenada, comprensible, memorizable. Por eso nosotros la asociamos a la expresión de "buena forma" o "formas con destino común". Por otra parte, lo que los psicólogos están esclareciendo durante el último siglo, los artistas visuales lo venían practicando desde siempre; hasta en épocas de gran realismo mimético el artista entorna los ojos ante el modelo con la finalidad de captar lo esencial de las formas.

Las partes de una figura que tiene "buena forma", o indican una dirección o destino común, forman con claridad unidades autónomas en el conjunto. Esta ley permite la fácil lectura de figuras que se interfieren formando aparentes confusiones, pero prevaleciendo sus propiedades de buena forma o destino común, se ven como desglosadas del conjunto.

El concepto de "buena forma" no es una creación convencional, sino que responde a exigencias innatas y muy profundas, arraigadas en todos los individuos y que produce una percepción selectiva de las formas. Hay en todo receptor una tendencia natural a la simplificación, la simetría, el equilibrio, el cierre, el orden, etc., que le facilitan el recuerdo de lo percibido. Se da en todo conocimiento humano una tendencia retentiva a la síntesis, al esquema, al resumen. El hombre se vale de estas simplificaciones por verdadera necesidad operativa, perdiendo los matices del análisis y quedándose con el argumento global de las cosas.

En muchos experimentos llevados a cabo con alumnos y personas adultas de distintos estamentos y culturas, sobre elección, preferencia y memorización de formas expuestas, siempre han prevalecido las clasificadas por las Gestalt como "prägnanz". Para lo que se llama **memoria visual, o transformaciones de las formas en imágenes "archivables"**, tienen gran importancia estos conceptos.

Kóffka y Wulff, en 1922, hicieron múltiples investigaciones sobre figuras de formas planas abstractas. Se pedía a los sujetos que luego dibujasen de memoria las figuras que habían visto. Las imágenes no coinciden con los modelos que cambiaban progresivamente. Pero todas eran más simples y más regulares que las primeras, siendo concordantes con los conceptos de simetría y buena forma. La evolución que sufren las figuras que exponemos a continuación que son debidas a Sven Hesselgren (Figura 1.41), muestran el paso o progresión de una buena figura a otra mejor.



Del triángulo al círculo en pasos discontinuos.



Del triángulo al cuadrado en una serie continua.



De cuadrado a redondo con un curvado creciente de las esquinas del cuadrado.

Fig.4.1

Figura 4.2.

Las seis líneas paralelas que se agrupan como tres bandas verticales, constituyen una buena forma, ya que son simples, equilibradas y simétricas. Las dos curvas concéntricas que las atraviesan alternativamente, también tienen buena forma, y por ello se ven como una banda única y no como cuatro formas independientes. Es también el "destino común" de esas curvas, lo mismo que le sucede a la recta oblicua, lo que les proporciona unidad, a pesar de su interrupción.

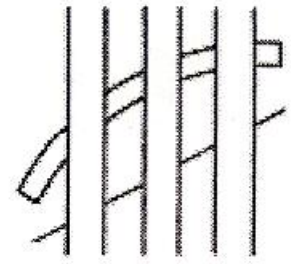


Fig. 4.2



Figura 4.3.

Tanto el círculo como el cuadrado son dos buenas formas y, por ello, aunque se interfieren no pierden su personalidad formal unitaria. Tengamos presente que esta figura podría percibirse como tres figuras tangenciales de límites comunes A B C, o como dos fragmentos de cuadrado A, y círculo C, con espacio vacío intermedio B; y teniendo otras muchas interpretaciones perceptivas, siempre prevalecerá un círculo y un cuadrado en virtud de esta ley de la buena forma.

Fig.4.3



Figura 4.4.

Podría interpretarse esta figura, que llega a constituir hasta dos figuras cerradas en forma de triángulos curvilíneos, de muy diversos modos, pero predomina la ley del destino común, por lo que se verán cómo tres líneas curvas convergentes en un punto A, y otra de doble curvatura que las atraviesa.

Fig. 4.4

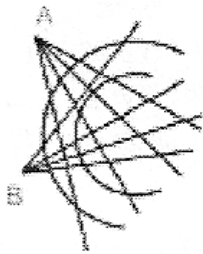


Figura 4.5

Lo que pudiera ser un conjunto confuso de rectas y curvas, se transforma, por esta ley del destino común, en dos haces de rectas convergentes en los puntos A, B, y en dos curvas concéntricas que forman una cinta. Constituyen tres grupos perfectamente legibles y memorizables, sin que las formas de un grupo perturben la visión de los otros, y entre los tres constituyan un sólo conjunto.

Fig 4.5

5. Ley de la experiencia

Desde el punto de vista biológico, el propio sistema nervioso se ha ido formando por el condicionamiento del mundo exterior; podemos quedar en que el propio choque con las realidades formales, y la función, han ido configurando la propia estructura del órgano perceptor.

También observamos que las experiencias individuales humanas condicionan la percepción al especializarse. Hay profesionales que se adiestran en lecturas invertidas, otros en la visión y comprensión de negativos fotográficos y radiográficos, en discriminaciones sutiles de productos por el tacto, olor o visión. Y estos profesionales reaccionan ante un mismo estímulo de un modo diferente en función de su **experiencia adquirida**. Pruebas nos han demostrado que si se presentan figuras poco familiares para que luego sean reproducidas, éstas terminarán pareciéndose a las figuras familiares, más que a los originales mostrados como modelos.

Sujetos interesantes para investigar en este campo son los pintores y dibujantes, muy familiarizados con el análisis de las formas y sus relaciones; ellos ofrecen un testimonio valioso sobre la trascendencia de esta ley de la experiencia.

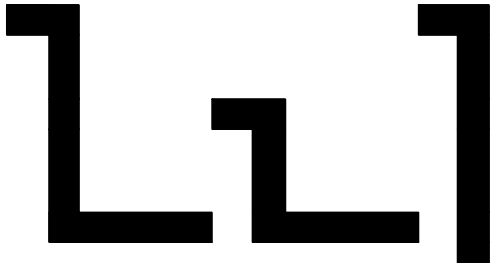


Fig. 5.1

En la figura 5.1, solamente los que están muy familiarizados con el alfabeto latino descubren la letra E, que sugieren - más que dibujan - las breves líneas en ángulos. Se pueden percibir hasta las líneas inexistentes que formarían la cinta regular de la letra. Si la presentación del experimento se hubiese hecho invirtiendo la forma, o girándola 90°, se ofrecería con mayor nitidez la interpretación perceptiva, y ello es debido a que en otra posición carece de valores significativos aprendidos por el experto en tipografía latina. Se evidencia con esta prueba que el factor experiencia condiciona parcialmente la percepción.

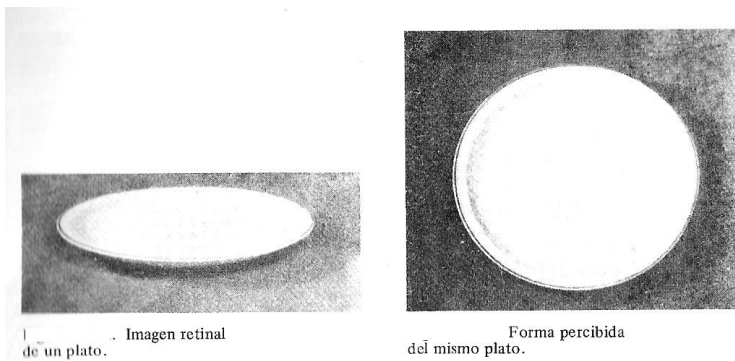


Fig.5.2

Figura 5.2 Aunque nos estamos limitando a figuras planas, la experiencia perceptiva del mundo físico nos presenta modelos que sabemos que son de una forma, pero la costumbre nos hace aceptarlos y verlos de otra. Es cotidiana la experiencia de aceptar por figuras y formas rectangulares las que nos presentan como trapezoidales, considerándolas oblicuas y en consecuencia no paralelas al plano, del plano que las contiene. Estas observaciones de transformaciones rectangulares en trapezoidales son de gran importancia en el estudio del espacio pictórico y su representación tridimensional perspectiva.

6. Ley de simetría

La ley de simetría tiene tal trascendencia, que desborda el campo de la percepción de las formas para constituir uno de los fenómenos fundamentales de la naturaleza. La biología, la matemática, la química y la física, y hasta la misma estética, se organizan siguiendo las leyes especulares, simples o múltiples, de la simetría.

Es ley muy arraigada en el ser humano, cuya propia estructura fisiológica, también es simétrica, con una simetría especular sobre un plano vertical que lo divide en izquierda y derecha, pero no de arriba - abajo. Del mismo modo, en animales y plantas existen leyes de simetría que ordenan las partes respecto a uno o más ejes. Y no sólo es el entorno natural visible, sino que el macro y el microcosmos parecen regirse por leyes de simetría.

Los fenómenos que se derivan de estos hechos proporcionan material suficiente para investigar sobre esta ley universal de la simetría. Porque si de las cosas naturales pasamos a las obras realizadas por el hombre, vuelve a advertirse esta persistente forma que va desde el templo griego, pasando por las catedrales góticas, a las obras más avanzadas de la ingeniería naval o aerodinámica. Quizás sea la gravedad, el equilibrio, la aerodinámica y otras leyes, las que impongan necesariamente esta forma funcional, pero también tenemos que tener en cuenta tantas obras cuyas simetrías no tienen justificaciones funcionales.

La teoría de Prägnanz, tan cara a la Gestalt, tiene uno de sus pilares fundamentales en las formas organizativas y simplificadoras de la simetría, y también en la aceptación universal de sus propiedades.

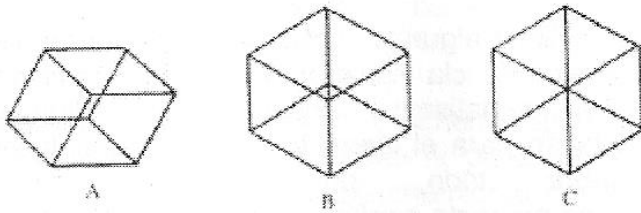


Fig. 6.1.

Esta ley de simetría, tan importante para construir buena forma sobre el plano, es un elemento perturbador cuando las formas sugieren espacio tridimensional. H. Kopferman publicó en 1930 un interesante trabajo usando figuras semejantes al cubo de Necker, que provocaban formas tridimensionales cuando son asimétricas, y se quedan planas cuando tienen buenas formas simétricas, y ello se cumple tanto en el conjunto como en sus partes desglosadas. La figura A es asimétrica y provoca una percepción tridimensional, las figuras B, C son simétricas y se perciben como planas.

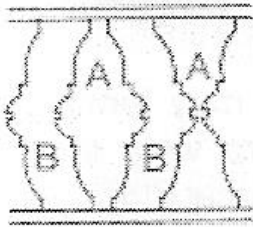


Figura 6.2. Unas mismas formas, repetidas y simétricas, producirán buenas formas en sus oposiciones especulares, antes que en su igualdad paralela. Se pueden ver dos dibujos distintos, uno produciendo formas robustas y otro estrangulándose en el centro (A A), y ello gracias a la ley integradora de la simetría. Estas formas A A son pregnantes, y en contraste con las otras B B que no destacan como forma, porque estas últimas, B B, no configuran por su asimetría.

Fig. 6.2

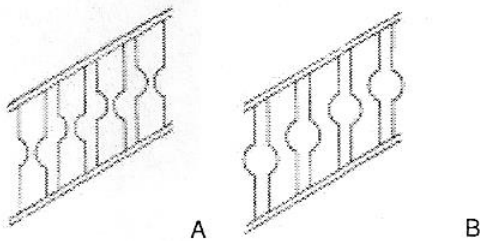


Figura 6.3. Es otro caso de como las formas simétricas tienden a convertirse en buenas formas perceptivas; aún en este caso, que se trata del mismo perfil, la simetría tiene poder resolutivo: la figura A se percibe como cuatro planchas mordidas semicirculares en el centro, y la figura B cuatro barras con una bola central.

Fig. 6.3.

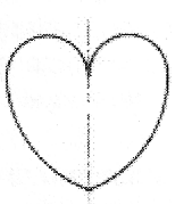


Fig. 6.4.

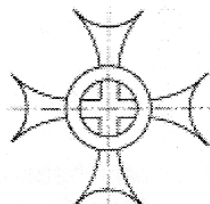


Fig.6.5.

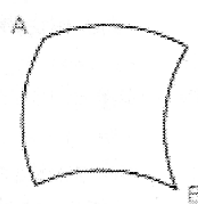


Fig. 6.6.

Figura 6.4. Es un ejemplo sencillo de buena forma, basado en una simetría simple y plana de un sólo eje vertical. Este eje vertical es el más humano y por ello el más persistente.

También es la simetría más repetida en el mundo del arte, tanto en la pintura, como en la escultura o la arquitectura. Aunque en la naturaleza se ve la simetría horizontal en las imágenes especulares de los lagos y las aguas, esta simetría es menos pregnante que la establecida por los ejes o planos verticales.

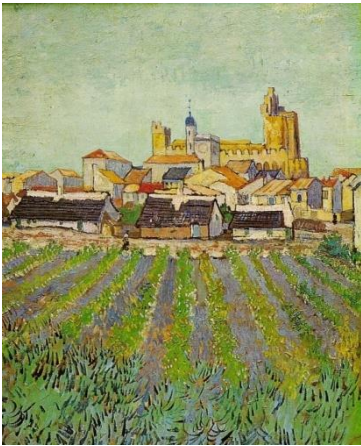
Figura 6.5. Se trata de una simetría doble, con ejes verticales y horizontales, aunque también pueden trazarse otros ejes en diagonal de 45°.

Figura 6.6 Esta figura, presentada por Bühler en 1913, muestra una notable particularidad para nuestro estudio. Es una figura simétrica pero, mientras no se descubre su eje de simetría, provoca una ilusión cóncava-convexa, que insinúa relieve. Se percibe como un segmento cuadrangular esférico, como una vela hinchada de un barco. El fenómeno desaparece y se convierte en forma plana cuando trazamos el eje A B y giramos la figura en vertical, convirtiéndola en una simetría izquierda-derecha.

7 Ley de continuidad

Esta ley se constituye con elementos que son comunes a otras leyes ya mencionadas. Tiene elementos de cierre porque partículas independientes tratan de formar figuras, partiendo de la ley de cerramiento. De igual modo toma propiedades de la ley de buena figura o destino común al provocar elecciones de las formas más simples y rotundas. También toma elementos de la ley de experiencia, pues se decide por aquellas formas que tienen figuras reconocibles o son más familiares al perceptor.

Esta ley tiene como caracteres propios la manera de presentarnos las formas. Estas se nos muestran de manera incompleta, inconclusas, como abreviatura o esquemas de fácil interpretación. Precisamente es en esta forma taquigráfica como se proponen en las representaciones perspectivas la clave del "etcéteras", que inducen al espectador de un conjunto a la idea de concreción en formas continuadas y semejantes a otras que son correctas y definidas.



8. Ley de figura-fondo

Esta ley perceptiva de figura-fondo es la de mayor fuerza y trascendencia de las expuestas, porque puede considerarse que abarca todas las demás, ya que en todas late este principio organizativo de la percepción, observándose que **muchas formas sólo se constituyen como figuras definidas cuando quedan como superpuestas o recortadas sobre un fondo más neutro.**

El planteamiento figura-fondo **tiene especial importancia para nuestro estudio sobre la percepción y posterior representación del espacio.** Estas experiencias siguen siendo sobre formas planas, pero al presentarse unas figuras que están "sobre" un fondo, se obtiene una percepción "en profundidad", que traslada la figura a un primer término, fuera del plano real de la representación, y deja el fondo a cierta distancia indefinida.



Fig. 8.1

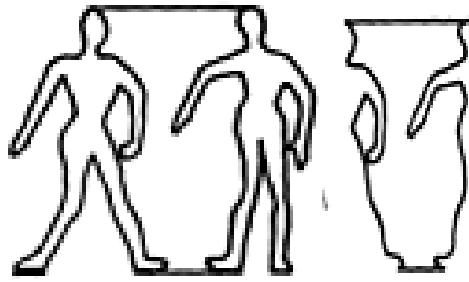


Fig. 8.2.

Figura 8.1. Si en el arte se hacen muchos ensayos encaminados a la creación de nuevos espacios, ahora nos ocupamos en el campo de la psicología, de los esfuerzos de Edgar Rubin, que ha hecho numerosos trabajos sobre este fundamental concepto.

Las figuras, fruto de las investigaciones de Rubin, suelen ser reversibles, ofreciendo alternativamente lo que era fondo como figura y a la inversa. Esta ambivalencia constituye un acto de voluntad del espectador, por lo que el estímulo se ofrece alternativamente a interpretaciones perceptivas duales.

Figura 8.2 Queda de manifiesto que el fondo pasa desapercibido ante la presencia de las dos figuras; cuando extraemos del conjunto ese fondo y lo convertimos en forma cerrada, adquiere protagonismo, como se observa en la figura de la derecha.

Establecemos las siguientes diferencias entre fondo y forma:

- 1.- Cuando dos campos tienen la misma línea límite común, es la figura la que adquiere forma, y no el fondo.
- 2.- El fondo parece que continúa detrás de la figura.
- 3.- La figura se presenta como un objeto definido, sólido y estructurado.
- 4.- La figura parece que tiene un color local sólido y el fondo parece más etéreo y vago.
- 5.- Se percibe la figura como más cercana al espectador.
- 6.- La figura impresiona más y se recuerda mejor que el fondo, que queda indefinido.
- 7.- El límite o línea que separa figura y fondo, pertenece siempre a la primera.

David Katz agrega otra importante diferencia:

- 8.- La distancia de la figura puede ser fijada con más precisión que la distancia al fondo que queda por detrás a distancia indeterminada.

Estamos más familiarizados con los mapas geográficos y vemos como figura la tierra, mientras el mar lo concebimos como fondo; por ello nos resulta más fácil recordar la forma de una nación que la de un mar o un océano. Al leer cartas marinas de los mismos lugares, quedamos sorprendidos y a veces no reconocemos los lugares, al presentársenos las aguas como figuras, mientras las tierras son los fondos.



Fig. 8.3



Fig. 8.4

En estas experiencias se puede comprobar que el valor, blanco o negro, no influyen para formar figuras o fondos. Se trata de las *figuras 8.3 y 8.4* en ésta última es la zona negra la que configura, mientras el fondo lo constituye la zona blanca. En este efecto no influye la posición vertical-horizontal de la ilustración, más importancia puede tener el grado de significación de figura pregnantes, que defiende la gestalt. Las ilustraciones tienen, por ello, las mismas formas, observándose que en ambas tiene la misma zona el fondo, aunque varíe de valor.

Estas leyes que nos ofrece la psicología contemporánea podrán ser ignoradas por los historiadores, críticos, público en general, incluso por los propios artistas, pero ello no impide que las leyes sigan cumpliéndose. Es verdad que de igual modo que nos deleita una obra de Lope de Vega, o una ópera de Mozart, aunque no sepamos la métrica poética, los fundamentos del idioma alemán o los de la composición musical, (y hasta somos capaces hoy de hacer nuestros versos y nuestras músicas en competencia con quienes saben las leyes) no deja de ser una gran limitación para nuestra percepción y creación, el omitir estas básicas cuestiones en los planes de las enseñanzas.

En las relaciones figura-fondo podemos diferenciar distintos casos:

Estable: la forma se percibe sin variación respecto al fondo

Reversible: La forma puede ser fondo y viceversa

Ambigua: la forma se compone de otras figuras, dando lugar a distintas percepciones.

CUESTIONARIO

- 1- *Según los psicólogos de la Gestalt ,cuál es el origen de las percepciones*
 - 2- *¿Qué plantean estos psicólogos para explicar su teoría, a diferencia de otras ciencias como la física y la química?*
 - 3- *¿Cuáles son las leyes de la Gestalt?*
 - 4- *¿Cuáles son las diferencias entre la figura y el fondo?*
 - 5- *¿Qué relaciones se pueden establecer entre ellas?*
-

LA INTELIGENCIA DE LA PERCEPCION VISUAL**LA PERCEPCION COMO COGNICION**

Puede que el título parezca contener una contradicción evidente. ¿Cómo puede haber inteligencia en la percepción? ¿No es la inteligencia algo que concierne al pensamiento? Y ¿no comienza el pensamiento donde termina la obra de los sentidos? Precisamente, estos supuestos se cuestionarán en lo que sigue. Por mi parte sostengo que el conjunto de las operaciones cognoscitivas llamadas pensamiento no son un privilegio de los procesos mentales ubicados por encima y más allá de la percepción, sino ingredientes esenciales de la percepción misma. Me refiero a operaciones tales como la exploración activa, la selección, la captación de lo esencial, la simplificación, la abstracción, el análisis y la síntesis, el completamiento, la corrección, la comparación, la solución de problemas, como también la combinación, la separación y la inclusión en un contexto.

Estas operaciones son el modo en el cual tanto la mente del hombre como la del animal tratan el material cognoscitivo a cualquier nivel. No existe diferencia básica en este respecto entre lo que sucede cuando una persona contempla directamente el mundo y cuando se sienta con los ojos cerrados y "piensa".

Por "cognoscitivo" quiero significar todas las operaciones mentales implicadas en la recepción, el almacenaje y procesamiento de la información: percepción sensorial, memoria, pensamiento, aprendizaje. Esta utilización del término entra en conflicto con aquella a la que muchos psicólogos están habituados y que excluye de la cognición la actividad de los órganos de los sentidos. Refleja la distinción que estoy tratando de eliminar; por tanto, debo extender la significación de los términos "cognoscitivo" y "cognición", de modo que abarquen la percepción. De manera semejante, no veo como eliminar la palabra "pensar" de lo que acontece en la percepción. No parece existir ningún proceso del pensar que, al menos en principio, no opere en la percepción.

LA PERCEPCIÓN VISUAL ES PENSAMIENTO VISUAL

Existen buenas razones para la escisión entre visión y pensamiento. En beneficio de un prolijo modelo teórico, es natural que se distinga claramente entre la información que un hombre o un animal recibe a través de sus ojos y el tratamiento a que se somete esa información. El mundo arroja su reflejo sobre la mente, y este reflejo sirve de material en bruto que debe ser examinado, probado, reorganizado y almacenado. Se tiene la tentación de decir que el organismo otorga una capacidad pasiva de recepción junto con un poder activo separado de elaboración.

Se sabe que la imagen mental del mundo exterior difiere grandemente de la proyección sobre la retina. Por tanto, parece natural atribuir estas diferencias a las elaboraciones que tienen lugar después de que el sentido de la vista ha cumplido con su tarea.

Sin embargo, aun en la experiencia visual elemental existe una diferencia entre la recepción pasiva y la percepción activa. Al abrir los ojos, me encuentro rodeado por un mundo dado: el cielo con sus nubes, las aguas móviles del lago, las dunas modeladas por el viento, la ventana, mi estudio, mi escritorio, mi cuerpo. Todo esto se asemeja a la proyección retiniana en un aspecto, esto es, en cuanto me es dado. Existe de por sí sin que yo haya hecho nada notable para producirlo. Pero, ¿es esta advertencia del mundo todo lo que hay en la percepción? ¿Es aun su esencia? De ningún modo. Ese mundo dado es solo el escenario en el que tiene lugar el aspecto más característico de la percepción. A través de ese mundo vaga la mirada, dirigida por la atención, centrando el foco de visión más aguda ora sobre este lugar, ora sobre aquel otro, siguiendo el vuelo de una gaviota distante, examinando un árbol para explorar su forma. Por percepción visual se entiende esta ejecución eminentemente activa. Puedo referirme a una parte pequeña del mundo visual o al entero marco visual del espacio, en el que se ubican todos los objetos prontamente visualizables. El mundo que emerge de esta exploración perceptual no es inmediatamente dado. Algunos de sus aspectos se erigen veloces, otros lentos, y todos ellos

están sometidos a constante confirmación, re apreciación, cambio, acabamiento, corrección y profundización de entendimiento.

PERCEPCIÓN CIRCUNSCRITA

¿Difiere el enfoque aquí presentado de lo que la mayor parte de la gente da por consabido? Pocos negarían o aun se sentirían sorprendidos al ver que las operaciones cognoscitivas enumeradas arriba se aplican al material perceptual. Y, sin embargo, puede que insistieran en que el pensar, que procesa el resultado de la percepción, en sí mismo no es perceptual. Puede que dijeran que el pensar consiste en operaciones intelectuales centradas en material cognoscitivo. Este material se vuelve no perceptual desde el momento en que el pensar transformó los perceptos en bruto en conceptos. Se supone que la abstracción de estos conceptos de algún modo los despoja completamente, los libera de sus características visuales y así, los vuelve adecuados para las operaciones intelectuales. Se concede que percepción y pensamiento, aunque se los estudie por separado con el propósito de lograr una más fácil comprensión teórica, interactúan en la práctica: los pensamientos influyen en lo que vemos y viceversa. Pero, ¿es realmente evidente que una tal interacción puede tener lugar entre dos medios supuestamente tan diversos entre sí?

Una referencia a un problema que expondremos pronto con mayor detalle puede ilustrar esto. La visión que una persona tiene del tamaño de un objeto, corrientemente no corresponde al tamaño relativo de la proyección de ese objeto sobre la retina; así pues, por ejemplo, un automóvil distante cuya proyección óptica sobre la retina es más pequeña que la de un buzón que esta junto al observador, parece tener el tamaño normal de los automóviles. Esto puede explicarse diciendo, como lo hizo Helmholtz en el siglo XIX, que la imagen errada es corregida por un juicio inconsciente basado en hechos asequibles al observador (experiencias previas del observador).

La "percepción" significa cosas diferentes para diferentes personas. Para algunos el término tiene una significación muy estrecha y describe solo lo que los sentidos reciben en el momento en que el medio exterior los estimula. Otros amplían el término para incluir en él toda clase de conocimiento obtenible sobre algún objeto del mundo exterior. Por ejemplo, la cacofónica frase "percepción de personas", puede entenderse en el sentido que abarque todos los procesos complejos por los cuales una persona llega a conocer a otra, vale decir no solo lo que ve, oye, huele, etc., sino también lo que logra averiguar sobre los principios, los hábitos, las posesiones y las acciones de la persona por medio de las inferencias que le permiten las pruebas circunstanciales. Puede que algunos de estos modos de obtener conocimiento no se consideren operaciones que tienen lugar en el reino de lo perceptual, pero se los incorpora a él de contrabando.

Una persona que utilice el término en su más amplia acepción puede afirmar, por supuesto, que incluye el pensamiento en la percepción.

La utilización de información sobre el medio procura una conducta más inteligente.

En el caso de la vista y el oído, las formas, los colores, los movimientos y los sonidos son susceptibles de organizarse con suma precisión y complejidad en el espacio y el tiempo. Estos dos sentidos son, por tanto, los medios por excelencia para el ejercicio de la inteligencia. La vista recibe la ayuda del tacto y el sentido muscular, pero el solo tacto no puede competir con la visión, sobre todo porque no es un sentido que capte la distancia. Como que depende del contacto inmediato, debe explorar las formas milímetro a milímetro, paso a paso; tiene que construir laboriosamente alguna noción de la totalidad de ese espacio tridimensional que el ojo comprende de una sola vez.

La gran virtud de la visión no solo consiste en que se trata de un medio altamente articulado, sino en que su universo ofrece una información inagotablemente rica sobre los objetos y los acontecimientos del mundo exterior. Por tanto, la visión es el medio primordial del pensamiento. Lejos de ser una mera facilidad para la recepción, la actividad de los sentidos es una condición indispensable para el funcionamiento de la mente en general.

LA VISION ES SELECTIVA

La selectividad activa constituye un rasgo básico de la visión, como lo es también de todo otro interés inteligente; y la preferencia más elemental que se advierte es la que despiertan los cambios del medio. El organismo, a cuyas necesidades se ajusta la visión, naturalmente se interesa más por los cambios que por la inmovilidad. Cuando algo aparece o desaparece, se traslada de un lugar a otro, cambia de forma, tamaño, color o brillo, la persona o el animal que observa puede hallar alterada su propia condición: un enemigo que se acerca, una oportunidad que se escapa, una exigencia con la que debe cumplirse, una señal que hay que obedecer.

En el dominio físico, como también en el psicológico o el social, los aspectos constantes de una situación son los que más fácilmente se descuidan.

Aun los procesos de registro que se operan dentro del globo ocular son altamente selectivos. A través de esta ingeniosa simplificación, la visión lleva a cabo, con unas pocas clases de transmisores, una tarea que, de otro modo, requeriría un número de ellos tan elevado, que su manejo resultaría imposible. Podría decirse que, aun fisiológicamente, la visión le impone al material que registra un orden conceptual.

LAS FORMAS SON CONCEPTOS

En la percepción de la forma se dan los comienzos de la formación de conceptos. Mientras la imagen óptica proyectada sobre la retina constituye un registro mecánicamente completo de su contra parte física, el percepto visual correspondiente no lo es. La percepción de la forma es la captación de los rasgos estructurales que se encuentran en el material estimulante, o se imponen a él. Solo rara vez coincide este material exactamente con las formas que adquiere en la percepción. La luna llena es en verdad redonda, de acuerdo con lo que lo mejor de nuestra capacidad visual nos permite juzgar. Pero la mayor parte de las cosas que vemos redondas no incorporan la redondez literalmente; hay meras aproximaciones. No obstante, no solo el observador las compara con la redondez, sino que ve redondez en ellas. La percepción consiste en imponer al material estimulante, patrones de forma relativamente simple, que llamo conceptos visuales o categorías visuales. La simplicidad de estos conceptos visuales es relativa, pues una configuración estimulante compleja contemplada por una visión refinada puede producir una forma bastante intrincada, que es la más simple posible dadas las circunstancias. Lo que interesa es que solo se puede decir que un objeto contemplado por alguien es realmente percibido en la medida en que se lo adecua a alguna forma organizada. Además, hay generalmente un cierto grado de ruido visual que acompaña y modifica la forma percibida mediante detalles y matices más o menos vagos, pero esto contribuye poco a la comprensión visual.

No es mi intención sugerir que la mente y, por ende, el cerebro, contenga un juego de formas preestablecidas transmitidos hereditariamente en espera del material estimulante. Se sabe que existen respuestas innatas a ciertas formas, colores o movimientos, por ejemplo los llamados desencadenantes visuales, que regulan gran parte del comportamiento instintivo animal. Pero estos mecanismos, más que explicar la percepción de la forma, la presuponen. Antes de que se pueda reaccionar ante la mancha roja en la mandíbula de la gaviota, es necesario captarla. Lo mismo vale para los "arquetipos" de Jung, supuestamente ajustados a ciertas formas geométricas. En otras palabras, aun en el ojo, mucho antes de que los impulsos lleguen al cerebro, parece haber respuestas a la forma más que un mero registro de elementos. Pero las respuestas a la forma no implican necesariamente que se la perciba de manera consciente. Para dar cuenta de la complejidad y flexibilidad de la percepción de la forma, parece preferible suponer que las operaciones decisivas se cumplen mediante procesos de campo desarrollados en el cerebro, que organizan el material estimulante de acuerdo con la configuración más simple que sea compatible con él.

Las pautas de forma percibidas de este modo tienen dos propiedades que las capacitan para desempeñar el papel de conceptos visuales, poseen generalidad y son fácilmente identificables. Hablando con rigor, ningún percepto se refiere nunca a una forma única e individual, sino más bien a la clase de pauta en la que el percepto consiste. Puede que haya un solo objeto que se adecua a esa pauta o puede haberlos innumerables. Aun la imagen de una persona particular es una perspectiva de una pauta particular de cualidades que corresponden

a esa clase de persona. Por tanto, no existe diferencia en principio entre concepto y percepto, lo que coincide perfectamente con la función biológica de la percepción. Para que resulte útil, la percepción debe instruir sobre las clases de las cosas; de otro modo los organismos no podrían obtener beneficio de la experiencia.

Estoy describiendo la percepción de la forma como la captación de rasgos estructurales genéricos. Este enfoque deriva de la psicología de la *Gestalt*.

LA PERCEPCION LLEVA TIEMPO

Gran parte del debate sobre la percepción de la forma le haría a uno creer que lo que más atañe a su explicación es si tiene lugar espontáneamente, sin preparación, o si es posibilitada por un proceso de aprendizaje gradual. La mayor parte de los acontecimientos orgánicos atraviesa una fase de aprendizaje y maduración biológica.

La adquisición perceptual en el último sentido fue el tema de los estudios llevados a cabo por algunos psicólogos alemanes. Uno de sus métodos consistió en mostrar una configuración de manera insuficiente, por ejemplo durante una fracción de segundo, de modo que los observadores solo gradualmente llegaban a una completa captación a través de exposiciones repetidas.

En tales condiciones, la percepción tiende a iniciarse con una totalidad difusa e indiferenciada, que progresivamente va modificándose y elaborándose. Para mostrar que poco se asemejan estos procesos a un registro mecánico de estímulos, traduciré la conclusión de uno de estos investigadores, Gottfried Hausmann:

La situación experimental les transmitió a los observadores la clara convicción de que lo que llamamos popularmente cognición perceptual no puede describirse como una simple, inmediata y pura captación especular. Por el contrario, se origina en un proceso de sucesivos actos de formación complejos, mutuamente entrelazados, selectivos, abstrayentes y aun creadores.

De modo semejante, en la primera declaración de la psicología de la *Gestalt*, von Ehrenfels insiste en el "esfuerzo" que exige lograr la configuración de una *Gestalt*. Los psicólogos de la *Gestalt*, aunque señalan que la capacidad de ver formas no es el mero resultado de una repetida exposición a los estímulos, no tienen razón alguna para afirmar que una *Gestalt* se muestra con espontaneidad automática.

CUESTIONARIO

- 1- *En la cognición que operaciones mentales esenciales están implicadas*
- 2- *En qué consiste la recepción pasiva y la percepción activa*
- 3- *Que son perceptos y que conceptos*
- 4- *Cuál es el rol de los sentidos en el pensamiento*
- 5- *Que se entiende por selectividad activa*
- 6- *Que es la percepción de la forma*
- 7- *¿Es instantánea la percepción?*

INDICADORES DE ESPACIO

El lenguaje de la Arquitectura Autor: Sven Hesselgren

La Psicología clásica consagró mucha atención a la manera en la cual la profundidad podía convertirse en una sensación mental por medio de imágenes que se formaban en la retina.

Se pensaba que esto solamente podía ocurrir por un acto inconsciente de deducción y se sugirió una cantidad considerable de medios para lograrlo, los llamados CRITERIOS, indicios o factores primarios y secundarios.

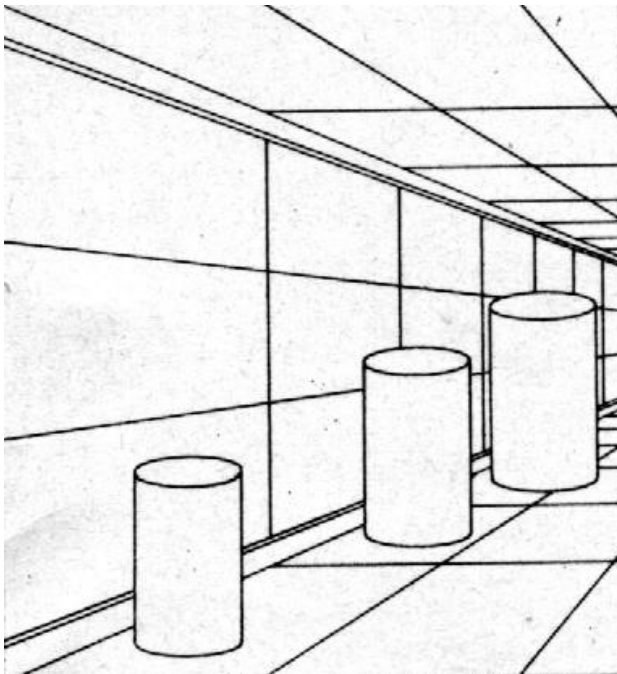
Se hizo una gradación, que la investigación posterior demostró era falsa, ya que los "factores secundarios" eran en realidad más significativos que los "factores primarios" (los psicólogos de la Gestalt fueron los que dieron primacía a los factores secundarios).

Los **factores secundarios de la percepción de profundidad** son por orden de importancia y significado, los siguientes:

1. SUPERPOSICIÓN.
2. TAMAÑO Y PERSPECTIVA.
3. LUZ Y SOMBRA.
4. PERSPECTIVA AÉREA.
5. DISTANCIA LLENA Y DISTANCIA VACÍA.
6. PARALAJE Y MOVIMIENTO.
7. PERSPECTIVA REVERSIBLE.
8. UBICACIÓN EN ALTURA DEL OBJETO.

- 1) **SUPERPOSICIÓN:** Un objeto próximo tiende a tapar al que se encuentra más distante. Mucho antes del descubrimiento de las leyes de la perspectiva, los artistas primitivos utilizaban este hecho con el fin de demostrar que las personas o los objetos representados ocupaban planos distintos.

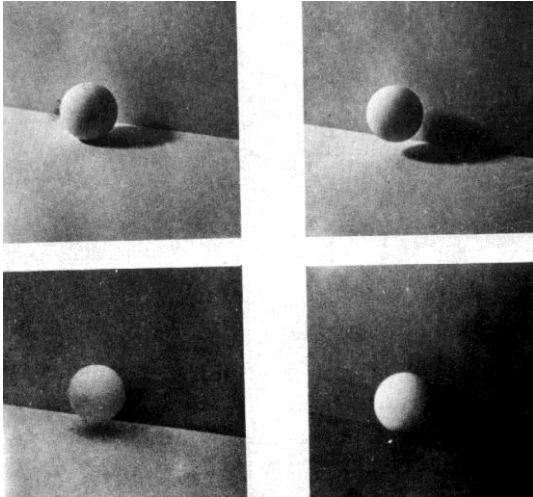
2) TAMAÑO Y PERSPECTIVA:



La sencilla ley de la perspectiva enuncia que un objeto distante es más pequeño que un objeto próximo.

Una consecuencia especial de las leyes generales de la perspectiva es que, un dibujo, las líneas que convergen hacia un punto, se perciben como líneas paralelas que se extienden en dirección de la profundidad de la figura. Mediante de la ayuda de la perspectiva lineal geométrica, el tamaño perceptual de un objeto representado puede ser cambiado como lo demuestra la sig. figura (los tres cilindros son iguales en dimensión).

3) LUZ Y SOMBRA:



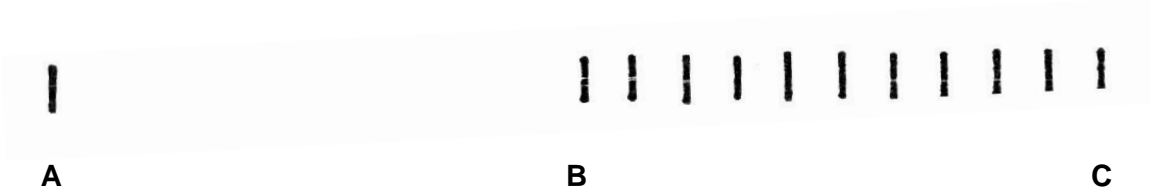
El primero en estudiar sistemáticamente este fenómeno fue Leonardo Da Vinci. Se demostró por medio de un instrumento (anagliptoscopio de Oppel) que la percepción de la profundidad depende de la dirección de la luz que se percibe y no de la dirección física de la luz.

(En el anagliptoscopio la dirección de la luz puede ser alterada mediante el uso de espejos). Cuando se altera la dirección real de la luz y no la perceptual, el relieve cambia de cóncavo a convexo y viceversa.

Con una iluminación adecuada podemos determinar la posición de la pelota en relación con el piso y la pared.

4) PERSPECTIVA AÉREA: Es capaz de determinar por medio de la atmósfera diferencias en la distancia respecto de varios edificios que aparecen sobre una línea común; si por ejemplo vemos una cantidad de edificios por detrás de un muro lo que vemos de ellos, por sobre el muro, parecen tener el mismo tamaño en cada caso y deseamos representar uno de los edificios como más distante que el otro, pintaremos entonces el edificio más próximo con su verdadero color real (mayor contraste) que los que están más alejados (menor contraste y de tintes azulados).

5) DISTANCIA LLENA Y DISTANCIA VACÍA: Fue un descubrimiento muy antiguo el de que una extensión llena de detalles se ve más grande que una, a la misma distancia física, que se encuentra vacía.

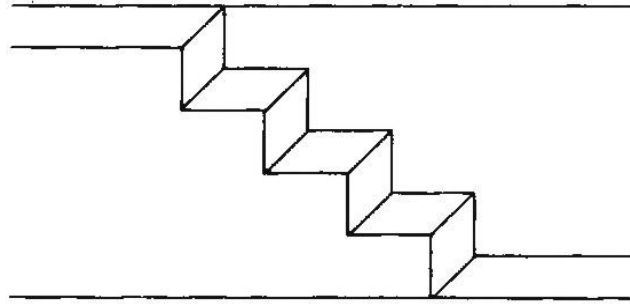
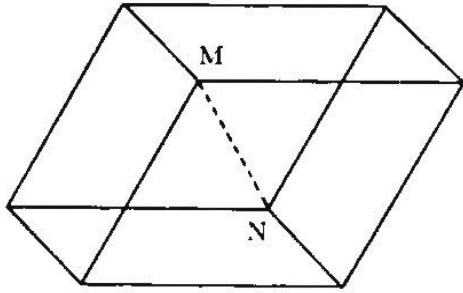


AB=BC

6) PARALAJE DE MOVIMIENTO: El paralaje del movimiento es capaz de reemplazar a la visión estereoscópica. Los oculistas se valen de este fenómeno cuando aconsejan a sus pacientes, cuando han perdido un ojo, que muevan la cabeza para poder percibir, de este modo, donde se encuentran las cosas en realidad.

(Ejemplo: Si observamos un bosque de lejos es imposible advertir que parte del follaje y de las ramas pertenecen a cada árbol. En cuanto se comienza a desplazarse por el bosque se nos torna claro las formas de los árboles y en que relación se hallan entre sí en el espacio).

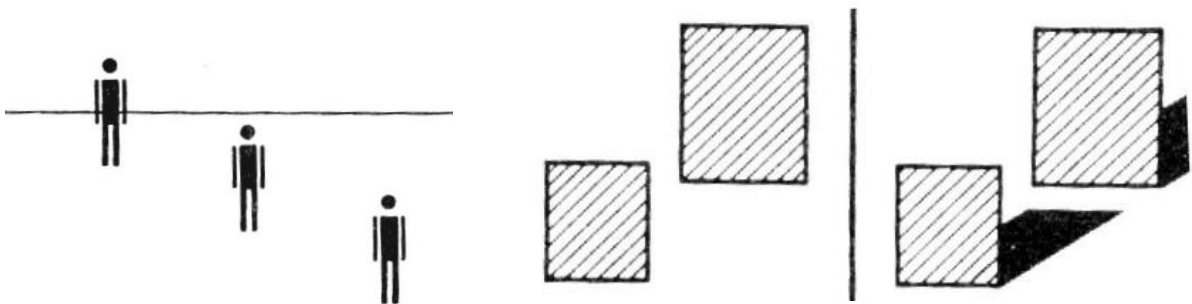
7) PERSPECTIVA REVERSIBLE: La figura se “invierte” de modo tal que en un momento el vértice M aparece como más próximo al observador y en el otro, el vértice N es el cual resulta más próximo.



8) UBICACIÓN EN ALTURA: (Kepes)

“Cuando más próximo se halla un objeto al horizonte, tanto mayor es la distancia a que se los percibe”. Para los objetos que se hallan en el suelo más “próximos al horizonte”, esto significa que están ubicados a mayor altura dentro del campo visual, la figura demuestra de que manera varios factores pueden ser contradictorios. El sombreado en la figura de la derecha, indica que el cuadrado mayor está más lejos que el más pequeño.

Sin el sombreado, como en figura de la izquierda, se puede pensar alternativamente (que el cuadrado mayor está más alejado) o según la altura el cuadrado más pequeño puede ser visto más alejado (en este caso los cuadrados no se hallan en el suelo, sino que flotan en el aire).



FACTORES PRIMARIOS DE PROFUNDIDAD

1) CONVERGENCIA OCULAR:

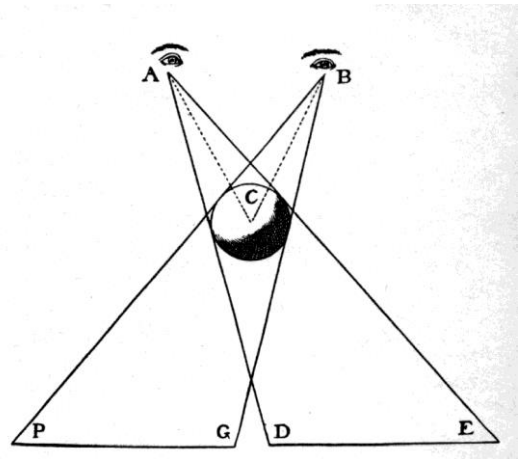
Cuando miramos un objeto con los ojos, convergen hacia él, de modo tal que, los ejes ópticos se cruzan en el objeto. La observación de un objeto muy **próximo** requiere **mayor** convergencia que la de un objeto más alejado. El enfoque del ojo contribuye a la SENSACIÓN de PROFUNDIDAD.

2) ACOMODACIÓN:

Es sabido que la distancia focal del ojo varía al observar objetos situados a distancias diferentes. Esto contribuye a la sensación de profundidad, lo que se demuestra mediante la observación monocular de dos lápices sostenidos a distintas distancias.

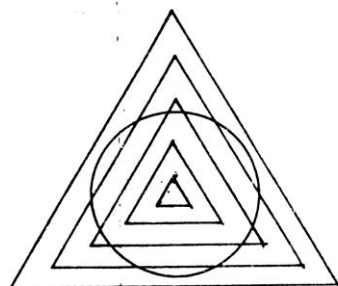
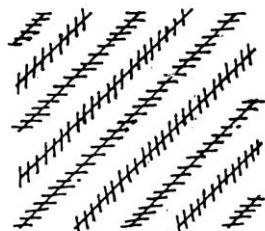
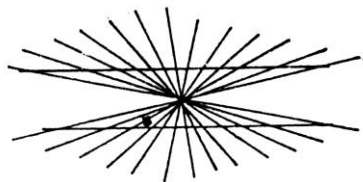
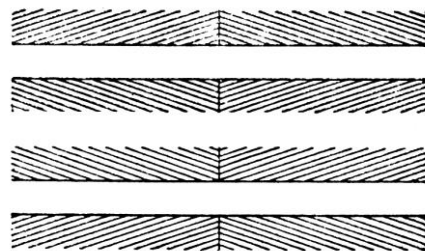
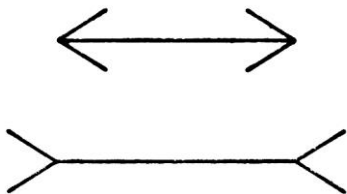
3) ESTEREOSCOPIA:

Dado que los ojos están separados 60 ó 70 mm., ven los objetos con alguna diferencia. Ciertos detalles que no distingue el ojo derecho son discernibles para el ojo izquierdo (paralaje binocular). Estas dos imágenes se combinan para formar la percepción visual de profundidad.



“La percepción de la profundidad pertenece al campo de la percepción y su estímulo no es la tercera dimensión, sino los factores a los cuales se hizo referencia más arriba, entre los cuales los secundarios son más importantes que los primarios”.

No siempre podemos ver las cosas en su verdadera magnitud. La percepción nos dice que, las medidas de los segmentos en la primera figura no son iguales, las paralelas así trazadas, no se ven como tales, ni que el círculo parece regular. Esto nos advierte que para manejar las formas es necesario ahondar en el conocimiento de su fenomenología. De ello se ocupó la psicología de la forma, que comenzó en la Gestalpsychologie en Alemania.



CARACTERES DE LA PERCEPCIÓN

Estamos en condiciones de caracterizar la actividad perceptual atendiendo a los conceptos señalados. Caracteres que constituyen aportes de las distintas investigaciones sobre la percepción.

1 La actividad perceptual es estructural. No corresponde a estímulos aislados sino a todos unificados. El dato sensorial está integrado en un todo.

2 La actividad perceptual es flexible: Los mismos elementos sensoriales pueden dar lugar, objetivamente, a distintas organizaciones transitorias.

3 La actividad perceptual es selectiva: desde un punto de vista objetivo, podemos decir que el ser humano tiene un campo atencional limitado y por lo tanto no le es posible responder a todos los factores estimulantes, imponiéndose los mejor estructurados. Pero podríamos agregar otro argumento igualmente válido: idéntica estimulación puede dar origen a percepciones diferentes. La experiencia pasada, la emoción, las motivaciones, las actitudes, son variables intervinientes que determinan en cierto sentido lo que se percibe y como se percibe. Por ejemplo, es distinto leer una obra atendiendo a los errores de imprenta que leer una obra para captar su valor literario.

La selectividad perceptual es tal porque el mundo es para nosotros significativo, significado que depende de determinantes culturales y sociopersonales.

4 La actividad perceptual es transportable: significa que el todo posee independencia de las partes que lo constituyen. Pueden variar los elementos sin que se altere la estructura, siempre que las relaciones entre los elementos cambiantes se mantengan constantes.

En conclusión: la percepción como cualquier proceso conductual resulta de la interacción de factores extrínsecos (objetivos) e intrínsecos (subjetivos).

2- COLOR



M. C. Escher. Sky and Water. *Dibujo Fragmento*

El proceso de Percepción del Color, se encuentra enmarcado dentro de la unidad temática 2 de la asignatura Morfología I.

El objetivo general es que el alumno desarrolle su capacidad de observación para lograr una mayor sensibilidad del color y el objetivo particular es reconocer desde una aproximación sensible, la importancia de la luz y el color en la percepción de la forma como agente conformador y modificador de sus límites.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la luz y el color ha sido siempre para el hombre, un misterio.

Solo en las últimas décadas se han logrado sintetizar los conocimientos sobre la visión, lo que nos permite explicar mejor la visión de los colores.

Deberíamos realizar un repaso histórico de las distintas concepciones referentes a nuestra manera de "ver" la luz y los colores, con el fin de seguir la evolución de las diversas teorías explicativas de la visión de la luz y de los colores.

La última de estas concepciones gira sobre los siguientes conceptos: *"Los objetos que vemos envían radiaciones a las cuales nuestros ojos son sensibles"*.

Aproximadamente el 80% de toda la información que recibimos, a través de los sentidos, es de naturaleza óptica. Esta información óptica, nos proporciona conocimiento acerca de las formas y de los colores.

El mundo que nos rodea se nos presenta en color; las cosas que nos rodean se distinguen no solamente por su forma, sino por su color.

Sin embargo esta apariencia es engañosa, porque en realidad "el mundo es incoloro", ya que se compone de materia incolora y de ondas electromagnéticas incoloras.

EL COLOR se puede abordar desde tres perspectivas: FÍSICA, FISIOLÓGICA Y PSICOLÓGICA.

Debemos estudiar una cadena de efectos entre: la LUZ, la MATERIA, el OJO y la SENSACIÓN DE COLOR.

LA LUZ

Es una energía de radiación a la cual el órgano del ojo reacciona analizándola.

El sol pierde alrededor de 250 millones de toneladas de materia por minuto, por radiación de energía en todas las direcciones.

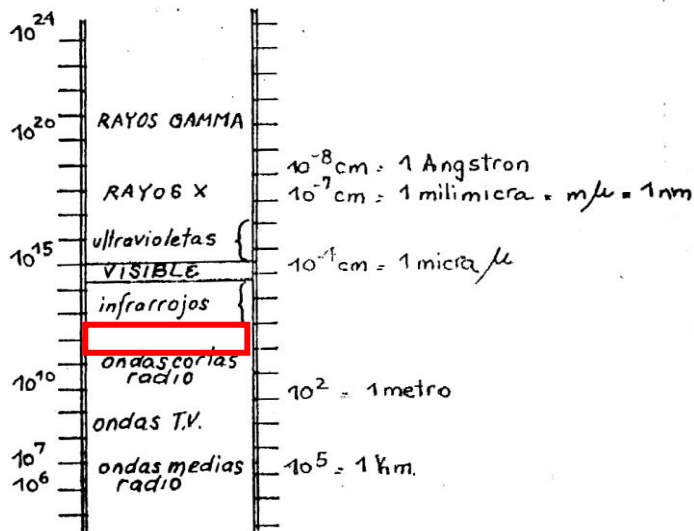
Así, a la superficie terrestre no llega el espectro continuo del sol, ciertas radiaciones son absorbidas por las atmósferas del sol y de la tierra.

Nosotros recibimos una pequeña parte de esta energía, después que ésta atraviesa el espacio.

Esta energía de radiación electromagnética, de la cual la velocidad es de 300.000 km por segundo, con una longitud de onda variable λ (lambda) y una frecuencia γ (gama) expresada en Hertz.

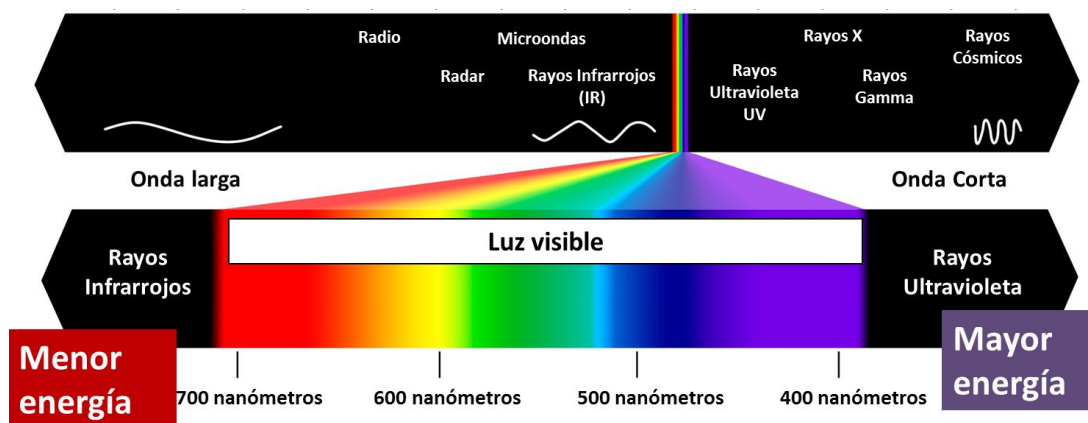
Las radiaciones electromagnéticas, en las cuales la longitud de onda es inferior a 380 y superior a 760 nm (nanómetros), no producen sensación visual en el ojo humano. **La radiación comprendida entre 380 y 760nm es la que llamamos "luz"**, de hecho energía luminosa, pues la "Luz" es una sensación visual.

FRECUENCIA
ciclos x seg.



La siguiente figura es un diagrama del ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Obsérvese la porción relativamente pequeña ocupada por el espectro visible.



De toda esta gama de ondas electromagnéticas, solamente las ondas comprendidas en el sector que va de 380 y 760 milimicras, tiene la propiedad de estimular la retina de nuestro ojo, provocando el fenómeno llamado "sensación luminosa" esto es LUZ.

Las ondas electromagnéticas cuya longitud es inferior a los 380 milimicrones, se denominan ultravioletas y las de mayor longitud de 760 milimicrones se denominan infrarrojas.

Cuando todas las ondas electromagnéticas estimulan simultáneamente la retina, el ojo percibe la luz blanca.

Descomposición de la luz solar

La luz solar no es un fenómeno homogéneo, ella contiene la diversidad de todos los colores que puede ver el hombre.

Se puede emplear un luxómetro para medir la claridad o luminosidad de una superficie. Esto solamente nos indica algo sobre la cantidad de luz, pero nada sobre su composición. Debemos usar un espectrofotómetro para analizar la repartición espectral de la luz.

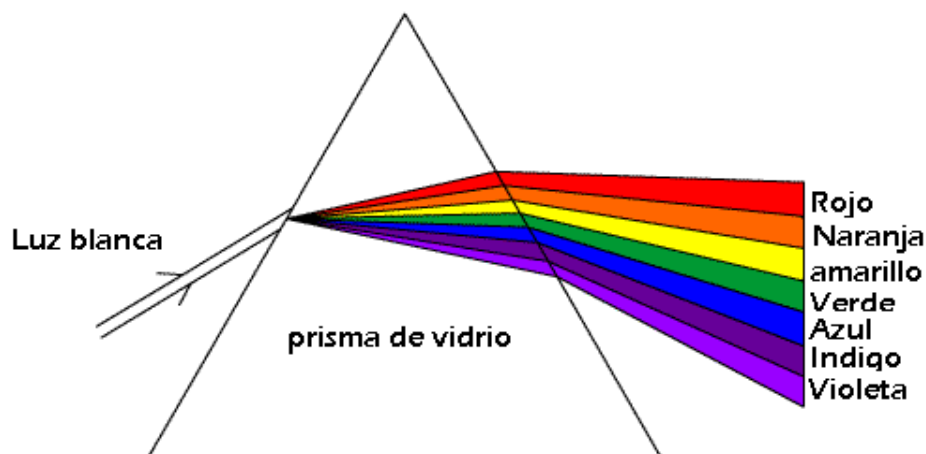
La energía luminosa se mide en todas las zonas de longitud de onda del espectro y estas informaciones se registran sobre una banda de papel.

La radiación solar después de su recorrido por el vacío y la atmósfera es conducida a través de una rendija, hasta dar con la cara de un prisma de cristal. Los rayos luminosos se refractan, pasando de un medio a otro de índice diferente. El fino rayo luminoso que atraviesa la rendija es así separado por el prisma, este se descompone cromáticamente, apareciendo sobre una pantalla los diferentes colores de lo que de da en llamar espectro luminoso. La formación del espectro se explica por el hecho de que las radiaciones de frecuencia elevada, o de pequeñas

longitudes de onda, serán desviadas al máximo por refracción; las radiaciones luminosas de frecuencias más bajas o de longitudes de onda más elevadas, serán desviadas al mínimo.

Los colores de que está formado el espectro, pasan al siguiente de un modo continuo y sin escalonamiento, empezando por un lado con el violeta, después el azul- violeta, azul, verde-azul, verde, verde- amarillo, amarillo, naranja- amarillo, naranja, rojo- naranja y finalmente el rojo.

Cada uno de los colores del espectro posee una determinada longitud de onda, que es posible medir con un espectrofotómetro, es así que sabemos, que la longitud de onda correspondiente al violeta es aproximadamente 400 milimicrones, el azul y el verde de unos 500, el amarillo y el naranja están dentro de los 600 y el rojo alcanza una longitud de 700 milimicrones.



LA MATERIA: Absorción y reemisión de la luz por la materia.

Un objeto o una pieza material se percibe con una determinada forma, un determinado tamaño y un determinado color. Uno se siente inclinado a suponer que este color forma parte de dicho material y que es una cualidad de la materia, a semejanza de la forma y el tamaño. Pero esto no es así; se trata de una ilusión. El COLOR no es en absoluto una cualidad del material.

El color solo “parece” ser una cualidad de material. Pero de hecho solo existe como **“impresión sensorial del observador”**.

El material no muestra un determinado color fijo. El aspecto de los colores de los cuerpos es más bien relativo y depende de la composición espectral de la luz existente. Si cambia esta iluminación, también cambia la gama de colores percibida. Porque únicamente pueden ser remitidos o transmitidos como estímulo de color, aquellas intensidades de radiaciones que existen también en la fuente de luz disponible. Así pues, un mismo material muestra distintas gamas de colores, según la situación de la iluminación.

Los rayos de energía del estímulo de color, son los transmisores de la información. Tan solo después que el “ojo” efectúa y programa la transformación en estímulos nerviosos, se produce en el cerebro la SENSACIÓN de COLOR.

Por consiguiente entre el estímulo y la sensación de color no existe ninguna correlación fija.

Desde el punto de vista químico toda materia se caracteriza por su estructura molecular, que diferencia una materia de otra. Según como sea esta estructura molecular, determinada parte de la luz queda absorbida, el resto remitido o transmitido; puede caer sobre el ojo del observador.

Este estímulo de color, es por lo tanto, aquel resto de la luz que no ha sido absorbido.

Cada punto de una superficie “coloreada” es un emisor de luz que recibe su energía de una fuente luminosa.

Si hacemos incidir un haz de luz blanca sobre una determinada superficie y la vemos como negra, es debido a que esta superficie absorbe todas las radiaciones de esa luz y no refleja ninguna, estamos, por así decirlo, observando un vacío cromático. Si en cambio a esa superficie la vemos blanca, es debido a que no absorbe ninguna radiación y las refleja a todas. Si de otra manera la vemos con un color determinado, es porque absorbe todas las radiaciones de los demás colores del espectro reflejando solo las radiaciones del color que vemos.

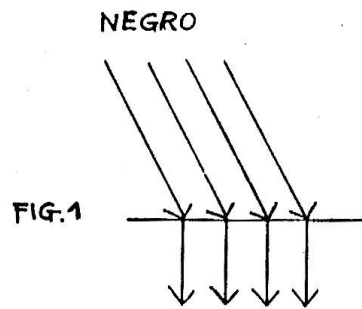


FIG.1

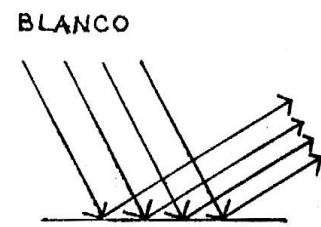


FIG.2

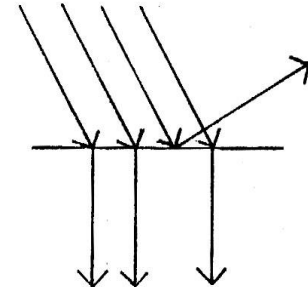


FIG.3

Debemos acotar que el negro, el blanco y los grises son acromáticos, es decir neutros. Esta propiedad que tiene la materia de absorber algunas radiaciones y reflejar otras, se debe a su estructura molecular.

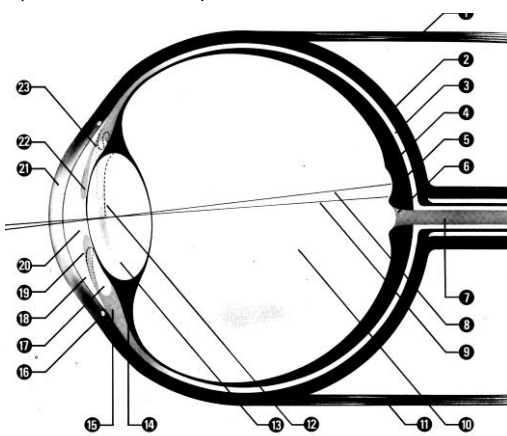
EL OJO

Hemos mostrado como una parte de la reemisión de la energía por la materia, en el espacio que nos rodea, alcanza nuestro ojo. Ahora mostraremos lo que el ojo hace con ella. Hablaremos de la estructura del ojo.

Pequeña cámara oscura provista de una **lente o cristalino** cuya finalidad es la de **enfocar la imagen**. Esta lente o cristalino, mediante el músculo ciliar, permite al ojo enfocar a diferentes distancias mediante la mayor o menor convexidad dada al cristalino.

La pupila se dilata si el brillo del campo es pequeño y se contrae, si el brillo aumenta.

Cuando se desea ver un objeto cercano, el "músculo ciliar" se contrae y el cristalino toma una forma esférica. Cuando se desea ver objetos en el infinito el músculo ciliar no está contraído (acomodación).



El iris es la parte coloreada del ojo, que regula la dilatación o contracción de la pupila y por lo tanto la cantidad de luz que entra en el globo ocular.

La luz remitida y transmitida desde cada punto del espacio que llega al ojo es proyectada a través del cristalino sobre la retina.

La retina es una película sensible ubicada en el fondo del globo ocular. La energía luminosa es analizada por ella y transmitida por los dos nervios ópticos en forma de descarga nerviosa a los centros de conmutación, para ser asimilada por el centro visual del cerebro.

La retina, es muy compleja en su conformación. Sus receptores no están uniformemente repartidos en toda la superficie.

La mancha amarilla, ubicada en centro de la retina, está compuesta por células muy sensibles a las diferentes longitudes de ondas, los receptores son muy pequeños y están muy juntos. Cada receptor en esta zona, envía su propio mensaje al cerebro. Estos receptores se llaman conos y registran la longitud de onda.

Las muchas longitudes de onda que corresponde a los diferentes tintes, son captadas por tres tipos de conos, cada uno de los cuales son sensibles a una cierta banda de longitudes de onda, a partir de las cuales y por combinaciones, se obtienen los diferentes matices.

En el exterior de la mancha amarilla los receptores son menos finamente estructurados y la distancia entre ellos crece progresivamente. Ellos registran solamente si hay más o menos energía, determinando el grado de claridad. Se llaman bastones y un centenar de ellos envían juntos su mensaje al cerebro.

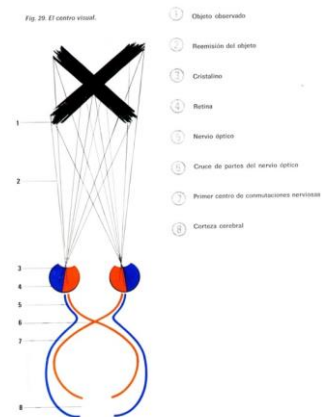
La visión pura y fina, característica del área de la mancha amarilla, se va convirtiendo en una visión tosca en la que crece la capacidad de percepción del movimiento.

Así como las formas percibidas son elaboraciones más o menos complejas de formas simples, igualmente las pautas de color se perciben como elaboraciones de las elementales y puras cualidades de verde, rojo y azul.

EL CEREBRO: centro de percepción visual

Los datos asimilados por el ojo son transmitidos hasta el cerebro, como impulsos nerviosos, mediante los dos nervios ópticos, que van de los ojos al cerebro por el canal óptico. Desde allí van hacia la parte posterior donde se encuentran y entrecruzan. La información es traspasada a otras células nerviosas, precisamente en la corteza del lóbulo occipital.

Esta información material se transforma, en nuestra conciencia, en la sensación de "ver" y todo el mundo que nos rodea se convierte en una realidad tangible y coloreada.



SENSIBILIDAD AL COLOR

En la descripción de la sensibilidad de la retina al color hemos mencionado tres clases de conos.

Cada uno de los tres tiene una sensibilidad espectral especial a una determinada zona de longitudes de onda y están representadas por tres curvas.

Una de ellas representa la zona de las ondas cortas, otra la zona de las ondas medias y la restante la zona de las ondas largas del espectro luminoso.

Azul Z indica longitudes de **ondas cortas**.

Verde Y indica longitudes de **ondas medias**.

Rojo X indica longitudes de **ondas largas**.

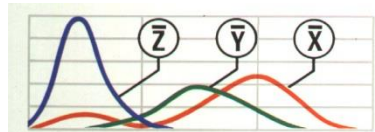


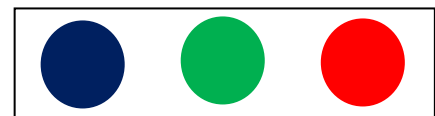
Fig. 39a. Curvas de sensibilidad espectral X, Y, Z, en el sistema C.I.E. 1931, pág. 66.



Fig. 39b. Traducción de estas curvas en símbolos de percepción del color para la sensibilidad espectral de las longitudes de ondas cortas, medias y largas.

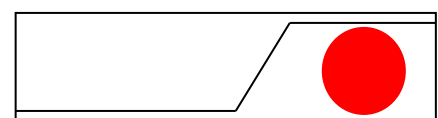
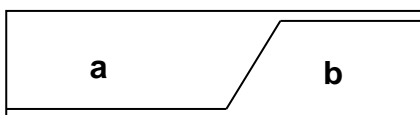
ESQUEMA PARA INDICAR LOS COLORES según F. Gerritsen

Traducción de estas curvas en símbolos de percepción del color para la sensibilidad espectral de las longitudes de ondas cortas medias y largas



AZUL VERDE ROJO

- a) Parte absorbida de la luz.
- b) Parte no absorbida de la luz en dirección al ojo.



La reemisión de la superficie coloreada en la zona de las longitudes de ondas largas, la sensación del color será "rojo"

Colores percibidos por una de las sensibilidades espectrales del ojo



AZUL

VERDE

ROJO

Las sensibilidades espectrales X, Y, Z, son representadas por pequeños círculos de color correspondientes al color percibido por la activación de una de las sensibilidades espectrales del ojo a la luz, ondas cortas, medias y largas.

Colores percibidos por dos de las sensibilidades espectrales del ojo.

Esquema para indicar los colores según F. Gerritsen



AMARILLO

MAGENTA

CYAN

PERCEPCIÓN DEL COLOR

Las tres sensibilidades espectrales de nuestro sistema visual, para longitudes de ondas cortas, medias y largas del espectro, cuando ellas son activadas separadamente, nos dan respectivamente las tres “sensaciones primarias del ojo”: azul, verde y rojo.

Cuando dos de las sensibilidades espectrales del ojo son simultáneamente y en la misma proporción activadas, tenemos las “sensaciones secundarias del ojo”: amarillo, magenta y cyan.

- Rojo + Verde = sensación de color Amarillo
- Rojo + Azul = sensación de color Magenta
- Verde + Azul = sensación de color Cyan

Cuando son activadas más de dos sensibilidades espectrales del ojo, tenemos las “sensaciones terciarias del ojo”.

Si las tres sensibilidades al color para ondas cortas, medias y largas de la luz, son activadas simultáneamente y en la misma proporción resultan las “sensaciones terciarias del ojo, los “neutros” o acromáticos que son: el blanco, el negro y los grises intermedios.

Si estas tres sensibilidades espectrales al color son activadas simultáneamente y en su máxima proporción, recibimos la sensación “blanco” y cuando ninguna de las tres sensibilidades espectrales al color es activada resulta la sensación “negro”.

SISTEMAS DE FORMACIÓN DEL COLOR

Sistemas Sustractivo, Aditivo y Partitivo

El color ha sido empleado en las distintas profesiones de acuerdo a los materiales, a sus propiedades y procedimientos apropiados para su uso.

- a) Si se mezcla en una paleta pinturas transparentes (acuarelas). de color amarillo y azul, nos dará como resultado el verde
- b) Un técnico de iluminación en un teatro no debe utilizar jamás proyecciones de luces amarillas y azules para obtener un plano verde. Se sabe por experiencia que la luz amarilla mezclada con la azul da como resultado luz blanca.
- c) Un artista dedicado a mosaicos, que necesita una gran zona verde sobre un muro, no alternará piedritas amarillas y azules, ya que resultará una superficie gris y no verde.

Para diferenciar estos fenómenos se les llamará:

- a) **Sistema Sustractivo**
- b) **Sistema Aditivo**
- c) **Sistema Partitivo o Mezcla óptica**

- a) **Sistema Sustractivo: Sustracción** de colores transparentes colocados uno sobre el otro o el uno delante del otro: **acuarela, vidrio, esmalte, grabados en color** (uno o varios puntos de color grabados el uno sobre el otro en papel blanco). El color resultante de la mezcla tiene la **luminosidad siempre más oscura que cada uno de los colores que la componen**.
- b) **Sistema Aditivo: Adición o suma** de diferentes **luces** de color. El color resultante de la mezcla tiene la **luminosidad siempre más clara que el más claro de los componentes**.
- c) **Sistema Partitivo o mezcla óptica:** resultante de la percepción de pequeñas superficies coloreadas yuxtapuestas como **mosaicos, puntos** muy cerca unos de otros (técnicas puntillistas). El color resultante tiene la **luminosidad media de todos los colores mezclados**.

MEZCLAS	a) SUSTRACTIVAS	b) ADITIVAS	c) PARTITIVAS
Azul – Amarillo	Verde	Blanco	Gris
Rojo – Verde	Marrón	Amarillo	Ocre
Azul – Verde	Azul – Verde oscuro	Cyan	Prom. Azul – Verde
Azul – Rojo	Violeta púrpura	Magenta	Prom Violeta Magenta

FORMACION DEL COLOR´

- 1) **Por sistema sustractivo:** Se elimina energía luminosa, en una o más bandas de longitudes de onda del espectro, del flujo luminoso remitido por el objeto o materia en dirección al ojo. Uno o varios tipos de receptores sensibles a las ondas cortas, medias o largas del espectro son menos activadas.
- 2) **Por sistema aditivo:** Se suma energía luminosa, en una o más bandas de longitudes de ondas del espectro luminoso, al flujo luminoso emitida por un objeto en dirección al ojo. Uno o varios receptores sensibles a las ondas cortas, medias o largas del espectro son proporcionalmente activadas.

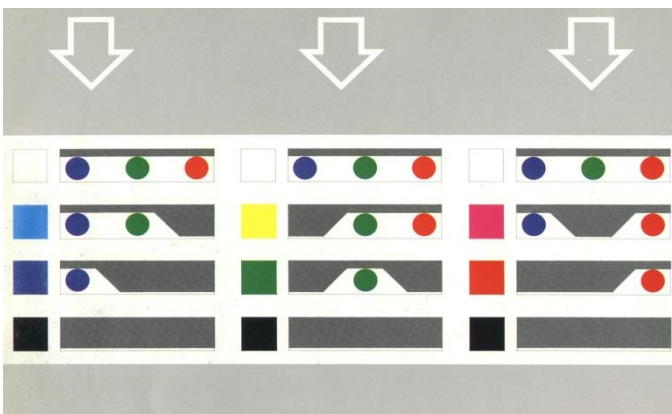


Fig. 40. Presentación esquemática de la formación del color por sustracción.

Sensación blanco — percepción roja = sensación cyan.
 Sensación cyan — percepción verde = sensación azul.
 Sensación azul marino — percepción azul marino = sensación negro.

Si se comparan los esquemas de formación del color, tanto el de formación del color por sustracción como el de formación del color por adición, se constatará que los dos esquemas son exactamente idénticos.

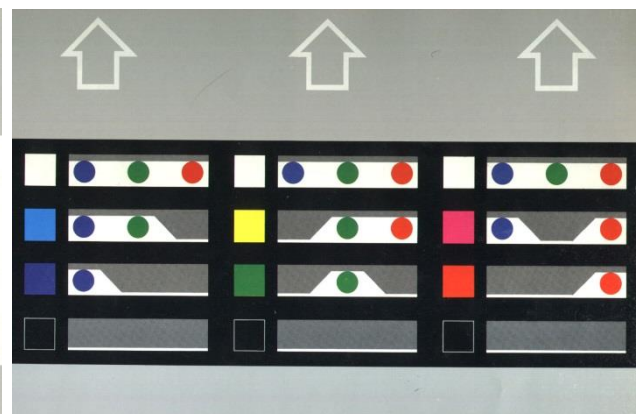
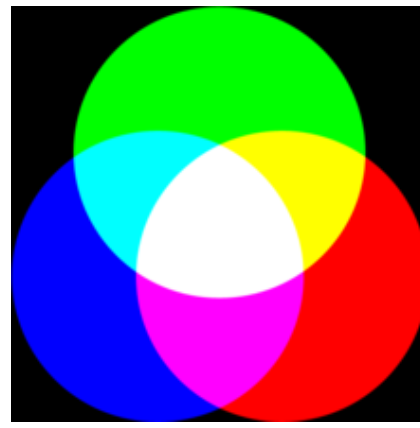
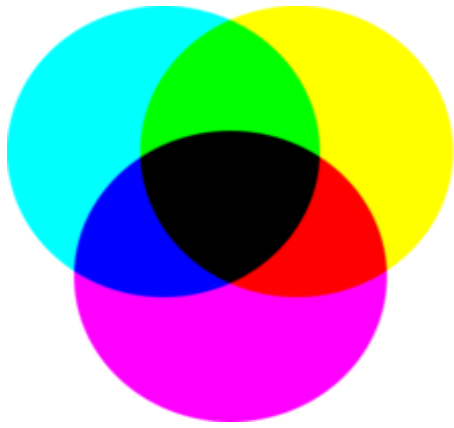


Fig. 42. Representación esquemática de la formación del color por partición (mezcla partitiva o mezcla óptica). Esta es parecida a la formación del color por adición. No obstante aquí no se añaden valores enteros sino valores medios. Un azul no se une a un amarillo, sino que un azul no saturado se une a un amarillo no saturado. Los colores resultantes de la mezcla serán, por lo tanto, no saturados.



Mezcla sustractiva:

El resultado de sustraer los tres colores es el negro
La presencia de todos los colores es el blanco.

Mezcla aditiva:

El resultado de sumar los tres colores es el blanco.
La ausencia de los tres colores es el negro

3) **Por sistema partitivo:** El flujo luminoso emitido por un objeto en dirección al ojo, es la media proporcional de las remisiones de las superficies coloreadas a mezclar. Uno o más receptores sensibles a las ondas cortas, medias o largas del espectro son proporcionalmente activadas.

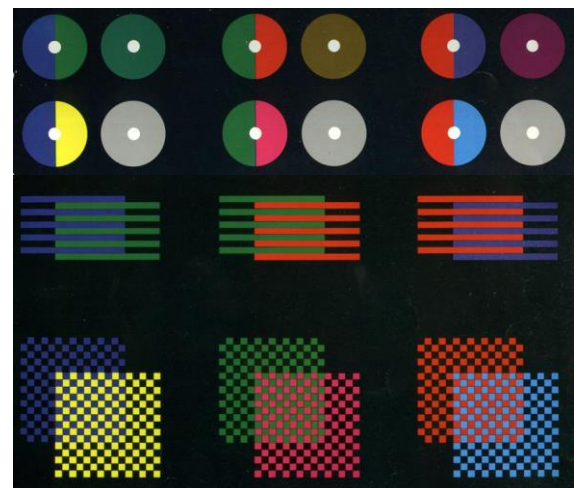
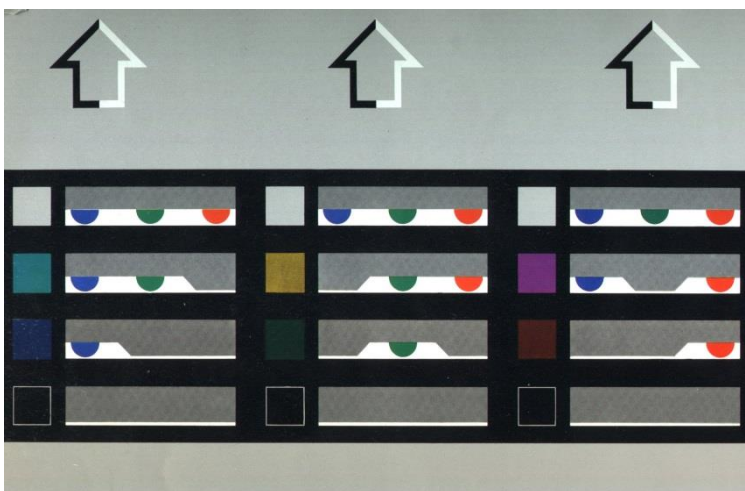


Fig. 42. Representación esquemática de la formación del color por partición (mezcla partitiva o mezcla óptica). Esta es parecida a la formación del color por adición. No obstante aquí no se añaden valores enteros sino valores medios. Un azul no se une a un amarillo, sino que un azul no saturado se une a un amarillo no saturado. Los colores resultantes de la mezcla serán, por lo tanto, no saturados.

APLICACIONES DE LAS MEZCLAS DE COLORES

Mezcla sustractiva: Modelo CMYK :
Cyan, Magenta, Yellow (amarillo), Key (negro)

Se utiliza en la impresión de colores (colores pigmentos).

El modelo CMYK se basa en la absorción de la luz por un objeto: el color que presenta un objeto corresponde a la parte de la luz que incide sobre este y se refleja, no siendo absorbida por el objeto, en este caso el papel blanco. De la suma de C+ M + Y sobre fondo blanco resulta el color NEGRO, pero el negro



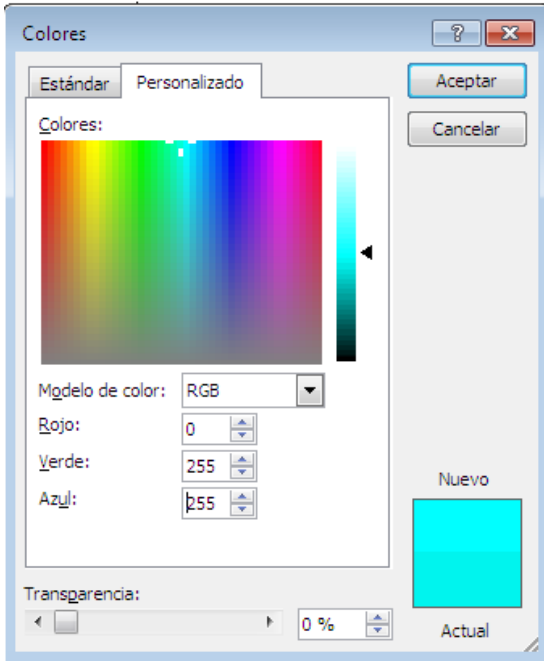
generado no es adecuado y entonces se emplea también la tinta negra como color inicial.

Mezcla Aditiva: Modelo RGB

(Red : rojo; Green: verde; Blue: azul)

Se utiliza en la formación de imágenes luminosas. (Pantallas, monitores)

Cada color es la mezcla de los tres colores luz primarios, según una proporción.

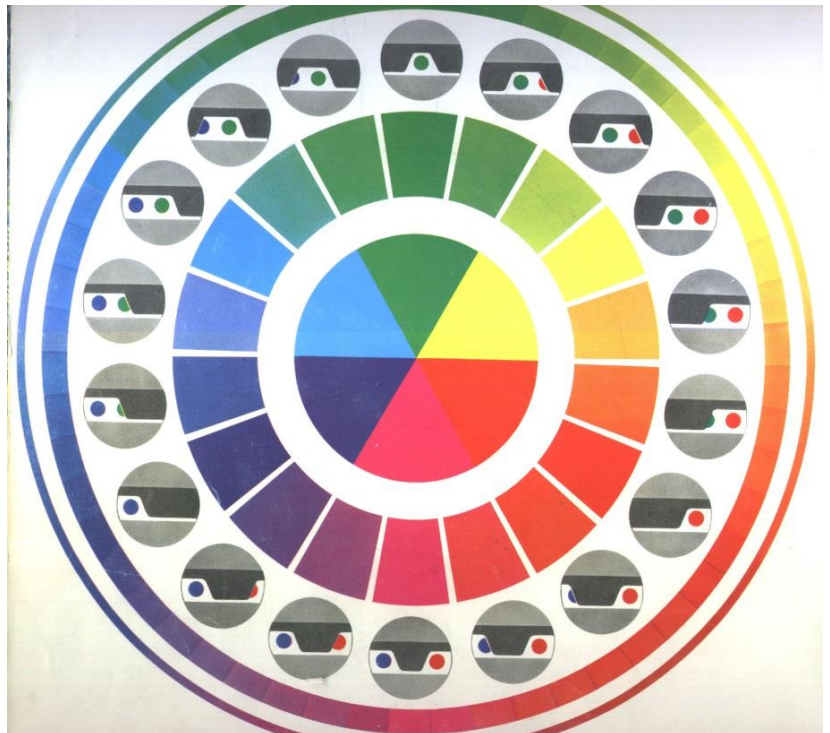


	Red	Green	Blue
Rojo	255	0	0
Verde	0	255	0
Azul	0	0	255
Negro	0	0	0
Amarillo	255	255	0
Cian	0	255	255
Magenta	255	0	255
Blanco	255	255	255

CÍRCULO CROMÁTICO

El objeto del círculo cromático es dar un aspecto de la distribución de los colores en función de las leyes de la percepción del color.

Este círculo puede construirse por sustracción o por adición ya que está basado en las propiedades del ojo para percibir color. Los pares de colores complementarios, por adición y por sustracción, se encuentran en el círculo cromático, opuestos los unos a los otros.



El **tinte**, el **brillo** y la **saturación** son las tres dimensiones o características necesarias para la descripción de un color.

TINTE, croma o tono

Se emplea ésta palabra para designar **el color propiamente dicho**. Cuando cambiamos el “tinte” de un color, queremos decir que cambiamos de color.

Es la variación cualitativa del color y tal concepto está ligado directa (a) a la longitud de onda de su radiación.

Esta característica se expresa en el lenguaje corriente como: azul, rojo, amarillo, verde, etc.

Si observamos, los seis colores fundamentales (primarios: rojo, verde, azul y secundarios: amarillo, magenta, cyan) están colocados en el centro del círculo, rodeado por un anillo en el que a cada lado de los colores fundamentales, están los dos tinte más próximos a cada uno de ellos.

Los esquemas de percepción (a) vienen dados por cada uno de los colores que forman el anillo. Podemos ver que si dividimos más, más pequeños serán los sectores de los colores fundamentales. Vemos también que éstos son los colores que no tienden hacia el neutro. No importan cuántas divisiones se hagan en el círculo exterior, cada punto de color representa un color puro.

BRILLO o valor

El brillo es la luminosidad del color. Es pues una característica de la intensidad de la luz. En el lenguaje corriente, se habla de una fuente luminosa intensa o débil, de un cuerpo coloreado, claro u oscuro. La mayor intensidad de brillo, solo se puede obtener por la activación simultánea de las tres sensibilidades espectrales y corresponde al “blanco” y la menor intensidad solo se puede obtener si no está activada ninguna de las tres sensibilidades espectrales y corresponde al negro.

La escala de brillo puede representarse por una gama de grises o neutros que va del blanco al negro. La característica de los neutros, es que ninguna de las tres sensibilidades espectrales domina.

En los neutros o terciarios “especiales”, el croma o tinte es nulo, por lo que se los denomina acromáticos.

Los diferentes colores “puros”, color fijado a 100, están ligados cada uno a un brillo relativo. Cuando una sola sensibilidad espectral está activada de manera óptima, los colores son menos claros que si dos sensibilidades espectrales hubiesen sido activadas en la misma condición.

Los colores primarios tienen un brillo más débil porque está activada una sola sensibilidad espectral. Los secundarios del ojo tienen un brillo más intenso porque están activadas dos sensibilidades espectrales.

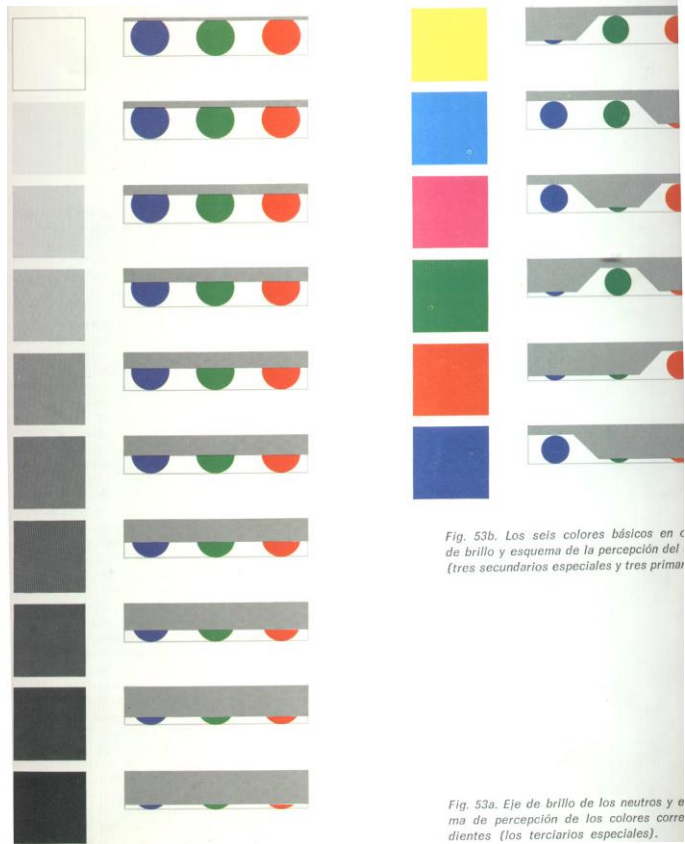


Fig. 53b. Los seis colores básicos en croma de brillo y esquema de la percepción del color (tres secundarios especiales y tres primarios).

Fig. 53a. Eje de brillo de los neutros y esquema de percepción de los colores correctivos (los terciarios especiales).

Del brillo más débil al brillo más fuerte se ordenan: azul, rojo, verde, magenta, cian, amarillo.
 Supongamos que designamos con letras los diversos grados de brillo a través del eje de grises

A = blanco	C = amarillo	D = cian	E = Magenta
F = verde	G = rojo	H = azul marino	J = negro

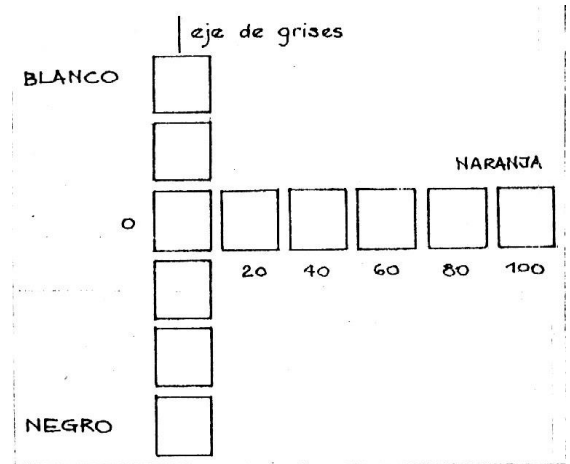
SATURACIÓN

La saturación es la pureza del color

La máxima pureza de un color, solo se percibe cuando una o dos sensibilidades espectrales están activadas. Los colores del círculo cromático cumplen con esta condición.

En el grafico adjunto que sirve de ejemplo se muestra que es posible cambiar la saturación de un color, manteniendo constante su brillo y su tinte.

Podemos comparar el brillo de un color puro 100% saturado (naranja), que se encuentra en el círculo de colores, con el eje de brillos (escala de grises, del blanco al negro). Se busca un gris, en el eje neutro (croma igual a 0), que tenga el mismo brillo que el naranja, y se establece a continuación un cierto número de grados intermedios de saturación que vaya desde el gris, (saturación 0) al naranja (saturación 100) en un gradiente de tintes desaturados. El tinte y el brillo se mantienen fijos, sólo varía la saturación.



Se puede también mantener el tinte del color, y aumentar o disminuir el brillo, se perderá la saturación.

Si elegimos el rojo óptimo y lo queremos hacer mucho más brillante, le colocaremos blanco, de éste modo tendremos un rojo más brillante pero a la vez más pálido, es decir, menos saturado. Cuando el brillo disminuye, hay menos saturación, no en dirección al blanco sino en la del negro.

mayor saturación

menor saturación



ESQUEMA

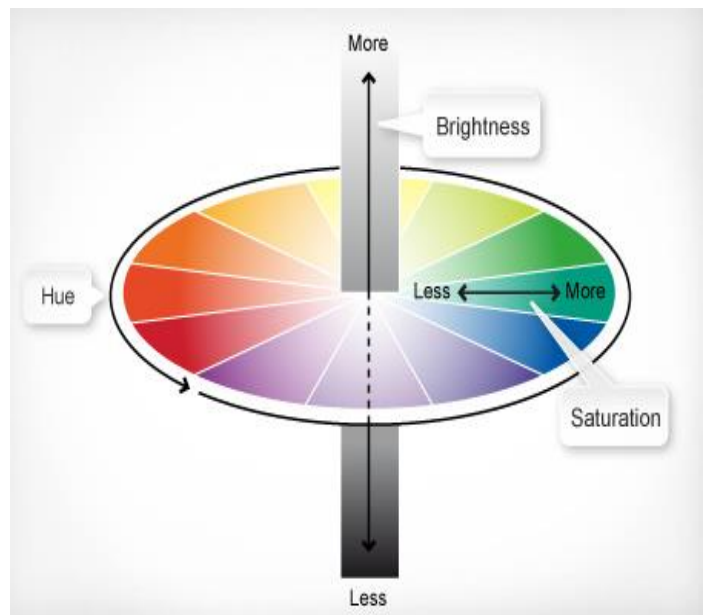
Es posible representar las tres dimensiones de un color: **tinte, brillo y saturación**, en un diagrama tridimensional.

El esquema está formado por:

Un eje vertical de brillo, del blanco (arriba) al negro (abajo) y entre ellos una gradación de grises (neutros). Estos se convierten gradualmente en menos brillantes, del más claro en el blanco, al menos claro en el negro.

Un círculo: en cuyo perímetro se ubican los tintes saturados. Este abanico de superficies de colores, está compuesto por los tres primarios y los secundarios situados entre ellos.

Un eje horizontal: indica distintos grados de saturación. Es decir, ésta aumenta al alejarse del eje del brillo hasta que se convierte en óptimo.



SISTEMAS DE ORDEN DEL COLOR

Desde hace muchos años ha existido el deseo de ordenar siguiendo alguna lógica el conjunto de colores que somos capaces de distinguir.

Entre quienes han formulado algún sistema de ordenamiento del color, encontramos a Aristóteles (384-322 AC), Leonardo da Vinci (1490-1516), Goethe (1808-1810). Ya en nuestro siglo otros científicos como Ostwald (1917), Munsell (1905-1921), los argentinos Villalobos-Domínguez (1947), Gerritsen (1975), Koppers (1978), Hard y Sivik (1981) por solo mencionar algunos.

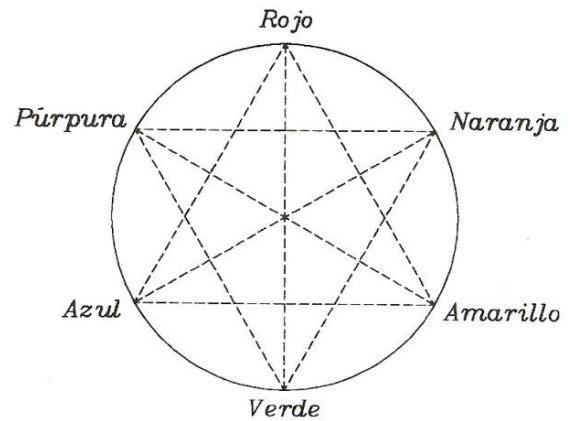
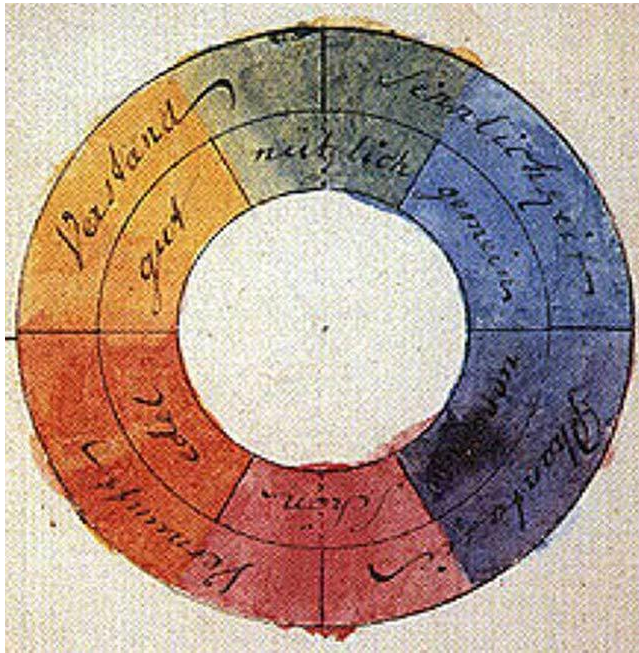
Un sistema de ordenamiento del color intenta incluir todos los colores, en un modelo topológico, previendo una posición específica para cada uno de ellos.

Estos modelos evolucionaron históricamente desde escalas lineales y esquemas bidimensionales hasta cuerpos tridimensionales. Dentro de este último tipo se han ofrecido diferentes soluciones: conos, pirámides, dobles conos, dobles pirámides, esferas y cuerpos más o menos irregulares.

Si bien a veces se ha pretendido lograr sistemas que fuesen útiles para cualquier disciplina o aplicación, en la actualidad se construyen más bien teniendo como objetivo su uso en determinado campo: colorimetría, producción industrial, reproducción de imágenes, luminotecnia, psicología, artes plásticas, arquitectura y diseño, etc.

Este conjunto de ideas, teorías y modelos sobre el ordenamiento de los colores constituyen un valioso aporte al desarrollo de la teoría del color en general. No obstante, en la enseñanza y la práctica profesional de la arquitectura no suelen ser demasiado conocidos o tenidos en cuenta. El hecho de sacar a luz, poner en contexto histórico y valorar los aportes de estas teorías del color permitiría promover en las disciplinas del diseño una concepción del proceso proyectual donde el color no aparezca en la última etapa como un mero agregado a la forma o un aspecto decorativo sino con el carácter estructurante y decisivo que puede tener a lo largo de dicho proceso y en el producto final, donde es uno de los factores visuales que más impacta en la percepción, la contextualización, el uso y la historia de los objetos diseñados.

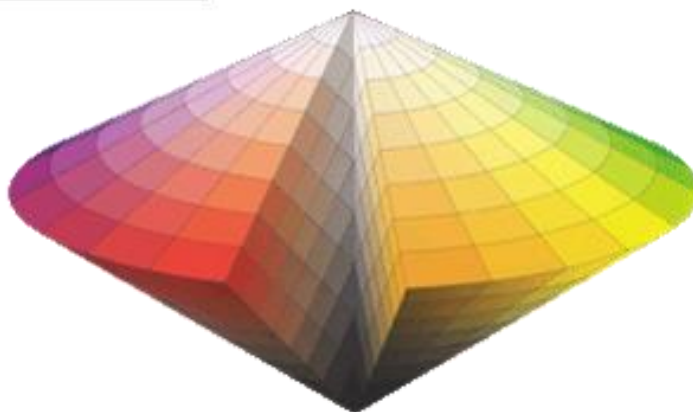
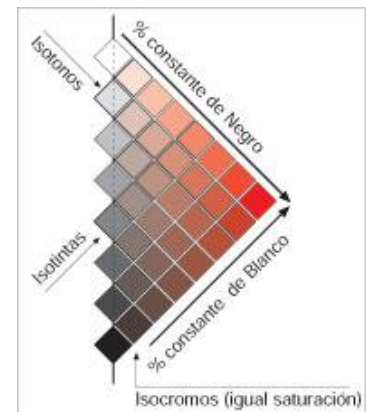
CÍRCULO CROMÁTICO DE GOETHE



SISTEMA OSTWALD

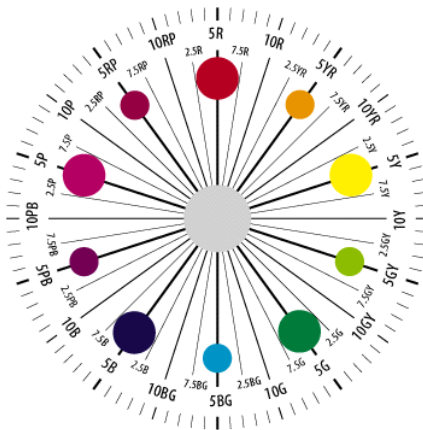
Esquema de ordenamiento del círculo cromático con la notación de los diferentes tintes

Esquema del modelo tridimensional que contiene todos los colores ordenados; los planos triangulares que contienen colores de tinte constante se disponen radialmente teniendo como eje la escala de grises.

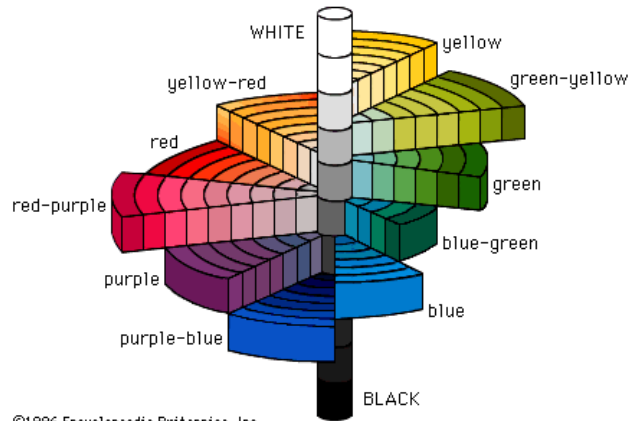


SISTEMA MUNSSELL

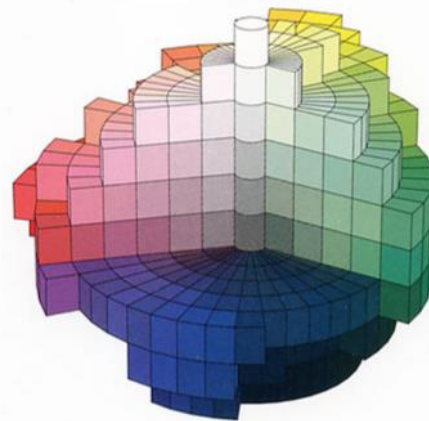
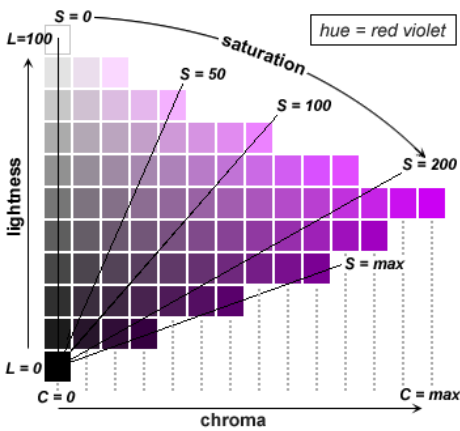
Organización de la variable tinte en un círculo cromático



Dos representaciones del sólido de color, formado a partir de reunir los diferentes planos de tinte alrededor del eje de neutros



©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.



SISTEMA NATURAL DE COLORES NCS

En el modelo NCS, los cuatro colores cromáticos —amarillo (Y, Yellow), rojo (R, Red), verde (G, Green) y azul (B, Blue)— se disponen en un círculo dividido en cuatro cuadrantes, y este círculo es atravesado por el eje que va del blanco (W, White) al negro .

Quedan así formadas trece escalas básicas entre los seis colores elementales: blanco-amarillo, blanco-rojo, blanco-azul, blanco-verde, amarillo-rojo, rojo-azul, azul-verde, verde-amarillo, amarillo-negro, rojo-negro, azul-negro, verde-negro y blanco-negro (Figura 6).

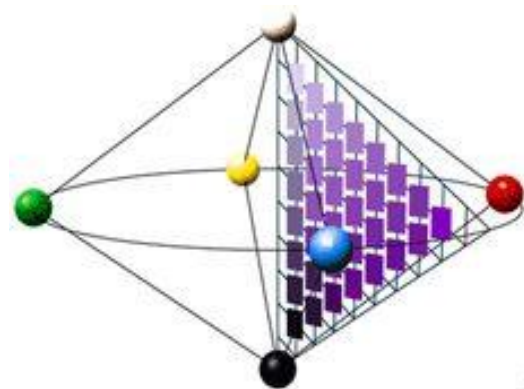
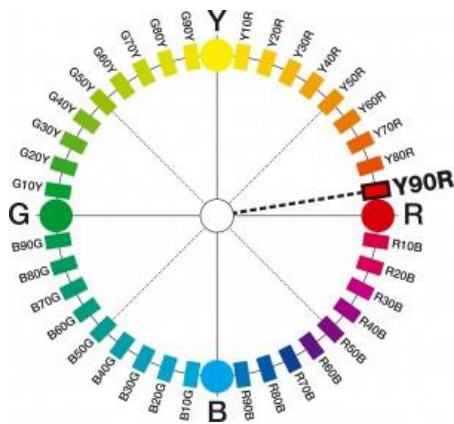
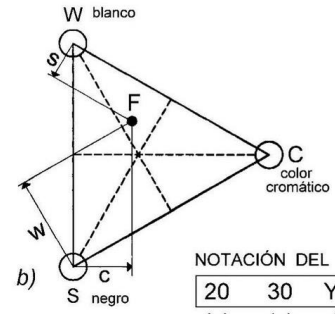
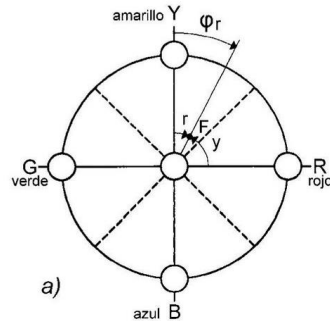
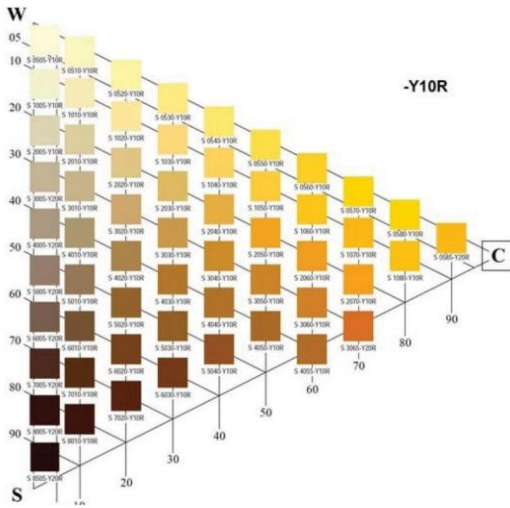


Diagrama de círculo cromático con la designación de los colores y doble como con las escalas. A lo largo de una de estas escalas elementales, un color intermedio determinado se define por su grado de parecido con cada extremo



El color F tiene:

negrura $s = 20$
 blancura $w = 50$
 cromaticidad $c = 30$

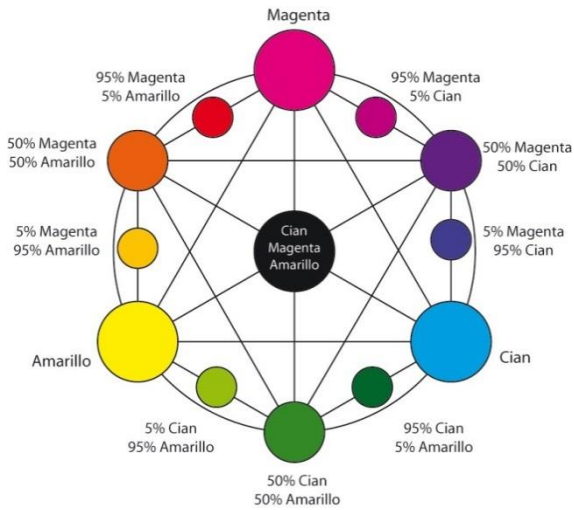
--- amarillez $y = 21$
 --- rojez $r = 9$

NOTACIÓN DEL COLOR F

20	30	Y30R
----	----	------

(s) (c) (phi)
 negrura cromaticidad tinte

ESPACIO DE COLOR DE GERRITSEN



Círculo cromático y Sólido de color, con el eje acromático y los tintes del circuito cromático ubicados según sus valores de luminosidad

DIAGRAMA TRIDIMENSIONAL GERRITSEN

Representación de las tres características de un color de acuerdo con las leyes de la percepción del color.

Hemos hablado del factor “brillo” al tratar el tema de las tres dimensiones de un color. Hemos establecido una escala de graduación desde el blanco al negro. Estos grados han sido codificados por las letras A hasta J. Estas letras han sido establecidas a intervalos iguales. A corresponde al punto blanco y J al punto negro. El eje de A a J representa el eje neutro. Este eje pasa por el centro de un círculo (dibujo en perspectiva). En este círculo los puntos en donde se sitúan respectivamente los tintes de los tres primarios del ojo están indicados por flechas coloreadas, azul marino, verde y rojo. Los secundarios “especiales” del ojo que se encuentran entre los primarios están indicados también por flechas coloreadas en la circunferencia del círculo: cian, amarillo, magenta.

Los colores se vuelven menos saturados si se acercan al eje neutro.

Todos los puntos de color del anillo exterior del círculo cromático están situados sobre el círculo entre los seis puntos de colores fundamentales.

Desplazamos ahora los seis colores fundamentales varios grados de brillo hacia arriba o hacia abajo, de forma que su brillo relativo esté al mismo nivel que el correspondiente al eje del brillo. El azul marino coincidirá con el brillo H del eje de valores. A partir del punto H, (situado 5 semigrados por debajo de la mitad del eje), trazamos una línea paralela al radio del círculo en la dirección del punto azul. Señalamos una recta vertical a partir del punto azul hasta que ella corte la línea que parte del punto H. El lugar determinado por ese punto en el espacio de percepción del color corresponderá a un color azul óptimo en cuanto al tinte, brillo y saturación. El valor del brillo del amarillo complementario se situará 5 semi grados por encima de la mitad del eje), en C. Realizamos la misma operación que con el azul para encontrar el nuevo punto amarillo, dispuesto según el tinte, brillo y saturación en el espacio de percepción del color. La línea de saturación que une los dos extremos de los puntos de color azul y amarillo corta en su mitad el centro del círculo y a la mitad del eje de brillo.

Estos dos colores son complementarios y están diagonalmente opuestos.

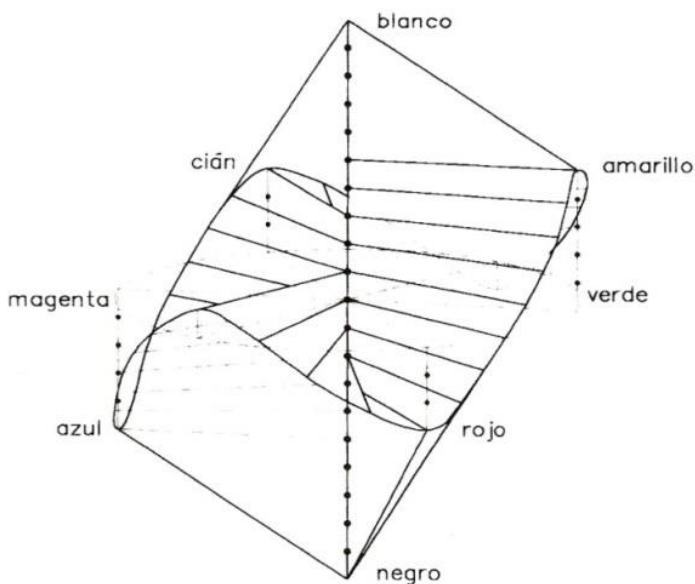
El color fundamental siguiente es el cian con un brillo D, 3 semigrados de brillo por encima del punto del cian en el círculo. El complementario está diagonalmente opuesto, el rojo con un brillo G situado a 3 semigrados de brillo por debajo del punto de color rojo en el círculo.

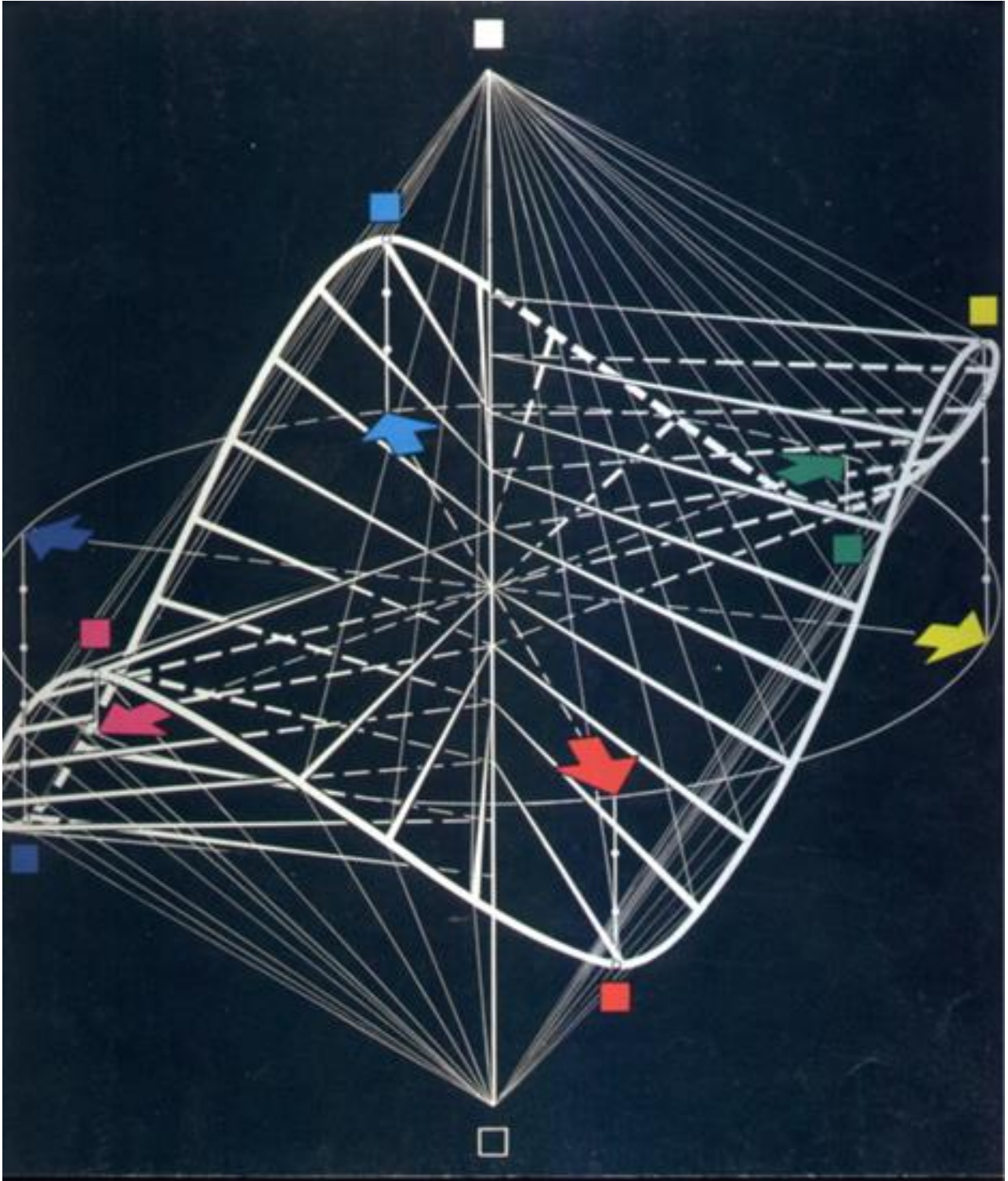
El color fundamental siguiente es el verde con un brillo F, un semigrado de brillo por debajo del punto verde. Aquí también el complementario, el magenta, está diagonalmente opuesto, con un brillo E un semigrado por encima del punto de color magenta en el círculo.

Igualmente se determinan las posiciones de los otros colores.

Todas las líneas horizontales en la alabeada así creada, contendrán los puntos de color del mismo brillo, pero la saturación será decreciente. Todas las líneas que parten de la línea ondulada (color 100) en la dirección del punto blanco, dan los puntos de color, donde el brillo crece desde la saturación máxima (color 100), hasta el brillo máximo (blanco). Todas las líneas que parten de la línea ondulada (color 100) en dirección al negro, dan los puntos de color en los cuales el brillo disminuye desde la saturación máxima, al brillo mínimo (negro).

Todas las disposiciones posibles de un punto de color, según el tinte, el brillo y la saturación, pueden encontrar un lugar en el diagrama esquemático.





COLORES COMPLEMENTARIOS

Complementario significa suplemento para formar un todo. El "color" que active la parte aun no activada de la percepción, será el color complementario. Se ubican diametralmente opuestos en el círculo cromático.

Cada color tiene un compañero complementario. Mezclados ambos según el sistema aditivo producirán el blanco; según el sistema substractivo el negro y según el sistema partitivo un neutro.

CONTRASTE DE COLOR

Es la diferencia en las características de dos o más **colores** que interactúan en un diseño afectando al modo en que se perciben.

LA RELATIVIDAD EN LA PERCEPCION DEL COLOR

En la percepción visual casi nunca se ve un color como es físicamente. Este hecho hace que el color sea el más relativo de los medios que emplea el arte.

En primer lugar hay que aprender que un mismo color evoca innumerables lecturas.

El objetivo es desarrollar la sensibilidad para el color, a través de la experiencia.

Así como el conocimiento de la acústica no basta para formar un sentido musical, así tampoco ningún sistema de colores, por sí solo, desarrolla una sensibilidad para el color, ni conduce por sí misma, a la producción del arte de combinarlos.

1) El recuerdo del color: la memoria visual

Si decimos "rojo" (el nombre de un color) y hay cincuenta personas escuchándonos, cabe esperar que haya cincuenta rojos en sus mentes. Y podemos estar seguros de que todos esos rojos serán muy diferentes. Esto demuestra:

- a) que es muy difícil recordar los diferentes colores. Esto confirma el hecho de que nuestra memoria visual es muy pobre en comparación con nuestra memoria auditiva y
- b) la nomenclatura del color es muy insuficiente. Aunque hay innumerables colores, el vocabulario cotidiano solo cuenta con pocos nombres para designarlos.

2) La lectura del color

No es posible ver un color aislado, desconectado y desligado de otros. Lo que nos interesa es la interacción del color, esto es, observar lo que sucede entre los colores.

Los colores se nos presentan dentro de un flujo continuo, constantemente relacionados con los contiguos y en condiciones cambiantes.

3) Un color tiene muchas caras: la relatividad del color.

Las ilusiones ópticas nos engañan. Nos inducen a "ver" y "leer" colores diferentes de aquellos que físicamente tenemos delante.

4) Contraste simultaneo

5) Contraste sucesivo

CONTRASTE SIMULTÁNEO

Esta expresión indica el cambio de aspecto de un color dado, bajo la influencia de colores contrastantes en su ambiente inmediato.

La mayor parte de las superficies de color del entorno influenciarán una superficie de color más pequeña. La superficie más pequeña cambiará de carácter en cuanto a brillo; saturación; tinte y/o la combinación de ellos.

Esta figura muestra colores iguales en los pares de círculos centrales y sus variaciones perceptuales según su entorno inmediato

a) Contraste simultáneo en cuanto al brillo.

El entorno de la figura 1 tiene máximo brillo: blanco. La mancha gris parece tener menor brillo en un ambiente más claro, porque la adaptación local del ojo es menos sensible a un gran brillo y más a un brillo más débil.

En la figura 2 el entorno es negro, el ojo es menos sensible a un brillo más bajo; se percibe la mancha gris relativamente más clara.

Vemos el mismo contraste de brillo en la figura 7 y 8, ya que el amarillo es un color claro y el azul un color oscuro.

b) Contraste simultáneo en cuanto a la saturación.

Los colores complementarios cian y rojo están cerca el uno del otro en las figuras 3 y 4, como colores de entorno. En la superficie cian 3, el ojo será menos sensible al cian y más sensible al rojo complementario. La mancha roja del círculo central parecerá más saturada. El ojo, localmente adaptado a este rojo, será menos sensible al rojo, que en la superficie roja de la figura 4. La mancha rojiza aparecerá menos saturada.

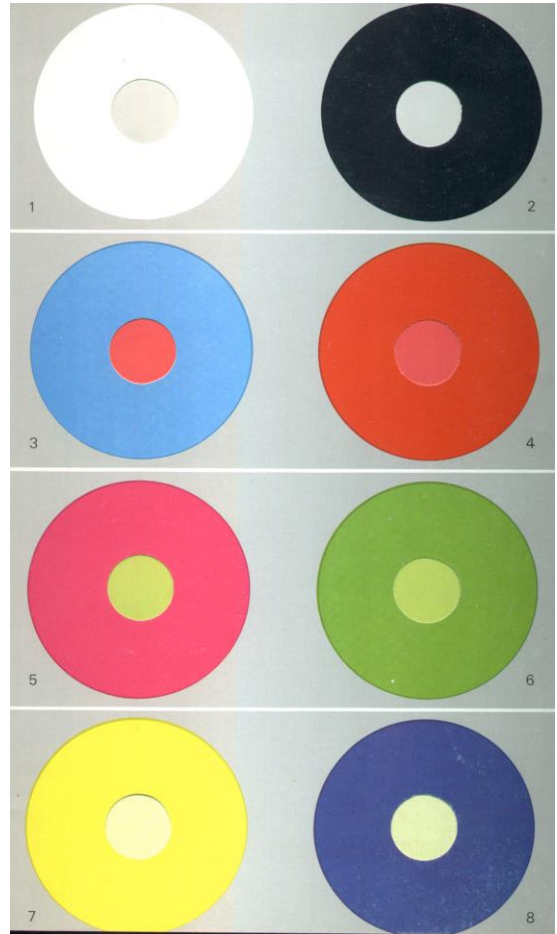
c) Contraste simultáneo en cuanto al tinte.

No solamente la mancha rojiza se volverá menos saturada en el 4, sino que el tinte se desplazará un poco en la dirección del cian azulado, color complementario del rojo.

d) Contraste simultáneo en cuanto a la diferencia

de brillo y/o a la diferencia de saturación y/o a la diferencia de tinte y/o la combinación de las tres.

Si miramos las experiencias de la figura 5 en adelante podemos analizar los cambios que se producen en las manchas de color sirviéndonos de la información arriba indicada. Los cambios se producen principalmente en el brillo, saturación y tinte o en las combinaciones de las tres dimensiones.



CONTRASTE SUCESIVO

Influencia de las impresiones de color que se suceden las unas a las otras. Cuando el ojo se ha adaptado al brillo y al color de una cierta imagen, ésta influirá en lo que vemos inmediatamente después, tanto en brillo como en color.

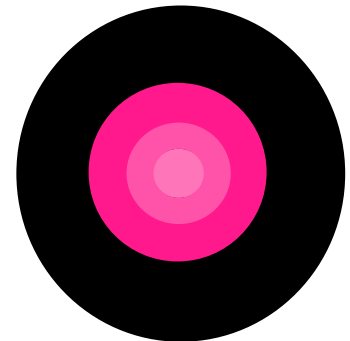
Esta influencia será en el sentido del brillo y el color complementarios que acabamos de ver.

Un rojo parecerá más rojo, si vemos primero el color cian.

Un fenómeno asociado al contraste sucesivo es la **IMAGEN CONSECUTIVA**, es decir imagen de un color complementario al del objeto percibido primero. Si nos fijamos en un cierto color y después en una superficie blanca, se verá el blanco menos el color al cual el ojo ha sido adaptado.

Por ej: Si se mira una mancha roja su imagen consecutiva en una superficie blanca, será blanco menos rojo igual a cian.

ARMONÍA Y CONTRASTE



Se usan dos términos, **armonía y contraste** para indicar todo el campo operativo de los colores. A primera vista estos dos términos tienen un sentido opuesto, pero en la práctica no son más que dos formas diversas de una forma de acción.

Armonizar significa pues, coordinar los diversos valores que el color puede ir adquiriendo en una composición y por tanto, también provocando, al mismo tiempo que moderando, las varias formas de contraste.

La armonía es orden, decía Ostwald; y para Goethe, armonizar colores significaba ordenar los valores cromáticos de una composición según determinadas proporciones entre tono y superficie, entre poder expresivo y significativo.

Juan Verani precisa el significado del término armonía respecto al color, llamando Armonía la combinación entre colores, cuando cada uno de ellos tiene una parte del color común a todos los demás. Llama en cambio combinación Contrastante, la que se realiza entre colores que no tienen nada en común.

Son por lo tanto “combinaciones armónicas” aquellas que se usan modulaciones de un mismo tono o también de tonos diversos, pero que en su mezcla conservan los unos parte de los mismos pigmentos de los otros.

En cambio, las “combinaciones de colores contrastantes” son aquellas en que intervienen colores base o colores complementarios.

ARMONÍAS DE COLORES

Se dividen en dos grupos principales:

A: Armonía de colores relacionados, las que resultan de carácter estable, tranquilo.

B: Armonía de colores contrastantes, que aparecen vibrantes y variadas.

A: ARMONÍA DE COLORES RELACIONADOS

El principio básico de la armonía es que los dos colores son armónicos cuando uno participa del otro. Los colores continuos en el círculo cromático son armónicos porque tienen un color común, por ejemplo: el verde, el amarillo-verde y el amarillo, tienen en común el amarillo y son armónicos entre sí.

Estas armonías comprenden:

A1: Armonías monocromáticas o acromáticas

- **Armonías de grises o acromáticas:**
escala acromática con distintos valores desde el *blanco* al *negro*
- **Armonías monocromáticas:**
Se utiliza un solo tinte, en modulaciones de su intensidad, desaturado con negro, blanco o gris



A2: Armonía de análogos:

Solo se combinan colores relacionados que tienen como base un color común a todos. En el círculo cromático el Amarillo-verde, el Amarillo y el Amarillo-Naranja son colores en relación de analogía con el color común Amarillo.

La gama de colores es más amplia que en los monocromáticos y se presta por lo tanto a efectos más variados e interesantes. Las armonías de análogos son suaves, ya que carecen de la potencia del contraste.



B: ARMONÍA DE CONTRASTES

Aparentemente resultan más difíciles que las de colores relacionados, pero cuando están bien logradas, resultan más satisfactorias y vibrantes que aquellas.

B1: Armonía de complementarios:

Se forman por colores opuestos directamente en el círculo. El rojo o el verde entre todos los colores contrastantes son los que más difícilmente se combinan ya que son mucho más potentes que sus opuestos. Ellos o sus complementarios han de ser siempre algo neutralizados, aclarados u oscurecidos y el más fuerte dispuesto en pequeña extensión.

Los colores opuestos pueden armonizar cuando se les varía en valor haciendo que un valor sea claro y otro oscuro y aun serán más delicadamente armónicos cuando son seleccionados de manera que no establezcan contrastes máximos.

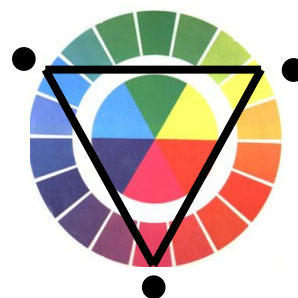


B2: Armonía a distancias iguales

Para una combinación armónica de tres colores, elíjase un color en el círculo y tórnense otros dos de manera que las tres distancias, entre cada uno de ellos, sean iguales.

Cuando se tengan definidos los colores básicos de este esquema, búsquense las secciones del sólido correspondiente a cada uno y sobre ellas selecciónese el grupo de colores definitivos.

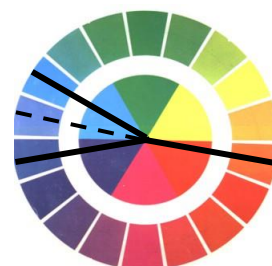
Considérese la extensión de área, la intensidad o saturación y valor. El color más neutralizado será el que ocupe la mayor extensión o fondo; el siguiente en área será el menos neutralizado, y el tercero, con extensión más pequeña, puede ser el más intenso.



B3: Complementarios divididos

Estas armonías se forman por un primario o un intermedio y uno o dos colores adyacentes a su complementario. Por ejemplo: el amarillo, al que se le opone el violeta que es el complementario se divide en sus partes componentes rojo- violeta y azul- violeta, adyacentes en el círculo, utilizándose éstas y omitiéndose el complementario.

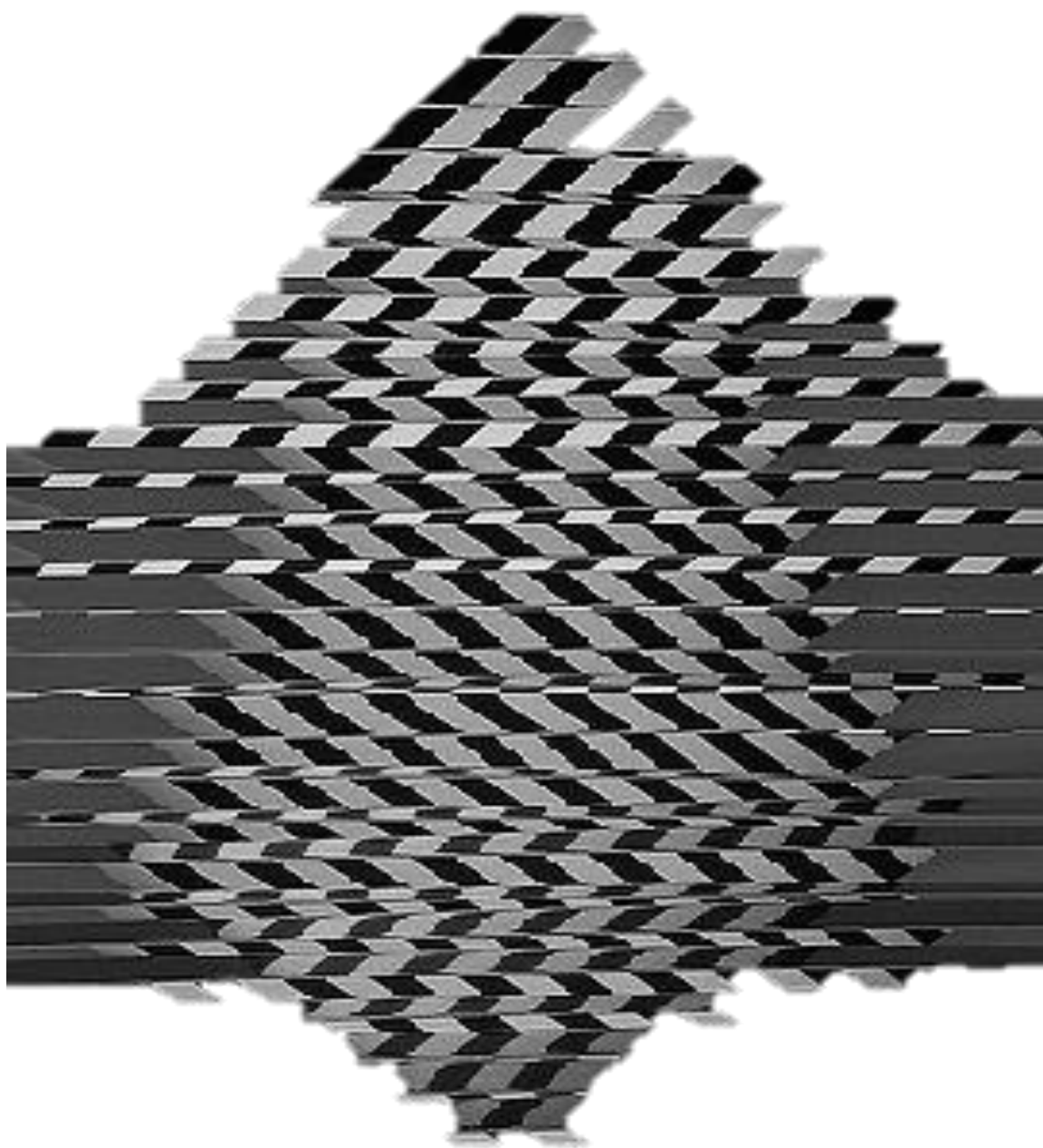
Las armonías por contraste son estimulante. Los contrastes fuertes inquietan, los contrastes suaves son sedantes.



BIBLIOGRAFÍA

Frans Gerritsen "COLOR" Editorial Blumé
Josef Albers "LA INTERACCION DEL COLOR" Alianza Forma
H Koppers "FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA DE COLORES"
R.D.Lozano "EL COLOR Y SU MEDICIÓN" Editorial América Lee
Caivano José Luis "SISTEMA DE ORDEN DEL COLOR"

3- TEXTURA



La apariencia de los objetos en el mundo visual se nos presenta según tres modalidades perceptivas fundamentales: LA CONFORMACION, EL COLOR y LA TEXTURA; esta última, en verdad poco estudiada del punto de vista analítico y sistemático.

El arquitecto Cesar Jannello, a través de sus investigaciones trata de buscar una definición desde el punto de vista visual del fenómeno, como también una ordenación y caracterización del continuo de todas las texturas posibles, siempre desde el mismo punto de vista. La necesidad del estudio se funda en la existencia de materiales sintéticamente elaborados cuya textura no está predeterminada y en la disponibilidad de procesos de elaboración capaces de producir distintas y muy variadas texturas.

Una investigación de este tipo tiene como objetivos no solo fines prácticos como la producción o la utilización de las texturas sino que también tiende a aumentar la sensibilidad y el registro consciente de este fenómeno visual.

El estudio de la **textura como fenómeno visual**, tiende a modificar nuestra manera de actuar en el mundo, ya que indudablemente la textura es un factor significante que siempre interviene en nuestra percepción y que una vez tematizado deberá ampliar el horizonte del creador.

La pobreza del vocabulario para individualizar y definir las características de las texturas, demuestra nuestra incapacidad conceptual la que se pone claramente de manifiesto si se compara este vocabulario con el que disponemos para el color.

EL vocablo **TEXTURA**, que es la disposición que tienen entre sí las partículas de un cuerpo, se origina en la organización de los tejidos y se refiere al particular reconocimiento de las fibras o hilos que componen una tela o un entramado fibroso. Por extensión la palabra ha llegado al significado que posee actualmente.

La ambigüedad de algunos de los términos que usamos para referirnos a las texturas procede de las mismas características del fenómeno textura, cuya experimentación visual induce a una fuerte tendencia a verificación táctil y a transformación en experiencia táctil.

Hay texturas que se ven como ásperas, otras que se ven como suaves, etc.

DESCRIPCION

La textura es un **fenómeno perceptivo** que se funda en la existencia de pequeños elementos que yuxtapuestos en conjuntos componen entidades (lineales, superficiales o volumétricas).

La extensión de esos pequeños elementos es muchas veces menor que la de las entidades por ellos compuestas. Los pequeños elementos producen un estímulo próximo (retinal) heterogéneo que tiene la virtud de hacer posible la percepción, aun cuando los bordes o límites de las entidades se encuentren fuera del campo visual.

Para que la heterogeneidad estimulante resulte percibida como textura, se deben cumplir ciertas condiciones de regularidad. Las pequeñas unidades pueden presentarse como verdaderas unidades independientes: elementos distintos sin continuidad, o bien con protuberancias y hundimientos en un conjunto continuo.

La superficie de un papel de lija, una chapa perforada, una cortina metálica un collar de cuentas, dan ejemplos del primer caso. Ejemplos del segundo caso son: la superficie rugosa de un revoque grueso pintado con espesa capa de pintura, una chapa metálica ondulada de las que se emplean en los techos, etc.

Al referirnos aquí a textura, hablamos de campo y no de superficie texturada, la razón es que, si bien en general la impresión de textura es propiedad de las superficies, esto no quita que esta impresión pueda naturalmente ser también reconocida en entidades lineales y volumétricas. Es decir podemos experimentar como texturadas a las líneas y a los volúmenes. Un collar o una cadena son ambos ejemplos de entidades lineales texturadas y el follaje de los árboles es en general, dan una imagen de textura volumétrica.

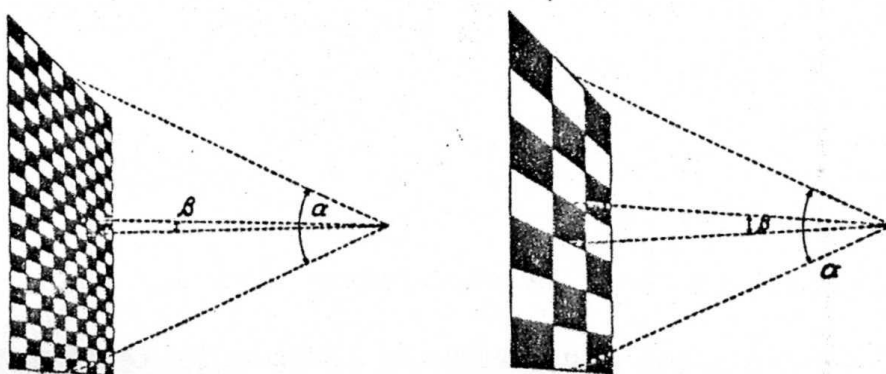
En el caso de ciertas entidades volumétricas texturadas como por ejemplo, un montón de ladrillos, solo percibimos del conjunto su aspecto superficial, pero a través de ese aspecto tenemos conocimiento de la continuidad hacia el interior de lo que ocurre en la superficie y es así como el conjunto aparece como un volumen texturado.

LÍMITES INFERIORES Y SUPERIORES EN LA PERCEPCIÓN DE LA TEXTURA

La impresión visual de la textura esta en relación directa con el poder de resolución del ojo. Se considera normal un poder de resolución del ojo que permite diferenciar elementos menores del orden de 1,5 mm a 5 m de distancia, lo que corresponde a un ángulo visual de 1 (minuto). Esto se designa convencionalmente como acuidad visual; 10/10. La acuidad visual puede llegar a 20/10 o sea a diferenciar elementos de 1,5 mm a 10 m y aun a niveles inferiores cuando la iluminación es intensa y elevado en contraste y siempre que aquella, no lo sea tanto como para producir encandilamiento. Por debajo de estos niveles, la impresión de textura desaparece, de manera que, si bien todo material está compuesto por elementos menores, no todo material posee textura en visión normal, dado que la textura es un fenómeno visual que requiere ciertas condiciones para ser percibida.

Es posible aumentar el poder de resolución del ojo, con el auxilio de instrumentos de óptica: Lentes, microscopios y permitir así texturas que en condiciones normales no resultan visibles.

El poder de resolución determina entonces los límites inferiores de la percepción de la textura. Con referencia a los límites superiores, es decir al máximo tamaño que pueden alcanzar los elementos menores para seguir siendo considerados como factores de textura, podemos decir que este tamaño depende de la relación entre el tamaño del cuerpo texturado y el tamaño de cada una de las unidades texturantes, teniendo en cuenta que cuanto mayor sea la regularidad, tanto más tenderá a percibirse el todo texturado.



La figura N° 1 ilustra lo anteriormente dicho. En a) la relación entre los ángulos visuales α/β es satisfactoria, el rectángulo aparece texturado, en cambio en b) esta relación α/β no es la adecuada, y por lo tanto la impresión es la de un rectángulo subdividido.

IMPRESIÓN DE TEXTURA Y SIGNIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS TEXTURANTES

Para que los elementos menores asuman el papel de elementos texturantes, es necesario que pierdan individualidad propia y sean incorporados a la entidad como partículas constituyentes de ella, y sin otra función denotativa que la de elemento o partícula del todo.

Un factor positivo muy importante para que se produzca la percepción de textura es la carencia de significación propia, intrínseca, de las pequeñas unidades que se repiten. Por efecto de la repetición regular, la significación individual de cada partícula debe fundirse en el todo para producir la significación Textura. En ciertos casos, como por ejemplo en grandes edificios, cuyas fachadas están cubiertas de ventanas, la visión en lontananza; y la regularidad, hacen que la significación individual -ventana- de cada elemento, se pierda, y así sea posible leer la totalidad del frente del edificio como texturado por elementos rectangulares claros y oscuros.

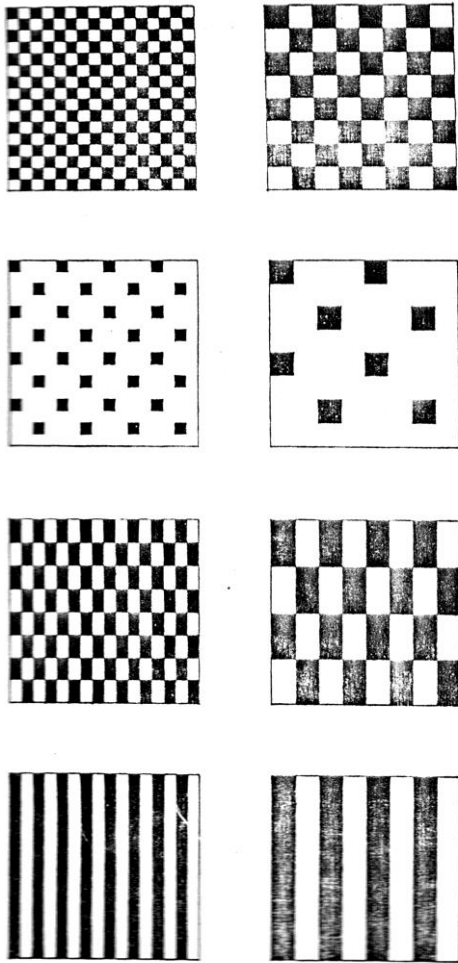
En algunos casos cuyo ejemplo más característico es el de los estampados con motivos decorativos florales, la heterogeneidad de la superficie esta lograda por diferencias tonales con contenido denotativo icónico figurativo, y es por esa razón que en tanto sea captado el significado de cada figura, no se experimentará como textura sino como mera repetición de un motivo ornamental o decorativo. La razón estriba en que en la textura cada elemento texturante denota, no la significación de sí mismo, sino el papel que juega en el conjunto; en cambio en el estampado floral, cada uno de los elementos denota la entidad de una imagen.

VARIACIONES PERCEPTIVAS CARACTERÍSTICAS DE LA TEXTURA

Se propondrán tres modos de variación característica y perceptivamente diferentes para la modalidad Textura: el TAMAÑO, la DENSIDAD y la DIRECCIONALIDAD.

TAMAÑO

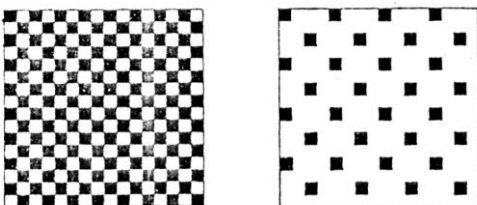
Varía el tamaño de un a otra cuando aumentan o disminuyen las extensiones de los elementos texturantes en todas sus direcciones y se mantienen constantes las relaciones proporcionales entre elementos e intervalos.



En la figura N° 2, cada par de figuras muestra un cambio puro en tamaño

DENSIDAD

Varía la densidad de una textura a otra en función del aumento o disminución de la extensión de los intervalos entre elementos.



El par de figuras en la figura N° 3 ilustra un cambio en densidad. Es decir un aumento o disminución en la extensión de los intervalos, proporcional en todas las direcciones. La extensión de los elementos texturantes se conserva constante.

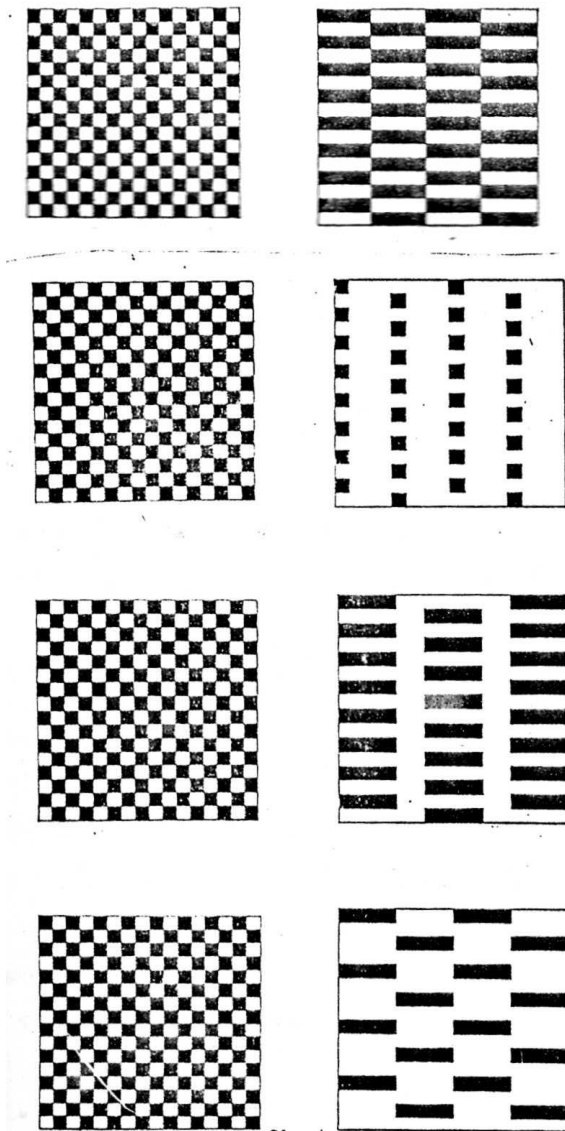
La densidad es función de la frecuencia con que se dan los elementos sobre el fondo

Los términos ralo y tupido designan una oposición polar en cuanto a densidad. También es posible utilizar el término Saturación para referirse a la densidad.

Cuando disminuye la saturación o densidad, la textura se hace transparente.

DIRECCIONALIDAD

Varía la direccionalidad de una textura a otra cuando varia la proporción de los elementos texturantes, de los intervalos o bien simultáneamente de elementos e intervalos.



En la figura N° 4 la direccionalidad es función de:

- a) la desigual proporción de los elementos.
- b) la desigual proporción de los intervalos
- c) la desigual proporción de elementos e intervalos coincidiendo la dirección de mayor extensión de los elementos con la de mayor extensión de los intervalos.
- d) la desigual proporción de elementos e intervalos en direcciones no coincidentes.

La direccionalidad varía entre dos posibilidades polares extremas: Texturas sin direccionalidad predominante en un extremo y texturas lineales en el otro. Entre ambos extremos polares caben todas las texturas de direccionalidad predominante.

MICROCONFIGURACION

Los modos de variación antes anotados se refieren a la percepción de la textura, la micro configuración se refiere en cambio a la forma de los elementos texturantes. Toda textura está compuesta por elementos que poseen una determinada configuración que puede ser constante o variable pero que es independiente de la densidad, tamaño o direccionalidad de la textura.

YUXTAPOSICION DE TEXTURAS

En general parece válido aplicar a las texturas los mismos criterios de agrado o desagrado que se observan para la yuxtaposición de los colores, operando por analogía sobre la base de las siguientes equivalencias sensorias.

COLOR	TEXTURA
Tinte	Direccionalidad
Valor	Tamaño
Saturación	Densidad

Suplantando los términos, las reglas de Kirschamn Baker, Chown y Barber, producen las siguientes reglas para las texturas:

- 1) Un cierto intervalo respecto por lo menos a uno de los atributos: direccionalidad, densidad o tamaño, parece ser una primera condición para que dos texturas yuxtapuestas, produzcan una impresión agradable.
- 2) Cuando el intervalo de tamaño resulta pequeño, tanto más grandes deben ser los intervalos de densidad y direccionalidad.
- 3) Para dos texturas direccionales cualesquiera, pueden encontrarse grados de densidad y de tamaño tales que la yuxtaposición de direccionalidades distintas resulte agradable (haciendo abstracción de la significación relativa a la función)
- 4) La yuxtaposición de texturas densas de igual tamaño, en direccionalidades diferentes, no se experimenta como agradable en general.
- 5) La forma y el tamaño absoluto y relativo tiene gran influencia sobre lo agradable de una yuxtaposición de texturas.
- 6) Lo agradable o desagradable de las texturas; aisladas ejerce influencia sobre lo agradable de su yuxtaposición.

A estos criterios hay que agregar que en general resulta agradable alternar lo texturado con lo no texturado.

Las entidades no texturadas, lisas brillantes o mates, constituyen el fondo adecuado para que la textura se destaque y valore. El brillo y la transparencia propia de los materiales texturados también ejercen gran influencia en lo agradable de las yuxtaposiciones.

NOTAS PARA UNA SEMANTICA DE LA TEXTURA TEXTURA Y MATERIA

En general el rol significativo de la textura consiste en indicar la presencia de la materia.

Todo cambio en los atributos o variables de textura refiere un cambio de materia o de procedimientos de elaboración del material.

Cambio abrupto en direccionalidad es señal de cambio de material; el cambio abrupto en tamaño y densidad son más bien indicios de alteración de la calidad o de las propiedades físicas. Las texturas de mayor tamaño aparentan mayor resistencia al peso; las más densas, mayor dureza; las texturas lineales indican flexibilidad, las amorfas plasticidades.

Las texturas regulares, de elementos texturantes isométricos, por lo general señalan material homogéneo, de elaboración sintética. Los materiales orgánicos presentan texturas no regulares, con cambios internos en direccionalidad, tamaño y densidad.

Las texturas lineales indican materiales fibrosos o laminares.

TEXTURA Y PROCESO O PROCEDIMIENTO DE ELABORACION

La textura es indicativa de la génesis del objeto elaborado. Los apilamientos, los tejidos, el torneado, el estruccionado, producen por lo general, texturas direccionales o lineales dentro del modo aparental de textura profunda. Consecuentemente, estas texturas denotarán aquellos procedimientos.

Los revestimientos, sopleteados, los moldeados de fundición producen texturas no direccionales.

TEXTURA Y FUNCION

La denotación de materia en la constitución de un objeto y la denotación del proceso o procedimiento de formación del objeto por medio de la textura, actúan finalmente en modo también significativo, para denotar la función a que el objeto debe responder.

La textura profunda de un muro de piedra o ladrillo aparente, da mayor impresión de límite y protección que la textura lisa de un revoque de yeso.

Los techos de tejas o de paja así mismo se experimentan como cubrientes y protectores.

La textura lineal de una verja o empalizada vertical limita un perímetro con mayor eficacia que una pared lisa, o una valla horizontal. La textura de un cable de acero retorcido denota mejor la función de sostén a la tracción que una barra cilíndrica o prismática.

CUESTIONARIO

- 1- *¿Cuáles son las modalidades perceptivas fundamentales?*
- 2- *¿Qué significa el vocablo TEXTURA?*
- 3- *¿Qué es la textura?*
- 4- *¿En qué tipo de entidades se pueden reconocer las texturas?*
- 5- *¿Qué característica deberán tener los elementos para producir una textura?*
- 6- *¿Cuáles son los modos o variables de la textura? Explique cada uno de ellos.*
- 7- *Explique la relación entre materia y textura.*

Textura según G. Edberg y S. Hesselgren, es el concepto general que denomina las cualidades de superficie de la materia en formas planas y volumétricas, sea en estructuras naturales y artificiales, orgánicas o mecánicas, regulares o irregulares, informa por mecanismos perceptuales intersensoriales, táctiles y visuales sobre aspecto, consistencia y maneras de organización de la materia o del material.

La textura como cualidad sensorial y atributo de la imagen presenta posibilidades perceptuales visuales y táctiles, brindando información precisa y significativa sobre los elementos constitutivos de la materia.

Es el aspecto externo que presentan las superficies de las formas y nos informan del material del que están hechas. La textura es una cualidad de las superficies que está relacionada con las sensaciones que producen al percibirla: lisa, rugosa, suave, áspera, aterciopelada, etc.

Definiciones de conceptos por Gropius, Moholy Nagy y Albers (Bauhaus):

- **Factura:** cualidad de superficie que revela la manera de haber sido tratada (metal pulido, o golpeado por un martillo, etc)
- **Estructura:** cualidad que revela la constitución y conformación del material que puede expresarse a través de la superficie
- **Textura:** cualidad de superficie que expresa táctil o visualmente características de estructuras y/o facturas (la madera pulida por ejemplo, expresa la estructura orgánica de vetas y nudos y la factura lisa revela el tratamiento a que se ha sometido).

TIPOS DE TEXTURAS



- Las **texturas naturales** son aquellas que tienen las superficies de las materias en estado natural: el tronco de un árbol, la piel de un animal, etc. La corteza del árbol tiene una textura áspera y rugosa, la nuez también tiene textura rugosa pero no tan áspera como la corteza.

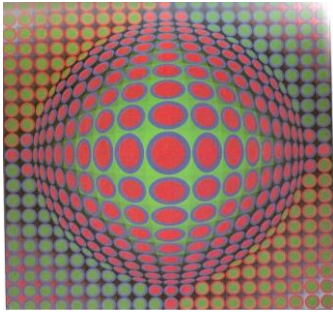


- Las **texturas artificiales** son aquellas que tienen las superficies los objetos fabricados por el ser humano: la superficie de una pared, la superficie de un coche, etc. ya sea manualmente o por medios mecánicos.



- Las **texturas visuales** son las que podemos percibir sólo a través del sentido de la vista. Por ejemplo, la veta del mármol, o el trazo de un lápiz, etc.

La captación meramente visual de las cualidades de superficie depende de:



- 1.- **Los elementos constitutivos** de la textura
- 2.- **Las densidades y gradientes**
- 3.- **El color**
- 4.- **La intensidad de iluminación, del ángulo de incidencia de la luz**
- 5.- **La distancia del observador:** la distancia de observación puede reorganizar la disposición de estas unidades repetidas constitutivas, cambiando perceptualmente la textura. Se agudizan algunos contrastes, se difunden otros y se cambian las dominantes expresivas de esta superficie.

Una de las características de la textura visual es la de simular planos, volúmenes y espacios.



- **Las texturas táctiles** son las que percibimos a través del tacto.

El órgano del tacto está construido de tal manera que los elementos receptores reconocen un determinado “espectro táctil”, similar al ojo con umbrales determinados para el campo, como sucede con el órgano de la visión.

Bajo el umbral mínimo no habrá diferenciación táctil; por sobre el campo los elementos estructurales del tejido cobrarán tal magnitud que se identificarán con el concepto de forma y más que eso.

Sensaciones de duro-blando, liso-áspero, rígido-elástico, corresponden a cualidades fundamentales de la sensación táctil.

El proceso perceptual, altamente selectivo, estructurante e integrador afecta a todo nuestro sistema aptico, somático. Percibimos también lo que sabemos del objeto, la percepción visual de una textura se completa con lo que sabemos o recordamos de su impresión táctil.

TRAMAS Y REDES

Las texturas regulares visuales o táctiles se identifican o confunden con tramas. Pertenecen sin embargo a expresiones y organizaciones diferentes de la materia.

La textura se refiere solo y exclusivamente a cualidades y calidades de superficie.

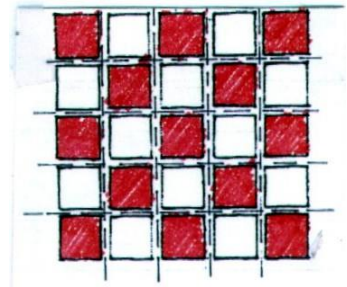
La trama constituye una organización visible de la estructura. Es una concatenación claramente perceptible de elementos constitutivos en sistemas reticulares y/o celulares

La textura es siempre expresión de superficie en la materia.

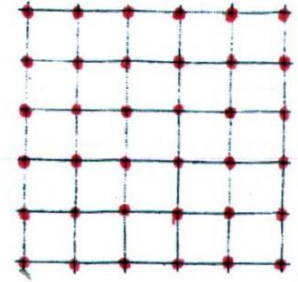
Las tramas y retículas planas como las tramas y redes espaciales son respectivamente, formas de **compartimentar o dividir el plano y el espacio tridimensional cartesiano**, obedeciendo a un sistema o a **un criterio de orden y de repetición**

TRAMAS - RETICULAS EN LAS DOS DIMENSIONES DEL PLANO (2D).

⇒ Una **TRAMA** es la resultante de una partición sistemática “del plano”. La partición es una operación por medio de la cual “**queda dividida la superficie en porciones menores**” de diferente índole formal, a partir del trazado de dos o más conjuntos de líneas paralelas, que separadas de modo “regular”, se interceptan.

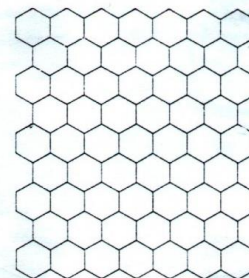
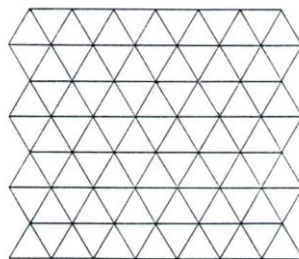
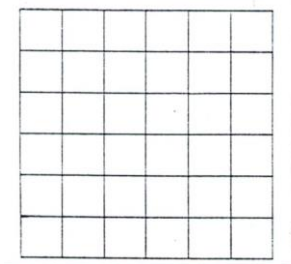


⇒ Una **RETÍCULA** crea un esquema geométrico o “**esqueleto filar en 2D**” compuesto de líneas paralelas, de puntos que definen las intersecciones de dichas líneas y de campos definidos, como ausencias superficiales por las líneas de la retícula.



TRAMAS - RETÍCULAS PLANAS ELEMENTALES

Habiendo ya explicitado la diferencia conceptual entre trama y retícula, “en términos generales” diremos que, un plano se puede equiparticionar, es decir, dividir en partes iguales sin dejar intersticios, solamente utilizando el cuadrado, el triángulo equilátero y el hexágono regular, pues son los únicos polígonos regulares cuyos vértices son submúltiplos exactos de 360 °. De este modo se determinan tres tramas o retículas elementales, que se encuentran presentes en la naturaleza.



ELEMENTOS BÁSICOS DE LA EXPRESIÓN PLÁSTICA

El punto, la línea, el plano, la textura y el color son los elementos básicos para representar las formas.

Se pueden utilizar en formas planas como dibujos, pinturas y diseños gráficos, o también se pueden usar en el espacio: escultura, arquitectura, cine, ordenador, vídeo. Se emplean solos o combinados.

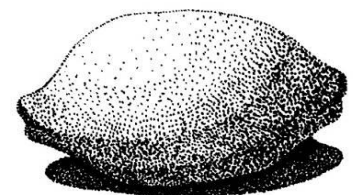
El lenguaje plástico utiliza estos elementos para transmitir diferentes sensaciones: suavidad, serenidad, fortaleza, profundidad, iluminación, quietud y movimiento.

EL PUNTO

Es el elemento de expresión plástica más elemental y pequeño.

Los puntos se pueden situar muy cerca, concentración, o disponerse alejados, dispersión, de esta manera podemos producir sensación visual de volumen.

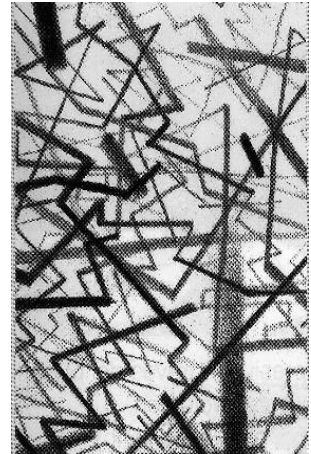
El punto si sobrepasa cierto tamaño pasa a considerarse un plano.



LA LÍNEA

La línea es posible definirla como un punto en movimiento. Para poder representarla tenemos que darle grosor y longitud.

El aspecto visual de línea cambiará según la presión que hagamos, según como coloquemos el lápiz, según el recorrido que siga la mano, según el tipo de instrumento empleado para trazarla (lápiz, bolígrafo, rotulador, cera, plumilla, pincel); finalmente influirá también el tipo de papel usado, según que tenga textura, sea liso o satinado.

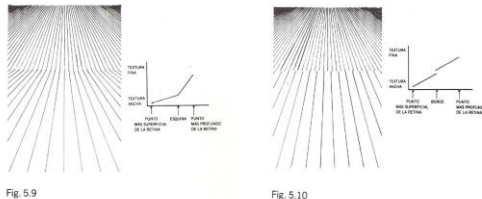


Tipos de líneas

- Simples: son las que están construidas con un solo trazo: rectas, curvas.
- Compuestas: formadas por fragmentos de dos o más líneas simples y en diferentes direcciones: quebradas, onduladas, espirales, mixtas.

Expresividad de las líneas por su forma y posición

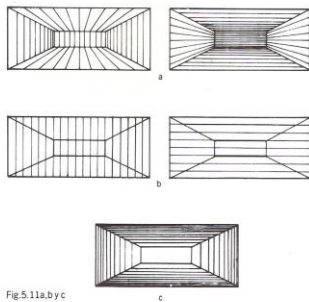
- Horizontales: Sensación de estabilidad, equilibrio, calma, falta de movimiento.
- Verticales: Sensación de menos estabilidad que la horizontal pero igualmente equilibrada; sensación de elevación y espiritualidad
- Oblicuas: También se les puede llamar inclinadas, producen sensación de inestabilidad y de más movimiento
- Curvas: Siempre crean sensación dinámica o de movimiento.



Sensación de profundidad

Este efecto se ha creado con lápices de diferentes durezas.

Las líneas más gruesas y oscuras parecen estar más cerca, y las más finas y claras más lejos.

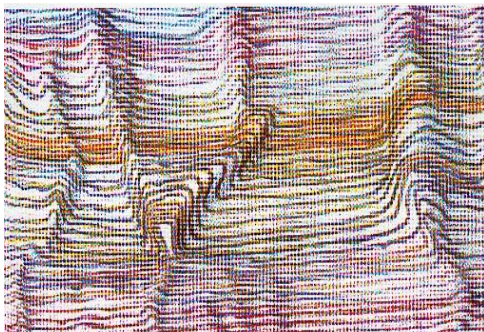


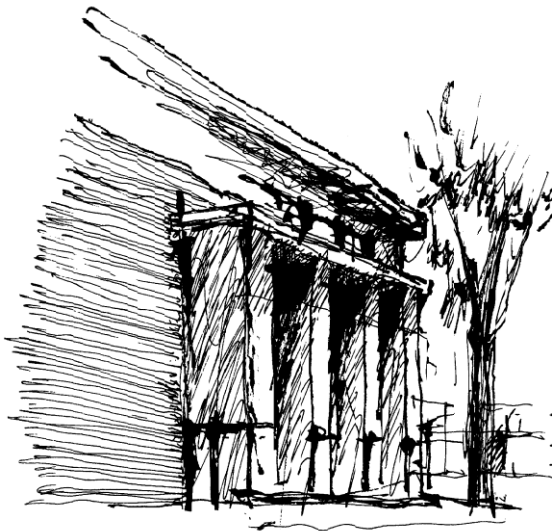
Sensación de Volumen

Mediante líneas paralelas podemos dar sensación de volumen, es decir, de tres dimensiones.

En el primero son líneas que se curvan en un determinado punto.

En el segundo se han utilizado trazos cortos que se curvan en la misma dirección





Sensación de luces y sombras

Mediante líneas entrecruzadas en diferentes direcciones podemos dar sensación de luz y sombra; concentraremos los trazos en las zonas de sombra y los dispersaremos en las zonas de luz, la ausencia de trazos es donde se concentra más la luz.

EL PLANO

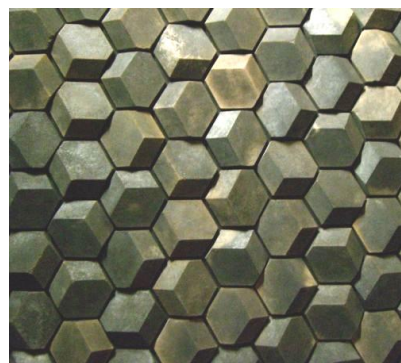
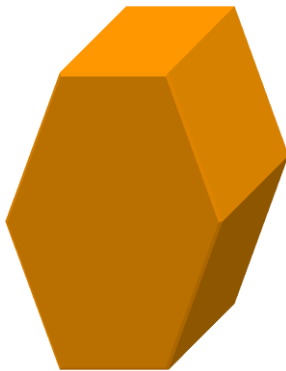
Tipos de figuras

Regulares: Se corresponden con los polígonos regulares. Son formas geométricas en las que sus lados y ángulos tienen igual magnitud.

Son las formas sencillas, círculo, cuadrado y triángulo equilátero. La sensación visual que producen es de calma, orden, equilibrio y estabilidad

Irregulares: Presentan diferencias en la medida de sus lados y ángulos, o sus contornos son irregulares. Su utilización produce sensación de inestabilidad y movimiento.

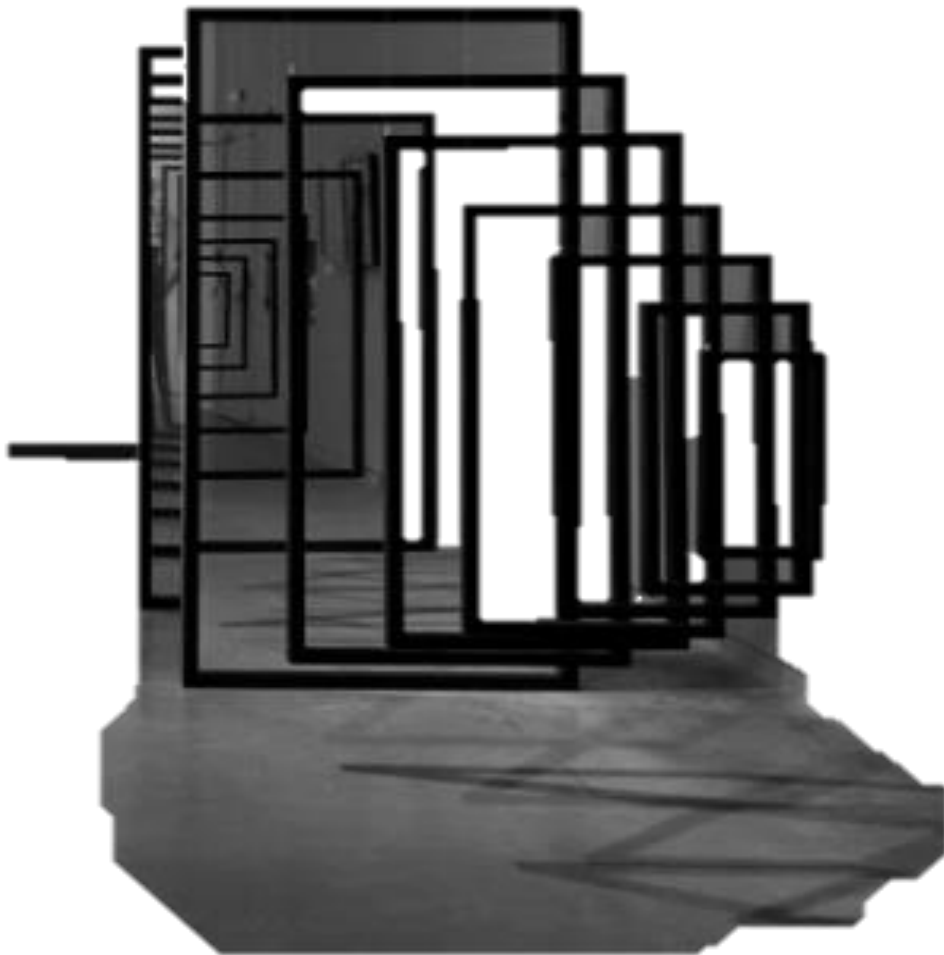
Mediante la superposición de formas se crea sensación de cercanía- lejanía.



Expresividad de los planos

Una línea sólo tiene longitud, un plano tiene dos dimensiones: altura y ancho, pero si ponemos varios planos unidos con diferentes tonos de color representamos una figura con sensación de volumen, tres dimensiones, largo, ancho y alto

4- FORMA ELEMENTOS - RELACIONES



Colección MAMBA. La Paradoja en el centro.
Fragmento

FORMA

La noción de forma es polifacética y se ubica diferencialmente sobre la trama de los momentos históricos. Esta noción varía según diferentes enfoques (positivista, gestáltico, estructuralista, psicoanalítico etc).

Pero siempre este vocablo multivoco dirige su atención a dos localizaciones opuestas: a un objeto, cosa, entidad y a un sujeto- agente, mente, idea.

Supone la interrelación entre un objeto entendido como entidad y un sujeto o agente configurador.

Se puede sintetizar, la forma es:

a- Percepto (morphé). Aspecto exterior, apariencia. Forma Local, configuración percibida por el ojo de un observador en un instante y desde un punto de vista.

...“La forma, en acepción restringida y cotidiana, es el aspecto exterior de una objetividad registrada. La llamamos “forma local”, forma localizada, forma relativa a un acto de registro (perspectiva, enfoque, tiempo, escala, etc). Se trata del aspecto, apariencia, perspectiva de una entidad circunstanciada, en un corte temporal y vista desde un ojo puntual inmóvil.” Gastón Breyer

b- Idea (eidos). Idea que define la naturaleza esencial del objeto. Forma propia, conformación de un objeto concreto asumido por la mente de un posible observador, forma pensada, forma mental.

...“La forma, en acepción amplia, se identifica con “eidos”, la idea, la forma propia de un objeto. Forma de la cosa vista desde todos (ninguno) los puntos de vista, forma de metaperspectiva, forma mental.

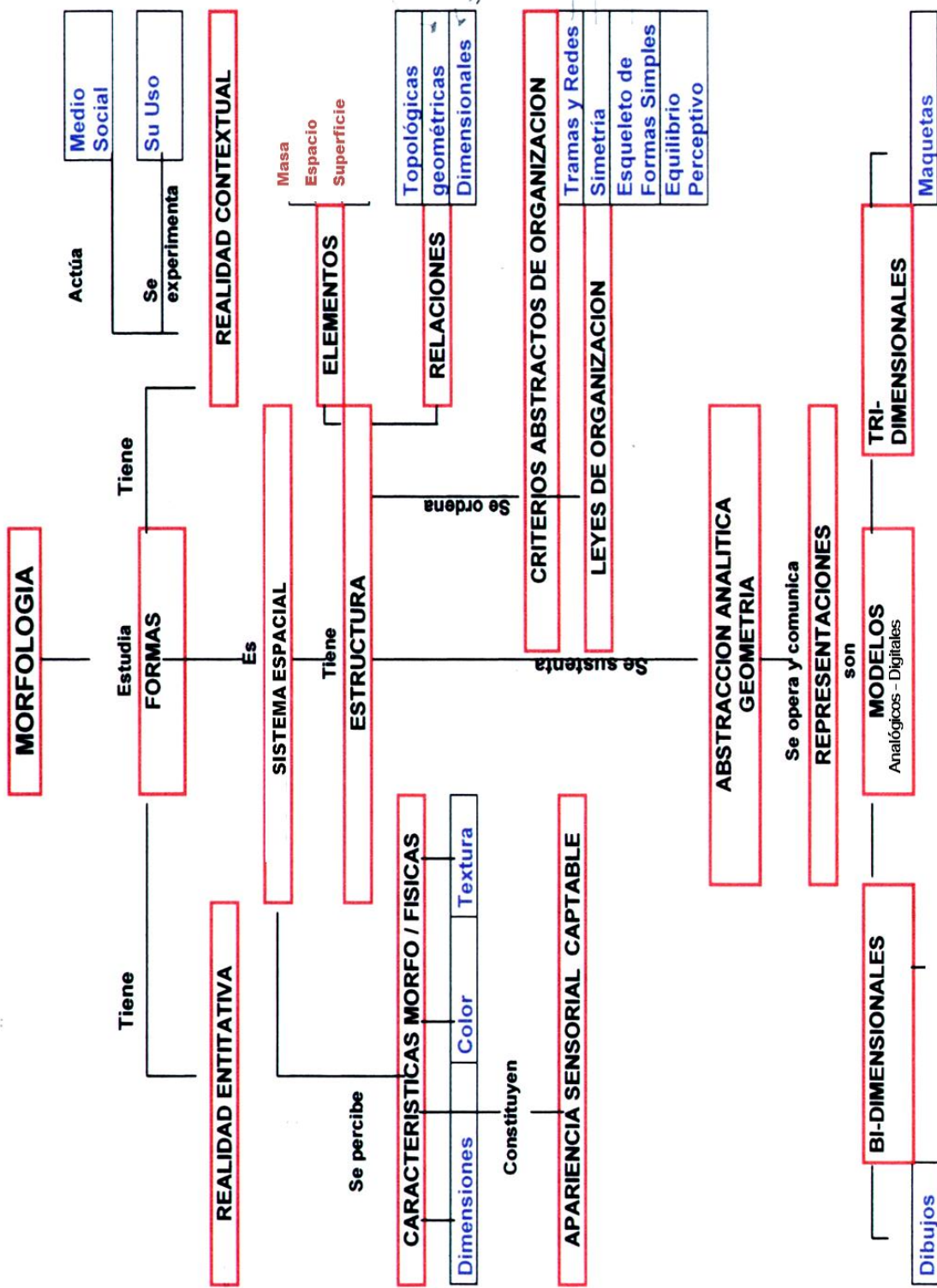
La matemática contemporánea habla de este tipo de formas y descubre e inventa cada día nuevas formas que dan cuenta de la realidad.

La descripción estructuralista y estructurante de un evento histórico, de un hecho cotidiano, de una institución social, de un rito, de un proceso tecnológico, de un desarrollo biológico, son formas en acepción amplia”. Gastón Breyer

La *morphé* está en las cosas y el *eidos* en el pensamiento, pero el *eidos* es la representación de la *morphé* en el espíritu.

La forma es la manera de expresarse de la esencia, mediante la materia. La forma es dependiente de la materia, ésta sugiere la forma. En síntesis, desde su esencia por un lado, y desde su materia por el otro, está determinada la forma. No existe forma sin materia. Dice Hegel: "*La materia debe ser formada y la forma materializada*". Y es a través de esa forma materializada, que surge la apariencia.

c- Tiempo. Esencialmente la forma es creación y la creación es tiempo. Toda forma es por el tiempo, mediante el tiempo y en virtud del tiempo.



LA FORMA ES UN SISTEMA

La forma constituye un sistema, una totalidad, en el que se conjugan en una relación dinámica y armónica todas las partes componentes.

Systema es un sustantivo del verbo *Synistemi*, término griego compuesto que significa: colocar con, poner juntos, reunir, componer, relacionar, constituir o consistir.

Sistema es entonces una multiplicidad de elementos relacionados unos con otros y también con el todo, de manera estable y permanente, con un orden propio para alcanzar la finalidad de ese todo que constituye.

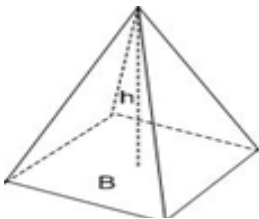
El principio fundante de un sistema es el orden de sus elementos, es decir, la disposición o colocación de los elementos en el conjunto de acuerdo al criterio que la rige y que determina las relaciones entre ellos y las interacciones de los mismos.

Todo hecho arquitectónico está definido por su forma. La forma constituye un sistema, una totalidad, en el que se conjugan en una relación dinámica y armónica todas las partes componentes.



Criterio: romper, separar y luego: distinguir, seleccionar y se usa en sentido metafórico o por extensión para decir: **juzgar, atribuir, decidir y cuestionar.**

NIVELES DE LA FORMA



Forma abstracta; es la entidad geométrica abstracta compuesta por elementos geométricos, caras, aristas y vértices.



Forma concreta; es forma presente, real, construida con un material determinado que posee, textura, color, cualidades materiales.



Forma significativa; es la forma a la cual culturalmente se le asigna un significado determinado. Por ejemplo las Pirámide de Keops.

ESTRUCTURA

Etimológicamente, la palabra ESTRUCTURA reconoce su origen en la palabra latina "STRUCTURA" que, a su vez, deriva del verbo "STRUERE", que significa construir y empezó usándose precisamente en las construcciones arquitectónicas, a menudo limitando su significado a la parte resistente de la estructura.

Desde acá se extendió su uso, al campo de las ciencias naturales, sociales y así se llega a la extensión matemática del concepto, aplicable a cualquier cosa que pueda considerarse como una "organización de los elementos de los subconjuntos de un conjunto".

Pero fueron los estudios lingüísticos los que devolvieron al arquitecto el uso de la palabra estructura. Y aquí conviene recordar la definición de HJELMSLEV:

...“La estructura sirve para designar, a diferencia de una simple oposición de elementos, un todo formado de fenómenos solidarios, de tal modo que cada uno dependa de los demás y no pueda ser lo que es, sino en virtud de su relación con ellos, es decir una entidad autónoma de dependencias internas”.

Desde 1926, influenciado evidentemente por la teoría de la Gestalt, el diccionario Lalande, define al término Estructura diciendo que:

...“por oposición a una simple combinación de elementos la Estructura es un Todo formado de fenómenos solidarios, tal que cada uno depende de los otros y no puede ser aquello que es sino en y por su relación con ellos”.

Para la *Psicología de la Gestalt* (escuela psicológica alemana, cuya obra se difundió entre las dos guerras) la estructura está ligada fundamentalmente a la percepción. Merleau - Ponty resume así los principios de la Gestalt :

El Todo, en una Gestalt (La palabra Gestalt significa forma), no es la suma de las partes, pues la "Forma" y en particular los sistemas físicos se definen como procesos totales cuyas propiedades no son la suma de las que poseyeran las partes aisladas.

Se dirá que hay "Forma" allí donde las propiedades de un sistema se modifiquen por todo cambio aportado a una sola de sus partes y se conserven, por lo contrario, cuando cambien todas manteniendo entre sí la misma relación.

Piaget, por su parte, da esta precisa definición de Estructura:

...“Decimos primero que hay Estructura (bajo su aspecto más general) cuando los elementos están reunidos en una totalidad presentando ciertas propiedades en tanto y cuando las propiedades de los elementos dependen, íntegra o parcialmente, de los caracteres de la totalidad.”

La definición de forma sin duda, es inherente al concepto de estructura, de relaciones, de estructura de relaciones y de percepciones.

El conjunto de relaciones jerarquizadas, según determinadas leyes, entre las partes y el todo constituye la estructura. Estructurar es ordenar, es por lo tanto, establecer leyes que mantendrán el orden en el sistema.

Así podemos definir a la forma arquitectónica como un sistema, como una totalidad, como una entidad autónoma de dependencias internas, que tiene su propia estructura.

Además toda estructura es miembro de estructuras superiores y todo miembro puede ser estructura de miembros inferiores.

Por lo tanto toda forma arquitectónica es una estructura autónoma con su propia lógica interna. Pero también es posible y necesario considerarla como una unidad o parte constituyente de una obra más grande, el contexto urbano al que pertenece, en el cual y para el cual ha sido concebida.

Con la toma de consciencia de la estructura interna y su relación con el contexto donde se inserta se completa el significado de la forma. Es decir que la forma adquiere expresión y significación en relación al hombre y su grupo cultural.

LA GEOMETRIA

Ludovico Quaroni
Proyectar un edificio Ocho lecciones de Arquitectura

...“La Forma tridimensional de la Arquitectura no es el exterior de un sólido sino la envoltura cóncava y convexa de un espacio y a su vez el espacio no es el vacío sino el lugar volumétrico en el que se desenvuelve toda una serie de actividades posibles y variadas. Se refiere a un “sistema espacial organizado” que experimentamos a través de su utilización y que percibimos a través de su forma”. De Carlo Giancarlo

De esta manera, proyectar significa construir un conjunto espacial que para que sea arquitectura debe responder a las características de una “estructura”, no basta por tanto con que los espacios satisfagan cada una de las exigencias funcionales sino también deben establecer entre ellos un estrecho vínculo estructural, capaz de expresar y comunicar al observador los valores morales de la institución para la que fueron o serán construidos. Por tanto relaciones claras para ser reconocibles a primera vista y en consecuencia formas sencillas en el proyecto de partida, aunque luego se vayan enriqueciendo y /o complicando en articulaciones secundarias, en los detalles de acabado o con el añadido de alguna eventual intervención de carácter pictórico o escultórico.

Para definir en forma precisa estos espacios, se necesita poseer un instrumento gráfico de proyección que, en su conjunto, podemos llamar geometría: una geometría del “diseño arquitectónico” en la que la palabra diseño reviste el doble significado de invención-proyección y de operación gráfica para la construcción-comunicación de la propia invención. La Geometría, es el instrumento con el que delimitamos, cortamos, precisamos y formamos el espacio, que como hemos dicho es el material de base de la arquitectura. Es para el Arquitecto un instrumento indispensable en el tratamiento de las formas que entran en la composición de los espacios y le permite operaciones gráficas bidimensionales capaces de construir y controlar formas tridimensionales espaciales.

La geometría es la ciencia base para el estudio y la construcción de estructuras formales.

Esta geometría es varias cosas:

1º- Es un Sistema de Formas. Formas dotadas de un particular significado simbólico y psicológico. Las formas geométricas son tan fuertes que generan en el hombre inmediatas referencias simbólicas.

2º- Complejo Sistema gráfico- matemático. Se usa para construir sobre el papel la geometría misma de los espacios, en especial para la auto comunicación de control continuo del proyectista.

3º- El Medio Gráfico para transmitir y comunicar antes, durante o después de la construcción la idea proyectual.

La Geometría es una construcción del cerebro humano. La racionalidad humana ha sido capaz de “reconocer” en la naturaleza (de la observación de los procesos de crecimiento de los minerales, de los vegetales y de los animales), ciertas formas simples, hallando relaciones particulares entre ellas y en el interior de ellas, es decir construyendo los sistemas de lógica matemática que se llaman geometría.

En Arquitectura el procedimiento se invierte, nos servimos de la geometría para construir la forma arquitectónica y así como no podemos decir que un organismo natural este hecho solo de geometría, tampoco podemos decir que la geometría baste para proyectar una forma arquitectónica.

De estas consideraciones se deducen dos recomendaciones:

1º- La Arquitectura “no es” más válida cuanto más asimilable sea a las formas elementales de la geometría, recordando que la verdad, incluso en el campo de la arquitectura, es un hecho complejo, precisamente porque es algo humano. Las mismas pirámides de Egipto, en su apariencia exterior tan elemental, son el resultado de estratificaciones y complicaciones proyectuales que son todo menos indiferente. No obstante eso, siempre es posible leer en la arquitectura un conjunto de formas geométricas elementales.

2º- No dejarse llevar por la ilusión de que proyectando complicadamente se hace arquitectura más evolucionada, avanzada y moderna. Las formas arquitectónicas son creaciones de las que solo el hombre es capaz, del mismo modo que creación humana es la geometría, pero se trata de cosas distintas, aunque haya muchas relaciones recíprocas entre las dos. La geometría, que es matemática, se ocupa del espacio abstracto. La arquitectura, que es técnica y arte, se ocupa del espacio concreto, del espacio en relación al hombre, a su presencia como observador, a su dimensión como beneficiario de ella.

El arquitecto debe conocer cuáles son las conexiones sutiles que ligan la vida a la forma y la forma a la vida, a fin de penetrar la esencia íntima que hace de la arquitectura una estructura que es de alguna manera semejante a los seres vivientes, aunque no proceda más que en una pequeñísima parte de la "imitación" de éstos.

ESTRUCTURA GEOMETRICA DE LA FORMA

La geometría parte de las matemáticas que estudia la extensión, la forma de medirla, las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, planos y figuras, y la manera cómo se miden.

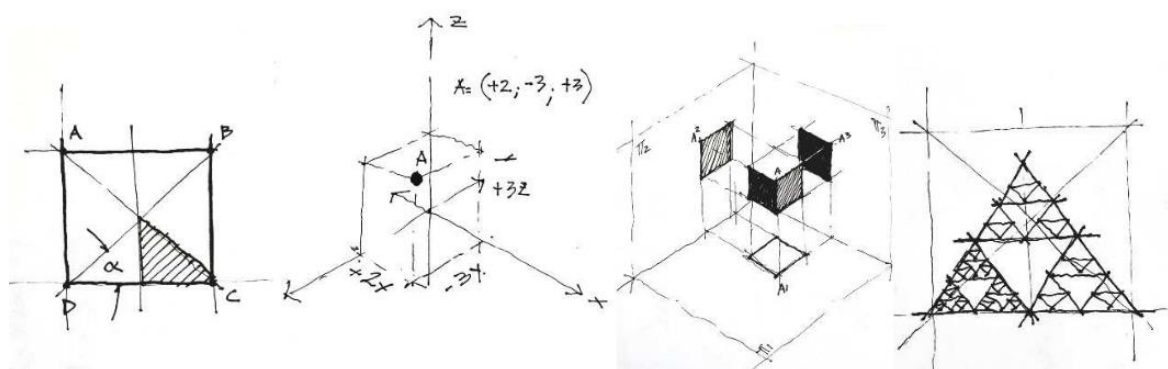
Cuatro grandes ramas de la geometría:

Geometría euclidiana, plana o clásica; es la geometría de las figuras simples, estudiada por Euclides, la geometría básica que evoluciona hacia la trigonometría y la geometría espacial.

Geometría Cartesiana, su nombre deriva de las cartas o mapas marinos y es la geometría posicionada en el espacio.

Geometría Descriptiva, es el conjunto de técnicas geométricas que permite representar el espacio tridimensional sobre una superficie bidimensional.

Geometría fractal, geometría de la naturaleza, es la rama de la matemática que intenta comprender el orden complejo de las formas naturales.



Geometría euclidiana

Geometría cartesiana

Geometría descriptiva

Geometría fractal

GEOMETRIA EUCLIDIANA

ELEMENTOS:

Podemos considerar como el primer elemento de la geometría al PUNTO.

Punto: la determinación más básica del espacio o la mínima de terminación del espacio, entendiéndose como determinar a "dar límite, nombrar". Un punto simplemente

está determinado por denominarlo, marcar su posición o por la intersección de dos rectas.

Recta: este elemento es una sucesión de puntos en línea recta, que no se le determina principio ni fin. Si en una recta determinamos un PUNTO, obtenemos dos semirectas.

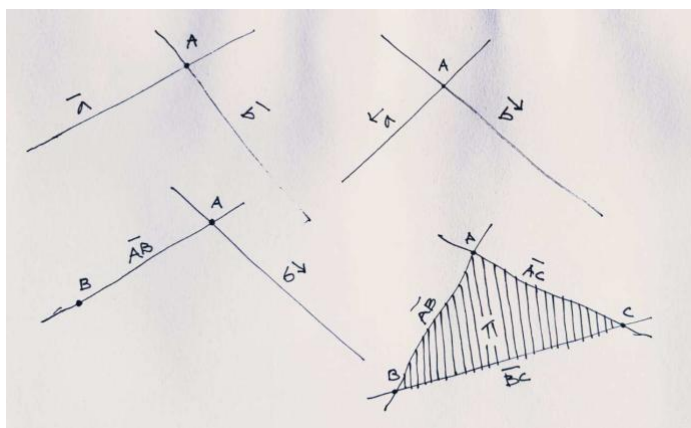
Semirectas: son dos rectas a las que se les determina o indica un inicio pero no un fin. Si a cualquiera de las dos SEMIRECTAS anteriores se les determina o indica un PUNTO de fin, obtenemos un segmento.

Segmento: es elemento al cual ya le asignamos una unidad finita de medida al haberle determinado dos puntos contenidos en una recta.

Plano: el plano es un concepto espacial abstracto, una superficie recta o curva de dimensiones infinitas y de solo dos dimensiones, que no posee espesor. El PLANO, puede seccionarse con al menos tres rectas que determinan tres segmentos y configuran una sección de plano.

Seccion de plano: esta es una superficie finita que de acuerdo a sus características puede denominarse como alguna de las Figuras Simples.

Figuras simples o regulares, secciones de planos de características geométricas conocidas, TRIÁNGULO, CUADRADO, CÍRCULO, ROMBO, PARALELOGRAMO, PENTAGONO, etc.



Punto, recta, semirecta, segmento y sección de plano.

Volúmenes: es una organización con una relación determinada de secciones de planos que configura entidades tridimensionales, contienen espacio y lo delimitan. De acuerdo a su configuración podemos denominarlos como sólidos simples conocidos, **“sólidos platónicos”**

Los sólidos platónicos, regulares o perfectos son poliedros convexos tal que todas sus caras son polígonos regulares iguales entre sí, y en que todos los ángulos sólidos son iguales.



O simplemente los **volúmenes simples regulares**, esfera, cilindro, conos pirámides o prismas.

Las entidades volumétricas son las que particularmente nos interesan porque son las que contienen y delimitan el espacio que es la "*materia prima*" principal del arquitecto

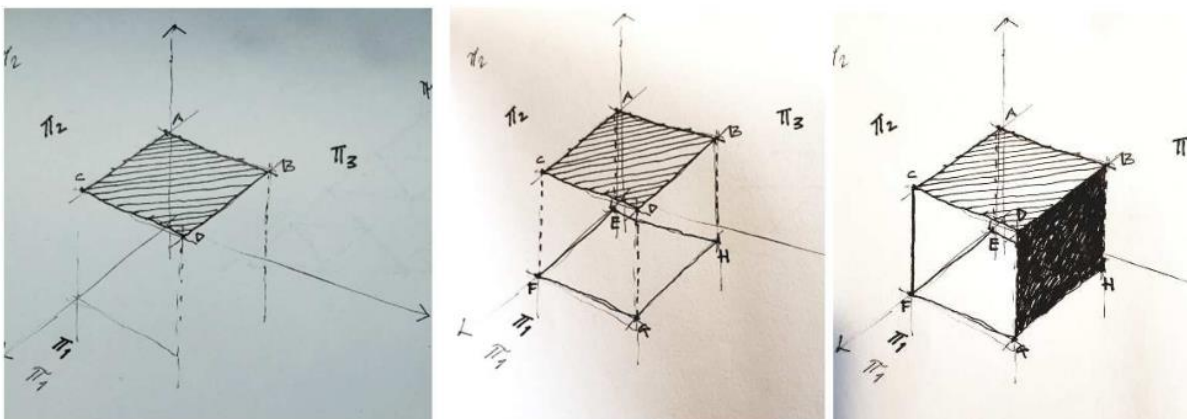
ESTRUCTURA GEOMÉTRICA DE LOS VOLÚMENES SIMPLES

Hasta ahora definimos los elementos simples de la geometría; punto, recta segmento, planos, pero para su estudio como partícipes de la estructura geométrica de los volúmenes es importante analizar su jerarquía; por ejemplo, un volumen determinado puede considerarse compuesto por infinitos puntos, e infinitos segmentos, pero si jerarquizamos y determinamos solo los segmentos que son la intersección de las secciones de planos que componen el límite del volumen, esos segmentos pasan a tener la jerarquía de **ARISTAS**, si a su vez determinamos la intersección de las aristas, el punto que se conforma es denominado **VÉRTICE**, y a las secciones de planos limitadas por esas aristas las denominamos **CARAS**.

De esta manera no solo jerarquizamos sus elementos, les otorgamos posición y nombre en el espacio si no que acotamos a una cantidad finita de elementos preponderantes, en el caso de un cubo, por ejemplo, **6 CARAS, 8 VERTICES, Y 12 ARISTAS**.

CUBO

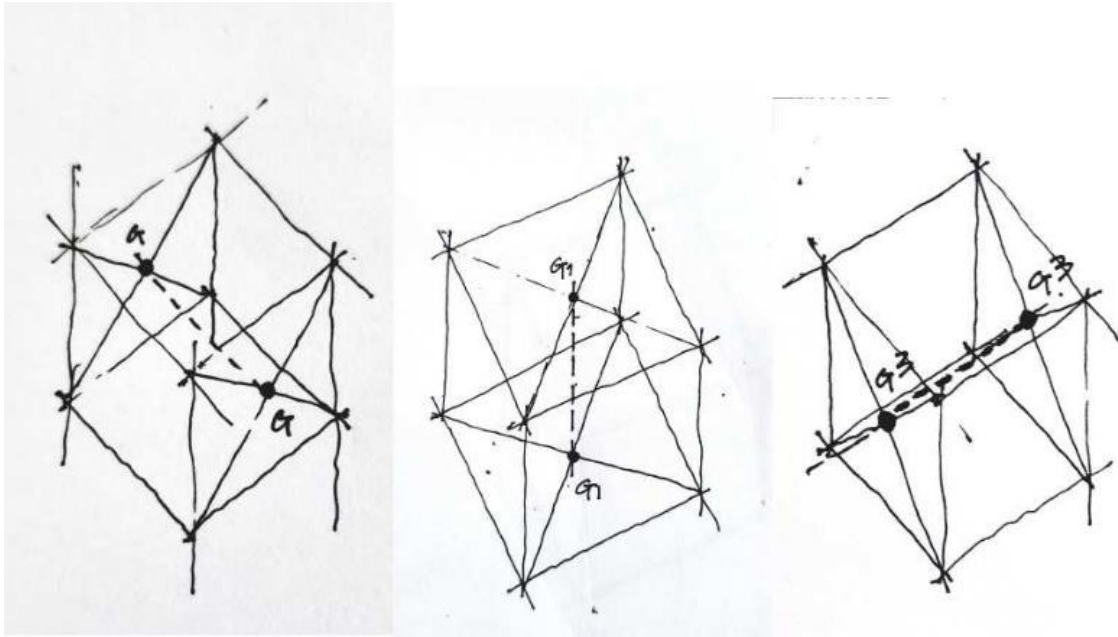
Si consideramos el triedro fundamentas de planos de proyección π_1 , π_2 y π_3 y paralelo a π_1 , determinamos una sección de plano cuadrada definida por los vértices; A,B,C,D y a una distancia del plano π_1 , en la vertical perpendicular definimos otra sección cuadrada definida por los vértices; E,F,G,H a una distancia igual en vertical de los segmento, en horizontal y manteniendo la perpendicularidad, el espacio contenido empieza a configurar por la tensión de las dos secciones, un Cubo; sólo resta cerrar con las secciones que configuran los vértices horizontal con su correspondiente en vertical.



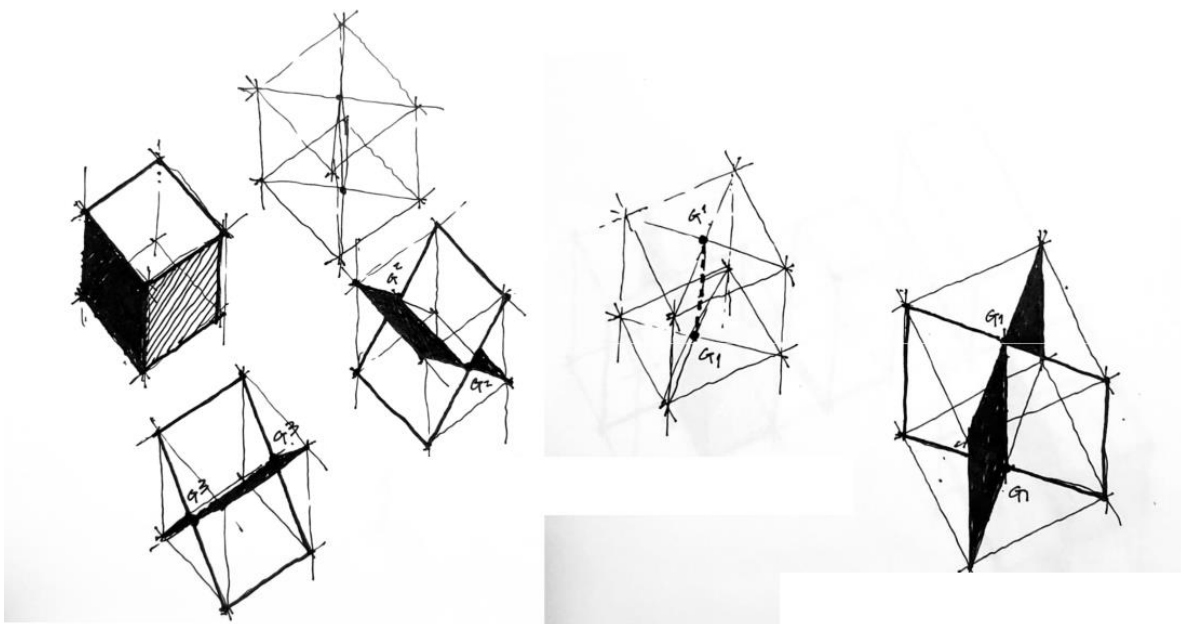
Así queda configurada la **primera jerarquía** de elementos geométricos del cubo. Los que definen su límite espacial.

Como **segunda jerarquía** y adoptando un criterio de utilizar los elementos preexistentes empezamos a desmenuzar la estructura geométrica que subyace y no se presenta a priori.

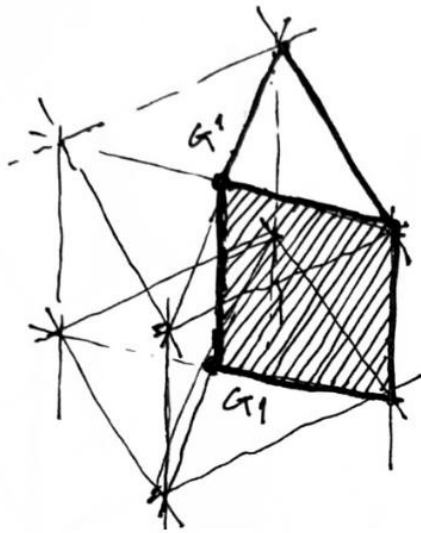
Si trazamos las diagonales de alguna de sus caras, en la intersección obtendremos un punto de los infinitos puntos que contiene esa sección de plano que por su posición en el espacio adquiere la jerarquía de **Baricentro G** de la sección o punto medio



A su vez si esas diagonales son proyectadas hacia la cara opuesta se configuran secciones de planos diagonales. Si tenemos en cuenta el segmento que se forma a partir de la intersección del par de planos diagonales, perpendiculares a cada plano de proyección, obtenemos la **ARISTA** de intersección de esos planos, quedando conformados los tres pares de planos diagonales.



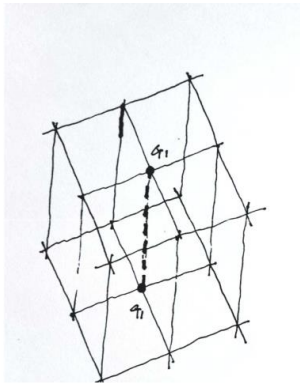
Par de planos diagonales paralelos a π_3 . - Par de planos diagonales paralelos a π_2 . - Par de planos diagonales paralelos a π_1 .



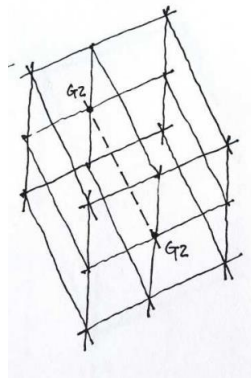
La subdivisión del volumen con elementos geométricos subyacentes en la estructura original, conforma otros volúmenes concebidos a partir del cuerpo primitivo; por ejemplo de la subdivisión anterior podremos obtener cuatro prismas donde las dos caras paralelas son un triángulo rectángulo isósceles.

Prisma base triangular isósceles

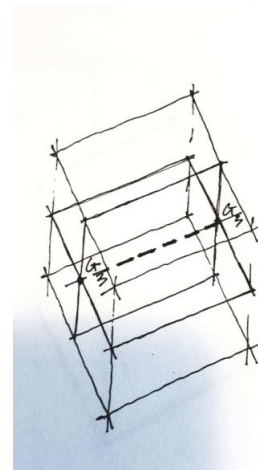
En una **tercera jerarquía** de orden podemos utilizar el punto baricentro anteriormente encontrado y por él pasar un plano paralelo a dos de las caras logrando un plano medio. A su vez realizar el mismo procedimiento con otro plano perpendicular a este y representar la arista de intersección de ambos.



Intersección perpendicular a π_1 .

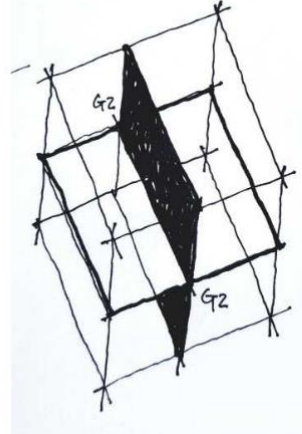
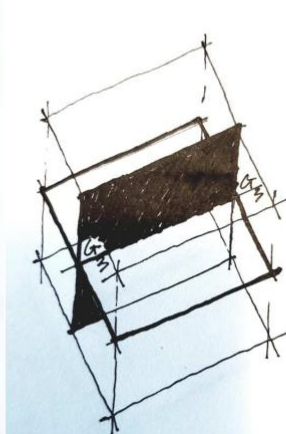
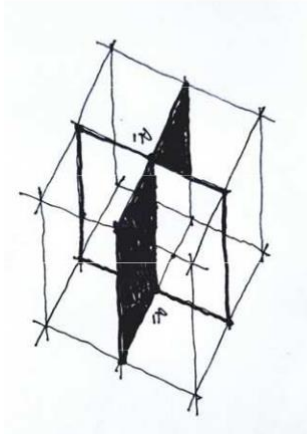


Intersección perpendicular a π_2 .



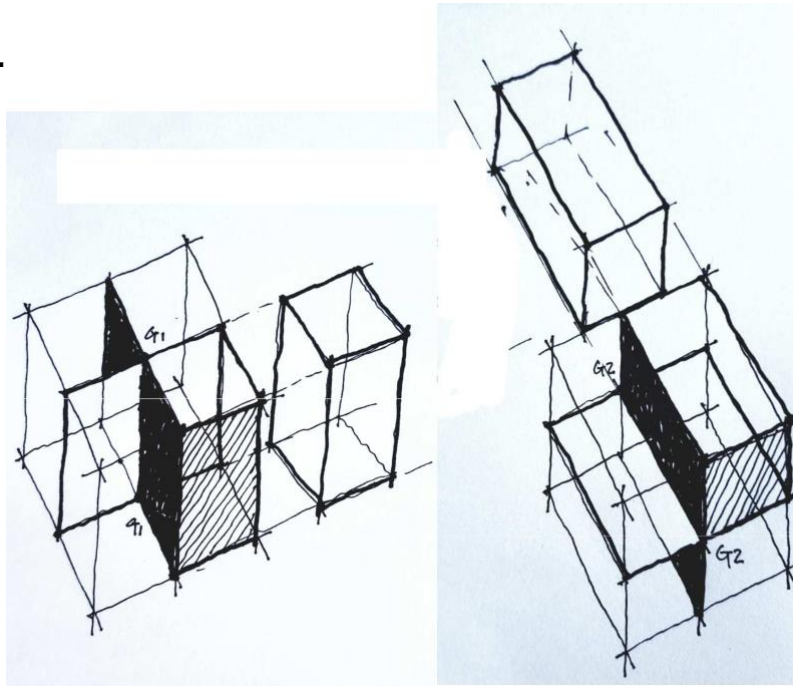
Intersección perpendicular a π_3 .

Conformándose así los tres pares de planos medios del cubo.



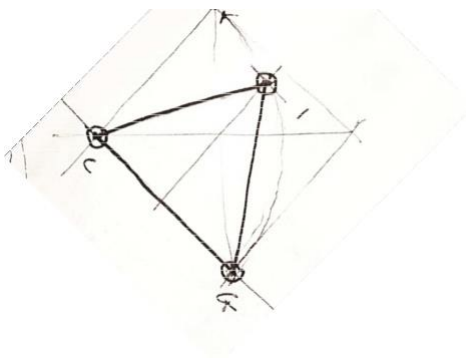
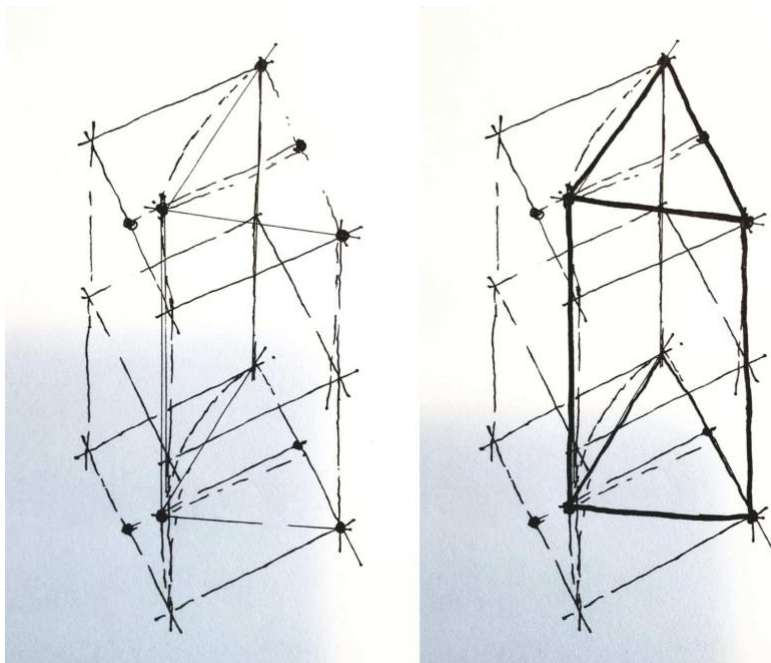
De la subdivisión en planos medios obtenemos otros volúmenes sub módulos del cubo original. Prisma de base cuadrada

Prisma de base cuadrada.



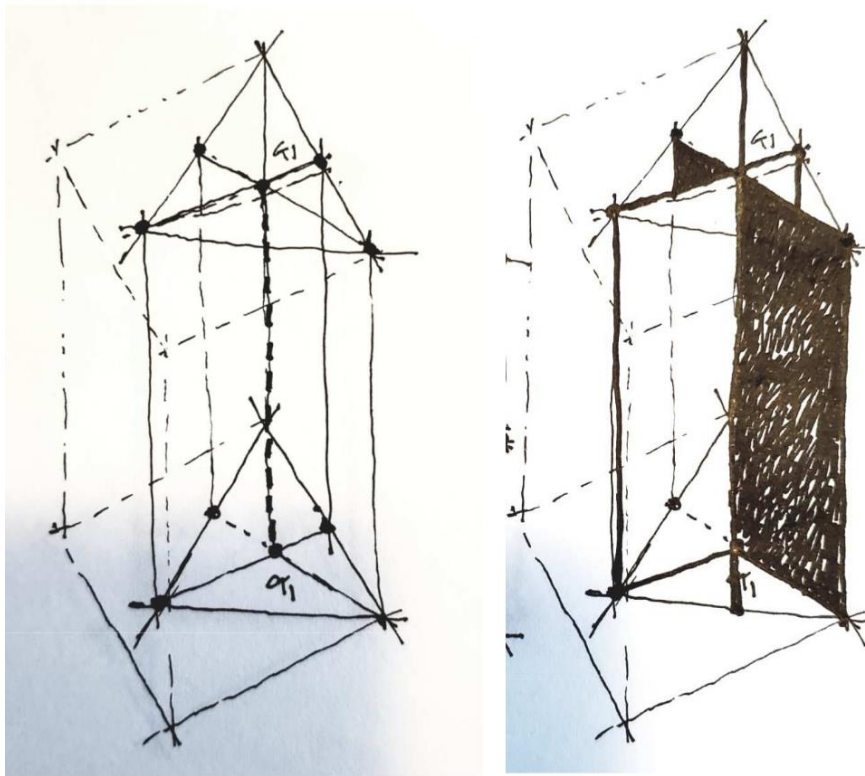
PRISMA DE BASE TRIANGULAR

A partir del prisma de base cuadrada podemos obtener similares resultados con estas dos jerarquías de orden, y a partir del uso del prisma de base cuadrada como contenedor podemos obtener un volumen más complejo como el prisma de base triangular, triángulo equilátero

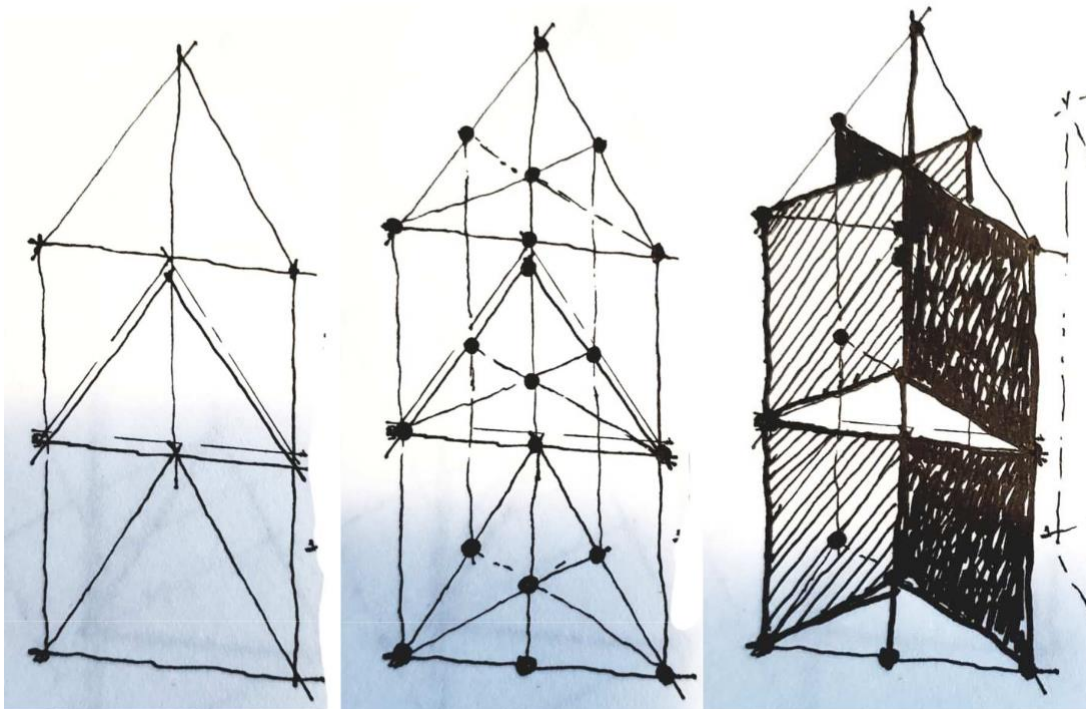


Para construir el triángulo equilátero de la base del prisma se sigue el siguiente procedimiento: desde el punto C utilizado como centro de circunferencia se traslada la medida del radio CG hasta intersectar la mediana del cuadrado que coincide con lo que será la altura del triángulo equilátero y se obtiene el punto I, luego se unen CGI y se obtiene la cara triangular.

Para resolver las **estructuras geométricas de segundo orden** empezamos por trabajar con las bisectrices de la cara triangular y trasladar ese segmento en todo el desarrollo de la altura para representar los tres planos medios verticales. La intersección de todas las bisectrices define el baricentro de la sección y la proyección hacia la cara inferior constituye la Arista de intersección de los tres planos.



Para completar la operación debemos agregar el plano medio horizontal, que no es más que dibujar la sección triangular a la mitad de la altura del volumen

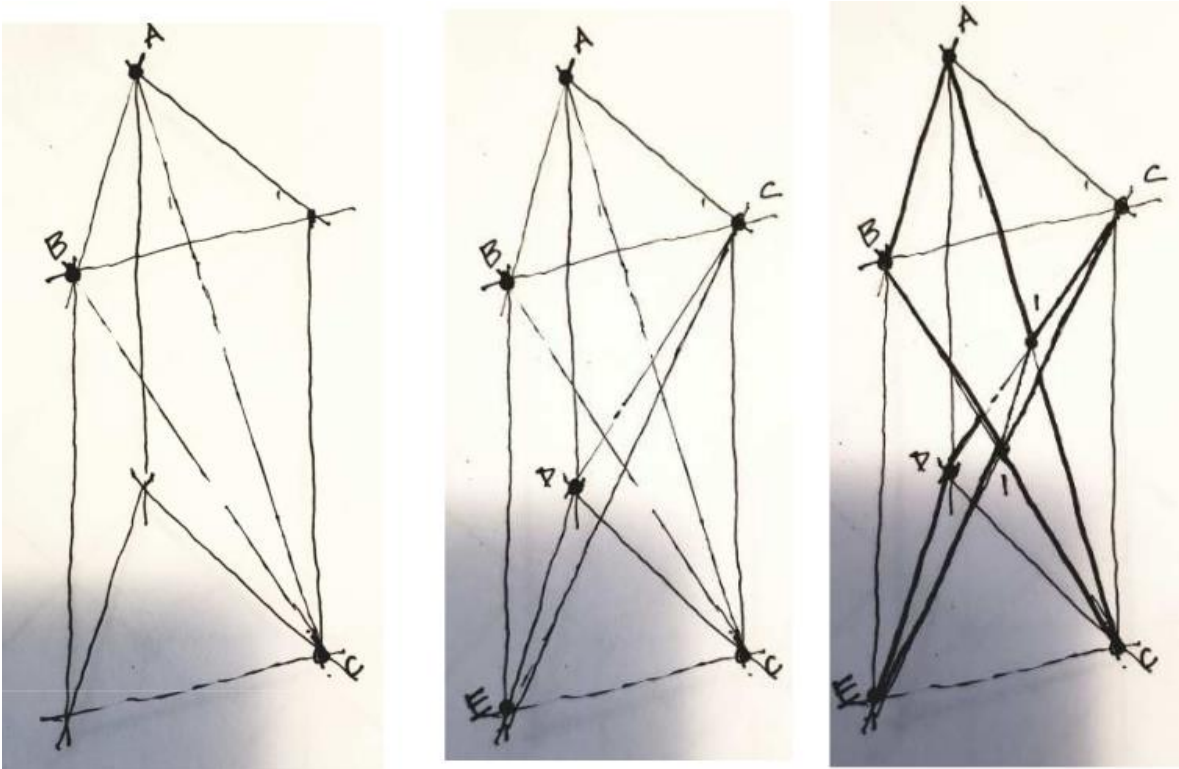


También podemos analizar una tercera **jerarquía** de orden intrínseco en el volumen prismático utilizando la diagonal de sus caras verticales.

Si trazamos las diagonales de dos de sus caras verticales uniendo los puntos A y C, y luego los puntos B y C empezamos a ver que se dibuja un plano diagonal de sección triangular.

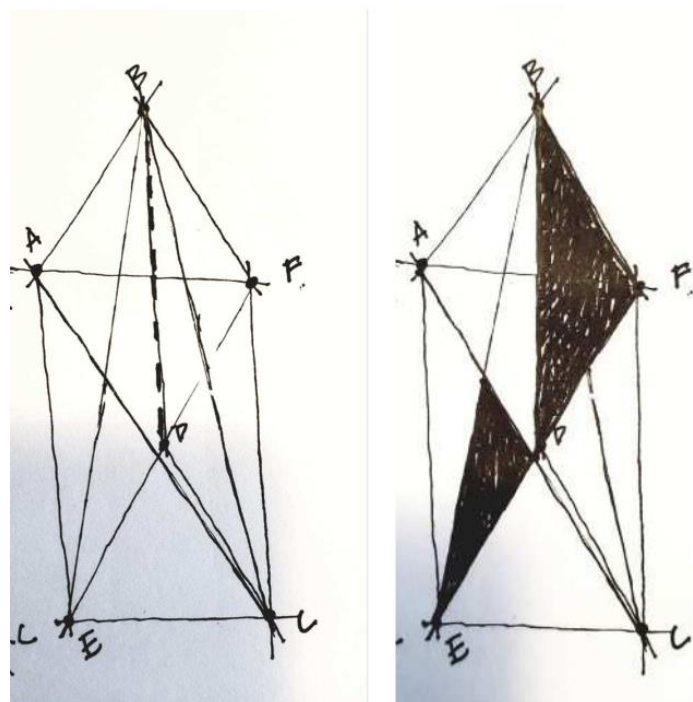
A su vez realizamos el mismo procedimiento con la diagonal opuesta uniendo los puntos E, C y D, obtenemos los puntos I que son los baricentros de las caras elegidas y los puntos que configuran la Arista de intersección del par de planos diagonales.

Y así podríamos obtener los tres pares correspondientes a cada lado de la cara triangular del prisma.



Adentrándonos más en jerarquías menos evidentes, pero más ricas desde la configuración formal, podemos representar el par de planos diagonales que se dibujan al unir los lados de la cara superior con el vértice opuesto de la base o cara inferior.

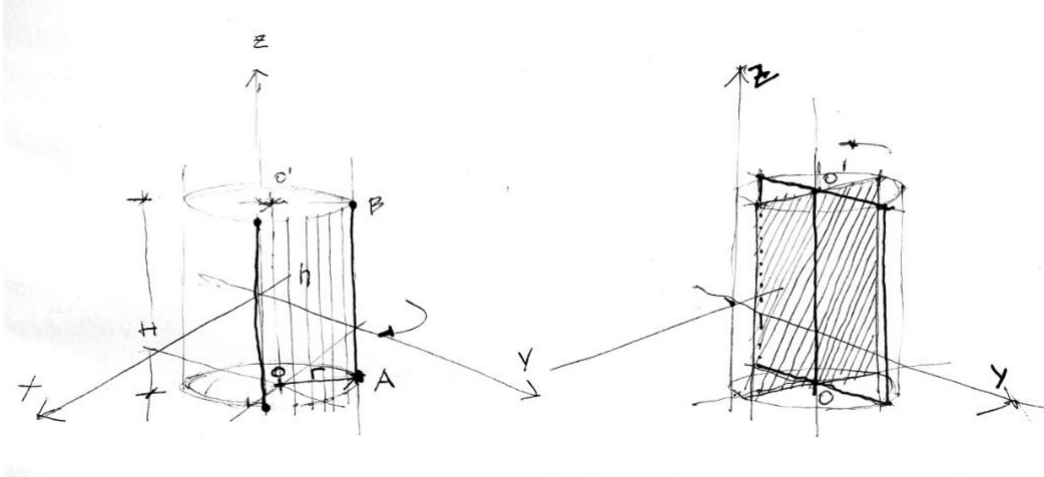
Si unimos los puntos B y C de la diagonal de una cara con los puntos A y C de la diagonal de la otra, obtenemos el plano diagonal ya visto, pero si como par tomamos el equivalente; B, F, E; obtenemos la arista de intersección de planos B, D, trazando dos planos de una **cuarta jerarquía** pero de una complejidad geométrica muy interesante.



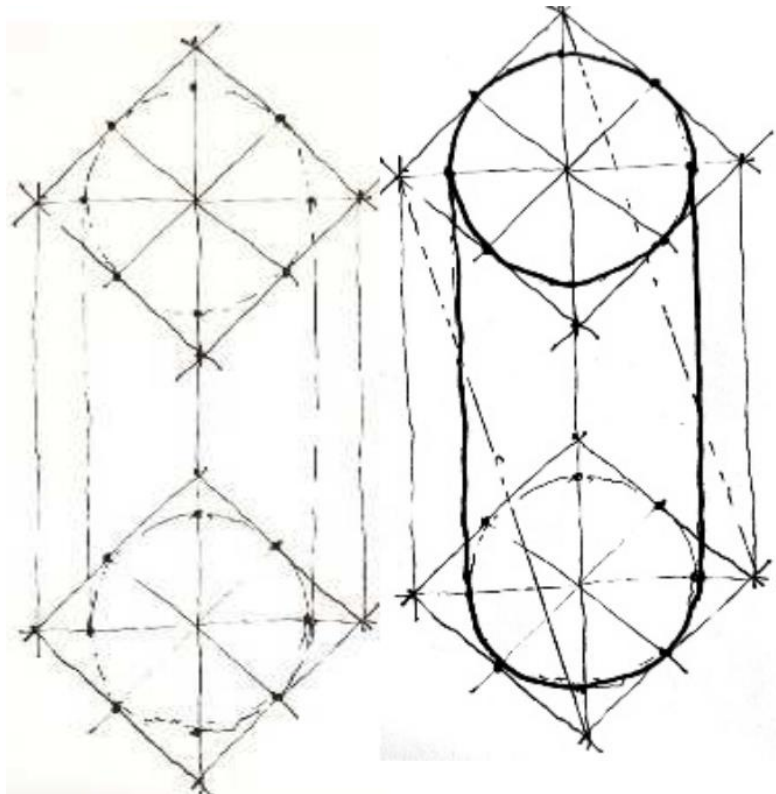
CILINDRO

Para entender la estructura geométrica de este volumen podemos por empezar a analizar su generación como sólido de revolución. Si consideramos un centro de giro con radio determinado y un segmento AB que gira continuamente con ese centro de giro O , formando una sección de plano curva empieza a conformarse espacialmente lo que denominamos en geometría como cilindro.

También si consideramos una sección rectangular que gira a través de un eje o, o' que pase por su mediana la revolución completa determina un cilindro.

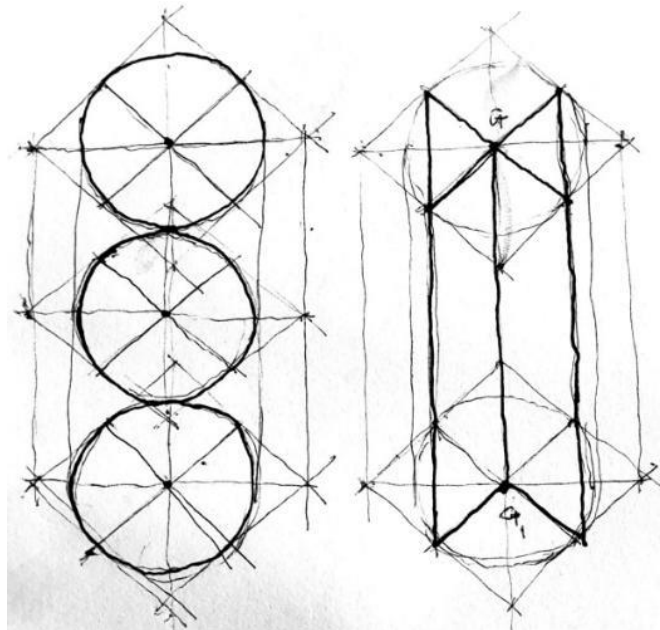


Otra forma que facilita su estudio, y esto aplica para cualquier cuerpo de geometría compleja o incluso irregular, es considerarlo contenido en la estructura geométrica de un volumen más simple, en este caso podemos circunscribir el cilindro, contenido en un prisma de base cuadrada, ya que las medianas de la cara cuadrada coinciden con el diámetro de la cara circular del cilindro. Y sobre las diagonales de la cara cuadrada trasladar el segmento que representa al radio con centro en el punto baricentro de la sección cuadrada que será coincidente con el punto baricentrico de la circunferencia.

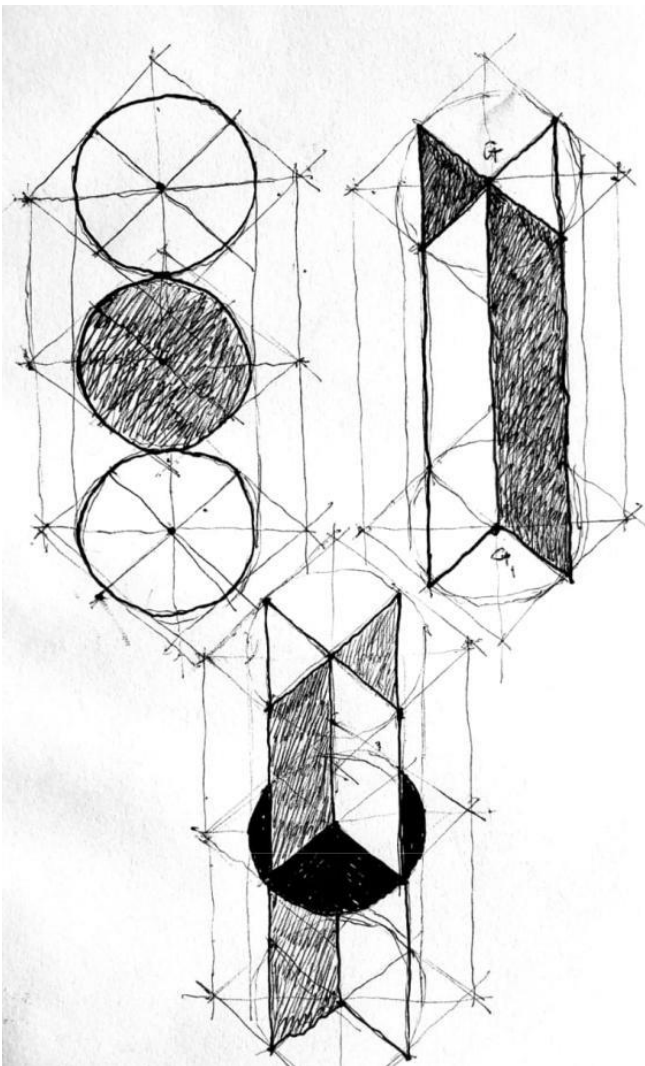


En este volumen se pueden identificar también diferentes jerarquías de estructura geométricas. Relacionándolas al contenedor inicial, por ejemplo;

Planos medios: si a la mitad de la altura del volumen seccionamos el cuerpo con un plano, obtendremos una sección circular. Si en referencia con el contenedor prismático inicial trazamos las medianas de la cara cuadrada y proyectamos esas medianas en toda la altura del contenedor obtenemos dos planos perpendiculares medios del cilindro, que denominamos "medios" porque parten de las medianas del contenedor prismático, ya que al ser una sección circular la cara del cilindro y considerando como eje el centro de rotación el punto baricéntrico de la cara circular pueden considerarse infinitos planos perpendiculares.



Para completar la operación consideramos de **segunda jerarquía** las intersecciones de los dos planos verticales perpendiculares con el mediano horizontal.



Como **tercera jerarquía** de orden

podemos analizar los planos diagonales que pueden obtenerse del cilindro.

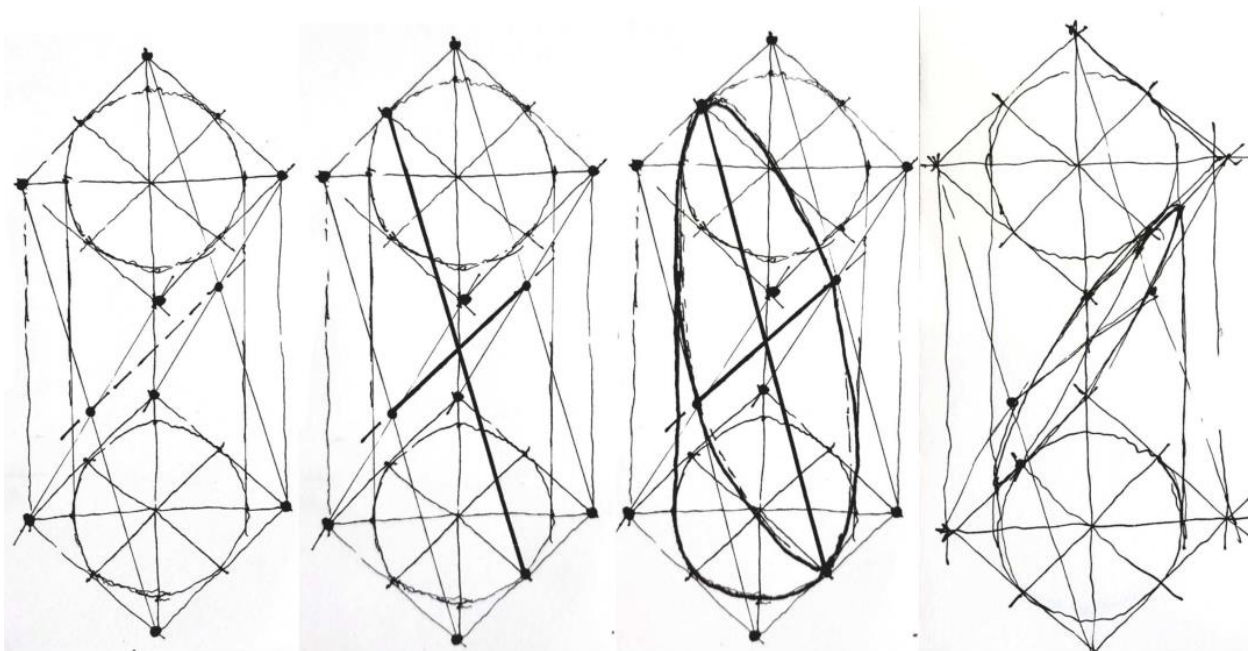
Nuevamente partimos del contenedor prismático, ya que su estructura geométrica nos ayudará a componer esta nueva jerarquía de estructura geométrica interna.

A tal fin partimos de trazar las diagonales de dos caras paralelas del contenedor y así obtener el baricentro de esas caras.

Luego determinamos un plano diagonal del prisma de base cuadrada, las medianas de este plano serán el diámetro mayor y diámetro menor del elipse que dibuja la sección del cilindro con el plano diagonal.

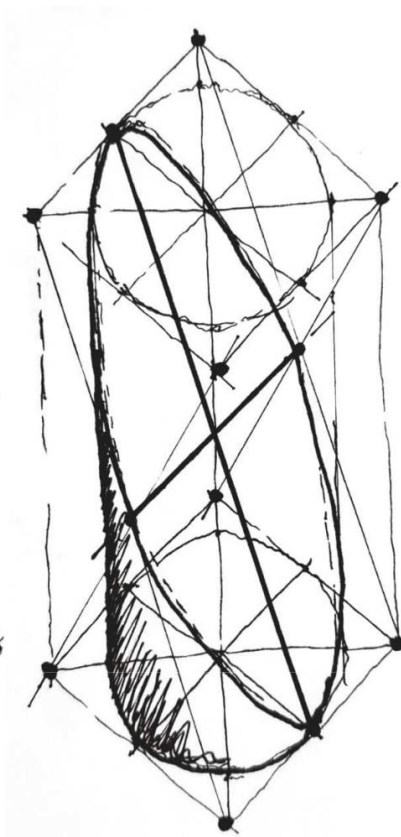
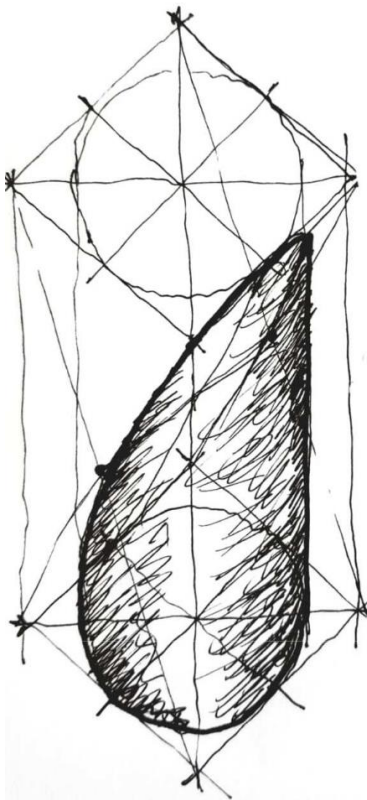
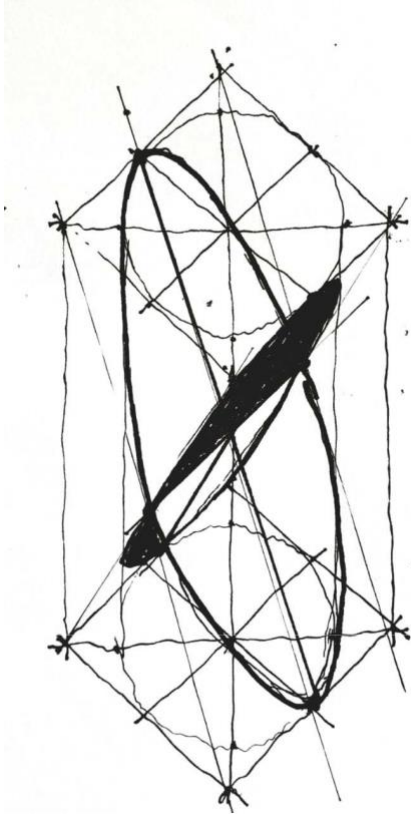
Luego realizamos el mismo proceso en el plano diagonal opuesto y obtenemos el par de planos diagonales y su arista de intersección que se determina por los dos baricentros de las caras verticales del prisma.

Si consideramos esa arista como un eje de rotación de esos planos diagonales podemos concluir que mientras más horizontal se ubique, la figura de la sección se acerca al círculo, mientras que a medida que avanza a la vertical empieza a tornarse la sección rectangular.



Intersección de planos diagonales cilindro

Con el criterio anteriormente visto podemos operar o representar diferentes cuerpos geométricos simples y también obtener volúmenes de características distintas pero producto de la estructura geométrica original, y avanzar a su vez en jerarquías de estudio superadoras a las anteriormente vistas, que abarquen nuevas subdivisiones guiadas en axiomas o leyes que le imponamos a la forma durante el proceso de diseño.



Todo análisis formal tiene por objeto llegar a la comprensión de una forma arquitectónica, a través de un método de trabajo.

Dicho análisis formal consiste en indicar **elementos y relaciones**, y nos exige ir del todo a las partes, y viceversa, una y otra vez.

El término “**elemento**” tiene un doble significado, puesto que denota tanto un **todo** independiente, como a una **parte** que pertenece a un contexto más amplio.

En realidad, la distinción entre elementos y relaciones es sólo un recurso, y siempre es posible descomponer un elemento, en elementos y relaciones subordinadas, o bien unificar un conjunto de elementos y relaciones para formar un elemento de orden superior. Es así, como un edificio considerado como un todo, pasa a ser un elemento dentro de un contexto urbano. Un **elemento** es siempre a otro nivel, **un todo**.

Cada elemento está sometido a una manipulación o transformación para ubicarlo en la organización. En ocasiones, esté proceso no pasa de ser una mera adaptación de dimensiones: escala, y proporción, en otras, el proceso de elaboración puede incluir rotaciones de elementos, distorsiones, seccionamientos, etc.

ELEMENTO

Podemos definir los elementos según los conceptos de:

MASA - ESPACIO - SUPERFICIE

Cuando nosotros observamos desde afuera un conjunto arquitectónico, inmediatamente podemos hacer una distinción: vemos el conjunto en primer lugar y enseguida el carácter de su superficie exterior. La consecuencia inmediata es la valoración de los llenos y vacíos del espacio interno en las ocasiones en que se manifiesta como cavidad.

La palabra “masa” denota todo cuerpo tridimensional, mientras que la palabra espacio denota un volumen definido por las superficies límite de las masas que lo rodean. En ambos casos, estamos considerando entidades físicas que se pueden medir.

ELEMENTO MASA

Denominamos **elemento masa** a un cuerpo que pueda aislarse de su entorno, de tal modo que sea posible describir su extensión mediante un sistema coordenado Euclidiano.

CONCENTRACIÓN.

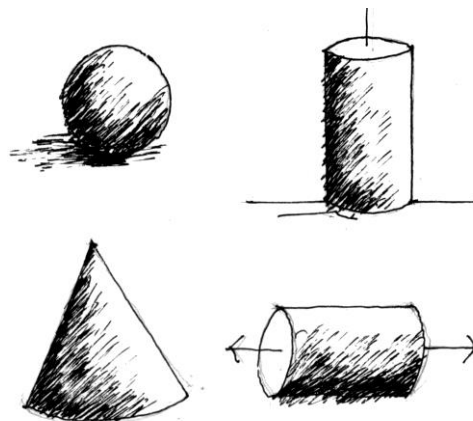
Como criterio para definir la concentración de una masa, tomaremos:

1) Su capacidad para unirse con otras masas

Una línea recta y una superficie plana, definen direcciones que apuntan fuera de su origen. Por el contrario una curva cerrada vuelve a su punto de partida. De aquí que la esfera tiene el máximo nivel de concentración y la mínima posibilidad de relación por yuxtaposición a través de un punto.

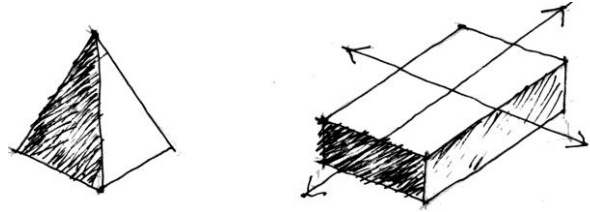
El cilindro con un menor grado de concentración puede unirse a otras masas, a través de sus caras planas.

Un cono que descansa sobre su base tiene una concentración cercana a la esfera; mientras que la pirámide se une fácilmente a otros cuerpos gracias



a sus superficies límites planas.

El carácter de figura, (condición de Gestalt), se acentúa mediante la geometrización, siendo la esfera la más inabordable; y el paralelepípedo la más accesible de las formas estereométricas elementales.



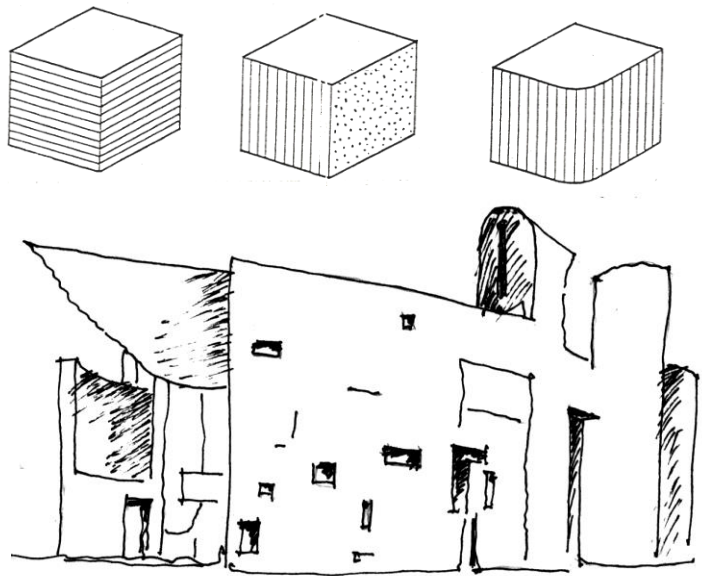
2) El fenómeno de constancia

Reconocemos una esfera independientemente de nuestro ángulo de visión, mientras que las masas irregulares pierden su carácter si se ven desde ciertos puntos de vista. La SIMETRÍA acentúa las formas concentradas, cerradas en sí mismas y completas.

Para la concentración de los elementos-masa definidos por superficies adyacentes tiene una importancia decisiva que las *esquinas* estén intactas. Si dos superficies adyacentes están tratadas de la misma manera, el límite adquiere continuidad, a pesar de la esquina y acentúa la concentración de la masa.

Si por el contrario, las superficies están tratadas de diferente modo, la concentración se debilita y la continuidad desaparece. Ocurre lo mismo, si la esquina se rompe o se desvanece. Por el contrario, si la esquina es redondeada se acentúa la concentración.

Las aberturas de las superficies límites juegan un papel similar. Si tienen carácter de nicho, acentúan la masividad.

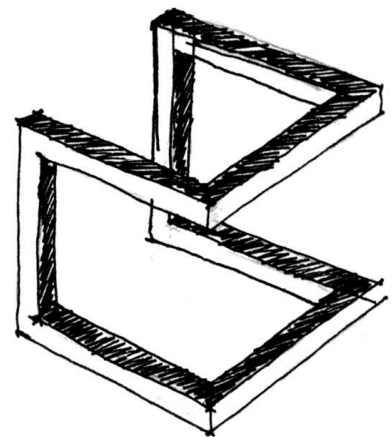


Ej. Ronchamp. *Croquis de la catedral de Ronchamp - Arq. LeCorbusier*

El tamaño de las aberturas es también de importancia decisiva para la caracterización de la masa. Si superan ciertos límites, la masa se transformará en un esqueleto. Las aberturas relativamente pequeñas (agujeros), en cambio, refuerzan la masividad.

La iluminación, el color y la textura son importantes en la percepción de los elementos masa. Mediante un uso correcto del color, un elemento masa puede separarse visualmente de lo que lo rodea.

El tratamiento de las esquinas y de las superficies límite sólo es importante para el elemento-masa en sí, y para sus relaciones con el entorno inmediato. Dentro de un contexto más amplio -como un edificio en el paisaje-, es decisiva sólo la forma general.



ELEMENTO ESPACIO

El elemento **espacio** surge cuando adquieren carácter de figura los intervalos entre los volúmenes (espacios intermedios) en un conjunto arquitectónico, urbano o natural. Un elemento espacio puede definirse también en término de cerramiento topológico. La mayor parte de lo dicho hasta aquí atea, a su vez, al elemento espacio.

En una obra arquitectónica el elemento espacio está determinado por su forma, por la situación de las aberturas y por el tratamiento de los límites.

CERRAMIENTO.

Mientras que calificamos una masa como más o menos concentrada, decimos que un espacio es más o menos cerrado. Evidentemente el interior de una esfera tiene el máximo de cerramiento, (tiene pocas posibilidades de empleo en la arquitectura). En su lugar, consideramos el hemisferio como el espacio arquitectónico con el mayor grado de cerramiento. Un espacio de planta circular no tiene direcciones predominantes en sentido horizontal y “descansa en sí mismo”.

La **CENTRALIZACIÓN** acentúa el carácter de figura de un espacio.

El cerramiento depende también del tratamiento similar de los límites y de si están unidos en las esquinas configurando un límite continuo.

Las aberturas en las esquinas abren el espacio más que los huecos situados en el centro de los muros, especialmente si las primeras se extienden desde el suelo hasta el techo. Las aberturas horizontales continuas inmediatamente bajo el techo tienen el mismo efecto.

Las esquinas pueden caracterizarse como las zonas críticas del espacio y su tratamiento es esencial, para su interpretación.

El cerramiento de un espacio puede también enfatizarse o minimizarse mediante el uso de la luz, el color y la textura en relación con las superficies límites.

El elemento masa queda determinado principalmente por los límites laterales, y el límite superior suele ser formalmente inactivo. Mientras que el elemento espacio, puede quedar definido por un techo (sustentado por ej. Por unos pilares), por un tratamiento particular del suelo o por muros exentos abiertos al cielo.

ELEMENTO SUPERFICIE

Definimos el **ELEMENTO SUPERFICIE** como una superficie finita “sin espesor” pero quizá con cualidades de relieve.

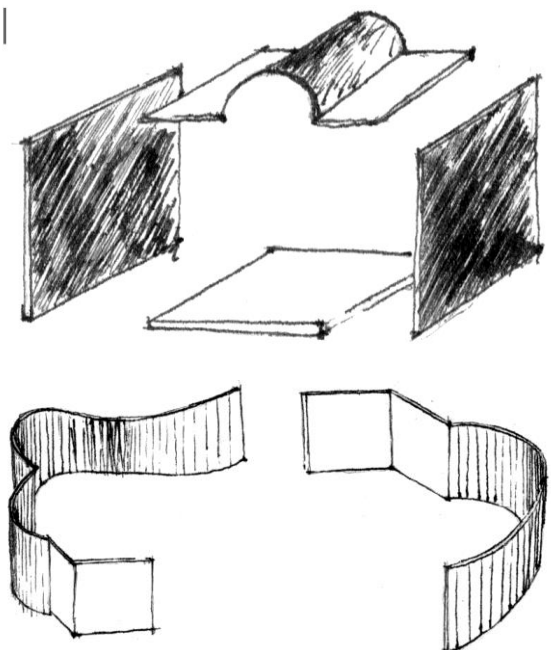
Antes nos hemos referido a la superficie límite como un elemento subordinado a los elementos-masa y espacio. Pero la superficie también puede desempeñar un papel protagonista e independiente en la organización formal. El **ejemplo más evidente es una fachada dentro de una fila continua de edificios.**

Las superficies límites tienen casi siempre la doble función, de definir simultáneamente masas y espacios.

Las superficies límites pueden tener elementos subordinados, plásticos o de perforación.

Como ejemplo de elementos plásticos: la pilastra, que suele presentarse contra un fondo neutro o secundario.

Los elementos de perforación: están representados por las puertas y las ventanas, que también en la mayoría de los casos tienen el carácter de figura contra un fondo.



En el proceso de diseño, es conveniente usar elementos que tengan el carácter de **GESTALTENTES TOTALES**. Con este término expresamos un elemento en el que la forma y los límites del espacio, la forma y los límites de la masa, o los tres elementos básicos juntos, forman un **TODO PREGNANTE**.

Un **ELEMENTO** se caracteriza por estar limitado y articulado. Decir que un elemento está “articulado” implica que la palabra “elemento” es un término auxiliar que denota un cierto complejo de elementos y relaciones subordinadas. **La articulación remite a lo que hemos llamado el esqueleto estructural de una forma.**

RELACIONES

El término **RELACIÓN** denota un modo de establecer una conexión o correspondencia entre elementos. Las relaciones formales, en arquitectura, son tridimensionales o espaciales. Es posible distinguir 3(tres) tipos de relaciones que hacen referencia al modo de “distribuir elementos”:

- **Relaciones topológicas:** indican “una relación de posición constante” entre elementos de una forma, más allá de cualquier tipo de deformación a que se someta dicha forma. Estas relaciones son: **PROXIMIDAD, YUXTAPOSICIÓN, ENCASTRE e INCLUSIÓN.**

- **Relaciones geométricas:** indican “un modo de organizar elementos con relación a una entidad geométrica”: un punto, **CENTRALIDAD**, una línea, **AXIALIDAD**, o un sistema coordinado, **PARALELISMO.**

- **Relaciones dimensionales:** indican “relaciones de magnitud, alto, largo, ancho,” de los elementos de una forma entre sí y de éstos con el todo. Estas relaciones son de: **PROPORCIÓN, y/o ESCALA.**

RELACIONES TOPOLOGICAS

▪ **PROXIMIDAD**

Si un cierto número de elementos se sitúan unos cerca de otros, forman un racimo o un grupo. La proximidad crea un agrupamiento de elementos, es decir, una concentración de masas.



Para que las partes de un conjunto por **PROXIMIDAD** actúen solidariamente, se hacen necesario que se cumplan algunas condiciones mínimas. Estas condiciones se manifiestan en diferentes planos o niveles, que van desde los puramente visuales hasta los funcionales, pragmáticos, pasando por los simbólicos y expresivos.

Es evidente que el hecho de encontrar objetos y cosas habituales agrupadas de una determinada manera, lleva a comprender a este tipo de conjuntos como totalidades significativas.

Para que un conjunto integrado por **PROXIMIDAD**, sea interpretado como una totalidad, es necesario que se cumpla lo siguiente:

- 1) Que se encuentre una relación significativa entre las partes (Ej. Equipamiento de una sala de estar).
- 2) Que el conjunto por proximidad difiera en sus características mórficas del entorno (agrupamiento de edificios rodeado de paisaje natural).
- 3) Que la distancia entre los elementos no supere ciertos límites. O sea que no exceda sustancialmente el tamaño del elemento.
- 4) Que los elementos presenten un alto grado de semejanzas mórficas.
- 5) Que las relaciones entre los elementos manifiesten un alto grado de ordenamiento.

Las vinculaciones de este tipo pueden reforzarse o debilitarse según el uso dado por el proyectista, de las cualidades perceptuales de la forma (texturas, color, etc.)

En la arquitectura primitiva fue el principio ordenador más elemental.

▪ YUXTAPOSICIÓN

En esta relación el enlace es por contacto de caras, aristas y/o vértices siendo estos casos la vinculación más íntima que la anterior.

Las vinculaciones por aristas y/o vértices son muy débiles y poco frecuentes en la arquitectura.

Según que el comportamiento de los protagonistas, adhieran o renieguen de la unidad, la propuesta global será una **TOTALIDAD** o una sumatoria de partes.



Organización formal de elementos relacionados por yuxtaposición.

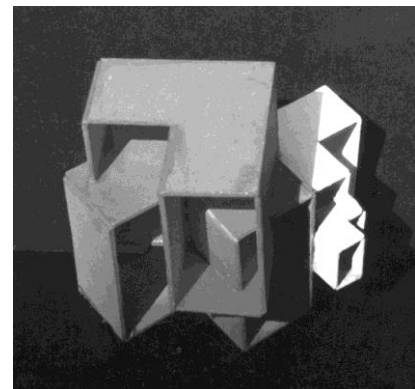
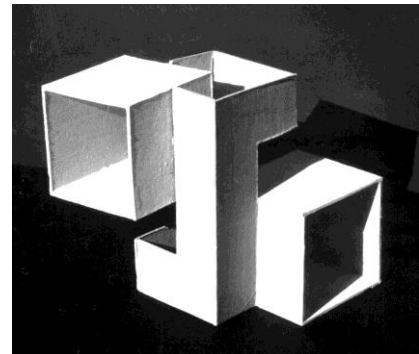
▪ INTERPENETRACIÓN

Se crea cuando dos elementos se solapan. Esto no significa que pierdan independencia, sólo que se forman zonas ambiguas, que pertenecen al mismo tiempo a los dos elementos, los que en mayor o menor grado pierden su fuerza propia, para crear una nueva forma cuyo nivel de integración dependerá del tratamiento de las envolventes.

¿Qué ocurre con los espacios interiores?

- 1) Si ambos cuerpos mantienen materializadas sus envolventes iniciales en la zona común, se generan tres zonas bien delimitadas.
- 2) Si uno de los volúmenes reniega de sus límites, su porción de espacio se integrará al del otro volumen.
- 3) Si ambos lo hacen, el espacio se unificará y el encastre será sólo aparental.

Los elementos pueden fundirse por medio de la interpenetración y la deformación de tal modo que carezca de sentido su separación formal.

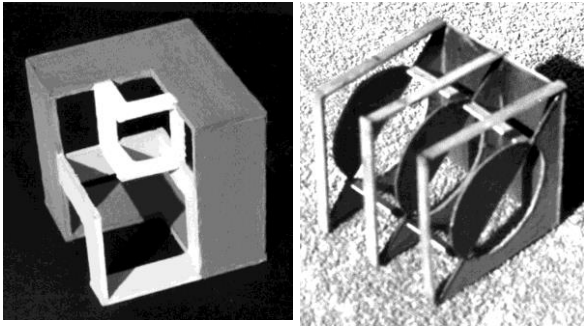


Organizaciones formales de elementos relacionados por interpenetración o encastre

Muchas formas artificiales y la casi totalidad de las naturales vivientes, presentan este tipo de enlace, por **pasaje gradado**, que hacen casi imposible reconocer los límites exactos entre elementos, logrando así formas continuas. En muchos casos responden a factores de índole funcional, (Ej. Forma de aviones, cascos de barcos, etc.).

▪ **INCLUSIÓN**

Es la máxima interpenetración. Un elemento queda totalmente albergado en el otro, sin que existan entre ellos sectores de intersección, lo cual lo convertiría en interpenetración.



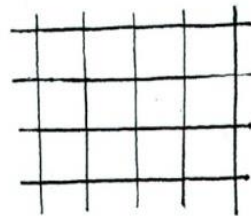
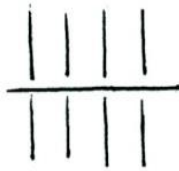
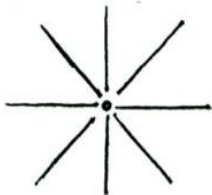
Conjuntos formales de elementos relacionados por inclusión

Puede suceder que:

- 1) El volumen incluido flote en el contenedor.
- 2) Se apoye sobre la base del volumen contenedor sin otro tipo de contacto.
- 3) Los elementos pueden tener aristas o planos con puntos en contacto.

RELACIONES GEOMÉTRICAS

Es conveniente clasificarlas como organizaciones de elementos con relación a un **PUNTO**, una **LÍNEA** y un **SISTEMA COORDENADO**.

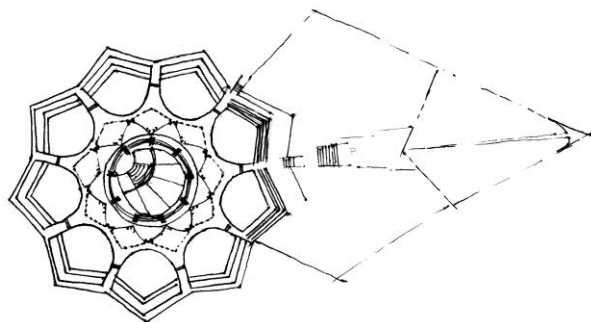
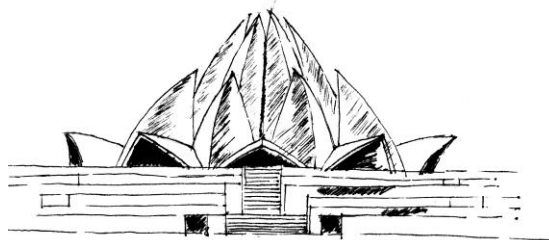


Respecto de un punto
de una recta
de un sistema
coordinado

▪ **CENTRALIDAD**

La organización con respecto a un punto suele llamarse **centralidad**.

Esta relación produce diferentes tipos de simetría rotacional.



Organización en base a un centro

▪ **AXIALIDAD**

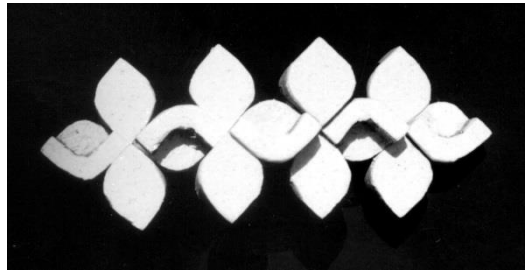
La organización con respecto a una línea se llama **AXIALIDAD**. La línea no tiene porqué ser recta, pero debe tener una forma concreta. Una línea con una forma determinada ordena los elementos en una sucesión y proporciona una dirección a ese orden.

El eje ha desempeñado un papel protagónico en la historia de la arquitectura.

El helenismo introdujo direcciones organizadoras y posteriormente simetrías.

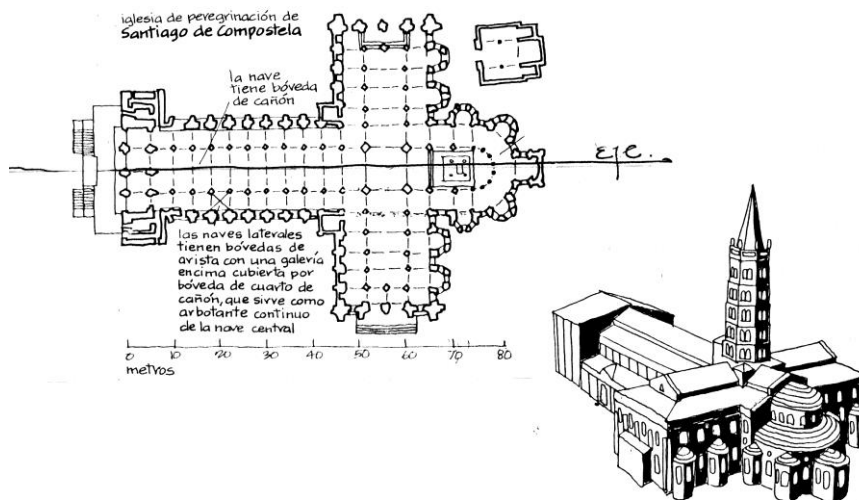
En la arquitectura romana el eje alcanzó una importancia primordial.

El eje puede usarse de diversas maneras.

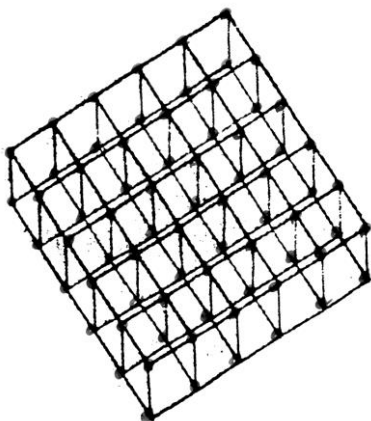


Organización formal en base a un eje

En la arquitectura manierista separa y no tiene una meta precisa. Mientras el barroco lo emplea para lograr un efecto de unificación.



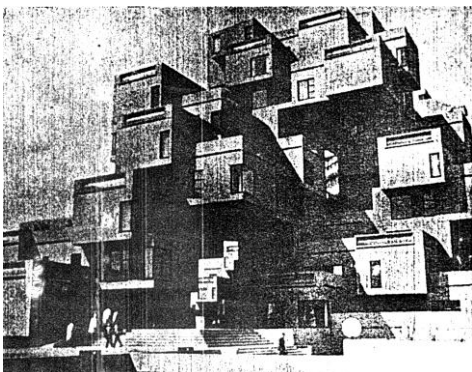
▪ RELACIONES DE PARALELISMO – SISTEMA COORDENADO



Se introduce una relación de *paralelismo* cuando una dirección se repite.

Por medio del uso sistemático de líneas paralelas llegamos a un sistema de relaciones, el **SISTEMA COORDENADO**.

Un sistema coordinado que repite determinadas direcciones y dimensiones, puede servir como base para ordenar los elementos.



Reticula

Organización formal en base a un sistema coordinado

RELACIONES DIMENSIONALES

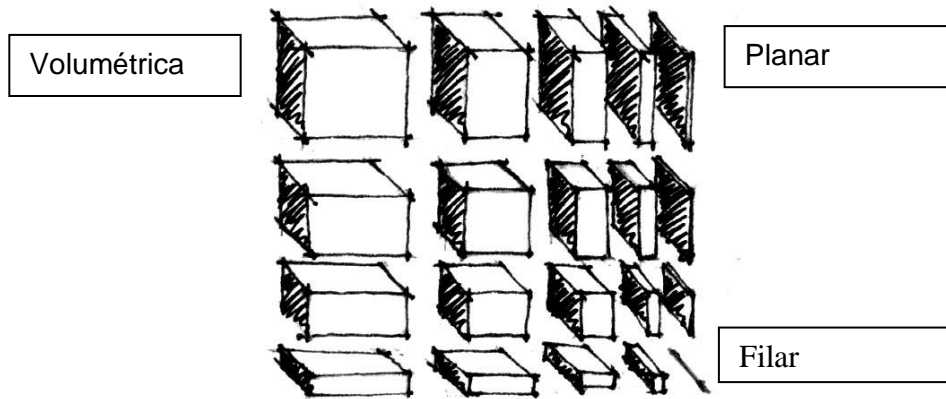
▪ PROPORCIONAL

La **PROPORCION** se manifiesta en el ámbito de relaciones de magnitud: largo, ancho y alto de las partes o del todo.

Por medio de variaciones proporcionales podemos generar una serie de formas, que desde el punto de vista conformativo y estructural, serán semejantes.

Sin embargo cada uno será distinto del que le antecede y el que le sigue, en sus relaciones proporcionales y conformarán una **FAMILIA DE FORMAS**.

Establecemos así una tipología de volúmenes basados en sus relaciones proporcionales. Podemos decir que existen formas de significación: **filar, laminar, volumétricas**.



Las variaciones proporcionales si no son exageradas no cambian las estructuras, pero al modificar la conformación general de la forma, producen alteraciones en sus aptitudes. Ej.: copa.....vaso.....plato.....disco.



En el último caso se ha destruido la estructura del objeto pues ya no tiene la característica de recipiente y la aptitud es distinta.

Cada vez que proyectamos algo, estamos proporcionando; pero una cosa es determinar las dimensiones más o menos necesaria para que una persona transite, trabaje, duerma, etc., y otra cosa es regular esa dimensión, es decir, fijar **CRITERIOS DE PROPORCIONAMIENTO**.

Estos criterios son una consecuencia de la voluntad o intención de diseño, de acuerdo con las cualidades expresivas que desea conseguir. Cada una de las decisiones que tome, al optar entre polaridades, (alto o bajo, lleno o vacío etc.) debe responder a un plan general e incluir criterios particulares de proporcionamiento.

Una vez definidas las partes generales se efectuarán los ajustes de relaciones entre los elementos, en cuanto a sus dimensiones.

▪ ESCALAR

La **ESCALA**, se refiere al tamaño total de las partes, con relación a la totalidad del conjunto; o al tamaño del conjunto con relación al tamaño del hombre, del entorno o de un elemento como unidad de medida.

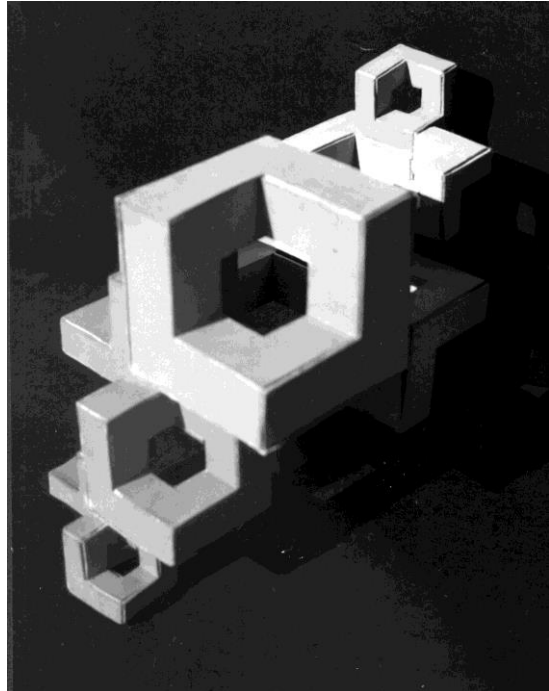
También podemos considerar a la escala un agente medidor de espacios u objetos. El individuo toma, como elementos escalares, aquellos que se acercan a las dimensiones de su propio cuerpo (barandas, parapetos, dinteles, escaleras, etc.) y a partir de la comparación con estos elementos, cuando percibe objetos de cierta complejidad, tanto edificios como espacios urbanos, sensibiliza sus dimensiones y conforma sus imágenes mentales.

En los espacios interiores el equipamiento juega este rol de entidad medidora.

Otros ejemplos son: escalas vehicular, peatonal, etc.

Es necesario tener en claro la diferencia entre los conceptos de proporción y escala.

Cuando se modifican las tres dimensiones de un objeto simultáneamente se verifica un cambio en las relaciones escalares; por el contrario, cuando solo se modifica una o dos de dichas dimensiones, la variación es proporcional.



Organización formal con elementos que muestran una variación gradual de escala

Toda FORMA tiene su fundamento racional en una **ESTRUCTURA**.

Las propiedades de ella y por consiguiente del conjunto material en la que se aloja, dependen de dos factores:

- a) Las cualidades propias de los elementos componentes del conjunto.
 - b) Las cualidades que surgen como consecuencia de la interrelación de los elementos.
- Estos, al interrelacionarse, modifican en muchos casos, sus cualidades propias. Esta modificación puede consistir en un incremento de una cualidad, en una variable de ella o en una transformación total.

Una estructura formal consta generalmente de **elementos primarios y secundarios**.

Los elementos primarios son básicos para la estructura. Si se eliminan, la composición se desintegra.

Los secundarios pueden tratarse con un grado de libertad relativamente alto, aunque hay que cuidar que no interfieran con los primarios; y solo participan en la estructura a través de estos últimos.

La palabra **RITMO** suele usarse en conexión con la repetición de elementos similares. El caso más sencillo es una sucesión uniforme. Pero el concepto de ritmo se introduce generalmente cuando la repetición se conforma con ciertos cambios, en las relaciones entre los elementos. En general, la palabra “**ritmo**” denota la propiedad relacional de la sucesión, mientras que “**variaciones**” designan propiedades del elemento.

En la conformación de una totalidad, las relaciones entre elementos son más importantes que los propios elementos, los que a su vez están determinados por sus relaciones internas. El **TODO** es más que la suma de las partes.

MATERIALIZACIÓN

Hay que tener en cuenta también la incidencia que en el aspecto conformativo tienen la **TÉCNICA** y el **MATERIAL**.

La sustancia que hace posible la materialización de la idea, actúa a nivel morfogénico y psicosensorial (cómo es y cómo se percibe).

En el ámbito generativo la materia incide como agente de conformación.

Cualquiera puede apreciar las diferencias conformativas entre muebles fabricados con materiales distintos. Espesores y formas los caracterizan, sus partes se enlazan de muy diversos modos, etc. Pero aún las formas ejecutadas en la misma sustancia, suelen tener apariencias disímiles, ello se debe en muchos casos a las **TÉCNICAS** que se hayan utilizado para su construcción. Ej.: silla de madera maciza, es distinta de la silla de madera compensada, distinta de la silla de tubos metálicos.

Esto muestra que no se puede proyectar en abstracto, no es posible imaginar una forma, sin contar con la incidencia del material y de la técnica. Uno de los problemas del diseñador consiste en determinar cuál es el mejor material a emplear para ejecutar una forma y cual la técnica óptima para trabajarlo.

La materia se manifiesta sensorialmente por su textura, color, índice de conductividad térmica, grado de transparencia, dureza, elasticidad, etc.

El juego de las texturas, color, transparencias, etc., puede aumentar o disminuir la calidad de las formas que proyectamos.

BIBLIOGRAFÍA

ESTRUCTURAS BÁSICAS DE DISEÑO Luis Arnoldo Valle

PROYECTAR UN EDIFICIO Ocho Lecciones en Arquitectura Ludovico Quaroni Xarait Edic.

ENCASTRE E INCLUSIÓN Arq Norma Navilli. FAU- U.N. de CÓRDOBA

PLANO- ESPACIO- VOLUMEN Arq. Julio Rivera Garat- FAU- U N de CÓRDOBA

INTENCIONES EN ARQUITECTURA Christian Nolbert Schultz

5- LEYES DE ESTRUCTURACIÓN



Zaha Hadid. Cardiff Bay Opera House
Fragmento

LEYES DE ESTRUCTURACIÓN

“Lo esencial es invisible a los ojos”
EL PRINCIPITO. Antoine de Saint-Exupéry.

Las “**Leyes de Estructuración**” son principios o reglas que regulan la “**Organización**” de una forma; entendiéndose por organización, un sistema jerárquico de elementos ligados por recíprocas relaciones sintácticas para formar una unidad.

Toda estructura formal -aún aquella en la que “aparentemente” existe un completo desorden- tiene necesariamente “sus leyes internas” que le dan coherencia y unidad, que le dan “orden”. Consecuentemente, los elementos pertenecientes a un sistema formal cualquiera, tienen asignado un papel específico dentro de él, por lo que, sólo pueden aparecer en sitios predeterminados, según relaciones predefinidas. No nos es posible disponer y mover los elementos de un sistema con absoluta libertad, sino que hemos de respetar ciertas “reglas” de ordenamiento; pues debemos recordar que una estructura es un todo - a diferencia de una mera sumatoria de partes- formado de fenómenos solidarios, de tal modo que cada uno depende de los demás y no puede ser lo que es sino en virtud de su relación y en su relación con ellos.

IMPORTANCIA DE LAS LEYES DE ORGANIZACION PARA EL DISEÑO

El conocimiento de las “Leyes de estructuración” y su aplicación en modo unitario o -más comúnmente- combinado, como herramienta de generación formal; posibilita la producción de alternativas de composición organizadas, manteniendo la congruencia de las partes entre sí y con la totalidad.

LEYES DE ESTRUCTURACIÓN

- **SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD:**
 - **SISTEMAS MODULARES**
 - **PARTICION SISTEMATICA DEL PLANO Y DEL ESPACIO: TRAZADO DE TRAMAS Y REDES**
 - **SISTEMAS MATEMATICOS GENERADORES DE SISTEMAS DIMENSIONALES**
 - **SISTEMAS PROPORCIONALES MIXTOS**

- **SIMETRIA**

- **SISTEMAS BASADOS EN EL EQUILIBRIO PERCEPTIVO**

- **REITERACION DE DIRECCIONES, ANGULARIDADES O MOTIVOS**

- **ORGANIZACIONES BASADAS EN ESQUELETOS ESTRUCTURALES DE FORMAS SIMPLES**

CONCEPTO

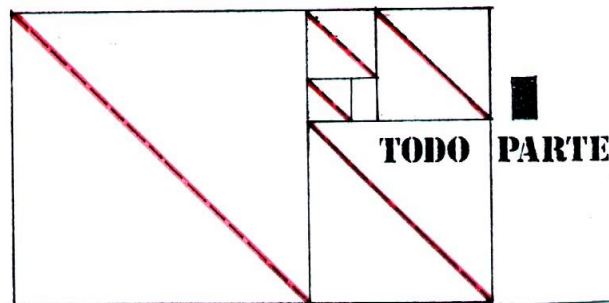
Desde muy antiguo los arquitectos, artistas y teóricos, descubrieron las calidades “estéticas” que nacen de la aplicación de “**sistemas de proporcionamiento**, es decir, del **sometimiento de las relaciones dimensionales entre las partes, y entre cada parte y el todo de una forma, a reglas o principios matemáticos-geométricos.**

Según Euclides, una **razón** es la comparación cuantitativa de dos partes similares y la **proporción** atiende a la igualdad entre razones. Fundamentalmente, cualquier sistema de proporcionalidad es, por consiguiente, una razón característica, una cualidad permanente que se transmite de una razón a otra.

RAZON.....a/b

PROPORCION: $a/b = c/d$ o $a/b = b/c = c/d = d/e$

Razones y proporciones de distinta índole emergieron de investigaciones sobre la naturaleza y fueron aplicadas al arte, a la arquitectura, al diseño en general; en la persecución de una “unidad armónica”.



APLICACION DE LOS SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD EN EL DISEÑO

Los sistemas de proporcionalidad que regulan las relaciones dimensionales de una forma son útiles y de importancia en el diseño pues tienen como propósito crear un sentido de “**orden**” entre los elementos del todo, proporcionando una base racionalmente estética. Tienen el poder de “**unificar**” la multiplicidad de elementos que intervienen en el proyecto de una forma, logrando que todas las partes pertenezcan a la misma familia de proporciones.

En el proceso de generación formal, el proyectista ha de adoptar “**Criterios de proporcionamiento**” de acuerdo a sus “**ideas e intenciones de diseño**”. Por lo tanto, decidirá las proporciones de las formas y espacios que propone, en función del “sentido” a transmitir.

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE PROPORCIONALIDAD

En el transcurso de la historia, en la búsqueda de estas reglas o principios que faciliten el “proporcionamiento” de los objetos, se han dado distintas respuestas que pueden tipificarse en los siguientes grandes grupos:

1) SISTEMAS MODULARES:

- los ORDENES
- el KEN, el TATAMI

2) PARTICION SISTEMATICA DEL PLANO Y DEL ESPACIO:

- trazado de TRAMAS - RETICULAS PLANAS Y DE TRAMAS TRIDIMENSIONALES

-

REDES ESPACIALES

3) SISTEMAS MATEMATICOS GENERADORES DE SISTEMAS DIMENSIONALES:

- la SECCION AUREA
- el RECTANGULO AUREO
- SERIE DE FIBONACCI
- TRAZADOS REGULADORES
- RECTANGULO RAIZ
- TRIANGULO RECTANGULO

4) SISTEMAS PROPORCIONALES MIXTOS:

- EL MODULOR

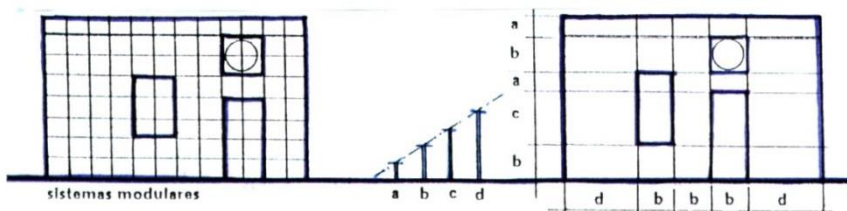
1-. SISTEMAS MODULARES

Están basados en la *adopción de un reducido número de medidas - a partir de un "módulo" - que terminan por conformar un sistema matemático cerrado.* Este conjunto de medidas se puede usar para dimensionar la totalidad de una forma, parte por parte.

CONCEPTO DE MODULO

En el libro el "Léxico Técnico de las Artes Plásticas" - de los autores I. Crespi y J. Ferrario - se define al módulo como: **"una medida - o elemento - base que de manera comparativa se la utiliza para controlar y relacionar las partes de un todo, el que resultara de las variables que tal medida por agregado o resta"** - es decir, por la adopción de múltiplos y submúltiplos - **"pueda ofrecer"**.

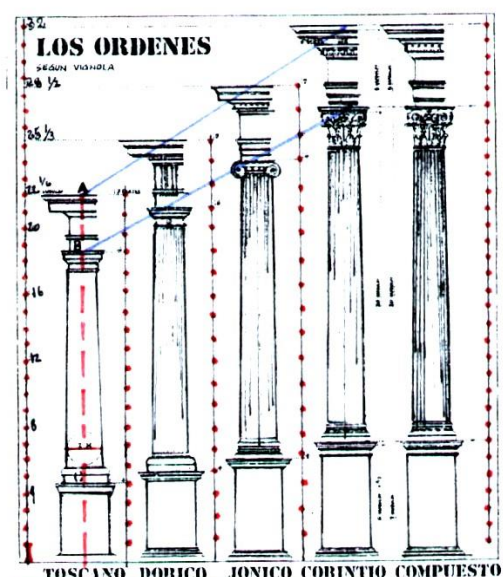
El término módulo es indicativo de un "orden". Su validez está en el hecho de que los componentes modulares se hallan en recíproca relación entre sí, como las notas en una tonalidad musical. Por consiguiente, la presencia de un módulo tiende a "unificar" el diseño.

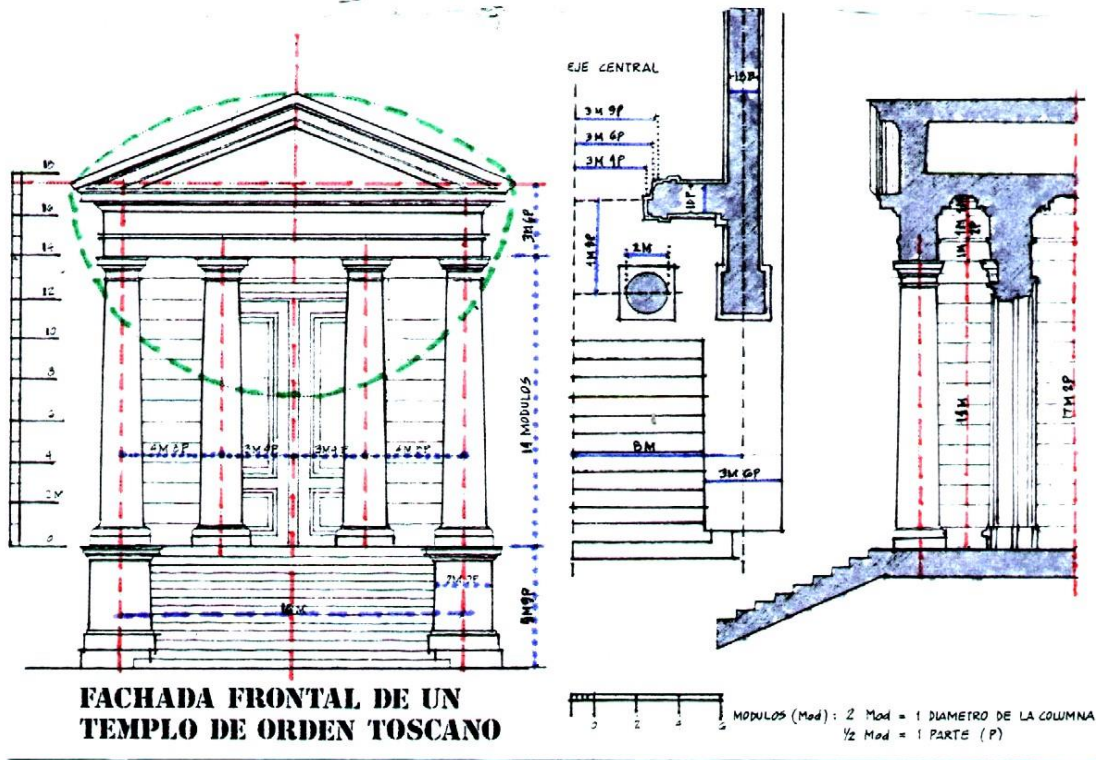


El módulo se constituye en una "unidad convencional" y es posible utilizarlo para producir una **TRAMA**, una **RETICULA**, o una **RED**.

• LOS ORDENES CLASICOS

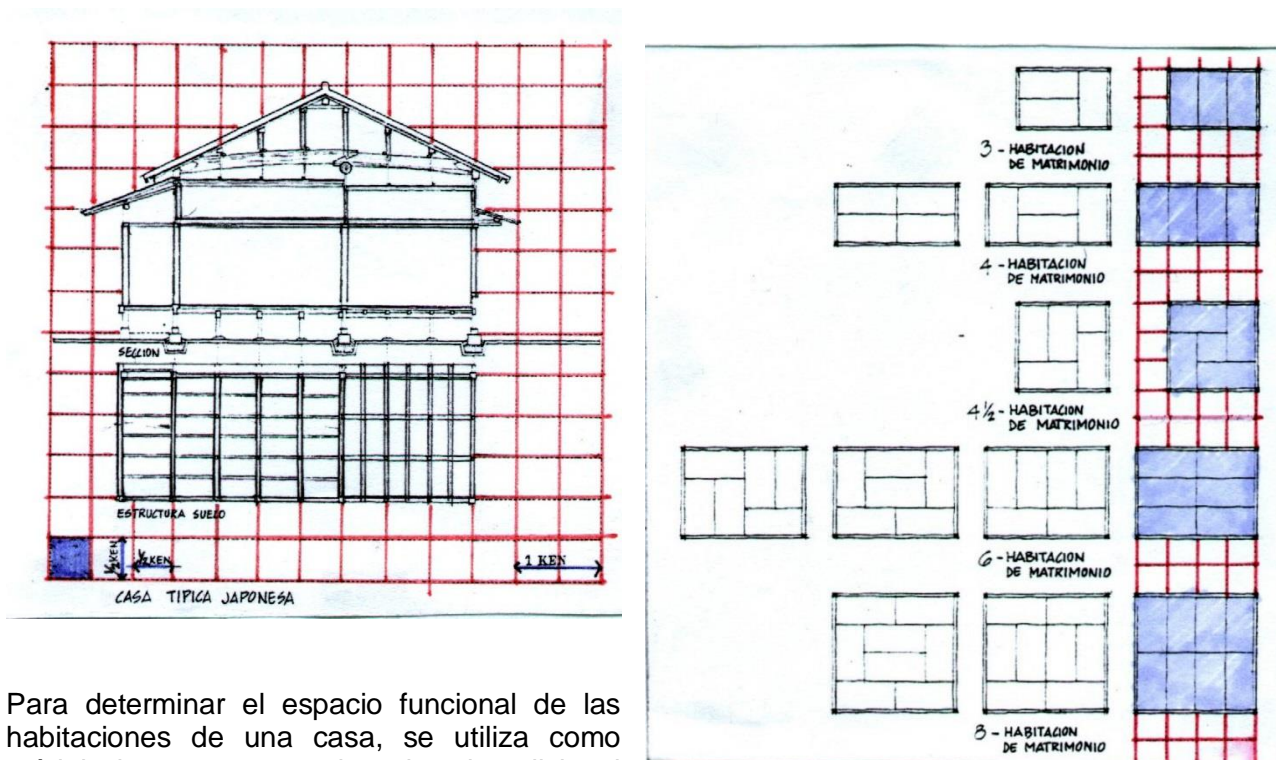
El módulo ha formado parte del vocabulario arquitectónico desde la Antigüedad clásica, con una función estética. El **módulo** introducido como **"elemento de armonía"** en la construcción y parámetro para proporcionar la composición del conjunto solía derivarse de una parte específica del edificio. Así el **diámetro de la columna del templo clásico** fue elegido como unidad de medida básica respecto a la cual las otras magnitudes (altura de la columna, dimensión del capitel, arquitrabe, base, intercolumnio, etc.) eran múltiplos exactos. Los módulos y las proporciones de los órdenes clásicos constituyen un sistema modular estático.





- **EL KEN Y EL TATAMI, MÓDULO DE LA ARQUITECTURA JAPONESA**

Desde hace mucho tiempo existe en Japón un “sistema modular” basado en una unidad de medida, el Ken, que rige la estructura, los materiales y “el espacio” de la arquitectura residencial japonesa.



Para determinar el espacio funcional de las habitaciones de una casa, se utiliza como módulo la estera para el suelo, el tradicional “tatami”, un doble cuadrado (1/2 x 1 Ken), basado precisamente en las dimensiones humanas, aproximadamente de 90 x 180 cm. Las medidas de una habitación se expresan por el número esteras. En principio, la dimensión del suelo era la que permitía que dos personas estuvieran cómodamente sentadas, o una sola durmiendo. A causa de su modulación, 1:2, “las esteras pueden distribuirse en gran número de posiciones” para cualquier dimensión de habitación.

El tatami o módulo establece una referencia matemática del espacio. De él se desprende un “ordenamiento”, una “armonía”. El juego complejo de los diferentes elementos determina el ritmo del conjunto: un “ritmo sintáctico”.

2- PARTICIÓN SISTEMÁTICA DEL PLANO Y DEL ESPACIO

Anteriormente se ha dicho que el “módulo” se constituye en una unidad convencional y es posible utilizarlo para producir una **TRAMA**, una **RETÍCULA**, o una **RED**.
Previo a introducirnos en el tema, hemos de aclarar que ha sido desarrollado en una amplia bibliografía, según conceptualizaciones diversas. Es así que, hay autores que con la palabra “RED” hacen referencia a la partición del plano (2D), y con el término “TRAMA”, a la partición del espacio (3D). Ante la ausencia de una definición única al respecto, se cree oportuno comenzar explicitando la concepción que se adopta de estos términos.

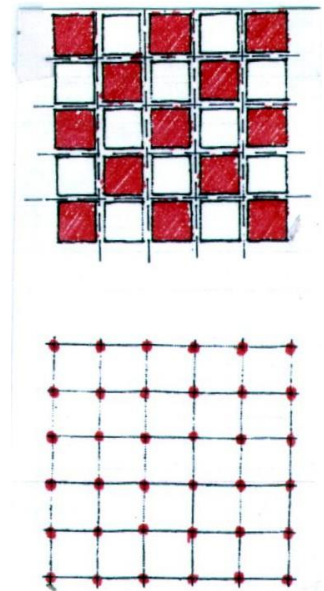
CONCEPTUALIZACION

Las tramas y retículas planas como las tramas y redes espaciales son respectivamente, formas de **compartimentar o dividir el plano y el espacio tridimensional cartesiano**, obedeciendo a un sistema o a **un criterio de orden y de repetición** y no de forma arbitraria o anárquica.

- **TRAMAS - RETICULAS EN LAS DOS DIMENSIONES DEL PLANO (2D).**

⇒ Una **TRAMA** es la resultante de una partición sistemática “del plano”. La partición es una operación por medio de la cual “**queda divide la superficie en porciones menores**” de diferente índole formal, a partir del trazado de dos o mas conjuntos de líneas paralelas, que separadas de modo “regular”, se interceptan.

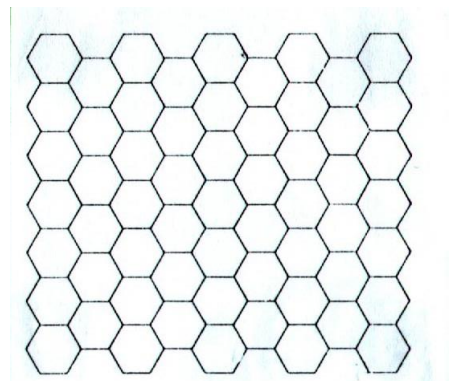
⇒ Una **RETÍCULA** crea un esquema geométrico o “**esqueleto filar en 2D**” compuesto de líneas paralelas , de puntos - que definen las intersecciones de dichas líneas - y de campos definidos -como ausencias superficiales- por las líneas de la retícula.

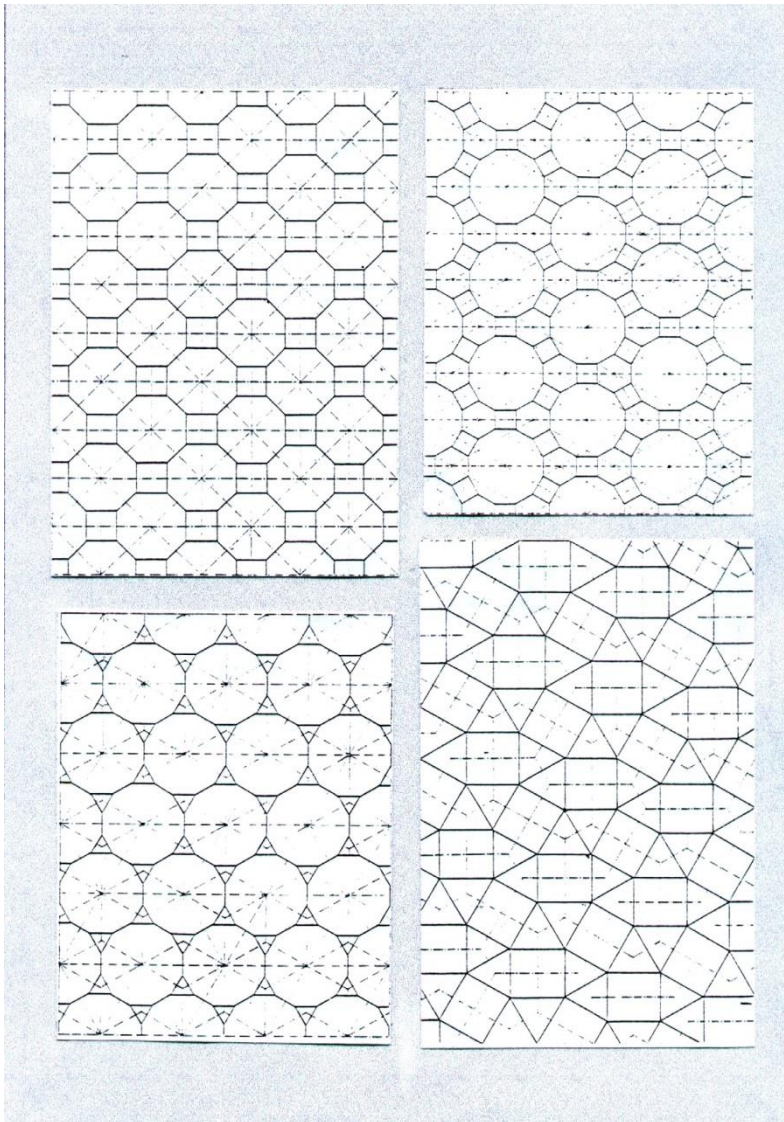
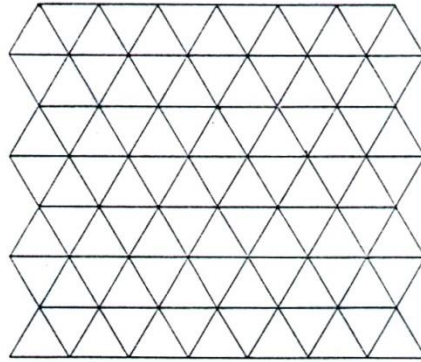
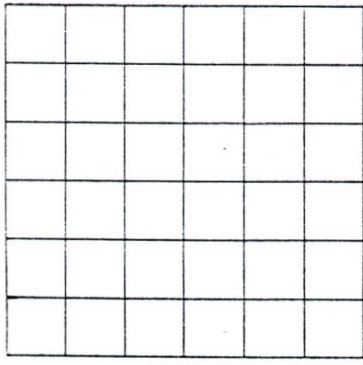


Tramas y Retículas planas elementales

Habiendo ya explicitado la diferencia conceptual entre trama y retícula, “en términos generales” diremos que, un plano se puede equiparticionar (es decir, dividir en partes. iguales sin dejar intersticios), solamente utilizando el cuadrado, el triángulo equilátero y el hexágono regular, pues son los únicos polígonos regulares cuyos vértices son submúltiplos exactos de 360 °. De este modo se determinan tres tramas o retículas elementales, que se encuentran presentes en la naturaleza.

Estas tramas- retículas pueden considerarse originadas también por desplazamiento de un motivo, es decir, a partir de una de las operaciones de la SIMETRÍA: la “traslación”.





La trama - retícula más común es la que se obtiene de la geometría del cuadrado.

La trama - retícula hexagonal se deriva de la triangular, suprimiendo ciertos números de líneas.

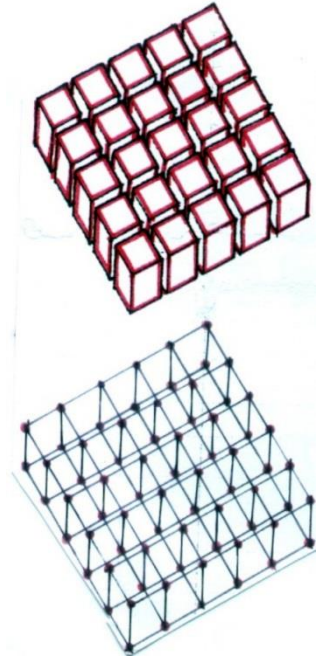
Cualquier otro polígono regular - diferente a los tres citados anteriormente- no satisface tal condición (de equiparticionar el plano), y en consecuencia exige la introducción de otro polígono diferente que hará las veces de protoplasma.

- **TRAMAS- REDES EN LAS TRES DIMENSIONES DEL ESPACIO (3D)**

⇒ Una **TRAMA TRIDIMENSIONAL** es la resultante de una “**partición sistemática del espacio, por una serie infinita de poliedros**” (cuerpos limitados por superficies) equidistantes entre sí.

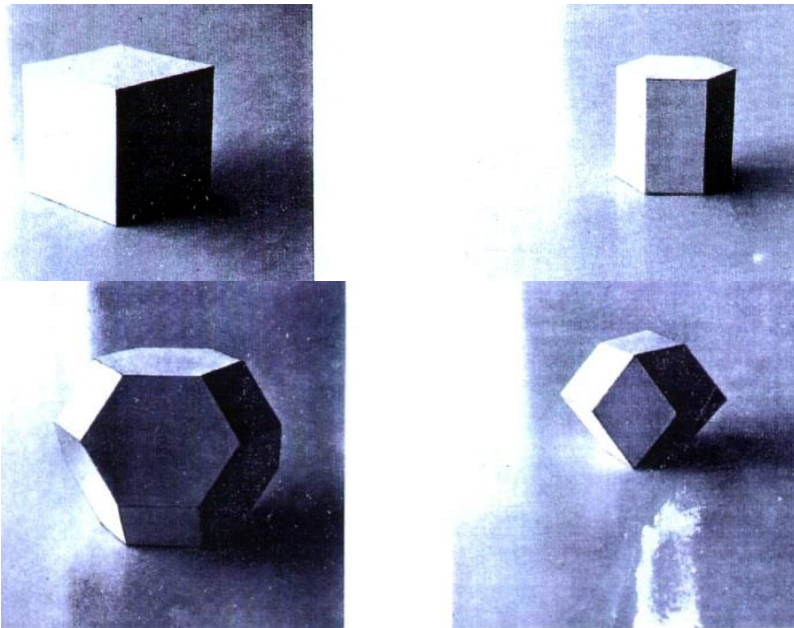
⇒ Una **RED o RETÍCULA ESPACIAL** conforma un “**esqueleto filar tridimensional**” compuesto de líneas paralelas, puntos - definidos por las intersecciones de dichas líneas - y unidades espacio-modulares - asimilables a poliedros virtuales - definidos por las líneas de la red y distribuidos regularmente en el espacio.

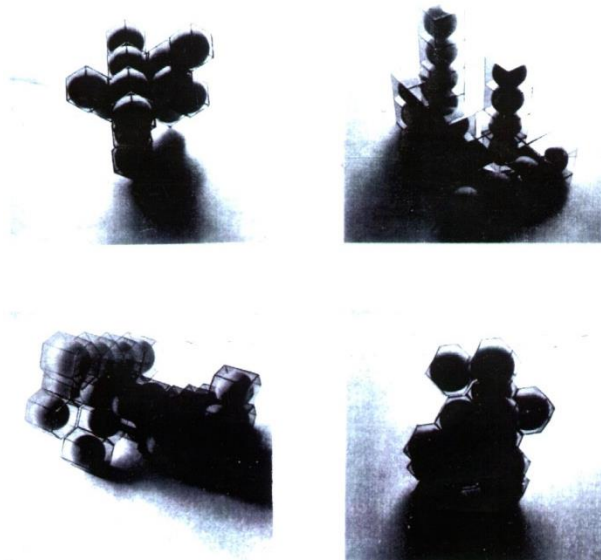
La retícula cuadrangular, al proyectarla en la tercera dimensión, genera una **red espacial cúbica**.



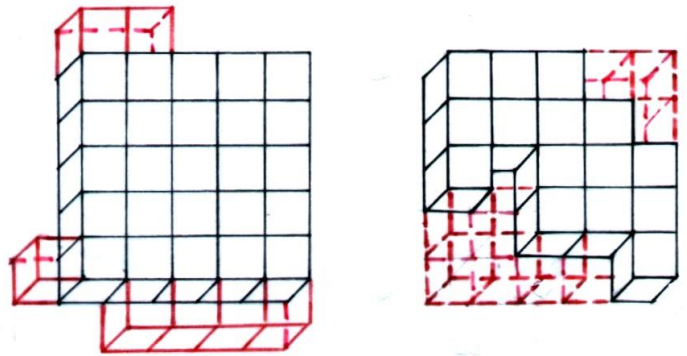
De modo similar a la equipartición del plano, diremos que existen sólo cuatro poliedros con simetría central (cuerpos reales o virtuales según hablemos respectivamente de trama o red espacial) que tienen la propiedad de compartimentar el espacio tridimensional cartesiano, sin dejar huecos o vacíos entre ellos, cuando están totalmente en contacto unos con otros, es decir, que cada vértice, cada arista y cada cara de uno de ellos están coincidiendo, superpuestos exactamente, con los vértices, aristas y caras del contiguo correspondiente. Los cuatro son susceptibles de ser inscriptibles y circunscriptibles en una esfera. Estos cuatro poliedros son:

- el cubo o exaedro regular,
- el prisma recto de base hexagonal regular,
- el rombododecaedro, y
- el heptaparaleloedro o poliedro de lord Kelvin.





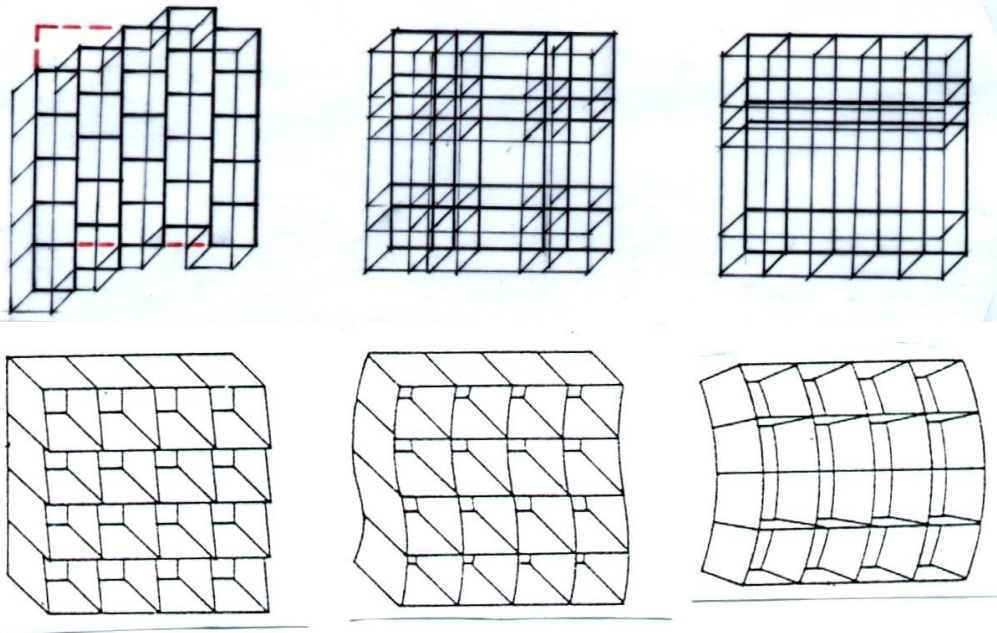
Puesto que una trama - red tridimensional se compone de unas unidades modulares y repetidas, puede someterse a distintas operaciones de transformación formal: proceso de sustracción, de adición y, aún así, conservar su identidad, en cuanto a su capacidad de organizar el espacio.



Una trama - red espacial puede ser irregular en una o en dos direcciones, con objeto de articular espacios con distintas calidades. De esta manera se crea una serie jerárquica de módulos que se diferencian por su tamaño, su proporción y su situación.

Una vez formada una trama o red espacial, es posible someterla a "deformaciones geométricas", en una sola y en varias distintas y simultáneas direcciones, dando lugar después de cada una de las transformaciones a una nueva trama o retícula espacial,

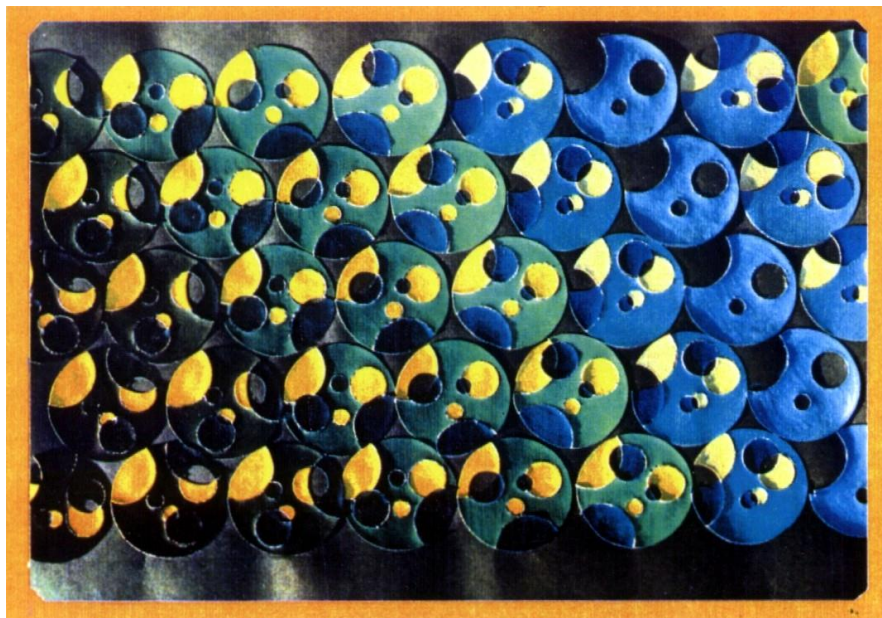
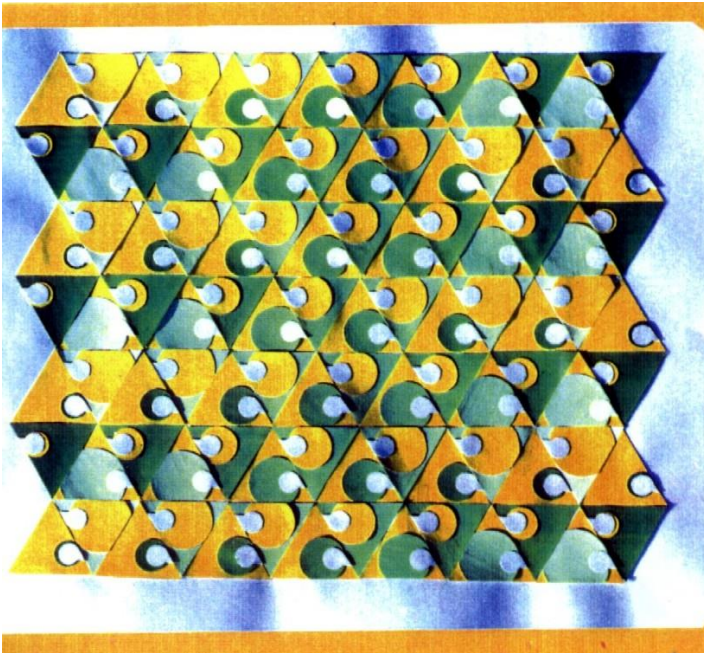
donde las dimensiones lineales y angulares habrán cambiado total o parcialmente. Estas nuevas tramas - retículas conservarán la propiedad fundamental de particionar completamente el espacio tridimensional. A través de estas transformaciones geométricas se pueden obtener numerosas nuevas tramas-redes deformadas.

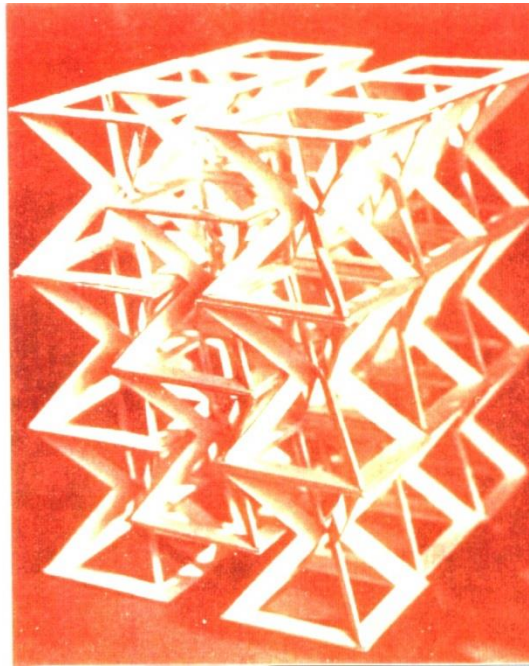


USO O APLICACION EN LA MORFOGÉNESIS

Las tramas planas y las redes espaciales son usadas respectivamente, como bases ordenadoras en las dos dimensiones del plano o bien como "soportes" de la distribución espacial. A través de su aplicación en el proceso creativo, el diseñador construye las relaciones básicas entre las partes y el todo, que permiten interpretar la presencia de una estructura subyacente ordenadora.

Dentro de la regularidad general determinada por la presencia de una trama subyacente, se incorpora como variante, una sutil modificación del motivo repetitivo, ya sea en el diseño de la figura y/o en el uso del color. En este caso se ha trabajado una categoría opositiva: Permanencia/cambio.





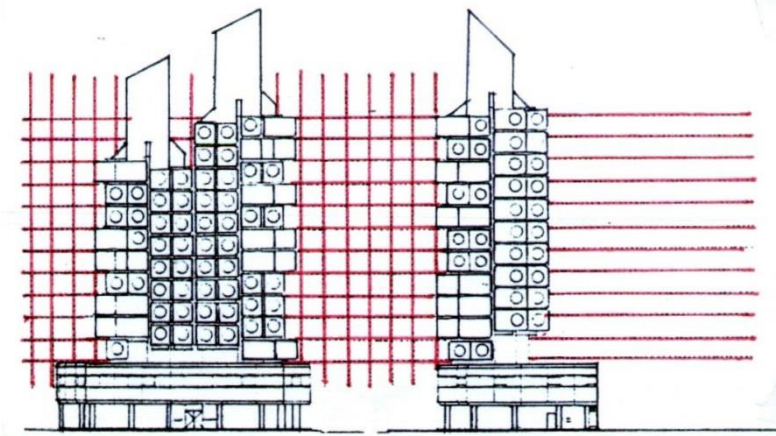
Hay seis capas horizontales, cada una de las cuales contiene cuatro módulos. Cada módulo ha sido desarrollado a partir de un cubo

Los módulos de este diseño también han sido desarrollados a partir de un cubo. Hay tres capas verticales, y es interesante señalar cómo la central ha sido ajustada en el espacio negativo que dejan las de izquierda y derecha.

Haciendo referencia a las redes espaciales, se puede decir que las de mayor aplicabilidad al diseño arquitectónico son aquellas cuya unidad espacio-modular es el cubo y el prisma recto de base hexagonal regular. Dentro de estas estructuras modulares se pueden organizar formas y espacios.

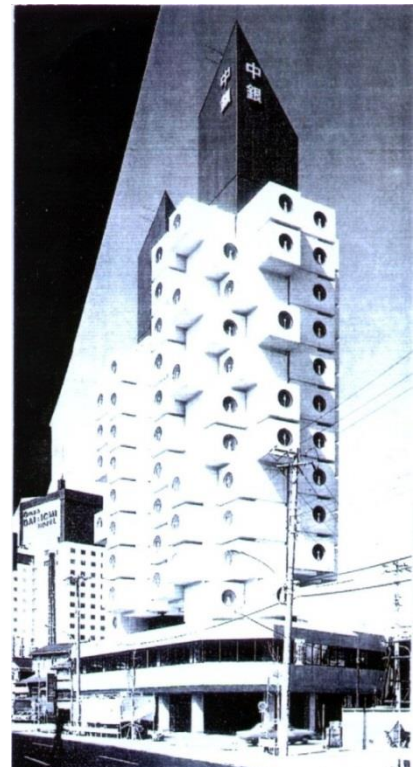
El esqueleto del sistema estructural de la obra arquitectónica - a base de vigas y columnas - es asimilable a los elementos filares de una red espacial.

A continuación se muestra a título de ejemplo, algunas obras cuya organización parte de una red espacial cúbica.



KISHO KUROKAWA. Torre- cápsula. Nagakin, Tokio.1971

La capacidad organizativa de las redes espaciales es fruto de su regularidad y continuidad que engloba a los mismos elementos que distribuye. La red establece puntos de tensión y líneas constantes de referencia situados en el espacio, con lo cual los espacios integrantes de la organización aunque difieran en tamaño o forma, pueden compartir una relación común.



3-. SISTEMAS MATEMATICOS GENERADORES DE SISTEMAS DIMENSIONALES

Los sistemas matemáticos de proporcionalidad, surgen como consecuencia del descubrimiento de determinadas leyes que rigen las proporciones en el mundo natural y también por el establecimiento de métodos matemáticos.

El número ϕ o "sección áurea" es el más conocido y antiguo sistema proporcional que representa a este tipo.

• LA SECCION AUREA

CONCEPTO

La sección áurea se puede definir geoméricamente como un segmento rectilíneo dividido de manera que la parte mayor es a la menor como el total lo es a la parte mayor. Esto es lo que en geometría se conoce como división de un segmento en "extrema y media razón".

Algebraicamente se expresa mediante una ecuación de dos razones: $a/b = (a+b)/a = 1,618$

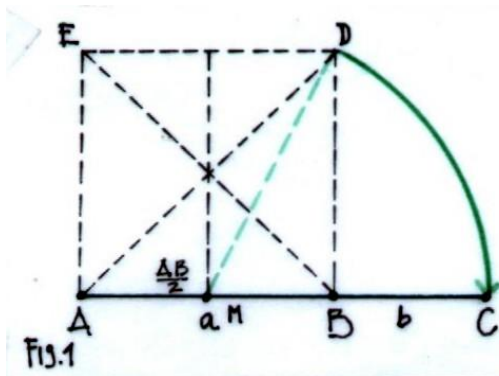


Fig. 1.- Dado el segmento AB igual a 1, se quiere hallar el segmento AC del que AB es la sección áurea: construido el cuadrado de lado AB, es decir, ABDE, y dividido en dos el lado AB por el punto M, se halla el segmento MD, diagonal del semicuarto, que al llevarlo sobre la prolongación del segmento AB determina el punto C. El segmento AB es la sección áurea del segmento AC hallado, y por tanto, $AC/AB = AB/BC$.

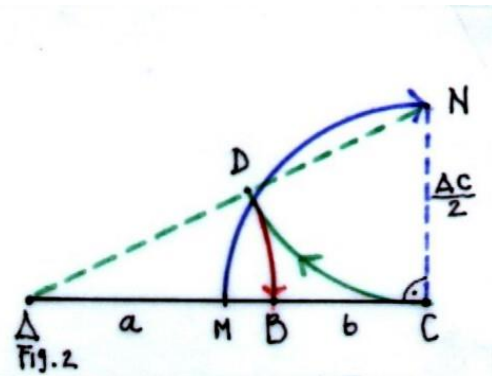


Fig. 2.- Dado un segmento AC se halla su sección áurea tomando su mitad CM y llevándola ortogonalmente a N; desde N, con radio NC se corta en el punto D la línea que une los puntos A y N; el segmento AD (que se puede llevar como AB sobre AC) es la sección áurea del segmento AC; y por lo tanto, $AC/AB = AB/BC$

Al "número de oro" 1,618 se lo designa con la letra griega ϕ (Fi). La proporción llamada sección áurea, está dada por la relación de los segmentos y vale 1.618 o su inverso; es decir, 0.618.

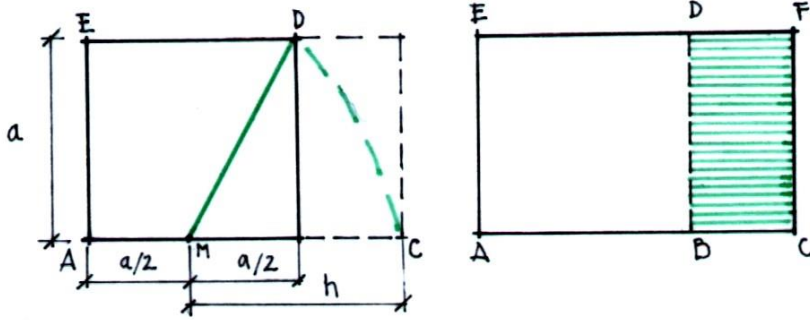
Se obtiene así la partición asimétrica más armoniosa que confirma la regla: la unidad en la diversidad. Se ha comprobado que está presente en el cuerpo humano, en las especies animales que se distinguen por la elegancia de sus formas, en botánica, en la música.

EL RECTANGULO AUREO

CONCEPTO

Un rectángulo cuyos lados se han proporcionado de acuerdo a la sección áurea se denomina rectángulo áureo.

CONSTRUCCION

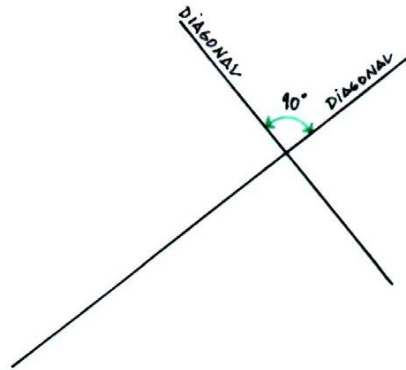
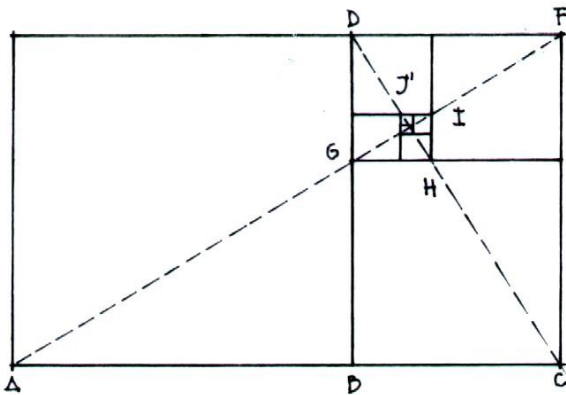


El rectángulo áureo se construye a partir de un cuadrado, según el primer procedimiento explicitado anteriormente al hablar de la "construcción geométrica de la sección áurea".

El rectángulo ACFE es un rectángulo áureo, y el BCFD es un rectángulo análogo al primero, es decir, es también áureo.

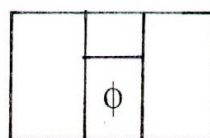
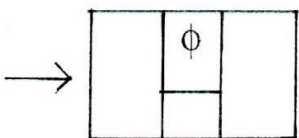
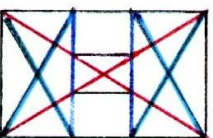
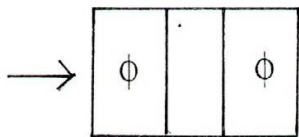
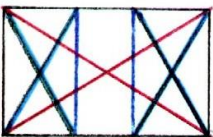
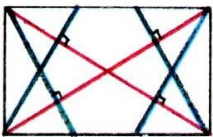
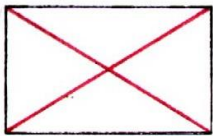
PARTICION DEL RECTANGULO AUREO

Según lo anteriormente visto, un rectángulo áureo se descompone en un cuadrado y en un rectángulo áureo menor. Esta operación puede repetirse hasta el infinito y crear una gradación de cuadrados y de rectángulos áureos. Durante esta transformación cada una de las partes sigue siendo análoga a las restantes y al todo.



Mediante el trazado de diagonales mayores y una perpendicular a ésta, originada en uno de los ángulos del rectángulo áureo inicial, se reconocen series ordenadas de cuadrados, así como otros rectángulos áureos armónicos con el mayor.

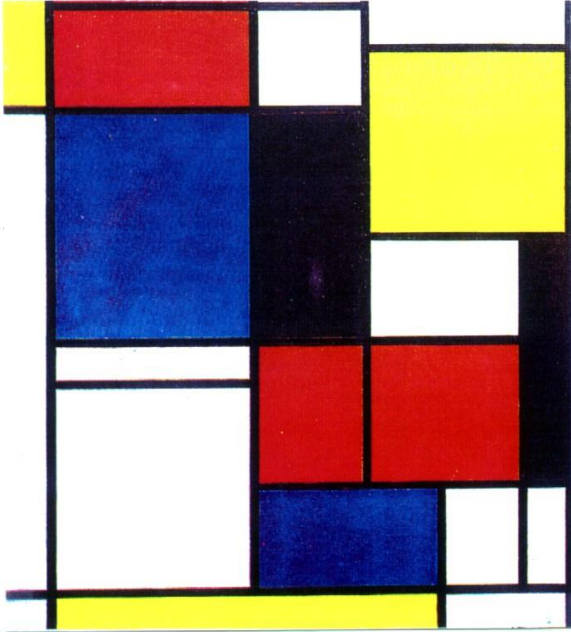
$$AC / CF = CF / FD = FD / DG = \dots = \phi$$



Una partición muy utilizada en el diseño compositivo de las fachadas de edificios es el basado en las diagonales del rectángulo y en los segmentos perpendiculares a éstas a partir de cualquiera de sus vértices.

LA COMPOSICION AUREA EN LA PINTURA

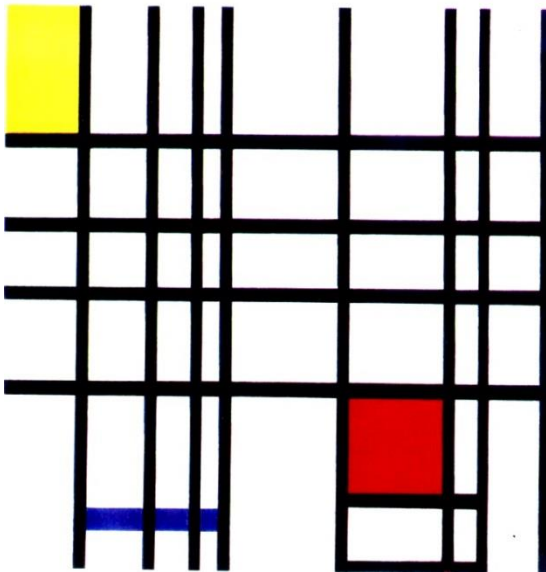
Ya sea científicamente o intuitivamente, la divina proporción ha sido utilizada por los pintores a lo largo de la historia.



Son numerosos los pintores en cuyas obras se observa el empleo frecuente de rectángulos áureos y armónicos, además de su uso en el método para preparar la superficie del cuadro, cuando se realiza el trazado compositivo. Entre tantos pintores que han usado la sección áurea podemos mencionar a Piet Mondrian (1872 - 1944), una de las principales figuras en la historia del arte moderno.

Con Mondrian la pintura llega a un nivel de abstracción en que la forma y el color se resumen radicalmente. Los colores quedan reducidos a los primarios -rojo, amarillo y azul- y a los neutros. En este tipo de composiciones el pintor no opta jamás por integrar elementos lineales que no sean los ortogonales.

PIET MONDRIAN . "Tableau II".

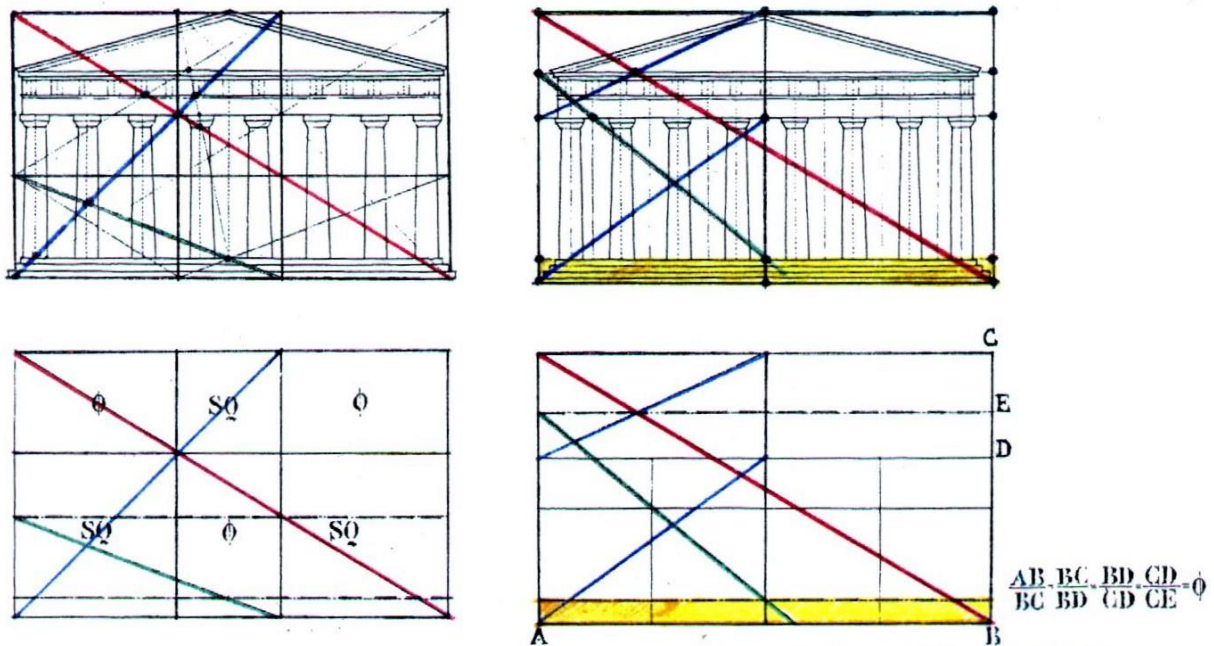


Toda expresión de arte tiene sus leyes, que concuerdan con la ley principal del arte y la vida: la del equilibrio dinámico. Mondrian lo logra a través de un juego de cruces formado por rectas verticales y horizontales (que representan a las dos fuerzas opuestas que se manifiestan en toda la vida: el bien y el mal) que determinan sectores rectangulares. El por qué del uso del rectángulo áureo en Mondrian responde a una ley de equilibrio armónico.

⇐ PIET MONDRIAN. "Composición en Rojo, Amarillo y Azul".

LA SECCION AUREA EN LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

Los griegos ya descubrieron su importante cometido en la proporción del cuerpo humano. Al creer que el hombre y los templos debían pertenecer a un orden universal más elevado, en la misma estructura de los templos se ponían de manifiesto estas proporciones.

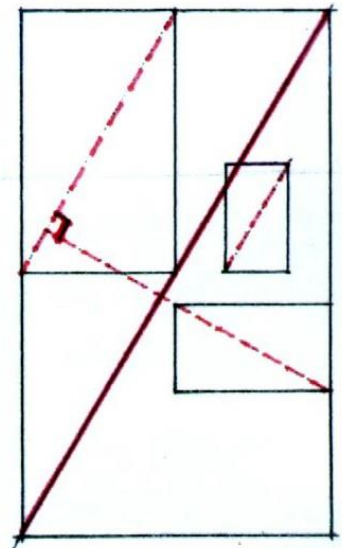


La fachada del Partenón (Atenas, 447 a 423 a.C., Ictinus y Calícrates) se analiza en estos dos gráficos. Es importante comprobar que partiendo ambos análisis de la aplicación del rectángulo áureo a la fachada, cada uno de ellos varía en el planteamiento escogido para demostrar la presencia de la sección áurea y su influencia en las dimensiones y distribución de los elementos de la fachada.

La sección áurea mereció, también, la atención de los arquitectos de la Edad Media y del Renacimiento. En el siglo XIX, fue colocada de nuevo en un lugar de honor por el Neoclasicismo (Viollet le Duc). En tiempos más recientes, Le Corbusier basó su sistema Modulor en la sección áurea.

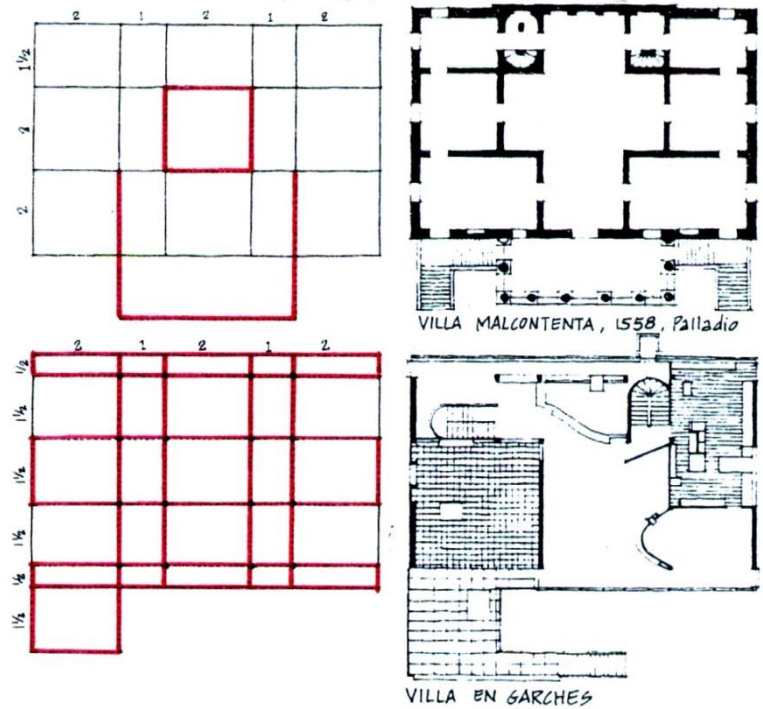
• TRAZADOS REGULADORES

Dos rectángulos son proporcionales si sus diagonales son paralelas o perpendiculares. Estas diagonales, en tanto líneas que señalan la alineación de unos elementos con otros, reciben el nombre de “líneas reguladoras, trazados guías, trazados directores o trazados armónicos”. Inicialmente las encontramos al tratar de la sección áurea, pero **sirven también para controlar la proporción y situación de los elementos** en otros sistemas de proporcionalidad.



Le Corbusier en su obra “Hacia una Arquitectura” declaró lo siguiente: “Una línea reguladora imprime en el trabajo la cualidad del ritmo...Introduce aquel aspecto tangible de las matemáticas que nos da una percepción fiel del *orden*....Es un medio para acceder a un fin; no es una fórmula”.

Colin Rowe, en su libro "Manierismo y arquitectura moderna y otros ensayos" (1947), en el capítulo "Las matemáticas de la vivienda ideal", realiza un análisis comparativo de los trazados proporcionales de dos obras: la Villa Foscari de Palladio, la Malcontenta (1558) y la Villa Garches de Le Corbusier (1927); e indica la semejanza existente entre la subdivisión espacial de la primera y la trama estructural de la segunda. Ambas obras comparten un sistema común de proporcionalidad y una relación con un orden matemático más elevado.



Tanto Garches como la Malcontenta están concebidas como bloques únicos y, a pesar de las variantes en el modo como han sido tratados los tejados, podemos advertir que ambos bloques poseen un volumen similar, que mide, 8 unidades de longitud, por 5,5 de ancho y 5 de alto.



En ambas la proporción áurea está presente en la composición en planta. Además cada casa, muestra (y oculta) un ritmo alterno de intervalos espaciales dobles y simples; y leídas desde el frente hacia atrás, muestran una distribución tripartita de líneas de soporte comparables.



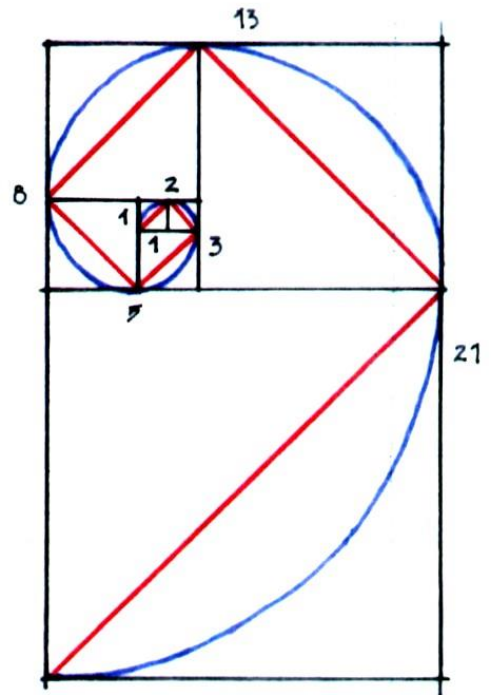
• **SERIE DE FIBONACCI**

Es una serie de números enteros en sucesión ordenada: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, etc. donde cada término es igual a la suma de los dos anteriores consecutivos. Se observa de forma inmediata la relación de esta serie con el número de oro, puesto que la razón entre dos términos consecutivos tiende a acercarse a la sección áurea (número irracional: 1,618...) conforme progresa la serie.

Así por ejemplo: $3/5 = 0.6$; $8/13 = 0.615$; $21/34 = 0.617.....$ tienden a \emptyset

Este concepto se extiende desde la naturaleza hasta la propia generación formal a partir de cánones dinámicos, constituyéndose en perfectas leyes de crecimiento.

Existe una espiral que cumple con la serie de Fibonacci, es decir, el intervalo entre dos espiras consecutivas es igual a la suma de las dos anteriores. Esta espiral está presente en los procesos de crecimiento de los seres vivos; llamada "espiral de pulsación radial", se considera la "curva de crecimiento armonioso".



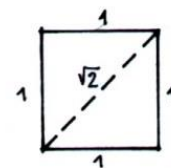
• **RECTANGULO RAIZ**

Se fundamenta en la medida de la diagonal del cuadrado. Se origina por el rebatimiento de la diagonal del cuadrado sobre el lado base, obteniéndose así por extensión hasta el punto de corte, la dimensión del lado mayor.

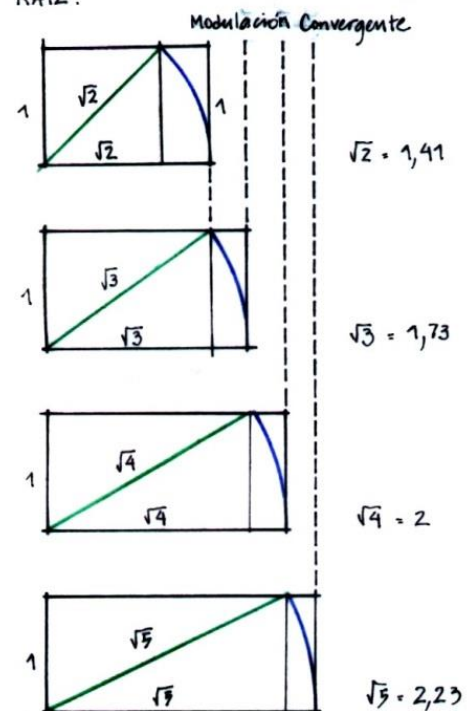
Así como la diagonal del cuadrado contiene la raíz cuadrada de 2, la diagonal de este rectángulo contiene la dimensión de la raíz cuadrada de 3 y así sucesivamente. Todos los rectángulos originados por este procedimiento tienen como constante la altura igual a 1, y el largo en sucesión por las proyecciones de las diagonales. Los progresivos incrementos horizontales producen una modulación convergente, formando una escala logarítmica.

Los rectángulos raíz son rectángulos "dinámicos" -con excepción de los rectángulos raíz cuadrada de 4 y raíz cuadrada de 9, pues resultan ser respectivamente, la suma de dos y de tres cuadrados.

Aclarando qué se entiende por "rectángulo dinámico", diremos que son aquellos cuyos lados se relacionan con razones numéricas inconmensurables - entre estos se encuentran los que están ligados al número de oro, a la serie Fibonacci y los citados rectángulos raíz. Mientras que se denominan "rectángulos estáticos", aquellos cuyos lados se relacionan con razones numéricas simples 1: 2, 2: 3, etc



RECTANGULOS RAIZ.

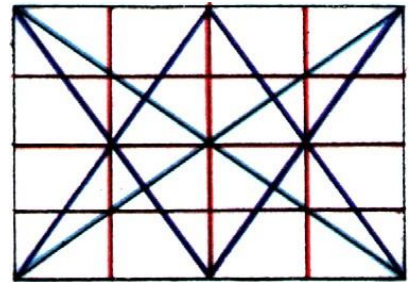


PARTICIONES DE LOS RECTANGULOS RAIZ DE 2 Y DE 5

La partición interna de un rectángulo raíz, a la manera del áureo, provee nudos armónicos, los que sirven de apoyo a los elementos de una composición, para que su organización responda a las proporciones intrínsecas de los mismos.

Rectángulo raíz de 2

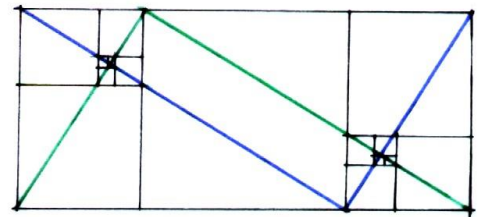
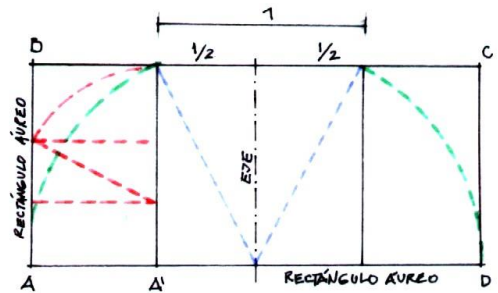
La partición del rectángulo raíz de 2 por líneas perpendiculares a las diagonales, originadas en los vértices no pertenecientes a dichas diagonales, produce figuras armónicas dentro del rectángulo.



Rectángulo raíz de 5

La partición del rectángulo raíz de 5 a partir de un cuadrado de lado 1 (uno) centrado en el eje medio, permite reconocer dos rectángulos áureos en ambos extremos.

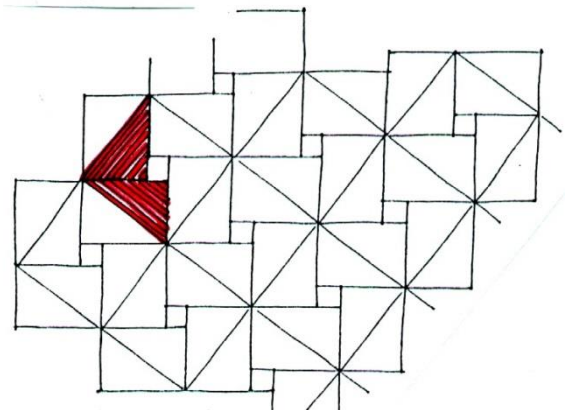
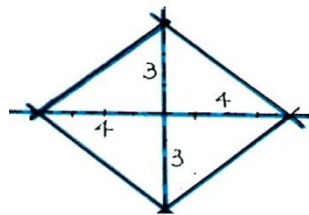
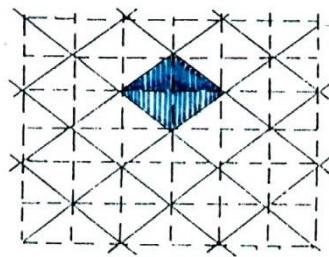
Se construye el rectángulo raíz de 5 por el abatimiento de la diagonal de cada mitad del cuadrado con centro en el punto P.



- TRIANGULO RECTANGULO

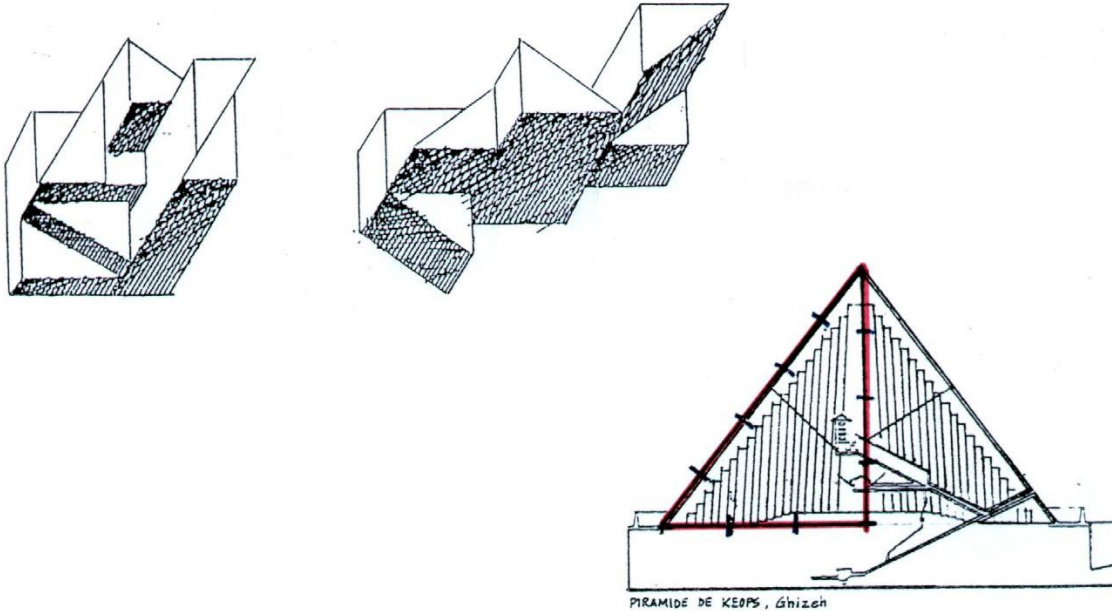
Denominado triángulo “egipcio o perfecto”, presenta una serie de regularidades que lo caracterizan. Una de estas propiedades es que sus lados forman una serie matemática proporcional a los números 3, 4 y 5.

La distribución de cuatro triángulos yuxtapuestos, colocando cateto menor con cateto mayor, origina un cuadrado con centro de rotación, que en relación con otros configura una trama de dirección horizontal, vertical y oblicua.



Aplicación en Arquitectura

El “**triángulo sagrado**” de los egipcios fue considerado por los antiguos imbuido de poderes mágicos. La pirámide de Keops tiene, entre muchas particularidades matemáticas, la de tener la sección diagonal formada uniendo dos triángulos perfectos.

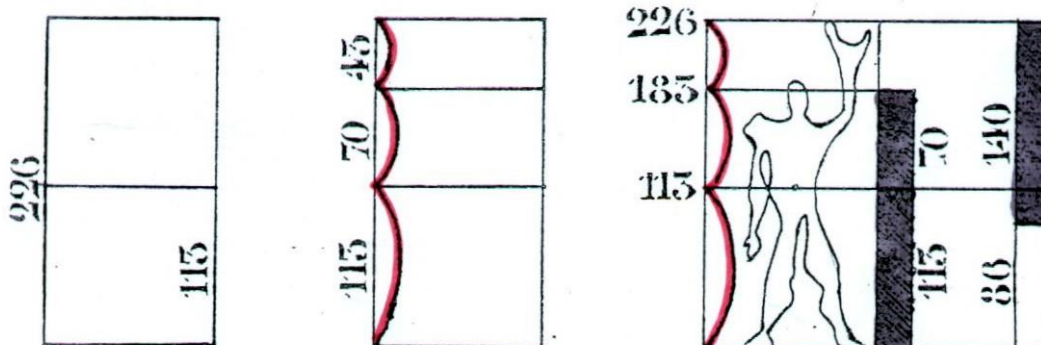


4. - SISTEMAS PROPORCIONALES MIXTOS.

Consisten en un intento de vincular los sistemas modulares de naturaleza métrica con los sistemas generadores de sistemas dimensionales.

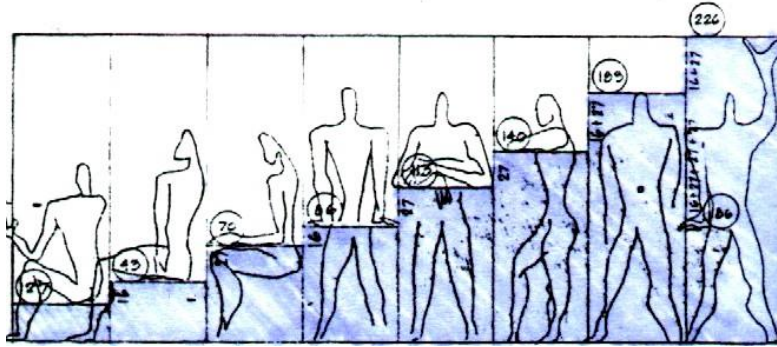
- **EL MODULOR**

Un resultado de la idea anteriormente expresada es el “Modulor” de Le Corbusier, sistema de proporcionalidad que vincula las dimensiones de la sección áurea y la serie de Fibonacci - como juego de relaciones matemáticas - con las dimensiones del cuerpo humano. En otras palabras vincula los aspectos proporcionales abstractos, con la escala humana y llega a la determinación de un sistema modular fijo



En 1942, Le Corbusier comenzó su estudio y publicó *El Modulor, Medida Armónica a Escala Humana, Aplicable Universalmente en la Arquitectura y la Mecánica*, en 1948. Para Le Corbusier, el Modulor no era una simple serie numérica provista de una armonía intrínseca, sino un sistema de medidas que podía gobernar sobre las longitudes, las superficies y los

volúmenes, y “ mantener la escala humana en todas partes”, asegurando la “ unidad en la diversidad”.



Esta regla se adapta al cuerpo humano en sus partes esenciales de ocupación del espacio. La trama básica se compone de tres medidas: 113, 70, 43 (cm), proporcional a la sección áurea.

$$43 + 70 = 113$$

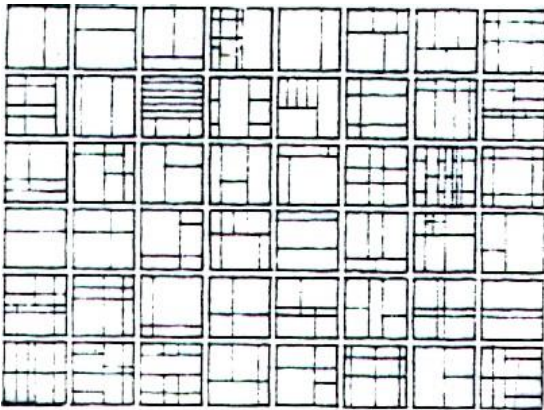
$$113 + 70 = 183$$

$$113 + 70 + 43 = 226 (2 \times 113)$$

113, 183 , 226 definen el espacio que ocupa la figura humana. Desde las medidas 183 y 226, Le Corbusier desarrolló dos series de Fibonacci interrelativas: la “serie roja y la serie azul”. La dimensión clave de la serie roja es 183 centímetros, la altura ideal del hombre; la de la serie azul es 226 centímetros, la altura del hombre con el brazo levantado. Partiendo por dos los 226 cm obtenemos el valor 113 cm que representa el término inmediatamente precedente a la dimensión clave (183 cm) de la serie roja. A partir de los dos términos consecutivos así hallados es posible construir toda la serie roja.

Los términos de la serie azul se obtienen duplicando los correspondientes términos de la serie roja

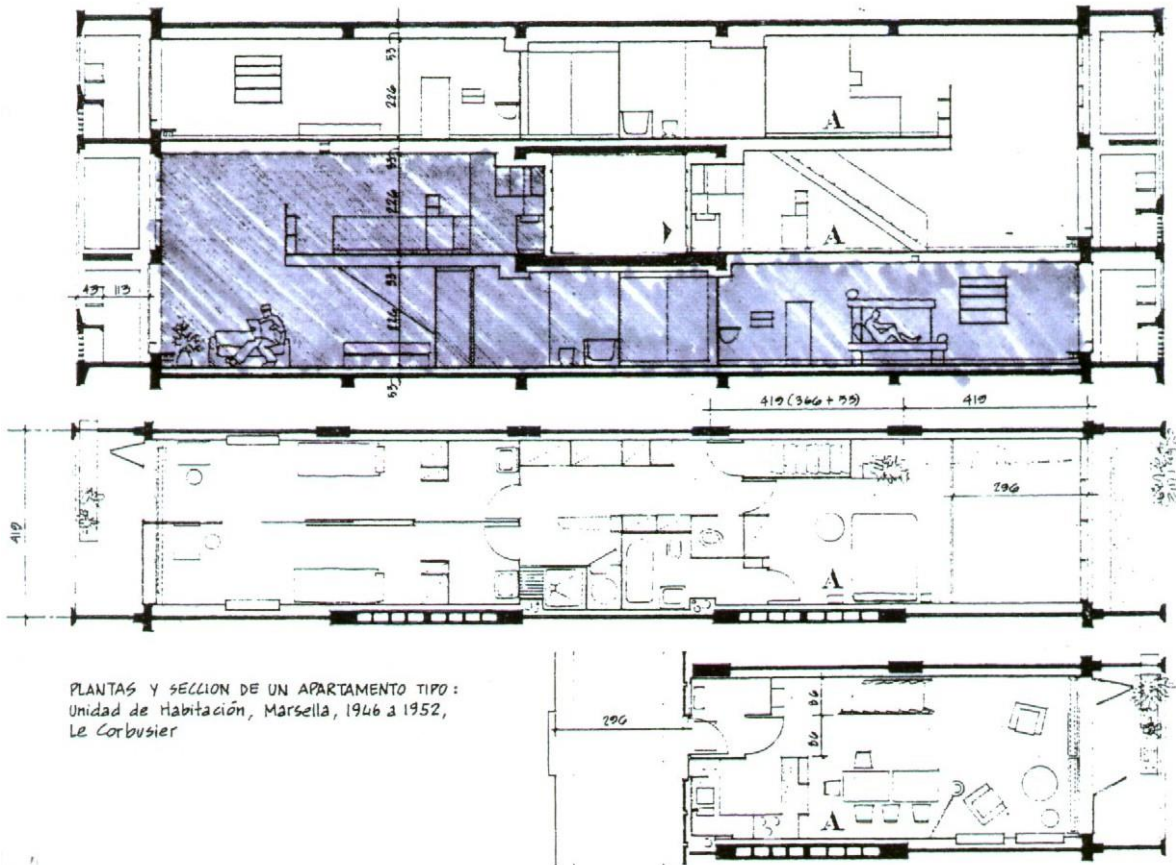
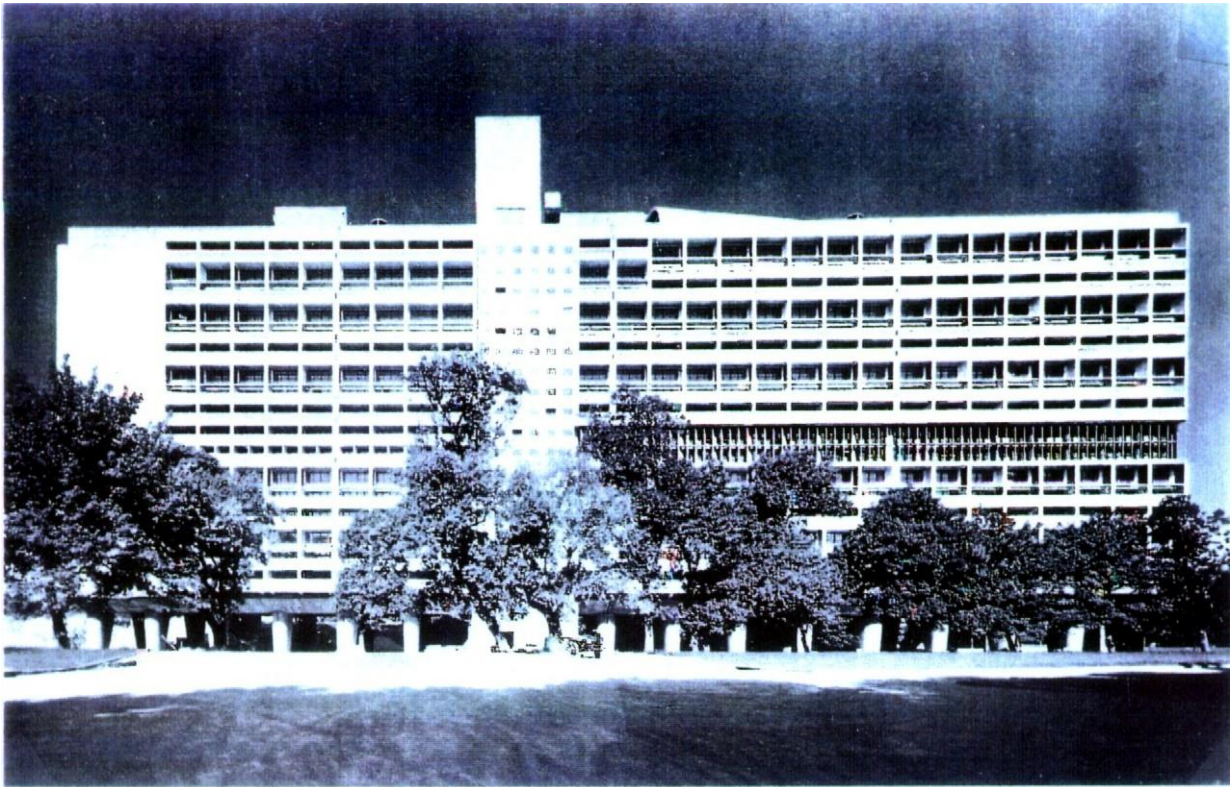
Como sistema proporcional el modulator es fuente de rectángulos áureos (pertenecientes a una sola de las series) y de cuadrados dobles (rectángulos mixtos) .



Le Corbusier hizo estos diagramas para ilustrar la enorme variedad de dimensiones y superficies de paneles que se podían alcanzar con las proporciones del Modulor.

Aplicación en obras de arquitectura

El principal trabajo donde Le Corbusier ejemplificó el empleo del Modulor fue en su Unité d’habitation de Marsella. (1946-1952). En esta obra recurre a 15 medidas del Modulor para acomodar a escala humana un edificio de 140 m de largo, 24 m de ancho y 70 m de alto.



PLANTAS Y SECCION DE UN APARTAMENTO TIPO :
 Unidad de Habitación, Marsella, 1946 a 1952,
 Le Corbusier

CONCEPTO

La palabra **SIMETRIA** proviene del griego **SY'METROS** (que significa **medurado, adecuado, de medida conveniente, bien proporcionado o equilibrado**).

Ampliando el concepto, también significa **“armonía de posición de las partes de un todo entre sí y respecto del total”**.

En el lenguaje común, la palabra simetría se usa para indicar la correspondencia de las partes de una forma, a uno y otro lado de un eje o plano; como la del cuerpo humano. Este planteo como concepción es limitado, pues hace referencia sólo a la reflexión especular (o simetría bilateral), ignorando otros tipos de relaciones simétricas.

La simetría designa la relación de una parte con otra y de las partes con el todo.

Su expresión manifiesta se encuentra en la **repetición regular de motivos** y circunstancias similares o iguales, parecidas o afines.

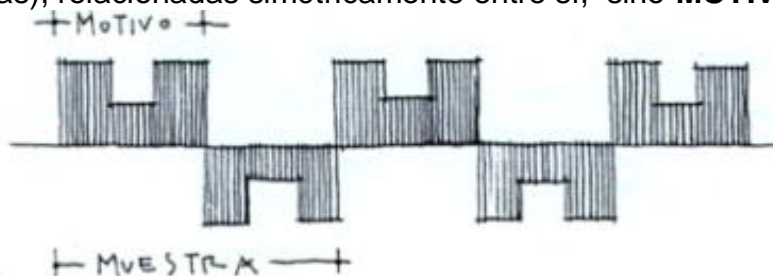
APLICACION EN LA GENERACION FORMAL

Se reconoce a la “simetría” como una **“ley de ordenamiento u organización sistemática de las formas”** y debe ser entendida como un **instrumento** de regulación de las relaciones entre elementos que concurren a integrar un todo, en el proceso de generación morfológico - espacial.

MOTIVO Y MUESTRA ELEMENTAL

A la simetría le interesa el estudio de las distintas posibilidades de vincular elementos. Dichos elementos son las “unidades más simples en las que se puede descomponer un conjunto”.

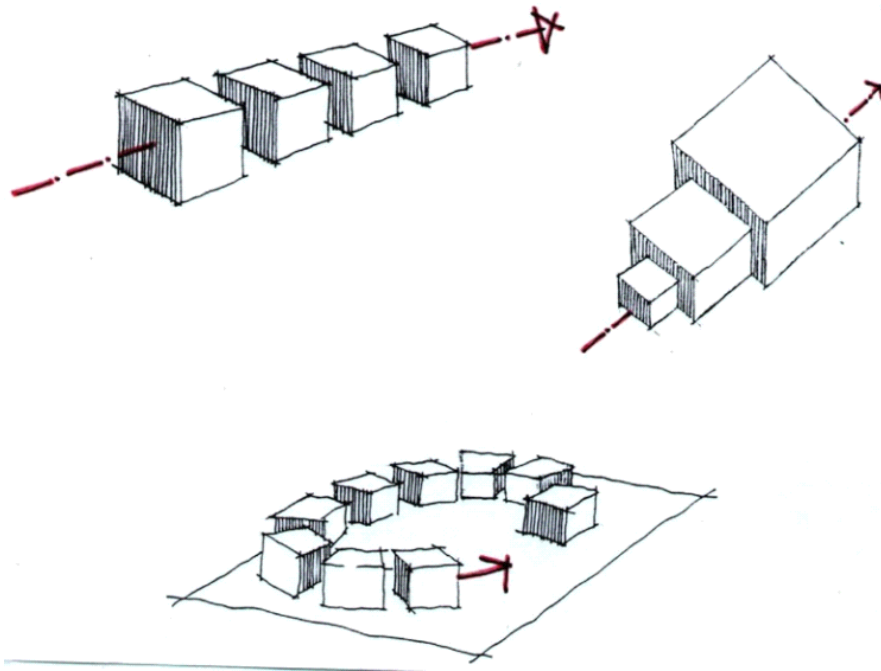
Las “partes elementales” de la observación de la simetría ya no son figuras (espaciales, temporales u otras), relacionadas simétricamente entre sí, sino **MOTIVOS**.



Se denomina **MUESTRA ELEMENTAL** a la “agrupación más pequeña de motivos que determina toda la simetría”.

Para la simetría sólo existen **tres posibilidades de movimiento** de un motivo en el plano o en el espacio:

- 1) El **MOVIMIENTO RECTILINEO** que da lugar a la simetría por **TRASLACION**.
- 2) El **GIRO** que produce simetría por **ROTACION, IDENTIDAD** o **REFLEXION**. Estas dos últimas pueden considerarse un giro completo (360°) o medio giro (180°) respectivamente.
- 3) El **CRECIMIENTO** que posibilita la **EXTENSION**.



La organización de motivos aplicando la SIMETRÍA, tanto en el plano (bidimensión) como en el espacio (tridimensión) se produce de acuerdo a “operaciones de superposición”, en base a puntos, líneas o planos, denominados “órganos de simetría”.

OPERACIONES DE SUPERPOSICION

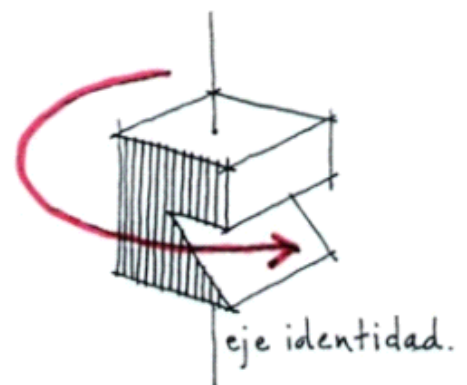
Las operaciones se clasifican en simples y combinadas.

• OPERACIONES SIMPLES:

- a) IDENTIDAD
- b) TRASLACION
- c) ROTACION
- d) REFLEXION ESPECULAR
- e) EXTENSION

a) IDENTIDAD

Es la representación invariada del objeto sobre sí mismo. Toda figura de forma constante tiene este tipo de simetría. La operación de superposición puede describirse como una rotación de 0° a 360° alrededor de un punto de identidad.

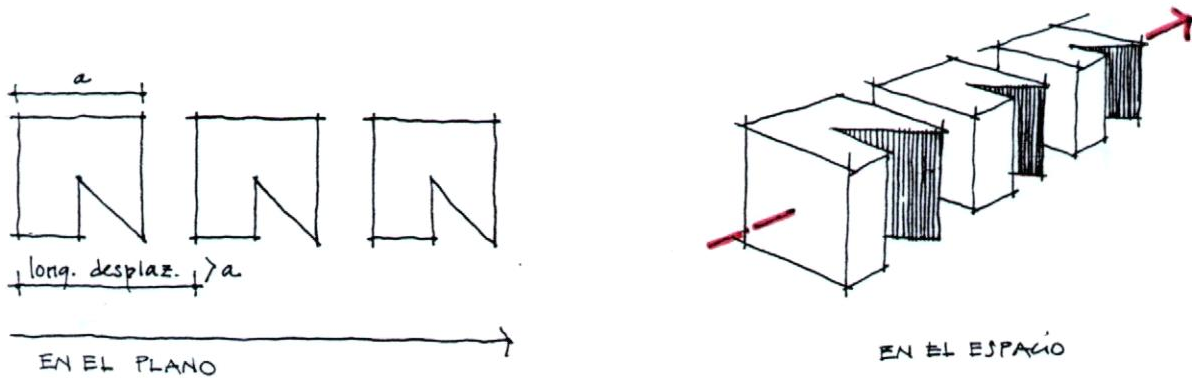


b) TRASLACION

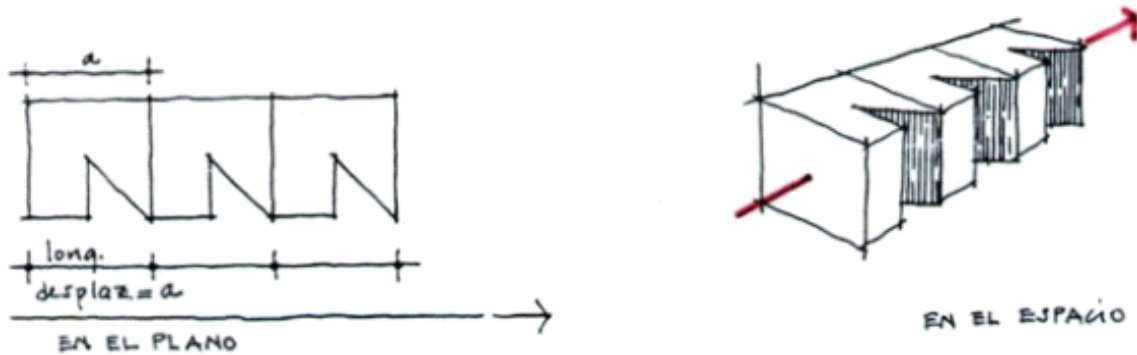
La traslación es un corrimiento simple del motivo sobre un eje denominado, eje de traslación o de deslizamiento con distancias de separación iguales.

La longitud de desplazamiento del motivo tiene una importancia fundamental a nivel generacional:

1) Si la longitud de desplazamiento es mayor que el elemento en el sentido que se mueve, las partes quedan separadas. **ENLACE POR PROXIMIDAD.**



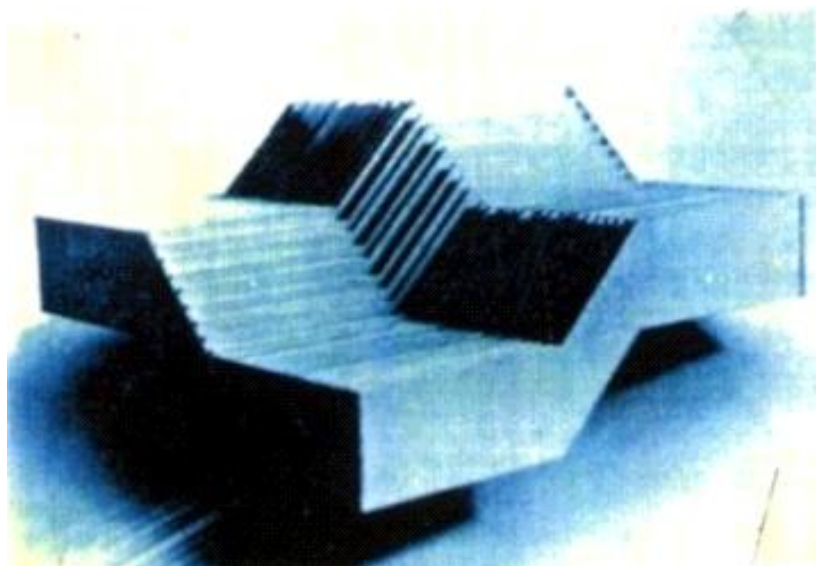
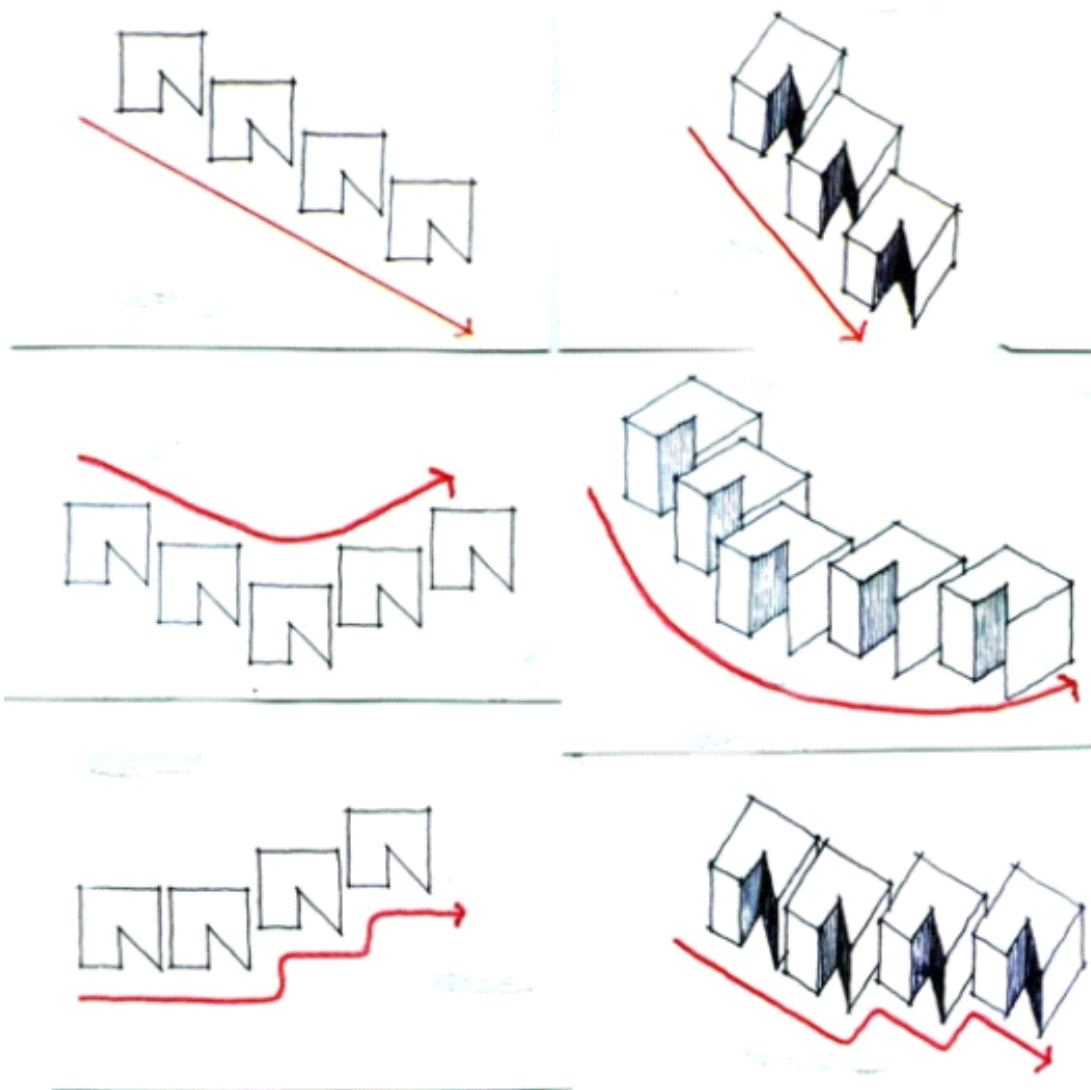
2) Si la longitud de desplazamiento es igual a la dimensión del elemento, las partes quedan en contacto. **ENLACE POR YUXTAPOSICION.**



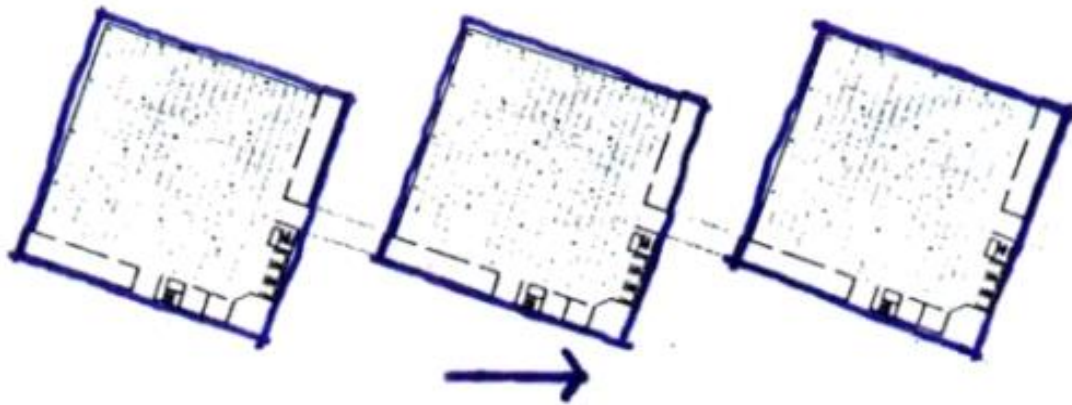
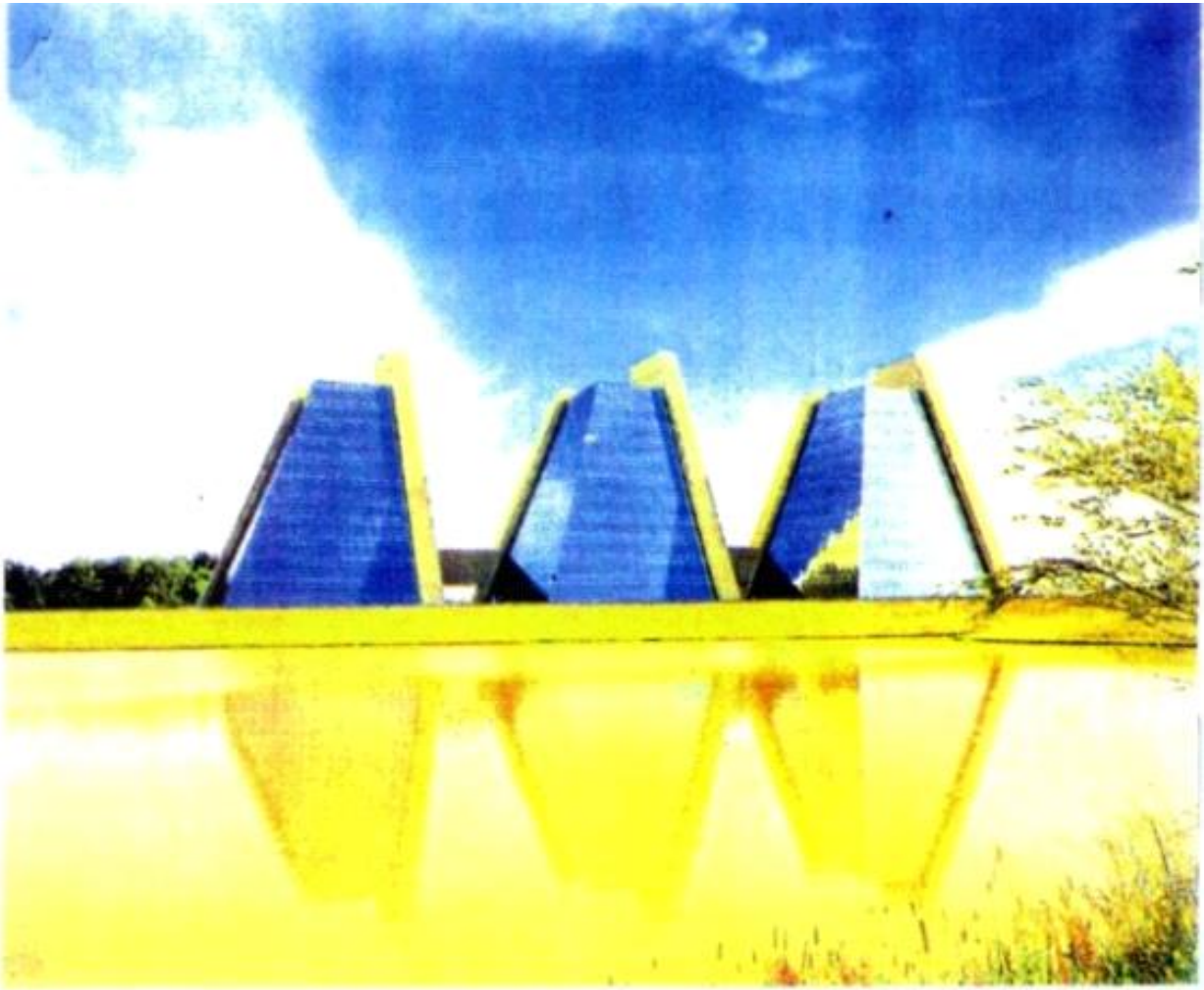
3) Cuando la longitud de desplazamiento es menor a la dimensión del elemento, las partes quedan superpuestas. **ENLACE POR INTERPENETRACION.**



El efecto general de la traslación es resultado de la dirección adoptada para el eje (recto, curvo, quebrado, etc.).



Estructura conformada por planos repetitivos en figura y tamaño, dispuestos por "traslación". ligeramente en zigzag por medio de una variación de posición. Es importante destacar el resultado obtenido: un cuerpo con caras de idéntica apariencia desde delante, detrás, izquierda y derecha.

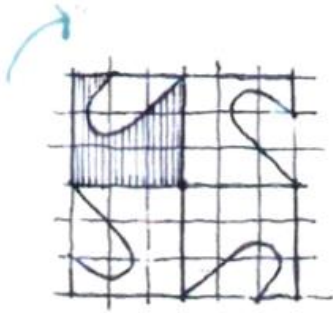


KEVIN ROCHE , JOHN DINKELOO y ASOCIADOS. *Sede Colegial de las Compañías Aseguradoras de América* , Indianápolis, Indiana, 1967.

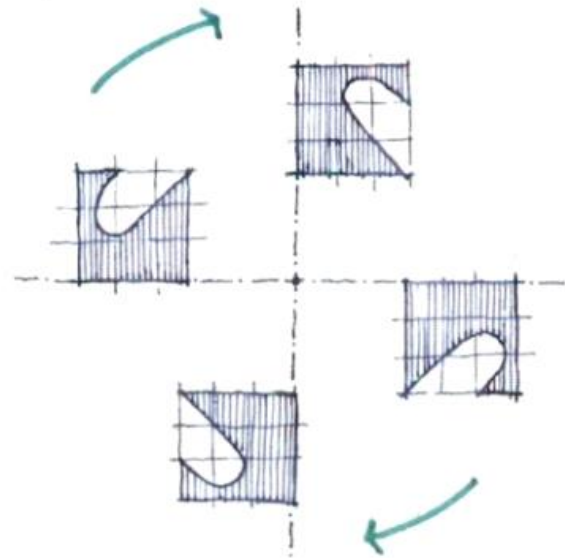
Volúmenes repetitivos -torres de oficinas- relacionados por proximidad y dispuestos ligeramente desplazados uno del otro por “traslación”.

c) ROTACION

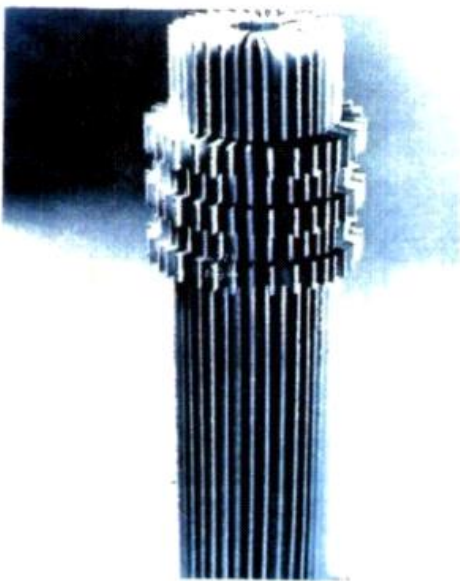
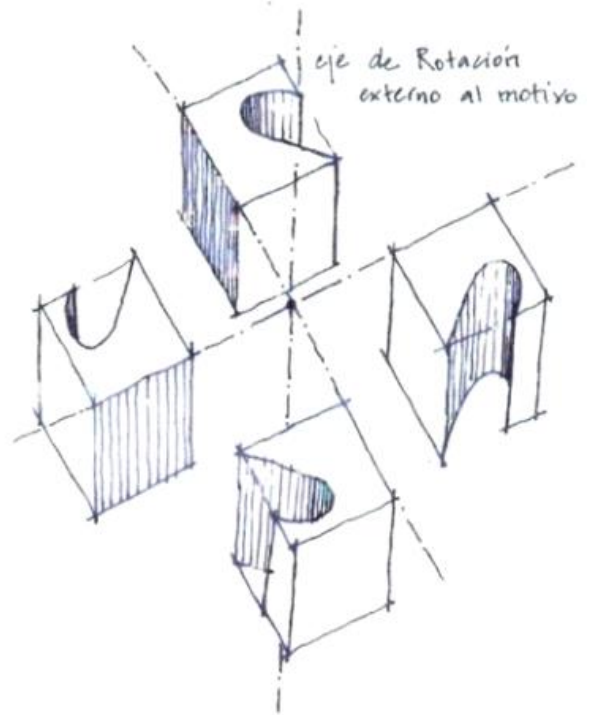
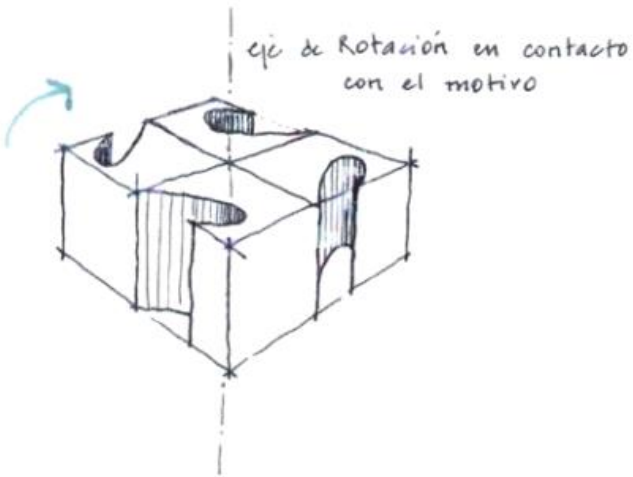
La rotación es el giro del motivo alrededor de un eje, denominado eje de rotación y a intervalos iguales.

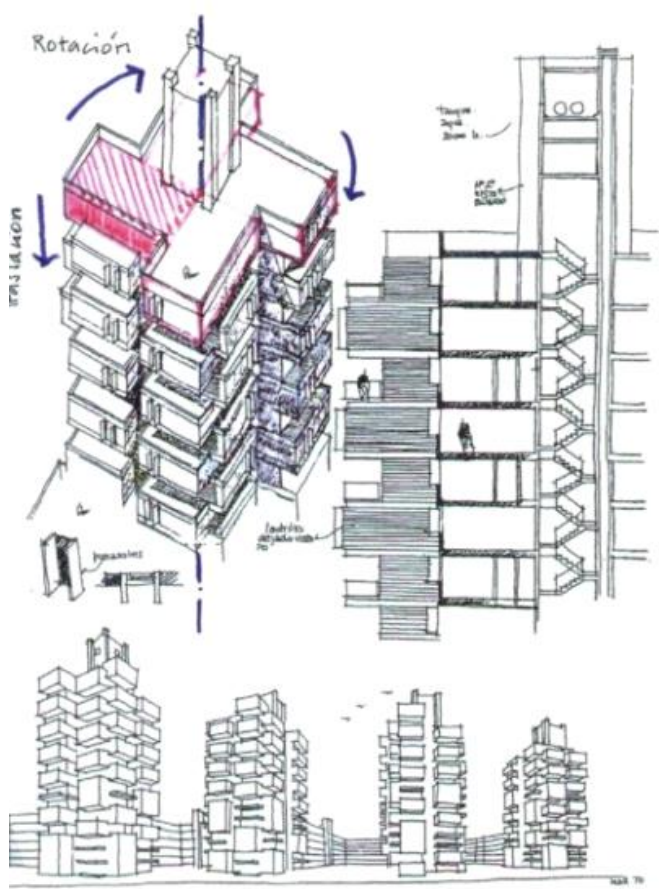


Rotación de orden 4, a 90°
sentido horario

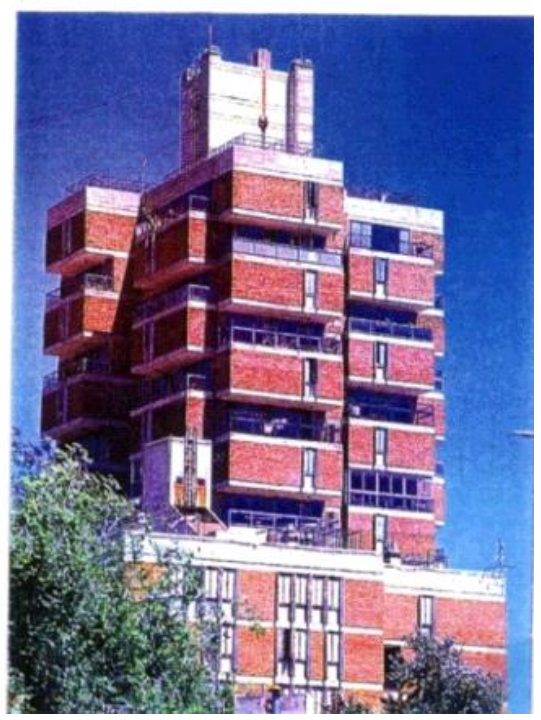


Rotación de orden 4, a 90°
sentido horario





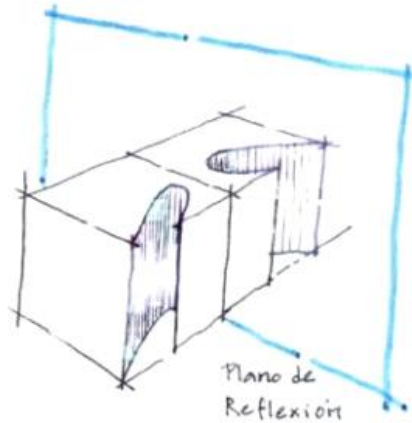
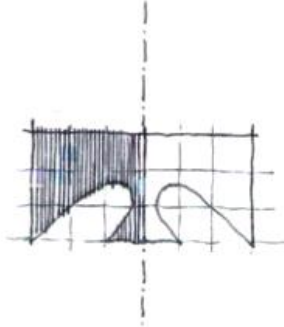
MIGUEL ANGEL ROCA. *Complejo Residencial Santo Domingo*, Córdoba, Argentina, 1971.



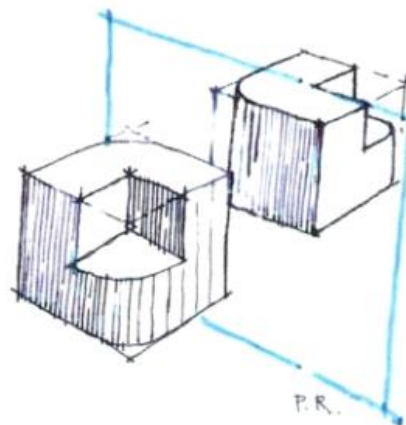
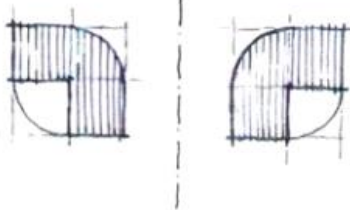
d) REFLEXIÓN ESPECULAR

La reflexión especular no es un movimiento propiamente dicho, como las dos operaciones anteriores, sino un retrato bilateral en el que se invierten los lados según ejes o planos de reflexión. Estos ejes o planos pueden ser internos o externos al motivo.

Eje de Reflexión en contacto con el motivo



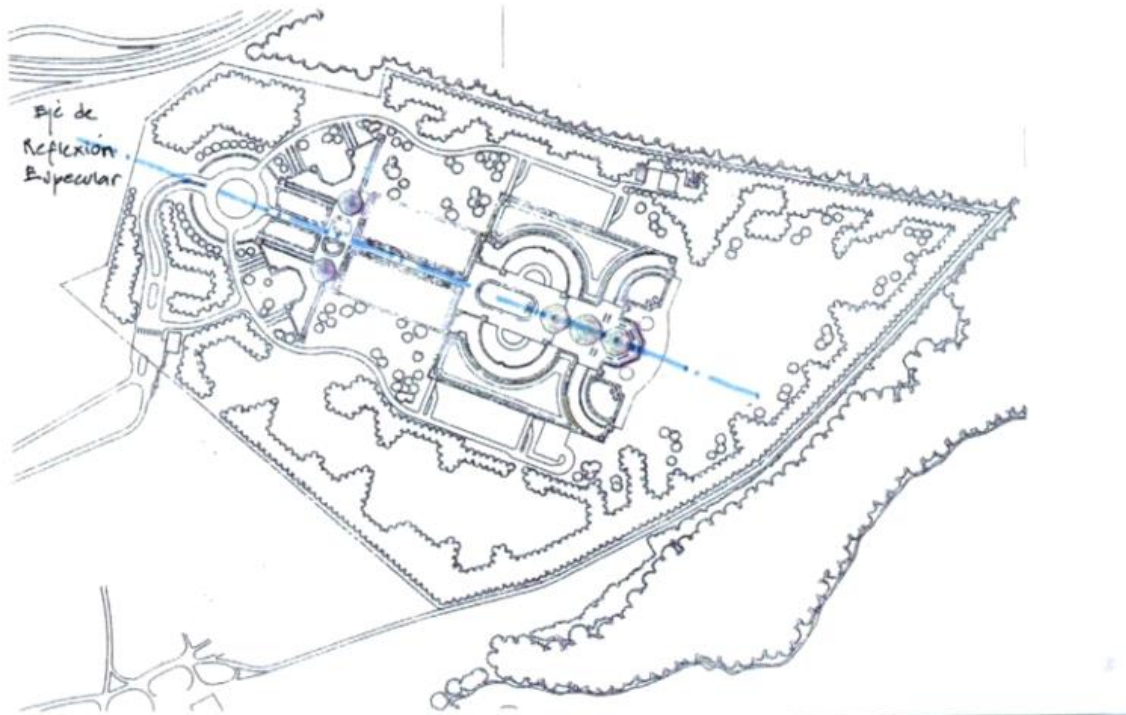
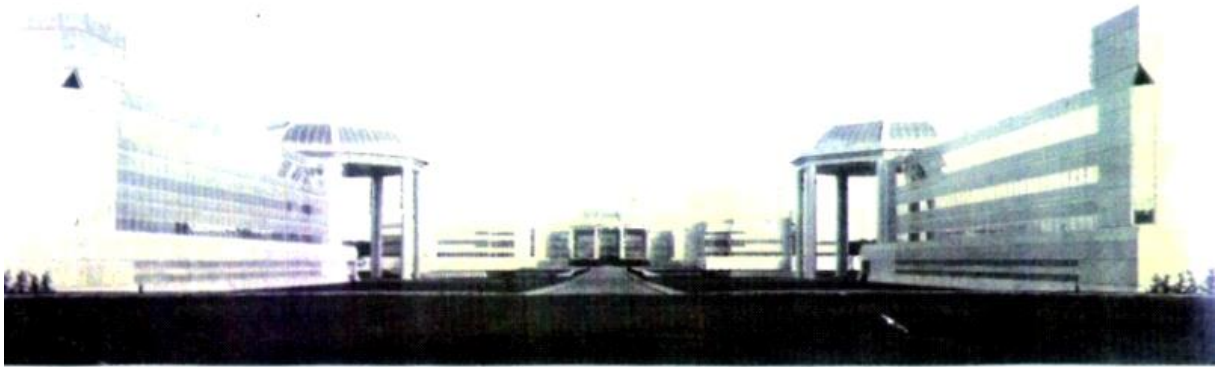
Eje de Reflexión exterior al motivo



Forma ordenada por simetría bilateral. Los planos medianos y diagonales del cubo contenedor, son planos de reflexión especular.

La estructura se ha generado a partir de la extensión traslatoria del motivo: figura en X.

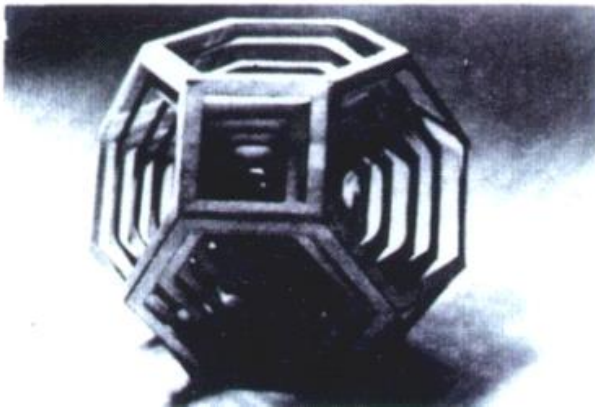
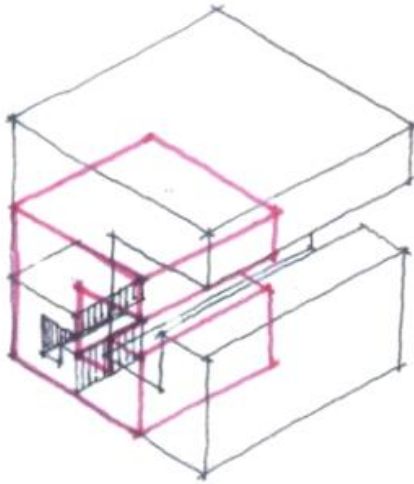




KEVIN ROCHE, JOHN DINKELOO y ASOCIADOS. Sede Mundial de Bouygues, París, Francia, 1983 - 1987.

e) EXTENSION

La extensión es una variación o multiplicación monótona del motivo, desde un punto singular o punto de extensión y en el cual el motivo permanece semejante a sí mismo. Si se modifican las tres dimensiones del objeto, estamos en presencia de una **EXTENSION ESCALAR**, si sólo se modifican una o dos dimensiones la **EXTENSION** es **PROPORCIONAL**.



El motivo, un octaedro truncado se multiplica en seis capas consecutivas con una gradación de tamaño: “extensión escalar”.

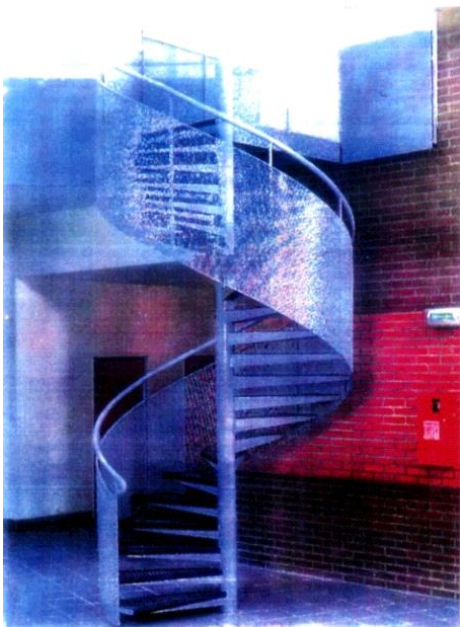
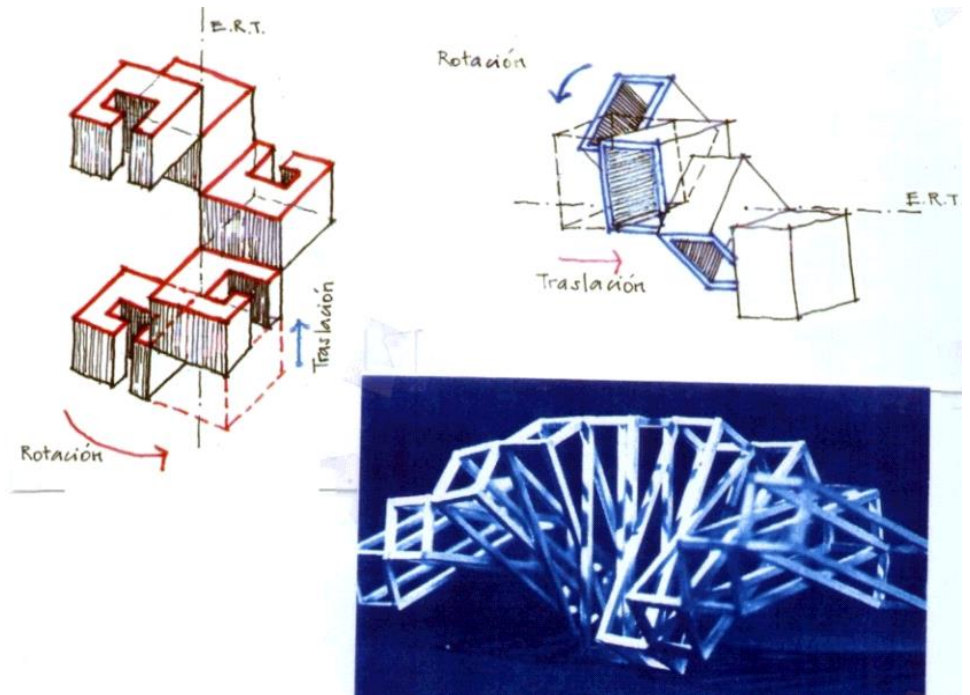
• **OPERACIONES COMBINADAS:**

Las operaciones simples de simetría pueden acoplarse entre sí, dando lugar a nueve posibles OPERACIONES COMBINADAS DE SUPERPOSICION.

- a) ROTACION TRASLATORIA o MOVIMIENTO HELICOIDAL
- b) REFLEXION TRASLATORIA
- c) REFLEXION ROTATORIA
- d) EXTENSION TRASLATORIA
- e) EXTENSION ROTATORIA
- f) EXTENSIÓN REFLEJA
- g) EXTENSION HELICOIDAL
- h) EXTENSION REFLEJO TRASLATORIA
- i) EXTENSION REFLEJO ROTATORIA

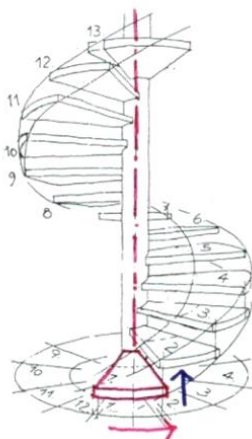
a) **ROTACION TRASLATORIA o MOVIMIENTO HELICOIDAL**, resulta de una rotación y de una traslación. Es un motivo que girando se traslada. Los ejes de rotación y traslación son coincidentes.

Estructura compuesta de 9 módulos. Cada módulo o motivo, está definido por el esqueleto filar de un prisma de base cuadrada. Estos módulos se unen entre sí por yuxtaposición según una ley de organización: "rotación traslatoria".

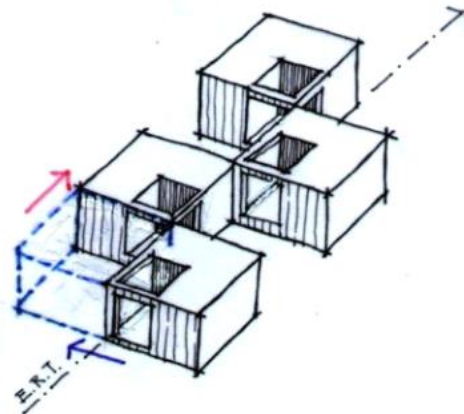
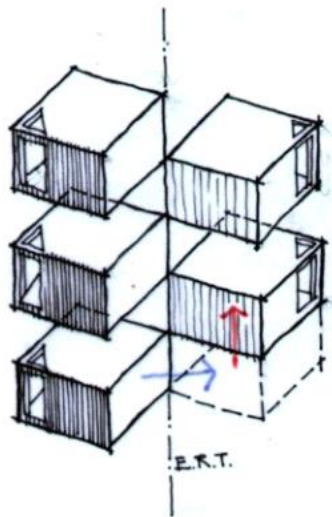
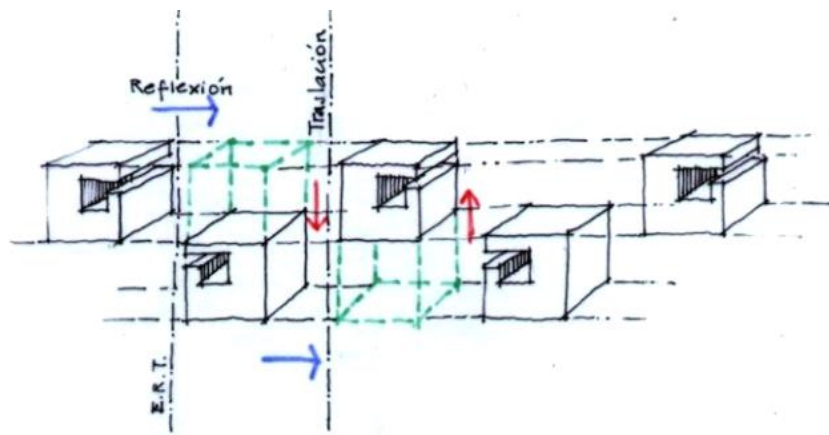


ESCALERA CARACOL

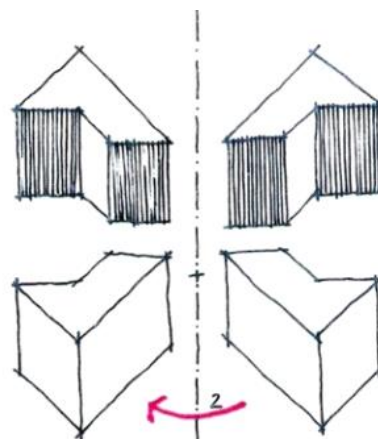
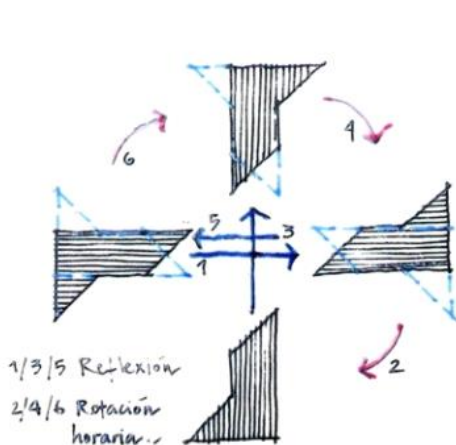
El motivo (peldaño de la escalera) rota 22° y se traslada respecto a un eje vertical



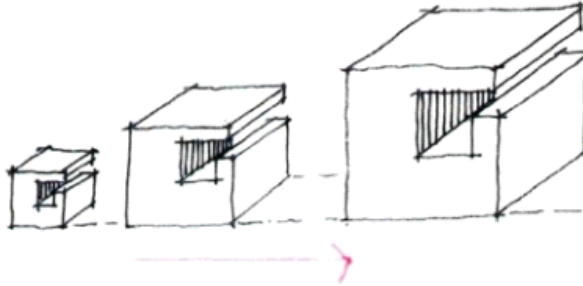
b) REFLEXION TRASLATORIA, acoplamiento de traslación y reflexión a lo largo de un eje de reflexión traslatoria.



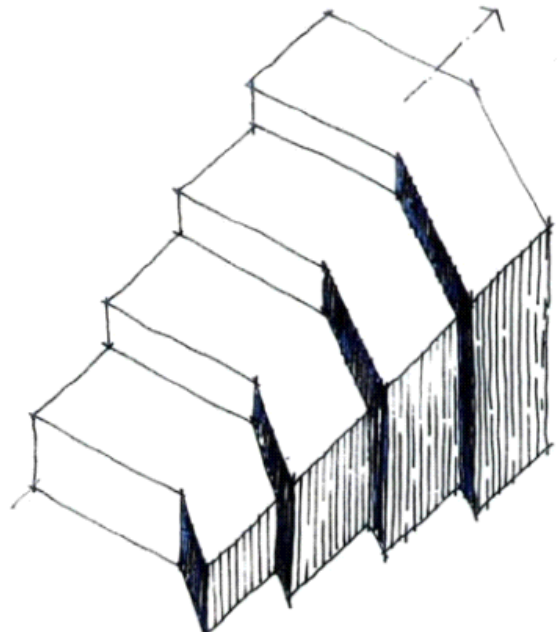
c) REFLEXION ROTATORIA, acoplamiento de rotación y reflexión especular.



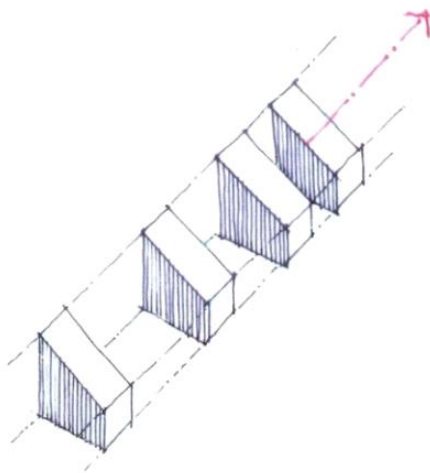
c) **EXTENSION TRASLATORIA**, resulta de acoplar traslación con extensión a lo largo de un eje de extensión, no pudiéndose ligar a un traslación pura pues cambian las distancias y el tamaño del motivo. Existen variantes: 1º) extensión traslatoria con extensión exclusiva del motivo. 2º) extensión traslatoria con extensión exclusiva de la traslación.



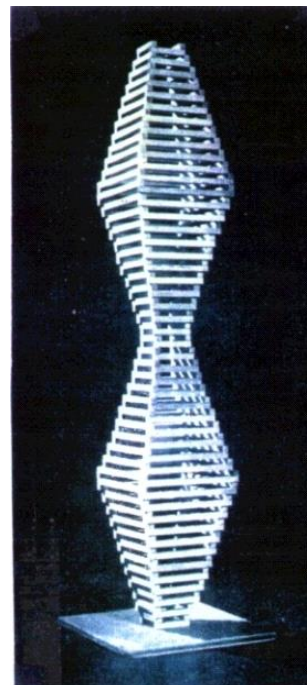
A. Extensión del motivo y el intervalo simultáneamente según una ley de crecimiento



B. Extensión exclusiva del motivo de acuerdo a una ley de crecimiento

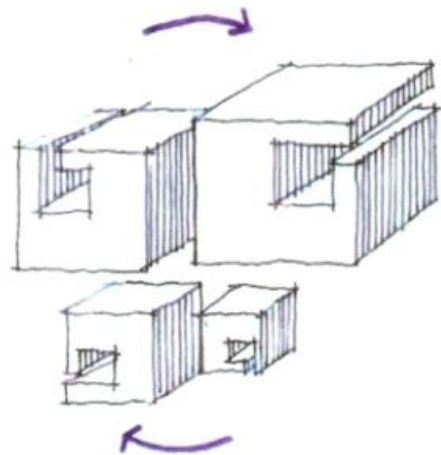
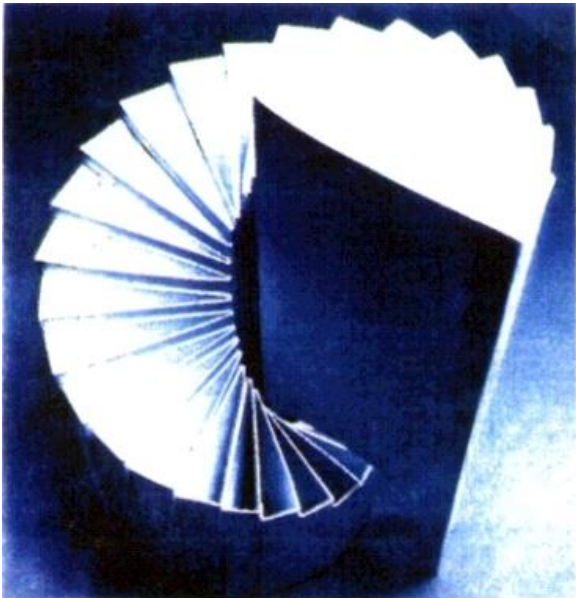
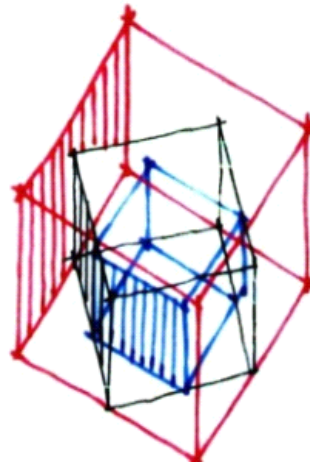
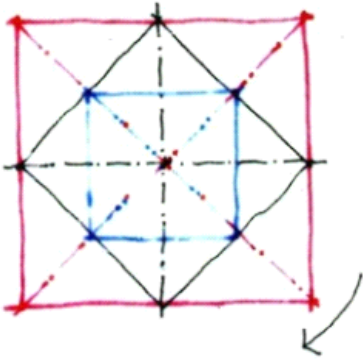


C. Extensión exclusiva del intervalo según una ley de crecimiento, sin modificación del motivo



Forma generada a partir de un marco cuadrado conformado en dos capas, que se traslada con gradación de tamaño a lo largo de un eje vertical

e) **EXTENSIÓN ROTATORIA**, resulta de un movimiento de extensión combinado con uno de rotación, alrededor de un punto de extensión rotatoria.

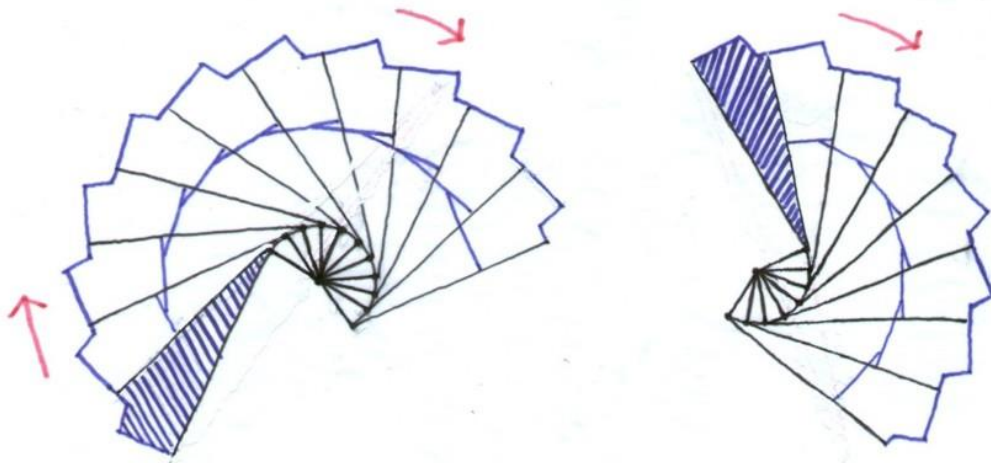


Diseño en espiral generado a partir de un prisma de base triangular (motivo) que aumenta gradualmente de altura cada vez que rota en sentido horario.

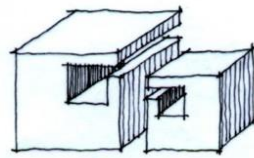
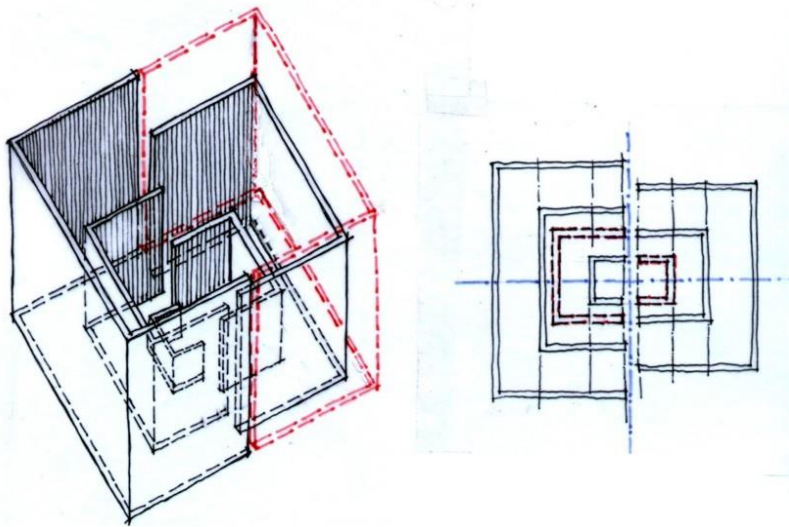
ROGELIO SALMONA. "Torres del Parque", Bogotá, Colombia. 1964 - 1970



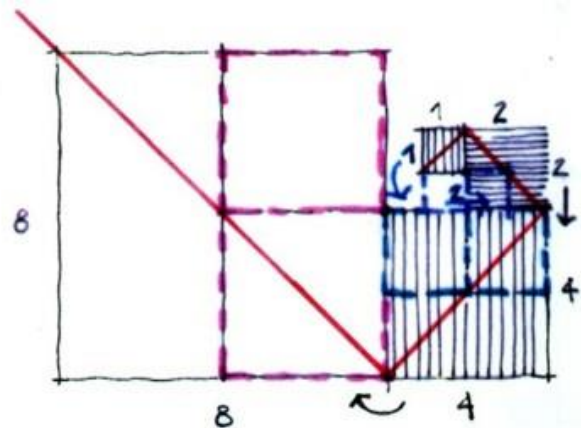
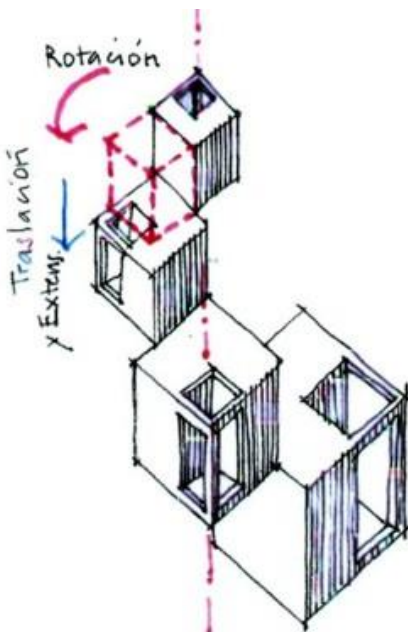
Esquema conceptual



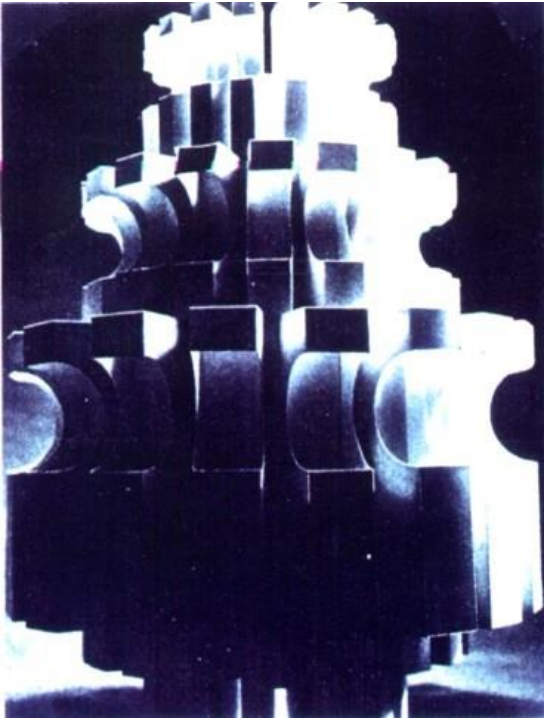
f) **EXTENSION REFLEJA**, resulta de un movimiento de reflexión combinado a uno de extensión, manteniendo fijo el punto de extensión del motivo.



g) **EXTENSION HELICOIDAL**, acoplamiento de traslación, rotación y extensión a lo largo de un eje de extensión helicoidal.

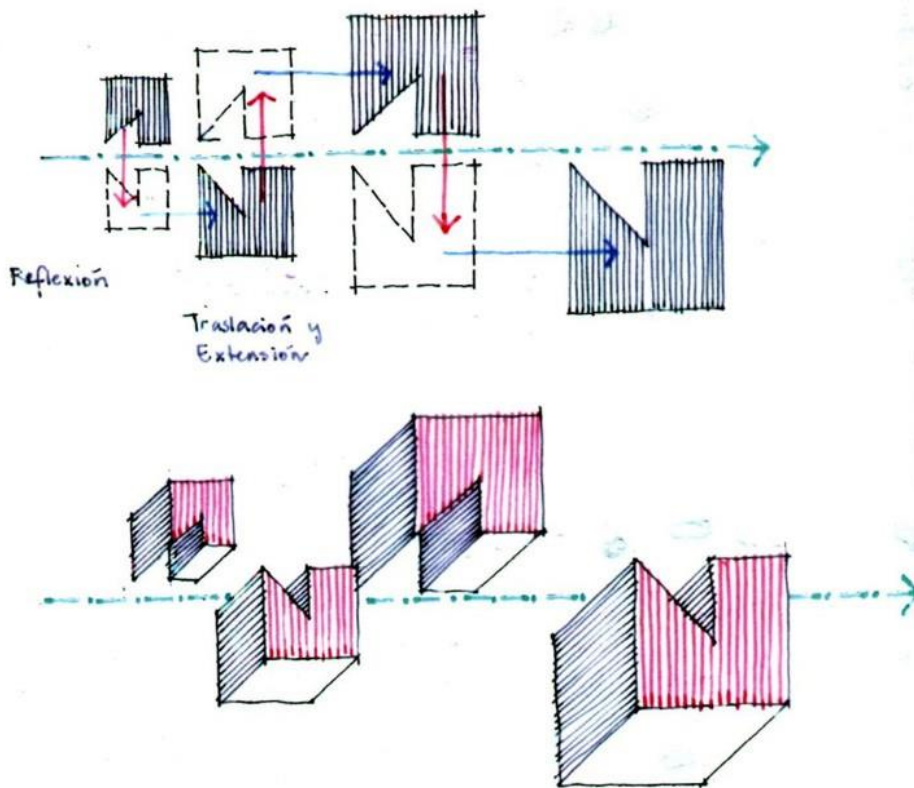


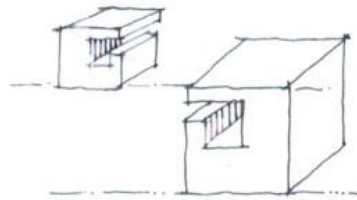
↑ Retícula modular de base cuadrada generada por extensión helicoidal, sobre la cual se han trazado diagonales en serie 1- 1, 2- 2, 4- 4, 8- 8, 16- 16, etc.



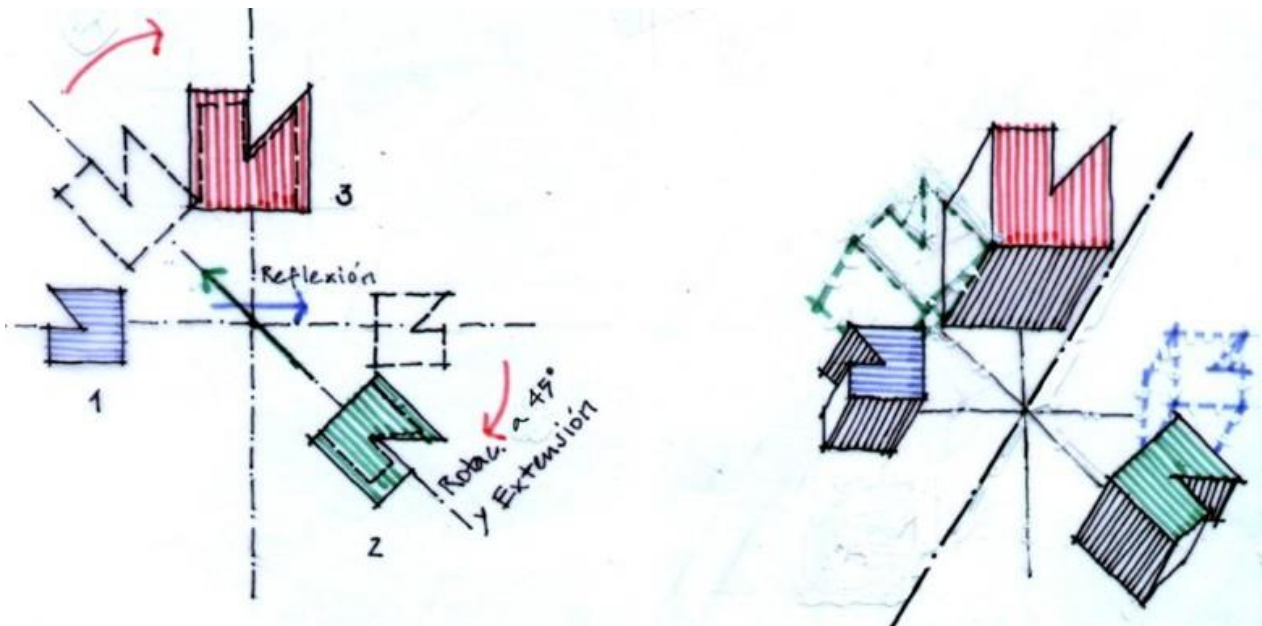
⇐ Diseño compuesto de tres capas concéntricas generadas a partir de la rotación del motivo prisma de base rectangular sobre el que se han operado sustracciones- combinada con una extensión traslatoria respecto a un eje vertical.

h) EXTENSION REFLEJO TRASLATORIA, acoplamiento de traslación, reflexión especular y extensión a lo largo de un eje de extensión reflejo - traslatoria. Resulta de acoplar a la reflexión traslatoria una extensión del motivo y una extensión de la longitud de traslación.





i) EXTENSION REFLEJO ROTATORIA, es acoplamiento de rotación, reflexión especular y extensión a lo largo del órgano de extensión reflejo - traslatoria.



Si tomamos una forma elemental, la trasladamos en el espacio y simultáneamente con cada traslación le introducimos una modificación controlada por una determinada ley, obtendremos una **FORMA CONTINUA**.
En este último caso la simetría no es tan evidente, sin embargo es un modo de generar formas.

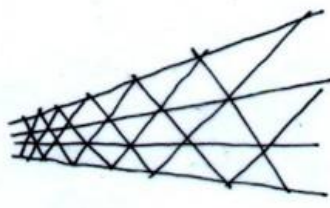
TIPOS DE SIMETRÍA

Todas las simetrías estudiadas, se pueden clasificar en tres clases **según su grado de ordenamiento**; así es posible reconocer ordenamientos:

1) **ISOMETRICOS**



2) **HOMEOMETRICOS**



3) **CATAMETRICOS**



- 1) Están constituidos por elementos iguales, repartidos uniformemente (a distancias regulares) en el plano o en el espacio (traslación).
- 2) Los motivos cambian su proporción o escala de una manera gradual o se repiten siguiendo una serie gradual (extensión).
- 3) Los motivos no tienen igual forma o tamaño; pero están vinculados entre sí por una relación común, o sus formas siguen siendo análogas y su sucesión está vinculada por una ley, por ejemplo: la sucesión de polígonos regulares referidos a la circunferencia y ordenados según el número de vértices.

A continuación se muestra un trabajo de alumnos -realizado en la asignatura- generado a partir del uso de la SIMETRIA COMO LEY DE ORGANIZACIÓN DE LA FORMA.



⇐ Forma resultante de la aplicación de dos operaciones de SIMETRIA: "Reflexión Rotatoria", combinada con "Extensión Traslatoria".

SISTEMAS BASADOS EN EL EQUILIBRIO PERCEPTIVO

CONCEPTUALIZACION

El equilibrio según la física, es el estado de un cuerpo en el cual las fuerzas que operan en él, se compensan mutuamente. Esta noción tiene cabida también en el campo del diseño mediante la percepción.

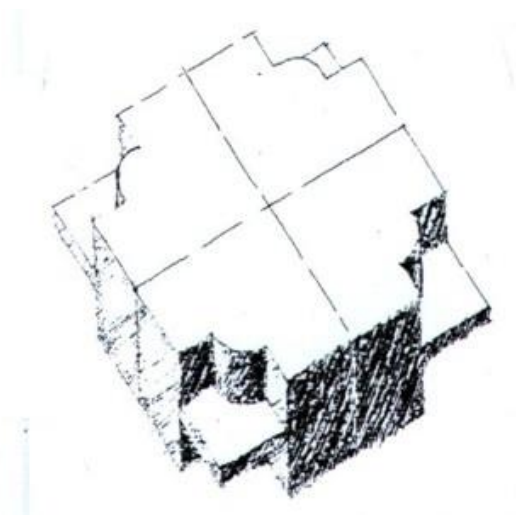
El equilibrio perceptual es un factor formal y se origina en la distribución compensada de las fuerzas visuales.

Así como en el ámbito de la física se habla de fuerzas, ejes, puntos de equilibrio, centro de gravedad, etc., así en el arte como en la arquitectura los distintos factores psicológicos determinantes del equilibrio reciben similar denominación y concepto. Sin embargo, esto no implica que rijan las mismas leyes: la imagen de una pintura mural puede aparecer ante nuestra vista carente de equilibrio visual y no obstante se halla en la realidad en una posición estable. Por el contrario, un objeto escultórico puede necesitar de un artificio para sostenerse en equilibrio físico y sin embargo aparecer visualmente estable.

Es obvio entonces que en el campo general de las formas, los valores perceptuales no guardan necesaria correspondencia con los factores propios al equilibrio físico.

En este punto es importante destacar que el equilibrio físico (entendido como estabilidad) es una condición intrínseca de la Arquitectura: todo edificio tiene mínimamente la capacidad de sostenerse a sí mismo.

El espacio en que vivimos y nuestro campo visual poseen una estructura, que en función de nuestra propia naturaleza se determina como tridimensional, con los ejes potenciales: arriba - abajo, derecha - izquierda, adelante - atrás. Estas tres direcciones (vertical, horizontal y profundidad) existen en realidad como fuerzas polares en nuestra constitución orgánica y psíquica. Las proyectamos en el espacio y sobre nuestros campos visuales. Como resultado de ello, todo lo que hay en el campo se percibe en relación con esta estructura. Por lo que, el equilibrio es la influencia psicológica y física más importante que actúa sobre la percepción humana, y es la base consciente e inconsciente para la formulación de juicios visuales.



Aunque la necesidad más obvia del ser humano sea el equilibrio y el **reposo**, lo que “generalmente” corresponde formalmente a la **simetría bilateral** (figuras 1.a y 1.b), podría decirse que es compositivamente **más dinámico**, llegar a un **equilibrio** de los elementos a través de la técnica de la **asimetría** (fig. 2). En este caso es necesario establecer relaciones de peso, tamaño, forma, color, textura y posición entre las distintas partes de la totalidad.

↑ Fig 1.a

Fig.1.a y 1.b - Las fuerzas visuales se compensan entre sí mediante una sistemática correspondencia de los elementos de la composición a uno y otro lado del eje de simetría.



Fig.1.b. VIGNOLA. Villa - Castillo Farnesio, Caprarola, Italia. Siglo XVI.

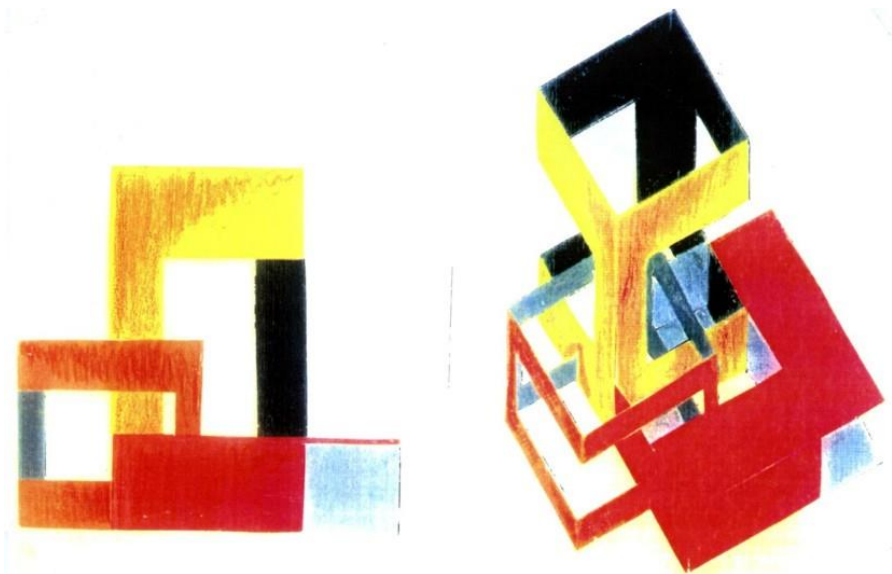
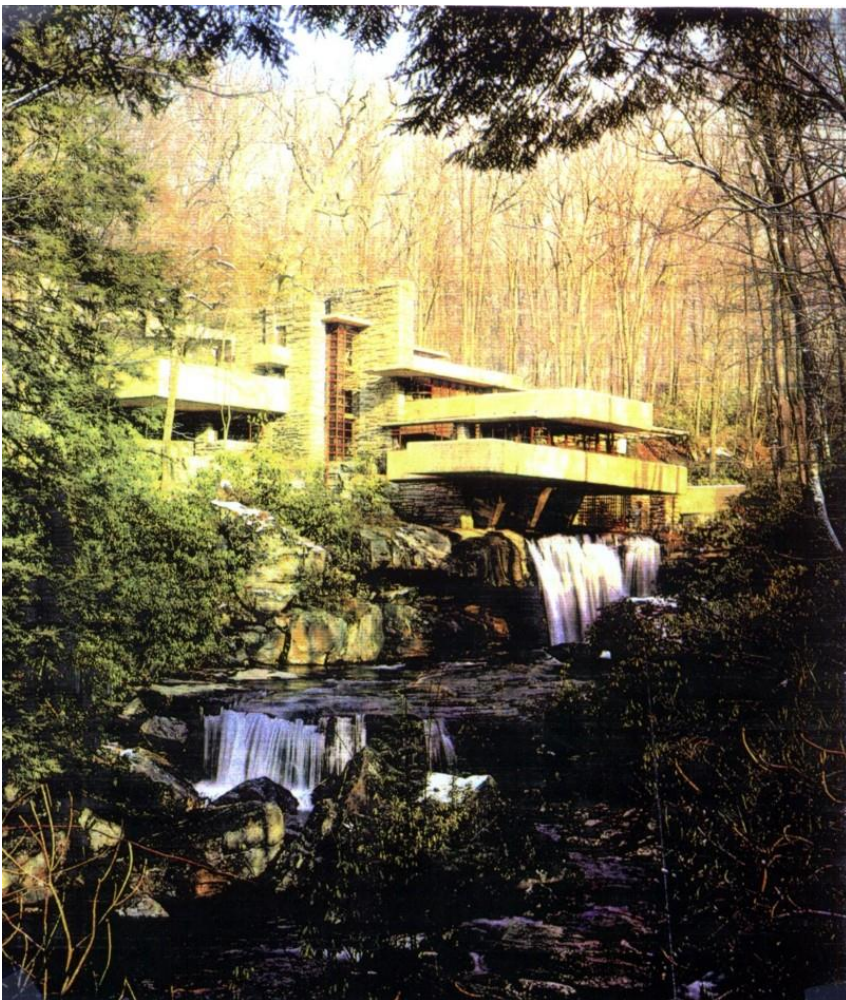


Fig. 2- Los elementos de esta estructura se hallan en equilibrio perceptivo al compensar sus pesos visuales mediante relaciones de tamaño, color y grado de materialización de los límites de los volúmenes prismáticos intervinientes en la composición.

Es así que, por la aplicación de la simetría absoluta, bilateral o la asimetría; la integración de las partes de un todo, generan una composición en la que las “fuerzas visuales se compensan entre sí” . Decimos entonces que hay equilibrio perceptivo.



FRANK LLOYD WRIGHT.
La Casa Kaufmann, Bear Run, Pennsylvania, 1937.
 Las fuerzas visuales originadas por las bandejas horizontales encuentran equilibrio en su articulación con el volumen vertical de la composición.

En una situación límite, que raya con el desequilibrio perceptual, hallamos formas en las que las relaciones entre las partes, originan una **“tensión”** mediante fuerzas visuales que provocan una **sensación de movimiento** allí donde físicamente no existe.



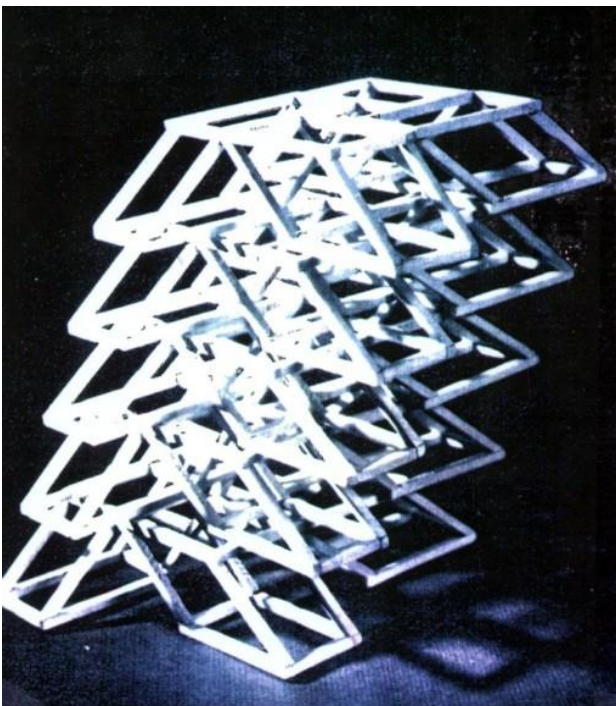
Morfológicamente, tanto las situaciones de equilibrio, como “desequilibrio” perceptivo son válidas como opciones de organización en el proceso de generación formal. La selección de una u otra alternativa dependerá de “las intenciones de diseño” del proyectista.

Cualquiera sea la opción elegida, una composición “equilibrada” siempre manifestará una íntima coherencia entre el todo y las partes, por lo que resultará imposible alterar, aunque sea ligeramente, la ubicación de uno de sus componentes, sin afectar su condición de equilibrio.

SITE. Sala de Exposición Tilt, Towson, Maryland, 1975 - 1978.

REITERACION DE DIRECCIONES, ANGULARIDADES O MOTIVOS.

La aplicación de esta ley de estructuración instauro un orden que tiende a la regularidad. Ahora bien, no se trata de provocar una regularidad absoluta, puesto que así caeríamos en la monotonía y el aburrimiento. Se generan situaciones más interesantes, al alternar dentro de ciertos límites, la regularidad y la irregularidad.

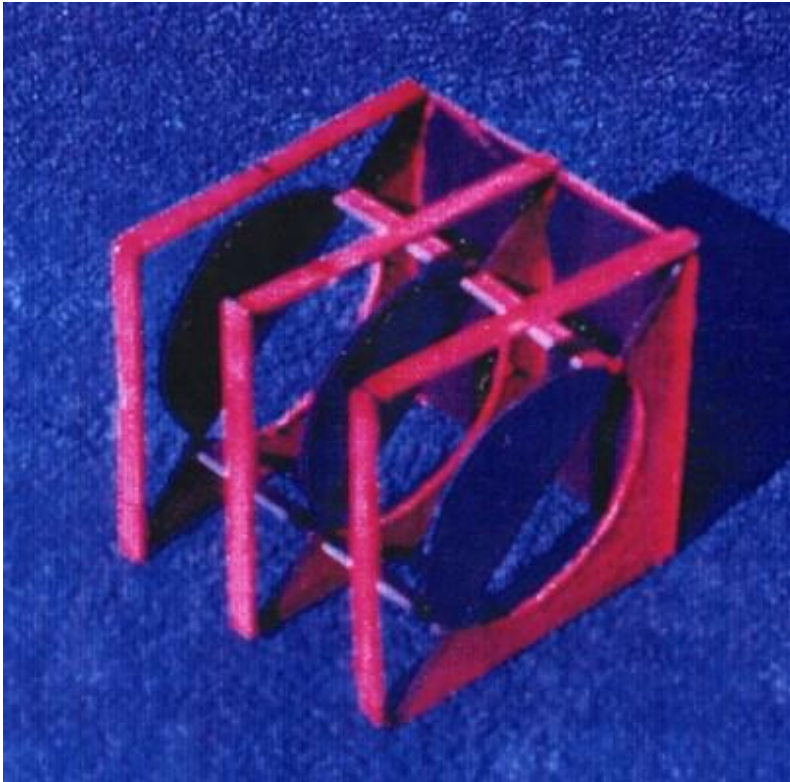


Estructura generada por repetición de un motivo o “módulo”, un volumen prismático inclinado, que además se ordena según operaciones de simetría: “Rotación” (origina una primer capa) combinada con “Traslación” (da lugar a las cinco capas de la composición).

ORGANIZACIONES BASADAS EN ESQUELETOS ESTRUCTURALES DE FORMAS SIMPLES

Esta ley se apoya en el uso de “**simplificaciones geométricas**” que toman el aspecto de **volúmenes englobantes o contenedores simples**, como soporte en el proceso de generación formal; lo que posibilita usar un volumen contenedor único o a veces, para formas articuladas, un agrupamiento o interpenetración de volúmenes.

De esta manera, podemos desentrañar una serie de relaciones que captan su estructura abstracta, y apoyándonos en particiones y divisiones estructurales, determinar pautas generativas, simetrías, modulaciones, etc. propios de cada volumen contenedor o agrupación de volúmenes.



el uso del color.

Forma generada a partir del uso de volúmenes simples: un cubo y un cilindro, este último relacionado con el primero por inclusión.

Es interesante en esta composición destacar el “contraste” en el diseño de llenos y vacíos acompañado por

En el proceso de generación de una composición hemos de utilizar como herramienta las leyes de organización abstracta - geométrica antes mencionadas. El objeto de su uso es lograr equilibrio, orden. “**La elección de un tipo u otro depende del propósito de la composición**”. Estas leyes, a partir de las ideas creativas del diseñador, ayudan a coordinar las relaciones de las partes entre sí y de éstas con el todo. Es importante tener presente que la geometría es siempre un medio y no un fin en sí misma.

Finalmente podemos concluir, recreando palabras de Rafael Iglesias:

*“No hay arquitectura subordinada a la geometría. Toda subordinación a los instrumentos es servidumbre pero el dominio es **MAESTRIA***

BIBLIOGRAFIA

- ARQUITECTURA: FORMA, ESPACIO Y ORDEN. Francis D.K. Ching. Editorial GG.
- FORMA Y SIMETRIA. K.L. Wolf - D. kuhn.Editorial: Eudeba.
- FUNDAMENTOS DEL DISEÑO BI- Y TRI- DIMENSIONAL. Wucius Wong. Editorial: GG.
- PROYECTAR UN EDIFICIO. OCHO LECCIONES DE ARQUITECTURA. Ludovico Quaroni. Xarat Ediciones.
- REDES Y RITMOS ESPACIALES. Rafael Leoz. Editorial Blume.
- INTENCIONES EN ARQUITECTURA. Christian Norberg-Schulz. Editorial: GG.
- LEXICO TECNICO DE LAS ARTES PLASTICAS. Irene Crespi - Jorge Ferrario. Editorial: Eudeba.
- SINTAXIS ARQUITECTONICA. Raúl A. Gomez Crespo. Ediciones Arx.
- ESTRUCTURAS BASICAS DEL DISEÑO. L. A. Valle. Editorial Teuco.
- APUNTES DE CATEDRA. Equipo Docente de Morfología I . C.E.A.

6- DOSSIER

Breve teoría de la emoción

Capítulo VI. Reflexión Nº 40

Págs.193 a 195

http://elpais.com/diario/1997/07/09/sociedad/868399220_850215.html

Autor: Jorge Wagensberg (1998)

Título del libro: Ideas para la imaginación impura. 53 reflexiones en su propia sustancia.

Editorial: Tusquets. Metatemas, Libros para pensar la ciencia

Barcelona. España

Sauternes, Francia, Lunes 13 de noviembre de 1995, bodegas del Chateau d'Yquem. Empieza el día más recordable de mi vida. Son las 12.35 y en el comedor del castillo el presidente Monsieur Lur-Saluces, miembro de la familia fundadora del legendario vino, acaba de pedir una botella de 1988. El color es de un oro intenso. Lo tomamos como aperitivo y como postre. Hablamos de una botella centenaria llena de un líquido oro viejo-barniz Stradivarius, la más antigua, la única que queda. Y seguimos hablando del milagro de la simbiosis de la uva con el hongo. Le comento que la escena tiene título: sobre la exquisita percepción de lo improbable. Escucha, piensa, sonríe y levanta levemente la copa. A las 16.00 llego a las bodegas del Cheval Blanc en Saint-Émilion, donde me espera su presidente Pierre Lurton. Tras la visita, y en una sola sala especial de degustación, probamos los caldos. Decido no imitar a los expertos que escupen el líquido que excede de lo necesario para la cata. Me atropello al hablar de la exquisita percepción de lo improbable. Al caer la noche llego a Eugénie-les-Bains. Se trata de asistir a la preparación de la cena, cenar y dormir en Les Prés d'Eugénie, el restaurante de Michel Gerard. El episodio es memorable, y la charla con el cocinero más sabio de Francia y su mujer se extiende hasta altas horas de la madrugada. Hablamos del humo, de lo dorado, del sonido de lo crijiente, de la suavidad, de las conservas y de la exquisita percepción de lo improbable. Ha sido el primer día de un viaje, invitado por el Comité Colbert, para estimular una reflexión sobre los cinco sentidos. Los tres textos que siguen arrancan de este día trece.

Un ser vivo es un rincón del universo empeñado en distinguirse de sus alrededores. Estar muerto significa seguir mansamente los azares del entorno inmediato: calentarse cuando se calienta, secarse si se seca, agitarse cuando se agita, desgastarse si se desgasta, fluctuar cuando fluctúa... Estar vivo es evitar que el resto del mundo devore las diferencias, es eludir el tedioso equilibrio final. Y mantener una tensión crítica con el entorno significa mantenerse independiente de sus caprichos. Pero ser independiente de algo requiere cambiar información con ese algo. Para vivir hay que percibir. La percepción empieza en el mundo físico de la luz y de las partículas, entra por el mundo fisiológico de la piel, mucosas y órganos diversos, se procesa en el mundo cerebral y culmina en una compleja emoción psicológica. Sabemos mucho del mundo físico, algo del fisiológico, poco del cerebral... y casi nada de emociones. Hay cinco combinaciones basadas en uno solo de los cinco sentidos. (El vidrio de la vitrina sólo deja pasar la vista; el látex de los guantes del cirujano sólo deja pasar el tacto; los auriculares de alta fidelidad sólo son para el oído; el azúcar es una exclusiva papilar, y el ambientador olor a pino no aspira más que al olfato.)

Hay diez emociones que combinan dos de los cinco sentidos. (El humo es un objeto olfato-visual, con frecuencia insaboreable, que se escapa silenciosamente entre los dedos. La televisión es audiovisual, inútil olisquearla, lamerla o acariciarla. Hay besos delicados que no llegan a salirse del plano tacto-olfativo. El sonido del violín es una victoria tacto-sonora del violinista. La seda es una experiencia tacto-visual...).

Las emociones que combinan tres sentidos también son diez. (La audio-tacto-visual: el papel de celofán multicolor ni sabe ni huele, pero multiplica la ilusión del efecto "abrir un regalo". El hojaldre es una agradable categoría tacto-sonoro-gustativa de la gastronomía; otra distinta es la olfato-gusto-visual del inquietante queso azul. Una hoguera es una ancestral experiencia sonoro-olfato-visual que precede con mucho a la sonoro-olfato-gustativa del fumador pasivo...).

Hay cinco emociones que combinan cuatro sentidos. (Todo menos oler: un cristal de sal. Todo menos sonar: la miel sobre la tostada. Todo menos ver: la brisa marina pierde poco por cerrar los ojos. Todo menos paladear: una mascota de peluche. Todo menos tocar: la fastidiosa prohibición). Y sólo existe una combinación que combine los cinco sentidos a la vez. (Un buen cava: se mira, se escucha, se huele, se acaricia y, casi enseguida, se degusta la globalidad). Cinco de una, diez de dos, diez de tres, cinco de cuatro y una de cinco, o sea, 31 clases de emociones sensoriales. ¿Eso es todo? Se puede matizar más. El café huele mejor de lo que sabe y el pescado sabe mejor de lo que huele. Lo olfato-gustativo puede distinguirse de lo gusto-olfativo. El humo puede ser olfato-visual o visual-olfativo, porque de lejos se ve antes que se huele y de cerca se huele antes que se ve. Si en cada combinación ordenamos los cinco sentidos según su relevancia o calidad, entonces las 31 se convierten en 325 clases. Y si dentro de cada orden se distinguen grados de intensidad, entonces... Cada emoción, como cada ser vivo, sólo es idéntica a sí misma, pero cada emoción, también como cada ser vivo, pertenece a una clase, donde la clasificación es, como bien se sabe, una forma de inteligibilidad, una inteligibilidad tan fina como se quiera.

Jorge Wagensberg es físico y director del Museo de la Ciencia Fundación La Caixa (Barcelona).

LOS OJOS DE LA PIEL LA ARQUITECTURA Y LOS SENTIDOS JUHANI PALLASMAA

TRADUCCIÓN DE MOISÉS PUENTE Y CARLES MURO

Editorial Gustavo Gili, SL
Via Laietana 47, 2º, 08003 Barcelona, España. Tel. (+34) 93 322 81 61
Valle de Bravo 21, 53050 Naucalpan, México. Tel. (+52) 55 55 60 60 11

GG[®]

SEGUNDA EDICIÓN AMPLIADA

INTRODUCCIÓN A LA SEGUNDA EDICIÓN TOCAR EL MUNDO

Juhani Pallasmaa

Mi libro *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos* se publicó por primera vez en 1996 en la colección *Polemics* de la editorial Academy Editions de Londres. Los editores de la colección me invitaron a que escribiera un extenso ensayo de 32 páginas sobre un tema que encontré pertinente en el discurso arquitectónico de la época.

La segunda parte del manuscrito tomó sus ideas básicas de un ensayo titulado "An Architecture of the Seven Senses" ["Una arquitectura de los siete sentidos"] y publicado en un número especial de la revista *$\sigma+u$. Questions of Perception: Phenomenology of Architecture* (julio de 1994), dedicado a la obra de Steven Holl y que también incluía ensayos del propio Holl y de Alberto Pérez-Gómez. Una conferencia posterior, impartida en un seminario sobre fenomenología arquitectónica en la Real Academia Danesa de Bellas Artes de Copenhague en junio de 1995, donde presentamos ponencias los tres autores de *Questions of Perception*, suministró las referencias y los argumentos básicos de la primera parte.

Para mi sorpresa, el modesto libro tuvo una muy buena acogida y se convirtió en una lectura necesaria en los cursos de teoría de la arquitectura de numerosas escuelas de arquitectura de todo el mundo.

En un principio, el polémico ensayo se basaba en experiencias, opiniones y especulaciones personales. Me había preocupado cada vez más por cómo el predominio de la vista, y la supresión del resto de los sentidos, había influido en la forma de pensar, enseñar y hacer crítica de la arquitectura, y por cómo, consecuentemente, las cualidades sensoriales y sensoriales habían desaparecido de la arquitectura.

Durante los años que han pasado desde que escribí el libro, el interés por la trascendencia de los sentidos ha crecido significativamente, tanto en el ámbito filosófico como en términos de la ex-

perencia, del hacer y del enseñar arquitectura. Se han fortalecido y confirmado mis suposiciones sobre el papel del cuerpo como lugar de la percepción, del pensamiento y de la conciencia, y sobre la importancia de los sentidos en la articulación, el almacenamiento y el procesado de las respuestas e ideas sensoriales. En particular, las investigaciones filosóficas sobre la corporeidad humana y las recientes investigaciones neurológicas han proporcionado apoyo a mis conjeturas.

Al escoger el título *Los ojos de la piel* quería expresar la importancia del sentido del tacto para nuestra experiencia y nuestra comprensión del mundo, pero también pretendía crear una especie de cortocircuito conceptual entre el sentido dominante de la vista y la reprimida modalidad sensorial del tacto. Más tarde aprendí que nuestra piel es capaz de distinguir una serie de colores; de hecho, vemos a través de la piel.¹

La importancia del sentido del tacto en la vida humana se ha hecho cada vez más manifiesta. La opinión del antropólogo Ashley Montagu, basada en pruebas médicas, confirma la primacía del mundo háptico:

"[La piel] es el más antiguo y sensible de nuestros órganos, nuestro primer medio de comunicación y nuestro protector más eficaz [...]. Incluso la transparente córnea del ojo está recubierta por una capa de piel modificada [...]. El tacto es el padre de nuestros ojos, orejas, narices y bocas. Es el sentido que pasó a diferenciarse en los demás, un hecho que parece reconocerse en la antiquísima valoración del tacto como 'la madre de todos los sentidos'.²

El tacto es la modalidad sensorial que integra nuestra experiencia del mundo con la de nosotros mismos. Incluso las percepciones visuales se funden e integran en el continuum háptico del yo; mi cuerpo me recuerda quién soy y en qué posición estoy en el mundo. Mi cuerpo es realmente el ombligo de mi mundo, no en el sentido del punto de vista de la perspectiva central, sino como el verdadero lugar de referencia, memoria, imaginación e integración. Todos los sentidos, incluida la vista, son prolongaciones del sentido del tacto; los sentidos son especializaciones del tejido cutáneo y to-

das las experiencias sensoriales son modos del tocar y, por tanto, están relacionados con el tacto. Nuestro contacto con el mundo tiene lugar en la línea límite del yo a través de partes especializadas de nuestra membrana envolvente.

Es evidente que la arquitectura "enriquecedora"³ tiene que dirigir todos los sentidos simultáneamente y ayudar a fundir la imagen del yo con nuestra experiencia del mundo. El fundamental cometido mental de los edificios es el alojamiento y la integración; ellos proyectan nuestras medidas humanas y el sentido de orden en un espacio natural inmensurable y sin propósito. La arquitectura no nos hace vivir en mundos de mera invención y fantasía; articula las experiencias del ser-en-el-mundo y fortalece nuestro sentido de realidad y del yo.

El sentido del yo, fortalecido por el arte y la arquitectura, también nos permite dedicarnos plenamente a las dimensiones mentales del sueño, de la imaginación y del deseo. Los edificios y las ciudades proporcionan el horizonte para entender y confrontar la condición humana existencial. En lugar de crear meros objetos de seducción visual, la arquitectura relaciona, media y proyecta significados. El significado primordial de un edificio cualquiera está más allá de la arquitectura; vuelve nuestra conciencia hacia el mundo y hacia nuestro propio sentido del yo y del ser. La arquitectura significativa hace que tengamos una experiencia de nosotros mismos como seres corporales y espirituales. De hecho, esta es la gran función de todo arte significativo.

En la experiencia del arte tiene lugar un peculiar intercambio; yo le presto mis emociones y asociaciones al espacio y el espacio me presta su atmósfera, que atrae y emancipa mis percepciones y mis pensamientos. Una obra de arquitectura no se experimenta como una serie de imágenes retinianas aisladas, sino en su esencia material, corpórea y espiritual plena e integrada. Ofrece formas y superficies placenteras moldeadas por el tacto del ojo y de otros sentidos, pero también incorpora e integra estructuras físicas y mentales que otorgan a nuestra experiencia existencial una coherencia y una trascendencia reforzadas.

En su trabajo creativo, tanto el artista como el artesano se involucran directamente con sus cuerpos y sus experiencias existenciales, más que centrarse en un problema externo y objetivado. Un arquitecto sabio trabaja con todo su cuerpo y sentido del yo. Al trabajar sobre un edificio o un objeto, el arquitecto simultáneamente se dedica a una perspectiva inversa, su propia imagen; o, más exactamente, su experiencia existencial. En el trabajo creativo tiene lugar una poderosa identificación y proyección; toda la constitución corporal y mental del hacedor se convierte en el emplazamiento de la obra. Ludwig Wittgenstein reconoce la interacción entre la obra filosófica y arquitectónica con la imagen del yo: "En realidad, trabajar en filosofía — como en muchos sentidos en arquitectura — no es más que trabajar sobre uno mismo, sobre la propia interpretación de uno mismo, sobre cómo ve uno las cosas".⁴

Normalmente, el ordenador se considera una invención únicamente beneficiosa que libera la fantasía humana y que facilita un trabajo de proyecto eficiente. Me gustaría expresar mi seria preocupación al respecto, al menos en lo que se refiere al actual papel del ordenador en el proceso proyectual. Las imágenes por ordenador tienden a aplanar nuestras magníficas, multisensoriales, simultáneas y sincrónicas capacidades de imaginación al convertir el proceso de proyecto en una manipulación visual pasiva, un viaje retiniano. El ordenador crea una distancia entre el hacedor y el objeto, mientras que el dibujo a mano, así como trabajar con maquetas, colocan al proyectista en un contacto háptico con el objeto o espacio. En nuestra imaginación, el objeto se sujeta con la mano y se mantiene simultáneamente dentro de la cabeza, y nuestros cuerpos modelan la imagen figurada y proyectada físicamente. Estamos dentro y fuera del objeto al mismo tiempo. El trabajo creativo exige identificaciones, empatía y compasión corporales y mentales. Investigaciones recientes sobre las neuronas espejo proporcionan una base experimental para el entendimiento del complejo proceso de simulación corpórea.⁵

También ha despertado mi interés el papel que desempeña la visión periférica y desenfocada en nuestra experiencia vivida del

mundo, así como en nuestra experiencia de la interioridad de los espacios en los que vivimos. Un factor destacable en la experiencia de envolver la espacialidad, la interioridad y la hapticidad es la sujeción deliberada de la visión nítida y enfocada. Este tema apenas ha entrado en el discurso teórico arquitectónico, puesto que la teoría arquitectónica continúa interesándose por la visión enfocada, la intencionalidad consciente y la representación en perspectiva. La esencia misma de la experiencia vivida está modulada por el imaginario háptico inconsciente y por la visión periférica desenfocada. La visión enfocada nos enfrenta con el mundo, mientras que la periférica nos envuelve en la carne del mundo. Además de la crítica a la hegemonía de la visión, necesitamos reconsiderar la esencia misma de la visión y la colaboración entre los diferentes reinos sensoriales.

Las fotografías de arquitectura son imágenes centralizadas de una Gestalt enfocada, mientras que la calidad de una realidad arquitectónica parece depender fundamentalmente de la naturaleza de la visión periférica que desarrolla el sujeto en el espacio. Un contexto boscoso y un espacio arquitectónico ricamente moldeado facilitan abundantes estímulos para la visión periférica, y estos escenarios nos centran en el espacio mismo. El campo perceptivo preconsciente que se experimenta fuera de la esfera de la visión enfocada parece ser existencialmente tan importante como la imagen enfocada. De hecho, existen pruebas médicas de que la visión periférica tiene más importancia en nuestro sistema perceptivo y mental.⁶

Estas observaciones sugieren que una de las razones por las que los escenarios arquitectónicos y urbanos de nuestro tiempo tienden a hacer que nos sintamos como unos forasteros, en comparación con el compromiso emocional contundente de los escenarios históricos y naturales, es su pobreza en el campo de la visión periférica. La percepción periférica inconsciente transforma la Gestalt retiniana en experiencias espaciales y corporales. La visión periférica nos integra en el espacio, mientras que la visión enfocada nos expulsa de él convirtiéndonos en meros espectadores.

La teoría, la enseñanza y la práctica de la arquitectura se han dedicado principalmente a la forma. Sin embargo, tenemos una

asombrosa capacidad para percibir y captar de una manera inconsciente y periférica entidades y atmósferas complejas. Las características atmosféricas de los espacios, lugares y escenarios se captan antes de que se produzca cualquier observación consciente de los detalles. A pesar de la importancia obvia de la percepción atmosférica, esta se ha introducido con dificultad en el discurso arquitectónico. De nuevo, las investigaciones neurológicas sugieren que nuestros procesos de percepción y cognición avanzan desde la captación instantánea de entidades hacia la identificación de detalles, más que en sentido inverso.

Desde que escribí *Los ojos de la piel* hace más de quince años he ampliado mi análisis crítico acerca del abandono de la esencia corpórea de la percepción, la cognición y la consciencia en dos libros posteriores publicados por la editorial John Wiley & Sons y traducidos por la Editorial Gustavo Gili: *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura* (2009; edición española en 2012) y *La imagen corpórea. Imaginación e imaginario en arquitectura* (2011; edición española en 2014).

(Introducción revisada, Washington, 20 de septiembre de 2011)

¹ Turrell, James, "Plato's Cave and Light Within", en Heikkinen, Mikko (ed.), *Elephant and Butterfly: Permanence and Change in Architecture*, IX Simposio Alvar Aalto, Jyväskylä, 2003, pág. 144.

² Montagu, Ashley, *Touching: The Human Significance of the Skin*, Harper & Row, Nueva York, 1986, pág. 3 (versión castellana: *El tacto: la importancia de la piel en las relaciones humanas*, Paidós, Barcelona, 2004).

³ Un concepto de Johann Wolfgang von Goethe; véase: Montagu, Ashley, op. cit., pág. 308.

⁴ Wittgenstein, Ludwig, MS 112 46: 14-10-1931, en Von Wright, G. H. (ed.), *Ludwig Wittgenstein - Culture and Value*, Blackwell Publishing, Oxford, 2002, pág. 24.

⁵ Véase, por ejemplo: Modell, Arnold H., *Imagination and the Meaningful Brain*, The MIT Press, Cambridge (Mass.)/Londres, 2003; y Johnson, Mark, *The Meaning of the Body: Aesthetics of Human Understanding*, University of Chicago Press, Chicago/Londres, 2007.

⁶ Véase: Ehrenzweig, Anton, *The Psychoanalysis of Artistic Vision and Hearing: An Introduction to a Theory of Unconscious Perception*, Sheldon Press, Londres, 1975.