



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

**POSGRADO EN ARTES.
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO.**

COLOR Y GEOMETRIA AUREA.

CONSIDERACIONES SOBRE MI PRACTICA PICTORICA.

**TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

MAESTRO EN ARTES VISUALES

ORIENTACION PINTURA.

**PRESENTA:
TITO RAUL OLIVA LUNA.**

**TUTOR PRINCIPAL.
DR. JOSE DE SANTIAGO SILVA.
(FAD).**

MEXICO, D.F. OCTUBRE DE 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***A quienes
marchan
a la Plaza Mayor
clamando Justicia***

INDICE

Introducción	1
Tabla de Contenidos	3
Capítulo I La Luz	8
Capítulo II El Color	18
Capítulo III La Forma	33
Capítulo IV El Espacio	54
Capítulo V La Geometría Áurea	67
Obra de autor	76
Conclusiones	96
Bibliografía	110

INTRODUCCIÓN

Esta investigación la origina el interés suscitado en el aula de la Academia de San Carlos, de la UNAM, siendo alumno del Doctor José de Santiago Silva, en el seminario de Análisis de la forma, este seminario confiere a mi espíritu una actividad gozosa; la del estudio de la geometría áurea, desde esos momentos y hasta el presente, mantengo actividad permanente en su estudio.

Mis estudios de licenciatura realizados en arquitectura en el Instituto Politécnico Nacional, me hizo tener como instrumentos de trabajo los lápices, la mesa del restirador, las escuadras, la regla paralela y el estuche de compases, con estos instrumentos expreso gráficamente, los bocetos de los proyectos arquitectónicos hasta obtener el diseño definitivo de ellos.

Desde muy joven tuve la oportunidad de trabajar profesionalmente con arquitectos, ello me entrenó para descubrir el proceso de diseño en arquitectura, la limpieza, la exactitud de los trazos, el entintado, el manejo de escalas, y la representación en perspectiva de las diferentes posibilidades de construcción de los volúmenes arquitectónicos, estas actividades confieren cimiento sólido a mi vocación de dibujante.

Así, desde muy joven descubrí, el lenguaje de los puntos, líneas, superficies y volúmenes, específicamente la geometría plana de Euclides.

Ver con asombro , el movimiento de la mano de mis amigos diseñadores que para abocetar un proyecto arquitectónico empleaban un lápiz, una pluma fuente, me proveía de entusiasmo para también realizar mi trabajo, el proceso gráfico del diseño arquitectónico, hizo que descubriera una actividad vital para mí.

Gracias a estos encuentros es que presento esta investigación, cuya hipótesis principal consiste en descubrir, si las proporciones de espacios que ofrece la geometría áurea, aumenta la calidad expresiva a mi actividad como pintor.

Completa este impulso otro encuentro definitivo con el librero Polo Duarte, en su librería “Libros Escogidos”, en tal sitio puso en mis manos, un libro fundamental: “Tratado de la

divina proporción”, de Luca Pacioli, cuyas ilustraciones están a cargo de Leonardo Da Vinci, de Editorial Losada. Este libro nombra como “divina” la proporción que ofrece el número de oro ≈ 0.618 , en las primeras páginas se encuentra un poema de Rafael Alberti, que dice:

A LA DIVINA PROPORCIÓN

<i>A ti maravillosa disciplina,</i>	<i>A ti, mar de los sueños angulares,</i>
<i>media, extrema razón de la hermosura,</i>	<i>flor de las cinco formas regulares</i>
<i>que claramente acata la clausura</i>	<i>dodecaedro azul, arco sonoro.</i>
<i>viva en la malla de tu ley divina.</i>	
<i>A ti, cárcel feliz de la retina,</i>	<i>Luces por alas un compás ardiente.</i>
<i>áurea sección, celeste cuadratura</i>	<i>Tu canto es una esfera transparente.</i>
<i>misteriosa fontana de medida</i>	<i>A ti, divina proporción de oro.</i>
<i>que el universo armónico origina</i>	

TABLA DE CONTENIDOS

El capítulo I, versa sobre el tema de la Luz, el II sobre el Color, el III sobre la Forma, mientras que en el IV se presenta el tema del Espacio, el V refiere a la geometría áurea y sus posibles vínculos con mi obra. Al concluir existe una bibliografía sucinta, la cual ha sido consultada.

En el capítulo I, la Luz, se presentan conceptos útiles para la comprensión de este fenómeno físico. La luz hace visible la apariencia de los objetos, en los cuales se descubren, al verlos, valores perceptuales, los cuales son de gran utilidad para la presentación y representación en la pintura, estos perceptos, son entre otros, dimensiones, proporciones, colores y textura, así mismo se hace mención de las investigaciones realizadas por Newton y Albert Einstein, en relación al tema de la luz.

La luz blanca, es la suma de emisiones de ondas electromagnéticas de diferente frecuencia.

Se hace mención también, que el ojo humano, conjuntamente con el cerebro, son los que perciben los colores, los cuales son luz.

En el capítulo II, El Color, refiere que alguna cantidad de luz, emitida, ya sea por el sol o por una lámpara eléctrica, determinan tanto la visibilidad de objeto, así como su color.

La luz blanca la constituye, la luz verde, roja y azul. Las superficies blancas reflejan la totalidad de los colores, las superficies de color negro absorben la totalidad de ellos; una prenda de color blanca, iluminada por una luz amarilla, se ve amarilla.

El color de los objetos, no reside en ellos sino que es el ojo y el cerebro humanos los que perciben las frecuencias de ondas de luz, que se traducen como colores.

La luz blanca es la suma de todos los colores, el color negro es la ausencia de luz, el color negro absorbe todas las frecuencias de luz.

De la suma de un color primario y su complementario, resulta la luz blanca puesto que el color complementario, es la suma de los otros dos colores primarios.

El estudio del color hace intervenir a disciplinas tales como, la Psicología, la Física, la Fisiología y la Química.

Los colores que se emplean en el escenario de un teatro, son colores luz, al mezclar haces de luz, se obtienen colores por adición, mientras que al mezclar pigmentos de diferente color se obtienen colores por sustracción.

Los colores de luz roja, verde y azul constituyen los colores primarios aditivos, los colores pigmento primarios son, el amarillo limón, el azul cian, y magenta, estos son los colores primarios sustractivos.

En este capítulo se menciona también algo que es fundamental para conocer las características de los pigmentos de colores, para ello se presentan varias tablas que dan cuenta del nombre, su composición química, la tonalidad, si es un pigmento orgánico o inorgánico, su poder cubriente, su estabilidad y grado de toxicidad.

En la labor de un pintor y la de un arquitecto hay mucho en común, ambos en primera instancia, necesitan un boceto, en el cual registran su primer diseño de lo que requieren construir, de acuerdo al asunto que les ocupa, en seguida van afinando su diseño, hasta obtener el diseño óptimo.

Se asienta la necesidad de que cada pintura tenga una ficha escrita, donde se diga, la marca de los pigmentos, aglutinantes y barnices, además el tipo de tela o soporte que ha sido empleado, también debe asentarse el autor, título de la obra, año, técnica, medidas y sitio donde se encuentra el cuadro.

En el capítulo III, El Espacio, se aducen los diversos factores que hacen que se le perciba en la obra pictórica, esos perceptos, son entre otros, el valor del claro oscuro, el uso contrastado de color, el empleo de la perspectiva, y el sitio donde son colocados, objetos y formas, con las que construimos el cuadro.

Se incluyen ilustraciones, de pintores tales como, Hiroshige, Turner, Canaletto, Constable, Cézanne y Leonardo Da Vinci, dichas ilustraciones testimonian, gráficamente lo que se dice de los perceptos de espacio.

Se dice que el espacio es un percepto visual, en el espacio se presentan figuras, objetos, formas, manchas de color, con lo que se construye una pintura.

En el espacio se formaliza la composición que el pintor ejecuta del tema, del asunto a pintar. Se hace referencia al trabajo que el arquitecto realiza de manera muy similar al que realiza el pintor, puesto que en ambas actividades implica un proceso de realización de la obra: Se tiene seleccionado el tema, enseguida se realizan los bocetos necesarios para configurar el diseño apropiado, después se van afinando esos bocetos, de tal manera, que se obtenga de ello, un proyecto definitivo. Finalmente se procede a su realización, el pintor construye su obra en las superficies o planos de diferente medida, mientras que el arquitecto concreta su proyecto, en superficies volumétricas.

También en este capítulo se dice, que la visión binocular, es la responsable de la percepción de la profundidad del espacio, en la visión binocular, convergen la mirada de ambos ojos, al mirar un mismo objeto, lo cual precisa la ubicación exacta de los objetos en el espacio.

En el espacio es donde se resuelve el asunto a pintar, es por ello que en la composición de la pintura, las particiones armónicas de ese espacio, son muy importantes, porque ello nos confiere, las proporciones de planos de color, como en la pintura de Cézanne o Rotko, por ejemplo. Así mismo, en el cuadro de “La última cena” de Salvador Dalí, la composición de espacios y figuras están inscritos en el desarrollo armónico de espacios que ofrece el pentágono.

En el tema IV, La Forma, se consulta el libro de Herbert Read “*Orígenes de la forma en el arte*”, considero que en él hay claridad y certeza referente a este tema.

La pintura está construida por formas de color, figuras de lejana o inmediata lectura, formas de identificación diversa, mediante estas formas es que el pintor construye su cuadro.

La forma de los utensilios primitivos, tienen una inmediata función de utilidad, cuando estos objetos abandonan su propósito utilitario, es cuando surge el objeto de interés artístico.

Los medios y herramientas para construir objetos, ya sea de interés utilitario o estético, determinan en gran medida el aspecto formal de lo creado. También se dice en este capítulo que la imaginación es una necesidad de primer orden, para la realización de una obra de arte, puesto que el pintor crea formas cromáticas o lineales que imagina.

Existe una disciplina que investiga el aspecto de la forma, se trata de la Gestalt, que se interesa sobre el aspecto formal que percibe el ojo humano, las estimulaciones propias en este órgano de la visión y la percepción del espacio, entre otros aspectos; una estructura formal implica a la Gestalt, esta disciplina refiere también leyes perceptuales tales como agrupamiento, la pregnancia y la figura-fondo entre otros.

En la forma se plasma cierta calidad y cantidad de energía, una pintura captura el interés de los ojos y del cerebro, dada su organización en el espacio de estas formas, también se dice aquí que las formas pintadas sobre la superficie del cuadro son una abstracción, puesto que prescinden de la totalidad de lo visto, aísla algunos aspectos formales, los cuales resultan sustanciales al pintor.

La pintura es una ordenación de formas y colores, dispuestos en el formato, ello implica un equilibrio entre las tensiones propias que surgen entre formas de color y líneas, lo anterior genera movimiento, direcciones, percepción de planos y formas de primer orden y de orden secundario, por medio de estas fuerzas se tiende al equilibrio, lo cual implica al concepto de energía, esto da pie a mencionar a las leyes de termodinámica, generadoras de movimiento y este concepto es otro de los principales en la pintura.

Finalmente se hace mención al concepto de energía, para organizar formas y colores sobre la superficie, se consume energía en la construcción del Guernica de Picasso y esta energía es conferida a la organización formal y cromática de esa obra.

La geometría áurea y mi trabajo, es de lo que trata el capítulo V, en este planteo la hipótesis que es motivo principal de mi tesis, consiste en lo siguiente: Descubrir si la estructura de espacios generada en el interior de los formatos armónicos, enriquecen mi trabajo.

Por lo pronto afirmo, que el propio proceso de obtención de las redes áureas o armónicas, poseen posibilidades sólidas para leerlas de manera independiente, con interés estético, así sencillamente, la estructura obtenida posee rasgos distintivos, que le confieren unidad y economía formal.

Así mismo refiero en este capítulo, el empleo de instrumentos tales como estilógrafos, graphos para entintar, escuadras, compases y regla paralela, para la realización del trabajo de geometría, también se requiere de la mesa del restirador y lápices.

Los formatos siguientes, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, rectángulo y cuadrado áureos, son las figuras geométricas de las cuales he obtenido sus particiones armónicas de espacios, en cada uno de ellos he dispuesto diversos colores, de tal suerte que, reunidas la red armónica y los colores resulte un trabajo atractivo para ser visto.

Actualmente, estudio las característica principales que deben poseer las cartulinas, para realizar mi trabajo, puesto que las características del papel que hay en el mercado no son las óptimas, una limitación lo constituye la rápida absorción de la tinta, se requiere de una superficie satinada del papel, además de un grosor apropiado, que le de rigidez y evite el maltrato al manipularlo.

En los resultados obtenidos en las ilustraciones que presento hay aciertos y también desaciertos, tanto en el aspecto técnico, como en el de la composición formal y cromática de mi trabajo; pero lo preponderante consiste en descubrir, si la red áurea y el color poseen unidad y de esta manera aumentar el interés en la lectura de mi obra.

Finalmente, hago un listado de obras de mi autoría, que refieren directamente al asunto que me ocupa.

I. La luz

En el arte de la pintura es importante el estudio de la percepción visual de la luz, porque ésta da origen a los colores, sin luz, para nosotros nada es visible, tanto para percibir como para emplear los colores de manera armónica, se requiere de una sensibilidad visual muy depurada, ya que una selección cromática equivocada, puede dar al traste con el cuadro.

Mirar con pasión la naturaleza, durante el tiempo en que la luz del día afecte a los objetos que se presentan ante nuestros ojos, descubrir las propiedades de cada uno de los colores que la luz produce y aprender a reproducir armónicamente esas cualidades, con los pigmentos que empleamos, es tarea permanente del pintor, puesto que ello representa una herramienta invaluable que construirá parte de nuestra obra y es mediante ésta que, el artista envía mensajes a otros hombres, cito a Cézanne(1839-1906) quien a propósito dice “El artista experimenta alegría al poder comunicar a otras almas su entusiasmo ante la obra maestra de la naturaleza, cuyo misterio cree poseer” *Cézanne por sí mismo. Plaza & Janes p. 297* en efecto, el artista desentraña con su trabajo, los misterios de la creación y los comparte, mediante las formas plásticas que realiza.

Los colores son la luz, y ésta distribuye generosamente sus haces por doquier, para que la naturaleza se presente viva ante nuestros ojos y cause asombro, eso sucede al mirar la iglesia de La Sagrada Familia, de Gaudí en Barcelona. Iniciada en noviembre de 1883 y aun no concluida, su autor Antoni Gaudí i Cornet (1852-1926) es considerado como uno de los más originales arquitectos del mundo. Al realizar un recorrido por los espacios arquitectónicos de esta iglesia, el acogimiento que el espíritu vive es de tal magnitud que uno queda en arrobamiento, descubrí en este edificio que para el arquitecto Gaudí, la luz es la determinante principal para diseñar y construir la iglesia. Y si la luz está indisolublemente vinculada a los colores, éstos adquieren importancia primigenia, en cada una de las partes del edificio, así, Gaudí se habría propuesto colorear de verde el denominado “Portal de la Esperanza”, investigué qué, para el arquitecto catalán la referencia de la policromía que ofrece la naturaleza, era de suma importancia para sus diseños, en efecto, la decoración de sus edificios es policroma, basta con mirar los revestimientos multicolores realizados con cerámica y vidrios. Además es de interés particular la percepción de la textura en sus construcciones, en

algunos casos cobra importancia suprema el ángulo recto e incluso el empleo de las simetrías rotas lo que confiere a los volúmenes arquitectónicos, riqueza visual y compositiva.

Hace mucho provecho al artista conocer el aspecto físico de los colores y la materia pigmentante, la cual recibe esa luz y la refleja en colores, además debe conocer su toxicidad, su poder cubriente, la resistencia al ambiente natural y la composición molecular. El ojo humano recibe la impresión del color y es el cerebro quien lo identifica, estableciendo relaciones de intensidad, pureza y colorido, ambos, cerebro y ojo, trabajan organizadamente para descubrir en la amplia variedad de objetos de la naturaleza, las armonías y contrastes de los colores.

Para el físico, el estudio del color se basa en el análisis de la luz solar, mediante un haz luminoso al cual hace incidir en un prisma de cristal, resultando de ello una banda visible de colores, tal experiencia la llevó a cabo Isaac Newton en 1676.

El haz luminoso que incide en el prisma de cristal es registrado en una pantalla, presentando los siguientes colores: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul añil y violeta, observándose que, entre un color y otro no hay saltos bruscos, se presentan en matices muy sutiles de color, por ejemplo, del amarillo al rojo, existen suaves colores resultado de su interacción así, al amarillo limón, le siguen, hacia el rojo, el amarillo naranja, luego el naranja; el naranja rojizo; el rojo naranja y el rojo, ésta descomposición del color es muy somera, pero en realidad, las tonalidades entre ambos son muy numerosas, se requiere de una vista muy fina para descubrirlo.

A la obtención de los colores mediante la incidencia de un haz luminoso en el prisma de cristal se le llama refracción de la luz. Newton realizó también lo siguiente: a esa columna de colores obtenida del prisma, la recogió en una segunda lente observando que de nueva cuenta, obtenía la luz blanca, a lo anterior se le conoce como mezcla por adición. Desde la perspectiva de la física, el color que aparece en la superficie de las cosas, no pertenece a esas cosas, sino mas bien, ese color está en el ojo de quien lo percibe y si es azul, rojo o de otro color se debe a las frecuencias de la propia luz que esas cosas vistas reflejan; si percibimos o no algunos colores, depende sustancialmente del sistema visual del cerebro.

El ojo percibe la realidad de la luz, entonces de aquí se deduce que el ojo humano tiene la función extraordinaria de registrar esa realidad física a la que llamamos luz. Es importante la observación atenta, tanto de la luz, en los diferentes horarios del día, así como de la transición de la oscuridad de la noche a la presentación de la luz del amanecer, para descubrir las múltiples combinaciones de los colores.

Todos los objetos que percibe el ojo humano son visibles, por que reflejan la luz que emite la fuente luminosa, como el sol o una bombilla eléctrica, las ondas electromagnéticas que se perciben de color azul son de frecuencia mayor; las rojas de menor frecuencia, en el sonido, las ondas de frecuencia mayor son agudas, mientras que las de menor frecuencia son graves, pero estas ondas no son electromagnéticas, sino que es una vibración mecánica de algún instrumento musical.

Un testimonio del uso armónico de luz y sombra lo constituye, a mi parecer, el cuadro de Vermeer (1632-1675) “Vista de Delft”. En efecto, la alternancia rítmica, de planos de luz y de sombra, otorgan a lo ahí presentado, valores plásticos de gran belleza. (Ilus. 1).



Ilustración 1. **Jan Vermeer.** Vista de Delft.
1660. Oleo / lienzo, 96.5 x 115.7 cm.
La Haya

Este paisaje es, desde mi punto de vista, uno de los más asombrosos que pintor alguno haya realizado. La mirada de Vermeer posee vitalidad singular y por ello percibe el

ordenamiento armónico de formas y colores de esta porción de paisaje de su ciudad, la pintura hecha por él, me sobrecoge, cada vez que la miro me toma por sorpresa. Elie Fauré dice “ Y al lue damos el nombre de artista es a aquel, de entre todos los seres, que ante la vida universal, mantiene el estado de amor en su corazón” *Elie Fauré, Historia del arte. Edit. Hermes México p. 15* y en el caso de Vermeer es cierto, lo que emana de esta pintura es belleza, armonía de los valores del color, que la luz hace visibles. Esta vista de Delft es el rostro de la mujer, por la cual uno quiere estar vivo. La luz que toma Vermeer de la naturaleza hace visible la atmósfera en la que los objetos que pinta cobran vida, realidad plástica, transmuta en poesía visual, la realidad de lo que ve, los cuadros de Vermeer son logros de la luz, que el pintor hace visibles. Rafael Alberti, en su poema A la Retina, termina con estas tres líneas;

¿Qué sería sin ti de los colores,

niña de luz, pintor de los pintores?

A ti, fuente inmortal de la Pintura.

Se tienen referencias de que, tanto Sócrates 470-399 a. C. como Platón 428-347 a.C. eminentes filósofos griegos, conjeturaban que, la función de ver, consistía en que los ojos humanos emitían filamentos hacia los objetos en los que depositaban la vista y al hacer contacto con los objetos, los hacían visibles. Euclides siglo III a. C, simpatizaba con la postura anterior, y planteaba, cómo podría percibirse una aguja tirada en el suelo, si no es a causa de que ponemos la vista en ella. Empédocles (siglo V a. C.) advertía ya, que la luz, se distribuía sobre todos los cuerpos en forma de ondas y que tal fenómeno físico era independiente al ojo humano.

Mas tarde Isaac Newton (1642-1727) y Christian Huygens (1629-1695) en sus tareas de investigación respecto a la luz descubrieron aspectos muy importantes; que la luz está constituida por ondas y éstas poseen cualidades eléctricas y magnéticas. En 1905 Albert Einstein (1879-1955) emite un estudio en el cual expone que la luz se compone de paquetes de energía electromagnética concentrada, sin masa, a lo que posteriormente se ha llamado fotón. Actualmente el estudio de la luz consta de dos aspectos fundamentales en su naturaleza: por

un lado una parte corpuscular y otra ondulatoria, haré énfasis en el aspecto de la naturaleza ondulatoria de la luz.

Cómo es que, la luz tiene en si una velocidad para ir de un lugar a otro, es una pregunta que se formula Galileo (1564-1642) la respuesta se encuentra, relacionando el envío de un rayo luminoso de un punto a otro. El astrónomo danés Olaf Roemer (1644-1710) determina la velocidad de la luz mediante la observación de Io, en 1675, satélite del planeta Júpiter, el siguiente esquema explicita la manera en que Roemer determina la velocidad.

Io emite la luz que es registrada en la Tierra por Roemer, Io, emplea 42.5 horas en efectuar una órbita completa alrededor de Júpiter, en primera instancia en la posición A y seis meses después en su recorrido de la Tierra alrededor del Sol, posición D es registrada de nueva cuenta por Olaf. Entonces hay que determinar el cociente que resulta de dividir la distancia adicional; posición A posición D entre el tiempo en que recorre la Tierra esa distancia. Ese resultado es igual a la rapidez en que se desplaza la luz, esta rapidez de desplazamiento es finita. (Ilus.2)

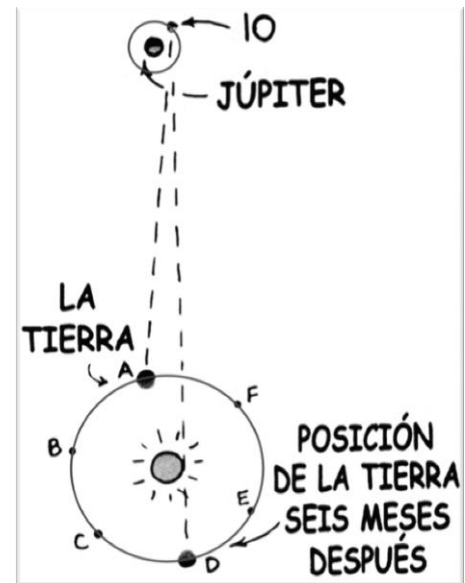


Ilustración 2. Método de Roemer para medir la rapidez de la luz, Física Conceptual Paul G. Hewitt.

Roemer determina que la diferencial de tiempo en que la luz llega del punto A, al punto D, es de 22 minutos aproximadamente, (hoy se conoce con certeza que son 17 minutos los cuales se aproximan a 1000 segundos).

Christian Huygens, físico holandés contemporáneo de Newton observó que, era la luz la que se retrasaba en aparecer y no la luna Io, cuando la Tierra estaba más lejana de Júpiter y este tiempo de retraso era una distancia equivalente al diámetro de la órbita terrestre (300 000 000 km) que es de 1000 segundos para que la luz recorra el diámetro de la órbita terrestre, de esta manera tenemos que rapidez de la

$$\text{rapidez de la luz} = \frac{\text{distancia adicional recorrida}}{\text{tiempo}} = \frac{300\,000\,000\text{ km}}{1000\text{ s}} = 300\,000\text{ km/s}$$

tiempo adicional medido = $1000 / \text{seg}$
 entonces su velocidad es de $300\,000 \text{ km/seg}$ en el vacío y varía según el medio en el que se desplace.

Cada color posee una determinada longitud de onda de luz, que percibe el ojo humano al mirar los objetos que le rodean. Las ondas de luz que puede percibir el ojo humano están ubicadas en el rango que oscila entre 400 y $700 \text{ m}\mu$. La unidad de medida de la longitud de onda es el micrón = $1\mu = \frac{1}{1000} \text{ mm}$ tomo la referencia de Itten: $1 \text{ milimicron} = 1\mu = \frac{1}{1000000} \text{ mm}$ y también de este autor es la siguiente gráfica donde se establecen la longitud de onda de cada color del espectro de luz visible y el número de vibraciones por segundo:

Color	Longitud de onda	Número de vibraciones por segundo
Rojo	$800 - 650 \text{ m}\mu$	$400 - 470 \text{ billones}$
Anaranjado	$640 - 590 \text{ m}\mu$	$470 - 520 \text{ billones}$
Amarillo	$580 - 550 \text{ m}\mu$	$520 - 590 \text{ billones}$
Verde	$530 - 490 \text{ m}\mu$	$590 - 650 \text{ billones}$
Azul	$480 - 460 \text{ m}\mu$	$650 - 700 \text{ billones}$
Añil	$450 - 440 \text{ m}\mu$	$700 - 760 \text{ billones}$
Violado	$430 - 390 \text{ m}\mu$	$760 - 800 \text{ billones}$

Albert Michelson (1852-1931) físico norteamericano, hace su propia medición de la velocidad de la luz en 1880, la cual da origen a la teoría de la relatividad de Albert Einstein (1879-1955) quien dice que la luz viaja como onda y cuando interactúa con la materia se comporta como partícula.

(Ilus. 3)

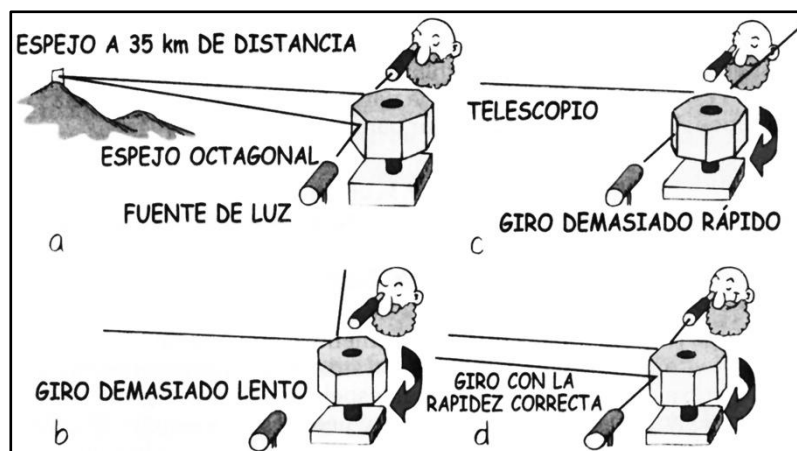


Ilustración 3. Montaje de espejos para determinar la rapidez de la luz, empleado por Michelson. Física Conceptual. Paul G. Hewitt.

Michelson en 1880, en Monte Wilson, California dispuso una fuente emisora de luz, la cual, se dirige hacia un espejo de forma octagonal, hacia uno de sus lados, con un ángulo tal que la luz se desvía hacia un espejo fijo colocado a 35 kms de distancia, en una montaña, regresa el haz luminoso al mismo espejo octagonal, el cual ha girado alrededor de su eje central, lo suficiente como para registrar el rayo de luz que regresa del espejo de la montaña, al ser percibido por uno de los lados del espejo octagonal, la luz que finalmente se refleja, entra en el ocular de un telescopio donde está el ojo del observador que lo registra.

Michelson sabía que, el tiempo de recorrido de la luz de ida y regreso, era el mismo, en que el espejo octagonal giraba un octavo de vuelta. De aquí resulta que, los 70 kms. de recorrido de la luz, los dividió entre el tiempo de giro del espejo octagonal, resultando un valor de 299,920 km/seg. Cabe señalar que por esta investigación le fue otorgado el premio Nobel de Física en 1907.

Las ondas de luz no tienen color, éste se percibe por medio del ojo y cerebro humanos.

El espectro

La luz se propaga por el espacio mediante ondas electromagnéticas, entonces se deduce que la luz es energía que emiten conjuntamente las cargas eléctricas y las magnéticas.

La luz que percibe el ojo humano pertenece a una pequeña porción de lo que se ha denominado espectro electromagnético. (Ilus. 4)

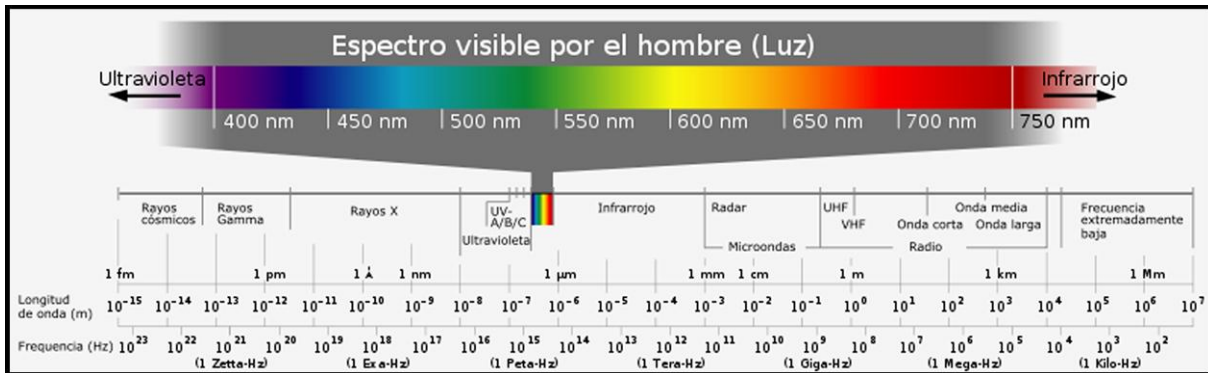


Ilustración 4. Espectro de luz visible y Espectro Electromagnético.

El espectro es el nombre que se le da a una específica radiación electromagnética, la cual posee diferentes longitudes de onda: de radio, microondas, infrarroja, luz visible al ojo humano cuyos colores son: el rojo, rojo naranja, naranja, amarillo, amarillo verdoso, turquesa, azul, añil y violeta. Siguen luego, ultravioleta, rayos x, y finalmente, los rayos gamma.

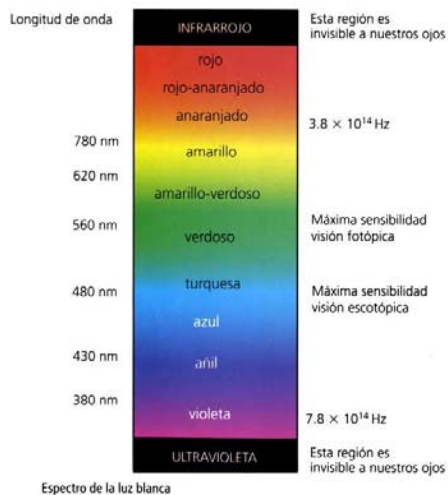


Ilustración 5. Espectro de la luz blanca.
Libro Ciencias Física 2. Natasha Lozano
de Swaan. P. 187

Este conjunto de ondas, que constituyen el espectro electromagnético son de la misma naturaleza, lo que las hace diferentes son sus propiedades, una, la longitud de onda y otra la frecuencia y sorprendentemente poseen la misma rapidez, la luz viaja a la misma velocidad en el vacío, la luz es considerada como un flujo de partículas provistas de energía pero desprovista de masa: Los fotones, estos son partículas luminosas. (Ilus. 5)

La luz que emite el sol, tarda 8 minutos en llegar a la Tierra y en nuestro sistema solar, año luz, se le designa a la distancia que recorre la luz en un año. Nuestra galaxia tiene 100 000 años luz de extremo a extremo.

El rojo es el color que posee menor rango de frecuencia a la vista humana en tanto que las del violeta son las más altas, las ondas electromagnéticas de menor frecuencia respecto a las del color rojo, se llaman infrarrojas, mientras que las mayores respecto a las de la luz violeta se llaman ultravioleta, no visibles al ojo humano, las cuales al ser recibidas por el cuerpo humano, le producen quemaduras, el sol es quien las emite.

Para dar una idea del tamaño de las longitudes de onda de la radiación electromagnética, cabe mencionar lo siguiente: las más pequeñas, miden milésimas de nanómetro, donde se ubican las ondas cortas y alta frecuencia, en la zona de los rayos gamma, en el extremo opuesto se ubican las ondas de radio en las cuales su dimensión puede darse en kilómetros, son las ondas largas, es decir de baja frecuencia. La radiación infrarroja produce calor, la sentimos pero no es perceptible al ojo humano, su longitud de onda posee mayor tamaño respecto a la de la luz visible.

La luz es una emisión de energía, la cual es llevada mediante ondas electromagnéticas, producidas por la vibración de cargas eléctricas en el interior de los átomos. La luz visible posee una vibración de 100 billones de veces en un segundo (10^{14} hertz.), hertz es la unidad de frecuencia de un fenómeno periódico en un segundo.

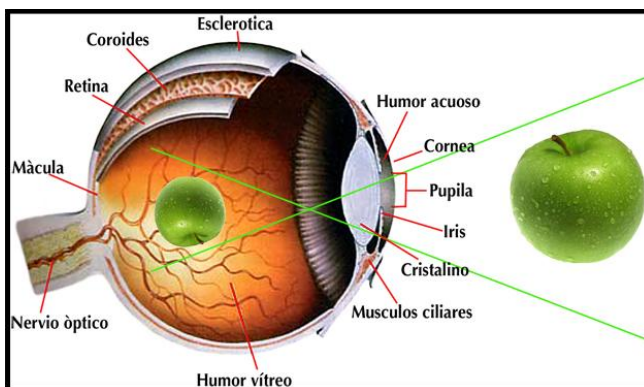


Ilustración 6. Como ven nuestros ojos.

Los objetos en la naturaleza visible reciben la luz del sol, una parte de ésta la absorben y otra la reflejan, ésta luz reflejada es la que percibe el ojo humano. El color blanco recibe la luz blanca y la refleja en su totalidad; mientras que el color negro recibe toda la radiación de luz y absorbe la totalidad. La atmósfera terrestre está formada por gases cuya

constitución son los átomos, por la mañana si miramos hacia el horizonte oriental vemos que el cielo es azul, porque los átomos de los gases dispersan el color azul, por la tarde la atmósfera está mayormente cargada por gases y los haces de luz atraviesan capas de mayor densidad por lo que la luz roja tiene mayor dominio respecto a la azul que aún mas, es dispersada.

Los ojos perciben la luz, ésta llega a ellos y atraviesa la córnea y el humor acuoso. La luz la registra el iris, provocando la abertura grande o reducida, permitiendo la entrada de mayor o menor cantidad de luz, según se solicite para recibir la imagen vista, la pupila se cierra o abre según sea la cantidad de luz o sombra que se registre en el ojo, cuando la luz pasa por la pupila y llega al cristalino el cual enfoca la imagen, el cristalino es la lente del ojo. De acuerdo a las cosas vistas, cercanas o lejanas, unos músculos alargan o achatan al cristalino.(Ilus. 6)

La luz después de pasar por el cristalino, llega al humor vítreo, que es una sustancia gelatinosa, la atraviesa y finalmente llega a la retina.

La retina posee dos tipos de células, las cuales son sensibles a la luz, llamadas conos y bastones, la función de los conos es la visión de los colores, mientras que los bastones, la visión en penumbra, esta penumbra la registra en grises.

Las imágenes percibidas por el ojo, son convertidas en información nerviosa, ésta información es transmitida mediante el nervio óptico hasta la corteza visual del cerebro, zona que se localiza en la parte posterior de éste.

II. El Color

Los cuerpos sólidos, líquidos y también los gases poseen la particularidad de reflejar la luz y ésta es registrada por el ojo humano como color, los tres estados de la materia reflejan la luz, que no es otra cosa que la radiación cromática sobre los receptores fisiológicos del ojo y del cerebro humano.

Color y composición geométrica, son dos de los aspectos fundamentales de la unidad formal del cuadro, después, asoma el tema, el asunto del que nos quiere hablar el pintor. La actividad en relación a la pintura tanto en lo formal como en lo cromático es una actividad de taller, de trabajo en la construcción de posibilidades de armonía del color y de la forma, lo cromático, a partir de los tres colores primarios, como lo sabemos, el amarillo limón, el azul cian y el rojo magenta. El pintar es una actividad en que los ojos aprenden a mirar y leer el alfabeto de colores que se presenta cotidianamente en la naturaleza, para lo cual se requiere de una mente fresca, atenta y observadora.

Los colores se depositan sobre la superficie de la tela, madera, papel, lámina o sea cual fuere el soporte, la superficie es un espacio con dos dimensiones, o tres si es un volumen. Entonces se hace imprescindible conocer las características de ese espacio y la estructura geométrica en el interior del formato elegido, en suma, conocer el escenario espacial donde se vá a realizar el tema pictórico.

Conjuntar las estructuras geométricas armónicas, construidas en el espacio interior del formato, con el color igualmente seleccionado con criterio de armonía, es la hipótesis principal del estudio que ahora presento.

Hay diversas consideraciones científicas respecto al estudio del color, como las de Young – Helmhöltz y la de Hering, las cuales no estudio en esta ocasión, a la teoría que doy énfasis, es a la teoría ondulatoria de la luz, generadora de los colores visibles, la cual he referido en líneas anteriores; ésta señala que el ojo humano percibe los colores por sus distintas longitudes de onda, por lo tanto la luz es movimiento y ésta se mide en longitudes de onda.

Las ondas de mayor longitud (rojo) poseen menor frecuencia o velocidad, en tanto que las de menor longitud (violeta) poseen mayor velocidad o frecuencia, únicamente una pequeña porción de las ondas de luz son las que proporcionan al ojo humano sensación de color, las ondas superiores a las del rojo son las infrarrojas, mientras que las ondas menores al color violeta se denominan ultravioleta; ambas, infrarrojas y ultravioletas son invisibles al ojo humano.

La luz, es un valor importantísimo en la pintura, porque puede modificar notoriamente el color pigmentario, de esta manera, el color de la luz y el color pigmentario sumados en una determinada zona, es lo que percibimos como color, el haz luminoso emitido por una vela, un reflector fluorescente o de gas de mercurio, afecta el color del pigmento haciéndolo más o menos intenso, modificándolo, o anulándolo. Los pintores Impresionistas privilegiaron la atención a los efectos que la luz de la mañana, mediodía o de la tarde incidía sobre los objetos, por lo que la sensación de la luz y la atmósfera del cuadro cobran suma importancia en sus obras. Cuando uno mira las pinturas de los Impresionistas, se percata de que el color local lo fragmentan para obtener una atmósfera de colores, más o menos puros; el pincel se emplea de manera suelta y en pequeños movimientos y toques.

Sin la luz se percibe la ausencia de color y la mirada está vacía de ellos, estaríamos ciegos a la música para los ojos que nos ofrece la naturaleza, la luz es el cuadro que día a día el sol pinta sobre la superficie vasta de nuestro planeta, la luz y el color nos rescatan de las tinieblas. Los colores son frutos de la luz, los colores son verdades de la luz, la luz es movimiento, es escritura del magnetismo y la electricidad traducida a colores.

La verdad en nuestros ojos es la luz; la noche es la parte no iluminada de la verdad, donde los colores guardan silencio.

El estudio que realiza cada pintor en su taller respecto al color, es la base más sólida de la que pueda partir para construir sus cuadros. Cézanne construye sus cuadros con las formas básicas de geometría, dice: “Todo en la naturaleza se modela sobre la base de la esfera, el cono y el cilindro. Hay que aprender a pintar a partir de estas tres figuras simples; después podrá hacer uno todo lo que quiera” *op cit p. 299*. En efecto, los lenguajes artísticos se

aprenden a partir de las formas básicas, si es danza a partir de aprender a caminar, si es literatura con el alfabeto, si es música con las siete notas fundamentales, el conocimiento humano parte de lo más sencillo a lo más complejo. Asimismo una pintura se construye a partir de los tres colores primarios; azul cian, rojo magenta y amarillo limón.

El estudio del color ha de iniciarse con los colores primarios: amarillo, azul y el rojo, combinándose entre si, se obtienen los secundarios; el verde, el naranja y el violeta, las tonalidades de cada uno de éstos, depende de las cantidades de cada color primario que intervenga en la obtención de los colores secundarios. Respecto al color, Cézanne agrega: “Contrastes y relaciones de tonos; he aquí todo el secreto del dibujo y del modelado” *ibid p* 298. En efecto, Cézanne crea una composición armónica en un paisaje, por ejemplo: “El Monte Sainte Victoire”, en el cual, los contrastes del color hacen que el espacio cobre movimiento al emplear los anaranjados, amarillos y verdes, mediante el color es que Cézanne construye el espacio pictórico, sin recurrir a la perspectiva lineal, son los colores contrastados, calientes-fríos, con los que sugiere la distancia entre los primeros y últimos planos de la composición.

El estudio del color hace intervenir a disciplinas tales como: la física, en cuanto a luz, la fisiología, en la que interviene la anatomía del ojo y del cerebro, también la psicología, en cuanto a la emoción que se obtiene de la percepción de una pintura y la química en cuanto al estudio del pigmento.

Para informarse sólidamente en referencia al tema del color, hay que tomar en cuenta entre otros, los trabajos que han realizado J. W. Goethe (1749-1832), Ph. O. Runge (1777-1810) Bezold, Chevreul (1786-1889) así como también, *El cubo de los colores* de Alfred Hicketier, *La interacción del color*, de J. Albers, *Las formas del color*, de Karl Gestner y *El arte del color* de J. Itten.

La forma en la pintura se construye con el color, como lo muestra el movimiento Expresionista, en el que los pintores edifican el cuadro con líneas y planos de color, de manera directa.

Una superficie cualquiera de color amarillo, el ojo humano la percibe como tal, porque, esa superficie absorbe todos los colores del espectro y solamente no retiene la de color amarillo, la que refleja, cuya longitud de onda es de 580 – 550 mμ y de 520 – 590 billones, vibraciones por segundo.

El color empleado en la pintura emana de la materia pigmentante, que al combinarse con fluidos, gomas, aceites, agua, forman las tintas, acuarelas, lacas., oleos, acrílicos, pasteles; estos son los medios con los que se pinta un cuadro.

Los pigmentos son orgánicos o inorgánicos: Los orgánicos, se obtienen como derivados de vegetales o animales mediante extractos, jugos, cocciones y calcinaciones de huesos y madera, pero también se sintetizan los derivados de hidrocarburos, como las anilinas y alizarinas, que son poco corpóreas y su resistencia a la luz es poca; los pigmentos orgánicos se llaman colorantes y poseen menor estabilidad respecto a los inorgánicos.

Los colores inorgánicos, generalmente son minerales, de los cuales se obtienen los pigmentos llamados, tierras, sienas, ocre, también se obtienen por reacciones químicas, combinando metales con agua y ácidos, resultando los óxidos, sales y sulfuros, los cuales poseen mayor estabilidad, solidez y cuerpo, al emplearlos como colores.

La materia triturada de los pigmentos inorgánicos de materias sólidas e insolubles se combinan con algún aglutinante para resultar de ello una pasta y tiene como fin depositarse sobre las formas dibujadas sobre la superficie de nuestro cuadro.

Los colorantes son orgánicos y solubles en agua, alcohol, éter, y al combinarse con estos medios se convierten en una tinta, cuando el tinte está en reposo, la materia colorante se deposita en el fondo del recipiente.

A la granulometría de los pigmentos usados en la pintura debe otorgársele mucha importancia, puesto que una granulometría muy fina, elaborada de manera mecánica, aumenta considerablemente el número de caras de sus partículas pigmentarias y la luz se reflejará mayormente, disminuyendo la nitidez de su color; de la trituración manual resulta un grano de mayor tamaño, y esto es una gran cualidad del pigmento, puesto que si se emplea para

preparar óleo, no requiere gran cantidad de aglutinante –aceite de linaza por ejemplo – evitando así defectos posteriores al cuadro terminado.

Respecto al uso de pigmentos, al emplearlos para pintar al óleo no hay que incorporarles ningún otro producto a fin de aumentar sus bondades o aumentar su rendimiento, porque al ser rota la composición molecular original, los resultados son impredecibles o causan alteraciones al cuadro final.

El trabajo de taller es esencial para probar las cualidades y limitaciones del pigmento, descubriendo su comportamiento a la humedad, al viento, a la luz del sol, es de vital importancia que el pigmento permanezca sin alteraciones, una vez aplicado se ha observado que la estabilidad de un color depende de su estabilidad química, un cambio en la composición molecular por pequeño que sea, altera su color, porque, modifica la absorción de luz; esto hace que la energía de la molécula se mueva de diferente manera respecto a la molécula original, resultando un color disminuido, aumentado o anulado.

Un pigmento es apto para su empleo en la pintura artística, si se le combina con agua en un vaso o jarra, el pigmento se sedimenta y las impurezas flotan, luego se decanta, y el pigmento queda listo. A los pigmentos hay que macerarlos con frecuencia para mantenerlos aptos para su inmediata utilización. Si el pigmento se mezcla con agua y la tiñe, es indicativo que contiene anilinas, las cuales son colorantes.

Hay que tener cuidado al mezclar el pigmento con los aglutinantes ácidos o alcalis, puesto que hay incompatibilidades, asimismo con los pigmentos tóxicos como los derivados del plomo y cobre.

Es importante emplear el nombre correcto para cada color del pigmento, cabe señalar que no hay color “fiusha”, color “salmón” “verde manzana”, color “arena” o “coral” entre otras denominaciones populares. Es muy importante para el pintor anotar las características de los pigmentos. Una tabla como la que sigue es de utilidad, la tomé del listado de colores del libro, *“Materiales, procedimientos y técnicas pictóricas”* de Antoni Pedrola.

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES								
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico	
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^{\circ}$	Cal			
BLANCOS															
BLANCO DE PLOMO de plata, cerusa, Krems albayaide	CARBONATO BÁSICO DE PLOMO $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$	tonalidad cálida	*	*					mucha	no	no	no	rápido	mucho	
BLANCO DE ZINC de China, de nieve	ÓXIDO DE ZINC ZnO	tonalidad fría		*					mucha	sí	sí	sí	lento	no	
BLANCO DE TITANIO	BIÓXIDO DE TITANIO (RUTILO), TiO_2			*					mucha	sí	sí	sí	normal	no	
BLANCO LITOPÓN blanco Nevín	SULFURO DE ZINC Y SULFATO DE BARIO $\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$			*					media	sí	sí	sí	normal	no	
BLANCO PERMANENTE O FIJO barita, baritina, espato pesado	SULFATO DE BARIO BaSO_4		*	*					mucha	sí	sí	sí	lento	no	
NEGROS															
NEGRO MARFIL negro animal	CARBONO Y FOSFATO TRICALCICO $\text{C} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	tonalidad cálida				*			mucha	sí	sí	sí	lento	no	
NEGRO VIÑA negro vegetal	CARBÓN DE SARMIENTOS DE VID C	tonalidad fría			*				mucha	sí	sí	mucha	lento	no	
NEGRO HUMO negro lámpara	HOLLÍN DESENGRASADO C						*		mucha	sí	sí	sí	lento	no	
NEGRO DE MARTE	ÓXIDO DE HIERRO CALCINADO Fe_3O_4			*					mucha	sí	sí	mucha	normal	no	
TIERRA NEGRA negro mineral	MANGANESO Y HIERRO CALCINADO $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2$	negro poco intenso	*						mucha	sí	sí	sí	normal	no	
GRAFITO plumbagina	CARBONO CRISTALIZADO C	plomizo oscuro	*						mucha	sí	sí	sí	normal	no	

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES							
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^{\circ}$	Cal		
AMARILLOS														
AMARILLO DE NAPOLES amarillo de antimonio	ANTIMONIATO DE PLOMO $Pb(SbO_3) \cdot 9H_2O$	amarillo pálido con variantes tonales		*					mucha	no	poca	sí	rápido	sí
AMARILLO DE CROMO	CROMATO DE PLOMO / $PbCrO_4$	del limón al anaranjado		*					media	no	sí	no	rápido	sí
AMARILLO DE ZINC amarillo limón	CROMATO DE ZINC / $ZnCrO_4$	matiz claro		*					poca	sí	no	no	normal	poco
AMARILLO DE BARITA amarillo ultramar	CROMATO DE BARIO / $BaCrO_4$	matiz claro		*					poca	sí	no	no	normal	poco
AMARILLO DE ESTRONCIO	CROMATO DE ESTRONCIO $SrCrO_4$	matiz claro		*					poca	sí	no	no	normal	sí
AUREOLINA amarillo de cobalto	NITRITO DE COBALTO Y DE POTASIO $K_3[Co(NO_2)_6] \cdot 1/2H_2O$			*					buena	sí	no	no	normal	sí
AMARILLO DE CADMIO	SULFURO DE CADMIO CdS	varios tonos: claro, medio, oscuro y anaranjado		*					buena (oscuro) media (claro)	sí	sí	a experimentar	normal	sí
AMARILLO INDIO	EUXANTANATO DE MAGNESIO $C_{19}H_{16}O_{11}Mg \cdot 5H_2O$					*			buena	no	no	no	difícil	
GOMA GUTTA gutiámbar, gutagamba, gamboge	RESINA VEGETAL Garcinia elliptica				*				poca	no	no	no		sí
AMARILLO ARILAMIDA arilida, Hansa	ORGÁNICO - SINTÉTICO						*		buena	sí	sí	sí	normal	poco
AMARILLO TITANATO DE NIQUEL	ÓXIDOS DE TITANIO DE NIQUEL Y DE ANTIMONIO	matiz claro		*					buena	sí	sí	sí	normal	no
OCRE ocre amarillo o dorado	HIDRÓXIDO FÉRICO (LIMONITA) $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ + arcilla, etc.	varias tonalidades	*						mucha	sí	sí	mucha	normal	no
AMARILLO DE MARTE ocre artificial	ÓXIDO DE HIERRO HIDRATADO + ALÚMINA $Fe_2O_3 \cdot H_2O$			*					mucha	sí	sí	mucha	normal	no
TIERRA DE SIENA NATURAL	ARCILLA FERROSILÍCEA $Fe_2O_3SiO_3H_2$	tonalidad ocre	*						mucha	sí	sí	mucha	normal	no

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES								
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico	
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^{\circ}$	Cal			
ROJOS															
TIERRAS ROJAS Y OCRES TOSTADOS almagre, Pozzuoli, Siena tostada, etc.	ARCILLAS FERRUGINOSAS (HEMATITES) OCRES CALCINADOS Fe_2O_3 + arcilla, etc.		*						mucha	sí	sí	mucha	normal		no
ROJO DE MARTE rojo inglés, Venecia, etc.	ÓXIDO DE HIERRO Fe_2O_3			*					mucha	sí	sí	mucha	normal		no
MINIO DE PLOMO rojo saturno	TRETRÓXIDO DE PLOMO Pb_3O_4	anaranjado		*					poca	poca	poca	no	rápido		mucho
VERMELLÓN cinabrio	SULFURO DE MERCURIO SHg	rojo vivo	*	*					media	sí	sí	no	normal		sí
ROJO DE CADMIO	SULFOSELENIURO DE CADMIO CdS(Se)	varios tonos: del anaranjado a los rojos		*					mucha	sí	sí	no	normal		sí
ROJO DE MOLIBDENO	CROMATO, SULFATO Y MOLIBDATO DE PLOMO $\text{Pb(Mo, S, Cr, P)O}_4$	anaranjado		*					media	sí	sí	no	normal		sí
LACA CARMÍN laca carmesí, «crimson»	extraído de la COCHINILLA $\text{C}_{22}\text{H}_{20}\text{O}_{13}$	tonalidad púrpura				*			poca	sí	no	no	lento		no
LACA DE GRANZA laca rubia, «madder»	extraído de la RUBIA TINCTORUM (alizarina)	varios tonos y matices: rosa, claro, medio, oscuro, violeta			*				poca	sí	no	no	lento		no
LACA DE ALIZARINA granza artificial	ORGÁNICO - SINTÉTICO (dioxiantraquiona)						*		buena	sí	no	no	lento		no
ROJO DE NAFTHOL	ORGÁNICO - SINTÉTICO (derivado del naftaleno)						*		buena	sí	no	a experimentar	normal		no
ROJO LITHOL	ORGÁNICO - SINTÉTICO $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_4\text{S}$						*		media	poca	no	a experimentar	normal		
ROJO DE TOLUIDINA	ORGÁNICO - SINTÉTICO (derivado del tolueno)						*		media	sí	no	a experimentar	normal		sí

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES						
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal		Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^\circ$	Cal		
AZULES													
AZUL ULTRAMAR (natural) lapislázuli	SILICATO DE ALUMINIO Y POLISULFURO SÓDICO $2\text{Na}_2 \cdot 3\text{Na}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$		*						buena	sí	no	poca	poco
AZUL ULTRAMAR (artificial) ultramar francés, azul Guimet	SULFURO DE SODIO Y SILICATO DE ALUMINA $10\text{S}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{20} \cdot 3\text{Na}$	tonalidades: verdosa y rojiza		*					buena	no	sí	sí	poco
AZUL DE COBALTO azul Thenard	ÓXIDO DE COBALTO Y ALUMINA $\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$			*					mucha	sí	sí	sí	poco
AZUL CERÚLEO azul celeste	ESTANATO DE COBALTO $\text{CoO} \cdot n\text{SnO}_2$	celeste verdoso		*					buena	sí	sí	sí	poco
AZUL DE MANGANESO azul turquesa	MANGANATO DE BARIO $\text{BaMnO}_4 + \text{BaSO}_4$	tono turquesa		*					buena	sí	sí	sí	poco
AZUL DE PRUSIA azul de París, de Berlín, de Amberes	FERROCIANURO FÉRICO $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	oscuro de coloración verdosa		*					poca	no	no	no	mucho
AZURITA azul montaña	CARBONATO DE COBRE HIDRATADO $(\text{CO}_3)_2(\text{OH})\text{Cu}_3$		*						poca	no	sí	sí	mucho
AZUL ESMALTE	SILICATO DE POTASA Y COBALTO $\text{Co}, \text{K}, \text{Al}, n\text{SiO}_2$			*					buena	sí	sí	sí	poco
AZUL ÍNDIGO añil	INDIGOTINA (indigofera tinctoria) $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$	oscuro			*				poca	poca	no	no	poco
AZUL TIOÍNDIGO (indigotina artificial)	ORGÁNICO - SINTÉTICO (derivado del naftaleno)						*		buena	no	no	no	poco
AZUL FTALOCIANINA Heliógeno, monastral	ORGÁNICO - SINTÉTICO (compuesto del ácido ftalocianico con cobre)	intenso					*		buena	sí	no	a experimentar	gr.
AZUL INDANTRENO	ORGÁNICO - SINTÉTICO $\text{C}_{28}\text{O}_{11}\text{O}_4\text{N}_2$	intenso					*		buena	sí	no	a experimentar	

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES								
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico	
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^\circ$	Cal			
VERDES															
VERDE DE MALAQUITA verde montaña	CARBONATO BÁSICO DE COBRE $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$		*						mucha	sí	no	sí	normal	sí	
VERDE VERONÉS verde Schweinfurt	ACETATOARSE-NITO DE COBRE $\text{Cu (C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu(AsO}_2)_2$			*					mucha	no	no	no	normal	mucho	
VERDE TRANSPARENTE DE CROMO viridián, esmeralda, Guignet	HIDRÓXIDO DE CROMO $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	tono esmeralda		*					mucha	sí	poca	sí	lento	sí	
VERDE OPACO DE CROMO	ÓXIDO DE CROMO DESHIDRATADO Cr_2O_3			*					mucha	sí	sí	sí	normal	poco	
TIERRA VERDE tierra de Verona	arcilla FERRO-SILÍCEA Fe, Mg, Al, K		*						mucha	sí	sí	sí	normal	no	
VERDE VEJIGA	extraído del ESPINO CERVAL (<i>Rhamnus cathartica</i>)	oscuro			*				poca			no	normal	no	
VERDE FTALOCIANINA Heliógeno, monastral	ORGÁNICO - SINTÉTICO (complejo de cobre halogenado)						*		mucha	sí	sí	a experimentar	normal	sí	

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS			PROPIEDADES						
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^\circ$	Cal		
VIOLETAS														
VIOLETA DE COBALTO	ARSENIATO o FOSFATO DE COBALTO $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$ / $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$	claro y oscuro respectivamente		*					buena	no	poca	no	rápido	mucho si es arseniato
VIOLETA DE MANGANESO violeta mineral	FOSFATO DE MANGANESO $(\text{NH}_4)_2\text{Mn}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_2$			*					buena	sí	poca	no	rápido	poco
VIOLETA ULTRAMAR	SULFURO DE SODIO Y SILICATO DE ALÚMINA (tratado con sales amónicas)	tonalidad azulada		*					buena	sí	sí	sí	lento	poco
VIOLETA DE MARTE	ÓXIDO Y SULFATO DE HIERRO CALCINADOS $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (\text{SO}_4)_3\text{Fe}_3$	tono «caput mortuum»		*					mucha	sí	sí	sí	normal	no
VIOLETA QUINACRIDONE	ORGÁNICO - SINTÉTICO $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_2\text{N}_2$						*		buena	poca	no	poca	normal	no
MALVA O MAUVEÍNA violeta de Perkin	ORGÁNICO - SINTÉTICO (anilina)						*		nada	no	no	no		sí

MATERIALES, PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PICTÓRICAS

NOMBRE DEL COLOR	COMPOSICIÓN QUÍMICA	TONALIDAD O MATIZ	INORGÁNICOS		ORGÁNICOS		PROPIEDADES								
			MINE-RALES		VÍA NATURAL		VÍA SINTÉTICA	CUBRE	ESTABILIDAD				Secado al óleo	Tóxico	
			Nativo	Artificial	Vegetal	Animal			Luz	Atmósfera contaminada	Temp. $\approx 150^{\circ}$	Cal			
PARDOS															
TIERRA DE SOMBRA sombra natural o tostada	SILICATO DOBLE DE HIERRO Y MANGANESO $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} / \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2$	tonalidades: clara u oscura	*						mucha	sí	sí	mucha	rápido	no	
PARDO DE MARTE	ÓXIDO DE HIERRO PRECIPITADO Fe_2O_3	varias tonalidades		*					mucha	sí	sí	mucha	normal	no	
TIERRA DE CASSEL o de Colonia	LIGNITO FERRUGINOSO C		*						buena	sí	sí	no	difícil	no	
BETÚN DE JUDEA betún natural, asfalto	RESINA FÓSIL hoy también de hidrocarburos		*				*		buena	sí	no	no	difícil	no	
SEPIA	TINTA DE LA JIBIA (<i>Saepia officinalis</i>)					*			buena	no	no	no	difícil	no	
BISTRE	HOLLÍN DE LEÑA C	pardo amarillento			*				poca	sí	sí	no	difícil	no	

En los talleres del Renacimiento Italiano, los aprendices como Leonardo realizaban tareas diversas: conocer bien los pigmentos, llevarlos al mortero para su pulverización, verter sobre de ellos la cantidad exacta de aceite para hacerlos aptos en su aplicación sobre la superficie pictórica. Asimismo la selección de la tela, el lavado, el tensado sobre el bastidor, la preparación de la sisa y su aplicación sobre la tela, la preparación de la imprimatura y su aplicación sobre la tela misma. Los más reconocidos maestros sostienen que el talento, el espíritu sensible, el conocimiento del oficio, más el empleo de la técnica depurada, hacen que la obra posea unidad y solvencia.

Mucho en común tienen el oficio de pintor y el del arquitecto; el pintor conoce el tema que va a pintar, realiza los bocetos, organiza las formas que intervendrán, propone la composición, y aplica el color. Análogamente el arquitecto sabe de antemano si va a construir una iglesia, una casa-habitación, un museo, o una sala de conciertos, después, realiza los bocetos, una y otra vez modifica la composición y con ello la ubicación de los volúmenes y espacios que configuran su edificio, así logra el proyecto definitivo y finalmente lo construye. Así procede el arquitecto Eduardo Jeanneret Gris, Le Corbusier – (1887-1965) al construir uno de los más originales edificios religiosos: la capilla de Ronchamp, (Ilus. 7) mientras que en el proceso de creación de un pintor, lo testimonia Picasso al realizar el cuadro llamado “Guernica”. (Ilus 8)

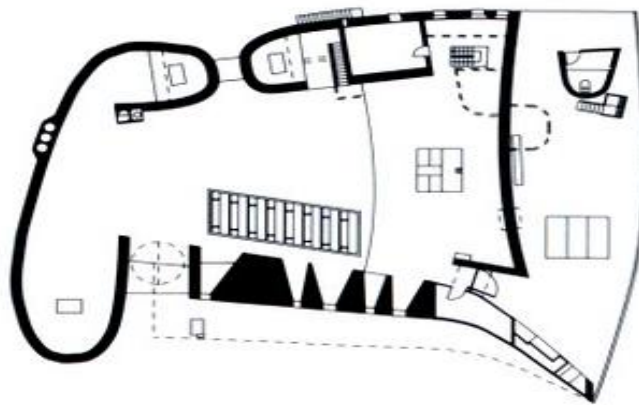


Ilustración 7 **Le Corbusier**. Capilla de Notre Dame du Haut.

La capilla de Notre Dame du Haut, construida por Le Corbusier, está ubicada en Ronchamp, y fue terminada en 1954. El edificio en sí mismo es una estructura relativamente pequeña, con paredes gruesas, la azotea vuelta hacia arriba apoyada en las columnas encajadas dentro de las paredes. En el interior, los espacios abiertos entre la pared y azotea, son como pozos con luz asimétrica. Las aberturas de la pared son para reforzar la naturaleza del espacio y la relación del edificio con sus alrededores, la luz por ellas entra, confiere acogimiento a quienes asisten a ella.



Ilustración 8. **Pablo Picasso.** Guernica. 1937. Oleo/lienzo. 350 x 780 cms. Museo Nacional de Arte Reyna Sofia.

Max Doerner, en su importantísima obra: *Los materiales de la pintura y su empleo en el arte*, a grandes rasgos refiere que, muchas pinturas de gran valía artística fueron pintadas sobre un fondo graso es decir, se fondeaba la tela con óleo y esto perjudica el resultado final; los tonos fríos se oscurecen con otros colores, se amarillean por el fondo con demasiado aceite, el pigmento se combinaba con barniz de aceite de linaza unas veces y otras con aceite de adormidera, el cual después de un corto tiempo, agrietaba la superficie del cuadro. En mi trabajo, algunos cuadros los pinté con residuos de tubos de diferentes pigmentos, de diferentes marcas y lo que obtuve fueron unos cuadros de primera intención, sin corregir o modificar, en los cuales fueron apareciendo manchas, algunas por exceso de aceite y otras por haber combinado pigmentos de diferente fábrica.

Cuando se pinta con oficio, el proceso de construcción de la obra es una actividad gozosa, es como crecer a un árbol; buena tierra, buena semilla, cuidados necesarios para que germine, cuidar el tallo, y dejar que el sol haga lo suyo, el fruto será muy agradable.

Pintar, para mí, es pintar de una manera directa, trabajar en una sola jornada con luz de día o luz de noche, por ello, quizá sea que me gusta tanto el Expresionismo, la mancha de color construye el espacio pictórico.

Como parte del oficio y tal como sugiere Doerner, sería muy importante colocar en el reverso del cuadro una ficha con los datos que siguen: colores principales, marca de éstos, nombre de los aglutinantes y barnices, el tipo de tela, y si fue elaborada manualmente por el artista. Obviamente se tendrán datos de identificación del cuadro: autor, título, año, técnica, soporte, medidas, y el sitio donde se encuentra el cuadro, pues son de importancia estos datos, para una posible venta, o su restauración posterior. Se ha constituido un sistema técnico para registrar esos datos, como se ve casi siempre en las exhibiciones museísticas.

III. La Forma

El capítulo relacionado a la forma en la pintura, está basado en el capítulo III. Los orígenes de la forma en las artes plásticas (págs. 71-96) del libro de Herbert Read titulado *Orígenes de la forma en el arte*. Editorial Proyección Buenos Aires 1967.

Read, inicia diciendo que; “En arte, forma, es la figura que la intención y la acción humanas confieren a un artefacto”. De esta manera, se diferencia de la palabra, shape, la cual carece de alguna referencia respecto a la palabra, form, (también en inglés) ésta al igual que la palabra, forma, (en español) posee connotación de creación estética de algo, por manufactura humana.

La morfología es la disciplina que se encarga del estudio de las formas naturales, si se estudian las formas de las palabras y sus transformaciones, a la disciplina que lo hace se le llama gramática.

No existe una ciencia específica que estudie los orígenes de la forma en el arte, puede preguntarse, ¿cómo surgió el concepto de forma en el arte, específicamente en la pintura?.

Read no alude en su ensayo al aspecto compositivo de la forma, es decir, no refiere, al análisis del todo con las partes y éstas con el todo, por lo tanto, deja al margen los conceptos de armonía y proporción, y centra su atención en el estudio del origen de la forma en el arte, y se pregunta: “¿Por qué del caos informe de ramas y piedras o de los objetos manuales y prácticos que constituyeron los primeros utensilios del hombre primitivo, surgió paulatinamente la forma hasta que rebasó el propósito utilitario del objeto modelado y se convirtió en forma por la forma misma, es decir, en obra de arte?”, ante esta amplia pregunta, Read establece que, para responderla, hay que percatarse que en el movimiento evolutivo de la especie humana, dentro de sus actividades cotidianas, se va diferenciando de otras especies animales por ser capaz de crear utensilios, dándoles forma con su habilidad manual.

Read refiere al profesor Wolfgang Köhler, quien con sus estudios efectuados con chimpancés, demuestra que éstos también pueden elaborar de manera improvisada utensilios

rudimentarios, descubriendo que: el mono carece de dos componentes mentales determinantes para la fabricación de utensilios, ellas son “la facultad de combinar imágenes mentales - en suma, la imaginación - y la facultad del lenguaje y el proceso conceptual resultante del lenguaje”.

Efectivamente, no se ha dado el caso en que simio alguno labre o pula una piedra o madero, con el fin de emplearlo en una actividad imaginada puesto que ello requiere de una idea previa. La especie humana piensa mediante conceptos, mientras que los primates lo hacen perceptualmente, para elaborar sistemáticamente utensilios, es necesario el pensar mediante conceptos.

Read refiere también a Desmond Morris quien adiestró a un mono llamado Congo, para pintar sobre papel, a Congo le fueron asignados colores diversos los cuales al depositarlos sobre el papel, mediante un esfuerzo muscular fortuito del mono, se le retiraba el papel cada vez que aplicaba un color para no ser mezclados sobre el mismo, obteniéndose pinturas sumamente expresivas pero, señala Read “repitámoslo: no existe la capacidad de combinar imágenes, ni poder imaginativo para concebir formas”.

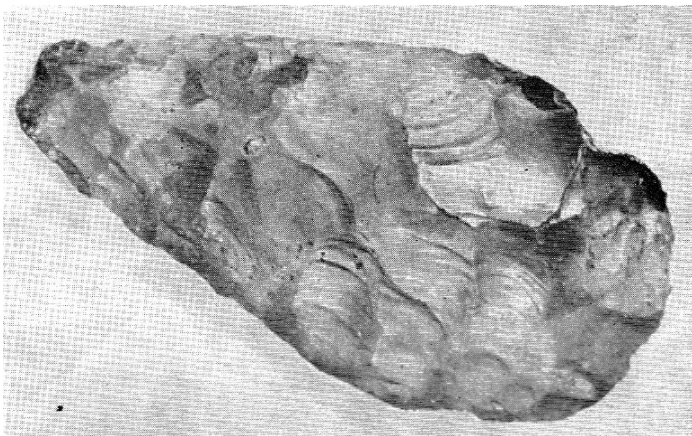


Ilustración 9. Hacha manual de pedernal. Valle del Támesis. Paleolítico inferior.

Los primeros objetos hechos por la mente y mano del hombre son objetos con el perímetro cortante, estos son llamados eolitos (piedras del alba). Al pedernal se le golpea por el borde hasta lograr desprender una fracción de tamaño tal que sirva para cortar, separar o cubrir la función deseada (Ilus. 9) con este procedimiento constructivo realizado sobre

el pedernal, que es una variedad de cuarzo de color amarillento para elaborar utensilios, se inicia la manufactura de ellos, trayendo consigo la optimización formal según sea la función que se les asigne, para lo anterior también se hace necesario descubrir los materiales apropiados.

El trabajo en piedra para crear utensilios es en el periodo paleolítico aproximadamente (de 550,000 a 250,000 años atrás), fecha en que está datada el hacha periforme de uso manual, mientras que la manufactura de utensilios pulimentados del neolítico se realiza (entre 3000 y 1500 a. C.) (Ilus. 10)

El reemplazo de la piedra por el hierro y el bronce en la manufactura de utensilios constituye el medio técnico y material por lo cual la civilización se va acentuando.

La motivación central para que los utensilios manufacturados se modificaran formalmente, lo constituye la búsqueda de la eficacia y por ello es que las formas de ellas,

se presentan ante los ojos con la forma que evidencia una sensibilidad cada vez mas fina, en el utensilio creado se manifiesta el refinamiento y elegancia. Los utensilios primeros tienen como finalidad cortar y perforar, golpear con contundencia y contener líquidos, semillas y alimentos. En estos artefactos hechos por la mano del hombre se aprecian: “1) la concepción del objeto como utensilio; 2) factura y perfeccionamiento del mismo hasta el punto de máxima eficacia; 3) refinamiento del utensilio más allá del punto de la eficacia máxima hacia una concepción de la forma en sí”.

“¿Cuáles fueron las razones para que la manufactura de utensilios hechos por la mano del hombre, se aventurase a producir artefactos, en los cuales, la forma funcional pasara a segundo término de interés, mientras que la forma en sí, es decir la forma estética cobrara prioridad formal?” se pregunta Read.

Para responder a tal pregunta H. Read plantea dos hipótesis, la primera la llama “naturalista o mimética”, la otra la denomina “idealista”, la primera, lo explica por percibir en ella además de la eficacia, la imitación directa de las formas que aparecen en la naturaleza,

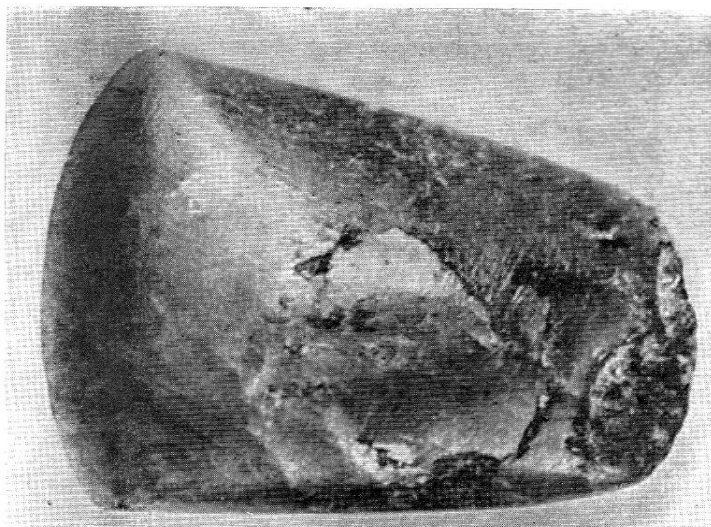


Ilustración 10. Hacha pulida. Irlanda. Período neolítico.

mientras que la hipótesis segunda, la forma posee su propio significado y ésta elaboración formal, posee su propio significado sentimental, con lo que satisface alguna necesidad de la psique, tal vez la necesidad de orden y exactitud formal.

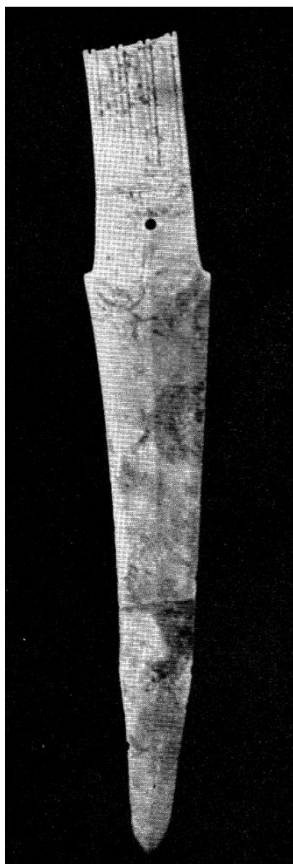


Ilustración 11. Cuchilla de alabarda ritual, de jade. China. Anterior al 1000 a. C.

H. Read dice respecto al primer argumento: “En el diseño de todo utensilio hay un punto óptimo de eficacia funcional que determina la forma, condicionada por el material empleado”, añadido, esa eficacia formal, no esta dada en un único diseño y para siempre, sino, de acuerdo a cada especificidad económica histórica, es que se producen utensilios, en materiales y formas apropiadas a ese momento histórico.

En los artefactos que se manufacturan, como por ejemplo las puntas de flecha, los objetos cortantes así como las hachas, la manufactura logra el punto óptimo del diseño, esto ocurre en el paleolítico superior, es decir la etapa histórica que comprende desde la aparición del hombre hasta el año 12 000 a. C. año en el que se inicia el mesolítico.

El mesolítico es un periodo prehistórico comprendido entre el paleolítico (aparición del hombre hasta el año 12 000 a. C.) y el neolítico (6000 – 2500 a. C.) Entre el mesolítico (9500 – 6000 a. C.) y la edad de los metales (bronce 2500 – 1 100) y hierro, (1 100 a tiempos históricos), el hombre pulimenta sus instrumentos de piedra y construye ciudades lacustres.

Poco después del periodo neolítico, se inicia una etapa de diseño de suma importancia para el estudio de la forma, el hacha original, cuya principal función es cortar, separar y golpear, es transformada por una hacha que se emplea en las ceremonias y rituales. En este periodo los materiales con que se construyen los utensilios se modifican, y ahora es la jadeíta por ejemplo, con la que se manufacturan, la jadeíta es un material raro y valioso (Ilus. 11 y 12), señala H. Read en este contexto: “Sea como fuere, la forma, ya divorciada de la función,

se encontró en libertad para evolucionar de acuerdo con nuevos principios o leyes, leyes y principios que hoy llamamos estética”.

Se perciben algunos aspectos vinculantes entre las formas de eficiencia utilitaria y las de solución formal de elegancia, tómese como referencia el aspecto de simetría, cualidad perceptible de intensión estética, aun cuando en los objetos de utilidad inmediata se presente la simetría como necesidad tecnológica, por ejemplo la flecha, dado que al ser lanzada, la trayectoria que debe realizar es una línea recta, se deduce que el diseño simétrico de esta flecha, le es necesario, pero existen flechas que ya no son utilizadas para lanzarse hacia algún animal de cacería, sino que ya son empleadas, en un nuevo diseño, cuya finalidad es simbólica.

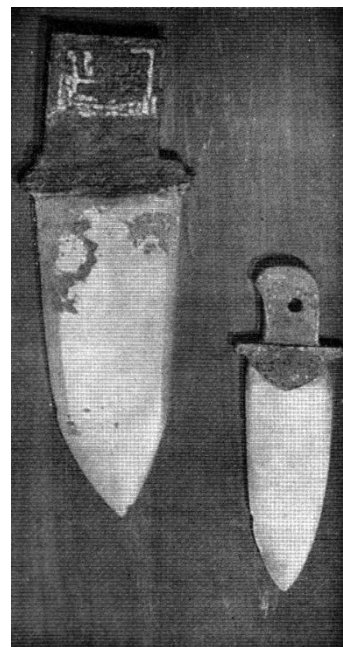


Ilustración 12. Cuchilla de alabarda ritual, de jade. China. Período Shang-Ying

Hay flechas de uso utilitario cuya apariencia es grata a la vista y poseen cualidades de proporción.

El hacha de mazo, el martillo, los utensilios básicos ahora poseen una carga mágica al emplearlos en los rituales funerarios.

En el desarrollo de diseño formal del objeto que se utiliza como recipiente, el hombre investiga las características y propiedades que la naturaleza confiere a los materiales, la madera, la roca y la arcilla entre otros. Uno de los materiales mas abundantes es la arcilla, material que puede trabajarse con facilidad, en forma de lodo, es muy dúctil y moldeable, una vez obtenida en forma deseada se expone al sol para su secado y puesta al fuego durante algún tiempo, al enfriarse adquiere la dureza necesaria para su uso, manipulación y transporte. (Ilus. 13).

La versatilidad del material arcilloso permite numerosas variantes formales, recipientes de altura y volumen diverso, las vasijas de poca altura y volumen son empleadas para beber y para ornamento, mientras que las vasijas altas y de paredes gruesas se emplean como recipientes de granos y semillas.



Ilustración 13. Vasija de alfarería. Egipto. Período badariano.

El proceso de afinación formal, toma como referencia la forma del cuerpo humano, el cuello, la cintura, los pies, de esta manera, toma la forma del cuello para el remate superior del recipiente, la cintura para el volumen mayor y los pies, para dotarle de una base amplia y segura para mantener de pie la vasija.

Pero ¿a qué se debe que las formas utilitarias se modifican hasta abandonar esta inmediata utilidad y se crean nuevas formas para satisfacer necesidades espirituales? Desde luego que, para esa transformación se requiere de una fuerza orientadora que se presenta en el aspecto de la forma obtenida, H. Read hace intervenir al arqueólogo Max Raphael, estudioso del aspecto formal de la alfarería egipcia prehistórica, quien señala: “Cuando el hombre neolítico, impulsado quizá por el propósito práctico de obtener mayor impermeabilidad para los líquidos, combinó el pulido con la pintura y aplicó ambos a una forma que había creado (Ilus. 14), aumentó su conciencia de libertad”. De lo anterior se desprende que, las fuerzas económicas imperantes en un momento de desarrollo social, transforman las condiciones de vida de esa sociedad, y ésta transformación, incluye desde luego, los objetos de uso cotidiano, al transformarse la apariencia formal y decorativa del recipiente, se modifica la lectura perceptiva del objeto, al haberse modificado la forma de lo percibido, se modifica a su vez la imagen de ella en la imaginación del alfarero. Max Raphael continua diciendo “En la admiradísima tenuidad de la alfarería badariana encontramos no sólo virtuosismo (que a buen seguro habrá tenido alto precio en el mercado), no sólo el puro principio estético de la elegancia, sino una fuerza ideológica general que intentó jugar con la oposición entre materia y espíritu, esto es, que pretendió subrayar o eliminar esta oposición desmaterializando la materia y materializando lo inmaterial”.

Puede, ahora, resultar interesante plantear el proceso por medio del cual, el arte de la pintura, adquiere plenitud formal y características de lenguaje autónomo respecto a otras artes, tomo como referencia, el proceso de desarrollo formal de los objetos útiles, antes ya descrito, en este proceso se establecen a grandes razgos tres etapas: “1) descubrimiento de la forma funcional; 2) perfeccionamiento de esta forma funcional hasta alcanzar el más alto grado de eficacia, y 3) perfeccionamiento de la misma en dirección a la forma libre o simbólica”.

Puede ser que en lo que se acepta como arte pictórico en la prehistoria, los esgrafiados refieran escenas de cacería, el lugar y el número de hombres y animales que participan en el evento, pero para alcanzar la representatividad simbólica, el dibujo tuvo un proceso bastante amplio en el tiempo para ir configurando un lenguaje formal lineal, realizado sobre superficies accidentadas en cuevas húmedas. Estas representaciones gráficas posiblemente tuvieron un carácter propiciatorio.

Es quizá paralelo el proceso que se lleva a cabo en la obtención formal del dibujo prehistórico, respecto al que se efectúa en el dibujo infantil, el cual emplea las formas básicas de geometría; el círculo y el cuadrado. En el círculo el hombre primitivo, inserta dos líneas cruzadas, y a este círculo dividido en cuatro cuartos, se le conoce como mandala.

Los esquemas van teniendo variaciones formales, las cuales tienen una nueva lectura. H. Read señala que: “lo que el artista sabe (el esquema) es modificado gradualmente por lo que el artista ve (la ilusión de realidad) y este proceso explica todas las variaciones estilistas de la historia del arte representativo”. De aquí que el dibujante y pintor rupestre explique su proceso de creación formal, en el cual se infiere, gran dominio de la técnica, de su pulso, de la visualización de proporcionamiento, y la comprensión de la forma.



Ilustración 14. Vaso de terracota. Egipto. Período amratiano.

El párrafo siguiente es desde mi punto de vista fundamental para la comprensión sobre el proceso de logro formal en la pintura: “No obstante, cabe suponer que los rasguños y garrapatos fortuitos pueden haber sugerido un esquema mental al cual luego trató de aproximarse el dibujo deliberado; o lo que es igualmente probable, puede haber habido un empeño gradual por aproximar el garrapato a la imagen eidética. Pero cuanto más afortunado resulta el intento, menos interesante se hace desde el punto de vista formal; la reproducción de una imagen eidética, por natural que parezca, no es necesariamente una obra de arte. Es una ilustración y sólo se convierte en obra de arte si hay intención de componer o disponer la imagen en una forma significativa. La ilustración exacta de un reno o un rinoceronte equivale al utensilio de máxima eficacia. Para construir una forma artística la ilustración debe ser llevada más allá de la etapa utilitaria, hacia una concepción de pura forma. O para decirlo de otro modo: la representación exacta de un animal es una reproducción de la forma natural; a nosotros nos interesan los artefactos, que son formas ideadas por la imaginación humana.”

La forma a la que refiero, es la relacionada íntimamente con la forma en el arte y específicamente en la pintura, a diferencia de otra acepción de forma que refiere al simple aspecto de las cosas.

Todo objeto de la naturaleza o producto bajo un diseño industrial poseen aspecto formal; una piedra, un avión. Con lo anteriormente establecido doy por concluido el comentario al libro de Herbert Read.

Una forma con color, vibra ante los ojos, y al disponerla sobre la superficie pictórica afecta a formas contiguas y éstas también le afectan y de esta manera el color original modifica su percepción.

La forma representa, da significado o configuración a algo, es el aspecto exterior que se muestra a la vista percibiendo su área, y contorno, es un espacio limitado por líneas o planos, es una estructura, en la cual se percibe el modo en que está constituida la forma, también es la conjunción de puntos, líneas y planos para sostener la composición total del cuadro, en la estructura se manifiesta el arreglo y composición de las partes de un todo.

La forma es una relación de partes con la totalidad, si se afecta una parte de la totalidad de la forma se altera la apariencia original, si se modifica la totalidad de la estructura, aparece una nueva.

La forma reúne en sí, una organización de puntos, líneas y planos, teniendo íntima correspondencia con su estructura, la forma es el resultado de un proceso de representación visual, reúne las características estructurales de los objetos independientemente a su ubicación en el espacio y del punto de vista desde donde se la mira.

El libro titulado *Léxico técnico de las artes plásticas* de Irene Crespo y Jorge Ferrario dice: “Psicología de la forma. Parte de la psicología que estudia la estructura”, de esta manera se sabe que existe una disciplina que se encarga del estudio de la forma a nivel psicológico, la cual hace implícito el estudio de la estructura (Gestalt), abordando la relación de las partes de un todo de manera interdependiente, estos autores señalan que “La psicología de la forma se elabora dentro de un terreno científico; atiende a los fenómenos, tanto como respeta la experiencia ingenua. En el campo de lo óptico atiende e investiga las estimulaciones, puntos, líneas, formas, etc., los que se distinguen por contraste con el fondo y que son caracterizados por interés e indiferencia, el espacio, la simplicidad, la pregnancia, etc., y su grado de interrelación lo que dará como consecuencia una estructura, es decir, una Gestalt, que en su traducción se le ha dado como significado el término forma, haciendo a éste, sinónimo de estructura”.

Dentro de la corriente de la psicología de la Gestalt sus investigadores han propuesto que la forma, está regida por conceptos a los que llaman leyes y que son las siguientes: “a) Ley de agrupamiento, (proximidad, semejanza); b) Ley de la buena continuación o de la mejor dirección o de la buena dirección; c) Ley de la buena curva; d) Ley de la buena forma; e) Ley de cerramiento; f) Ley del destino común; g) Ley de la experiencia; h) Ley de figura-fondo; i) Ley de pregnancia; j) Ley de transponibilidad”.

De estos conceptos o leyes abordaré los siguientes: agrupamiento, éste es un factor de percepción de unidades similares o inconexas que inciden en la forma grupal, además es importante percibir la proximidad o lejanía de las partes de ese todo, para definir que partes

forman una porción y cuales otra, de tal manera que, al percibir, mediante la visión, los efectos que resultan de la ubicación de un plano de color respecto al que está contiguo o lejano, descubrir la función de cada parte de la forma.

Los principios de semejanza y proximidad están relacionados con el principio de simplicidad, la cual hace que un percepto, adquiera un aspecto simple, sencillo.

Cabe aclarar que un percepto es lo que percibe el órgano de la visión, es el estímulo, la imagen que aprehende la vista. El percepto corresponde al ámbito de la percepción, en tanto que el concepto corresponde al de la inteligencia.

La continuidad es otro de los factores que la psicología de la Gestalt, relaciona al aspecto de la forma. Refiere a la disposición de unidades visuales, que se ubican en los límites o bordes de las figuras o formas, tendiendo a extenderse dinámicamente en la dirección que le confiere la composición seleccionada por el pintor, la continuidad da coherencia a la imagen perceptual, utilizando, para ello líneas rectas, curvas o mixtas, y también con gradaciones de valores del color, como en la pintura de J. M. W. Thurner (1775-1851) (Ilus. 15) en la cual, la mirada es seducida a recorrer la totalidad de la escala cromática que presenta el cuadro.



Ilustración 15 **J. M. W. Thurner**. Incendio en el Parlamento.

Otro factor formal lo es la dirección; la inclinación de una línea, la forma de un plano de color, intenciona la dirección de la tensión visual, la cual tiene función en la composición puesto que la dirección de las formas, aluden movimiento y éste a su vez refiere la ubicación de ellas en el espacio pictórico y conjuntamente con la velocidad, son propiedades del movimiento. En efecto, la ubicación de las formas en el espacio sugieren movimiento y éste, atrae fuertemente a la mirada cuando se le visualiza en la composición. La dirección de formas está en relación directa con los ejes estructurales y compositivos. Hay formas de interés secundario que son atraídas por un espacio de color o alguna línea de tensión de primer orden. La angularidad de una forma o figura en el interior del espacio pictórico pueden determinar una tensión dinámica de acuerdo a sus ejes horizontales, verticales o inclinados, relacionándola con las tensiones de la red geométrica de los formatos armónicos, que se genera en el interior de esos espacios.

La dirección es determinante para localizar el equilibrio dinámico del cuadro.

Dada la especificidad del tema, se toman en cuenta las tensiones que se originan en la dirección de la mirada, las posiciones de la mano, la disposición de los personajes que intervienen en la composición por ejemplo; en el cuadro de Leonardo de Vinci (1452-1519). “La virgen de las rocas” (Ilus. 16), donde las miradas y los gestos de las manos producen direcciones que determinan el movimiento de la composición formal del cuadro.

Pregnancia, es otra Ley de la Psicología de la Forma, refiere a la forma que es reconocida después de haber sido descrita verbalmente, se dice entonces que lo percibido es pregnante.



Ilustración 16. **Leonardo de Vinci.** La virgen de las rocas

Se describe un objeto cuando se refieren las partes generales que constituyen la estructura. Es abundante la pregnancia cuando la descripción es sencilla. Los colores primarios amarillo, magenta y azul cian, así como las figuras geométricas básicas, triángulo equilátero, cuadrado y círculo poseen alto grado de pregnancia, gracias a su simplicidad, la forma descrita por su alto grado de pregnancia, posibilita su fijación en la conciencia.

Las imágenes ambiguas son no pregnantes. Las imágenes que poseen pregnancia tienen las siguientes características, a) son muy accesibles en su descripción estructural o figurativa, b) El reconocimiento que se haga de ella es inmediata, posterior a ser descrita verbalmente.

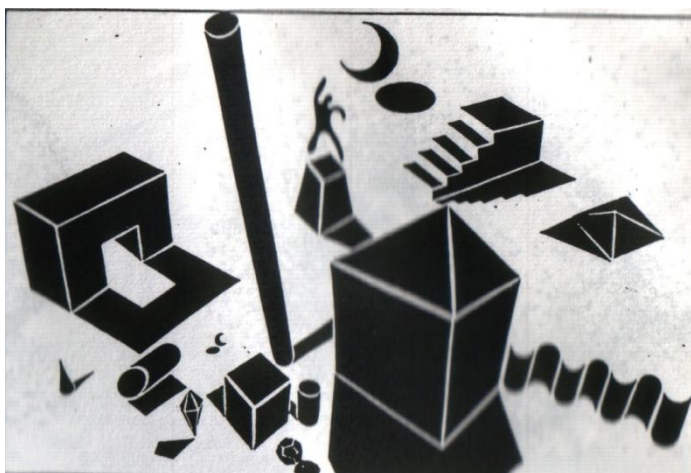


Ilustración 17. Víctor Vasarely. Diagrama

Otro aspecto que es de suma importancia en relación a la Psicología de la Forma, lo constituye la ley de figura-fondo, el investigador E. Rubin establece que, el total de un campo de percepción es susceptible de separarlo en dos zonas, una, donde se ubican las figuras y está más articulada y la otra zona, es más ambigua y desorganizada que se llama fondo. Generalmente las figuras se ubican en los primeros planos o términos, las figuras están rodeadas de fondo, Rubin dice también que todo objeto que sensibiliza la visión tiene existencia en relación directa a un fondo; la figura siempre limita su propio campo, los límites le pertenecen, el fondo no tiene límites, éste transcurre por detrás de la figura. (Ilus. 17).

El principio de contraste, en los primeros planos, la figura aparece con colores nítidos, en tanto que en los planos del fondo, pierden nitidez, son ambiguos a causa de su lejanía. (Ilus. 18. J. Itten).

La figura es percibida por la vista, obteniéndose la impresión de ella, en la que se advierte, el límite, el contorno, el área que ocupa, la figura posee personalidad propia, diferente al

campo que le rodea, en la pintura, figura y fondo tienen equivalencia y representación gráfica. El fondo, en su área de percepción, tiene un tratamiento de interés secundario.

En el campo de la creación artística y en especial la pintura, no se le puede asignar a la producción artística una ley científica. En la Psicología y en especial la Psicología de la Forma, se han propuesto leyes para delucidar el

aspecto formal, en las que analizan las partes en relación con el todo en la obra de arte. En el

aspecto de la creación artística, dudo que sea competencia de la ciencia la actividad del artista y la producción de su obra, siendo singular la sensibilidad de cada creador; cantor, pintor, arquitecto, creador musical, poeta, escritor, bailarín, por lo que considero que no puede establecerse una ley o causa única y universal por lo que el artista produce su obra.

La mano del pintor expresa, de acuerdo a su sensibilidad, el arreglo que dispone para las partes de su obra, con las imágenes visuales que el crea y con ellas envía un mensaje, las formas que utiliza para ello son, simbólicas, de imitación y de asociación.

Las formas simbólicas tienen significado; religioso, poético, de denuncia social, de nivel socioeconómico, de sueños, como posiblemente los representó Salvador Dalí, o formas en las que se alude a la sexualidad, se expresan éstas formas, de manera sutil o evidente. Para decodificar cada parte o la totalidad de una pintura como, la de Brueghel (1527 – 1569), (Ilus. 19), puede uno apropiarse de la orientación que refiere Panofsky: primera lectura al cuadro: preiconográfica, la cual es una mirada inmediata, superficial, la segunda, es una lectura más atenta, es iconográfica, es una mirada donde se perciben los aspectos generales, se identifica por ejemplo el tema y ambiente cromático; en el tercer nivel de percepción, se descubre el aspecto iconológico, el cual es ya profundo, la mirada es observadora, se identifican, la

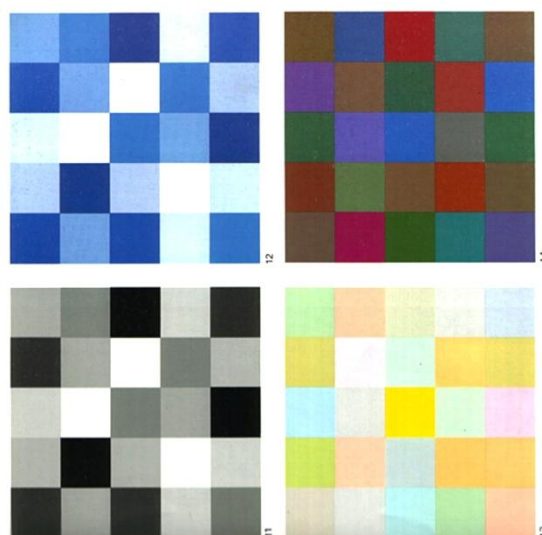


Ilustración 18. J. J. Itten. Contraste del color.

composición, la armonía de los colores, el significado de las figuras que se organizan en el cuadro, se escudriña la totalidad del asunto pintado.



Ilustración 19. **Pieter Bruegel**. El triunfo de la muerte.1º. 1562. Oleo/tabla. 117 x 162 cms. Museo del Prado. Madrid.

Las formas de imitación refieren de manera más clara, la forma que ha sido tomada de la naturaleza, así Cézanne, toma las manzanas que hay en su mesa para representarlas en su cuadro, así mismo en la música contemporánea, la cual en su exposición sonora, imita sonidos de la vida cotidiana.

Las formas de asociación, se construyen a partir de ciertos aspectos del objeto, para leerlos, el espectador debe poseer alguna experiencia visual, para descubrir que un manto pintado en color rojo representa majestad, por ejemplo en una pintura religiosa del siglo XV.

Las formas artísticas se presentan de diversa manera y con diferentes medios en el espacio, la pintura utiliza la superficie; largo y ancho y sugieren las figuras ahí plasmadas la

tercera dimensión generalmente. El lenguaje cinematográfico, se presenta en dos dimensiones; la superficie de la pantalla, en ella se presentan las escenas constituyentes de la trama del film, los personajes cobran vida en el espacio presentado por la proyección de las imágenes, estas son móviles.

En la música, las formas constitutivas de este lenguaje son móviles y temporales, su percepción es mediante el sentido del oído, la literatura se presenta en el tiempo y depende del ordenamiento de las palabras, la forma sugerida se da en tres dimensiones. La representación dancística y teatral se expresan en un escenario tridimensional y las figuras se mueven en el tiempo.

En este contexto, Arnheim: en su libro *El quiebre y la Estructura*. Univesity California Press p. 198, señala que: “Einstein descubrió en 1905 que masa y energía son una misma cosa. Esta noción más unificada abandona la materia como un concepto separado y sitúa la materia organizada como el único y suficiente sustrato del universo, lo que parecen cuerpos, es en realidad una aglomeración de fuerzas”. Lo anterior tiene que ver con una percepción del mundo más contemporánea y dinámica, la cual impacta directamente a la ciencia física, y a su vez radicaliza nuestra percepción y con ello se descubre el funcionamiento de la mente y los productos que esta genera, incluyendo desde luego los artísticos.

La percepción visual está directamente vinculada con las abstracciones que hace de la realidad. “La forma es una abstracción y se aplica a las propiedades conceptuales de los objetos, sean éstos intelectuales o perceptuales, medibles o intuitivos, geométricos o topológicos” apunta Arnheim. (op cit. p. 197) La forma puede describirse, verbal, gestual o gráficamente, pero ello no significa, la descripción de la totalidad de la forma presentada, puesto que esa descripción apunta hacia algún aspecto general de la forma, mediante una abstracción y ninguna abstracción muestra la totalidad de lo descrito.

Respecto a la abstracción, William Worringer en su libro *Abstracción y naturaleza*. México FCE 1953, p.29 y 30 señala: “el afán de abstracción se halla en el origen de todo arte y responde a una actitud anímica frente al cosmos, consecuencia de la intensa inquietud interior ante esos fenómenos, corresponde en lo religioso, a un sesgo activamente trascendental de todas las representaciones, se opone al afán de proyección sentimental y es condicionado por

una venturosa y confiada comunicación panteísta entre el hombre y los fenómenos del mundo circundante, el afán de abstracción es consecuencia de una intensa inquietud interior del hombre”.

De esta manera lo abstracto implica, separar una parte, de un conjunto mayor, modificar la lectura original que poseía la forma u objeto y no solamente su lectura, sino quitar algo de la totalidad, para presentarlo ante los ojos como una forma nueva, sorprendente, productora de nuevas percepciones. Cuando la forma llega a su equilibrio, significa que es el momento de mirarle, observarle con sumo cuidado, el pensamiento visual se activa y está en condiciones de poner en movimiento el sistema formal que hubo llegado al equilibrio, la visión al escudriñar la forma resultante, agudiza su percepción.

La comprensión que tiene el pintor de la realidad en que vive, lo manifiesta en formas lineales y cromáticas dándole orden y armonía en las pinturas que realiza. El pensamiento visual del artista se manifiesta en primera instancia, en un dibujo, en éste se cumple la necesidad de forma para graficar su idea. La cantidad y apariencia de las formas dibujadas o pintadas tienen como misión estructurar ordenadamente cada una de las partes del cuadro y de esta manera, construir la unidad plástica, la unidad para el pintor, está lograda cuando ya no necesita una línea o pincelada más.

Señala Arnheim: (ibid p.199) que “El principio de la entropía afirma que la cantidad de energía activa en un sistema disminuye a medida que se aproxima al equilibrio”, esta ley de la entropía, es fundamental en todo lo que acontece en los procesos naturales.

En todo proceso de trabajo, se consume energía, es un desgaste calórico y es por eso que todo organismo de la naturaleza o sistema formal invierte y pierde calorías.

Las leyes de la termodinámica nos ayudan a ampliar la comprensión del concepto de equilibrio. La termodinámica investiga la relación existente entre las diferentes clases de energía y sus manifestaciones; la especificidad de las energías son: la cinética, la cual relaciona el movimiento de un cuerpo, directamente con su energía. La energía potencial la cual, vincula una masa en un campo gravitatorio, así mismo, una partícula cargada en el interior de un campo eléctrico. Existe también la energía térmica, la cual posee un objeto o

cuerpo, en relación a su temperatura. Otras energías son; la mecánica, la eléctrica, la magnética.

En general toda energía organizada en su proceso activo, tiende a adquirir formas desorganizadas.

Los sistemas naturales en sus procesos, se mueven de un estado organizado hacia otro, donde el orden desaparece, estos procesos tienen carácter irreversible, el proceso de comprimir aire en una compresora, implica un trabajo externo, no natural, para ordenar el aire en este recipiente. La segunda ley de la termodinámica estudia la dirección del movimiento de los procesos naturales y con ello visualizar y predecir fundamentalmente las situaciones de equilibrio.

Atrae mi atención el hecho de que los sistemas naturales poseen un proceso que se mueve del orden al desorden, así, los haces de luz solar viajan ordenadamente desde el sol a la tierra en aproximadamente ocho minutos, al impactar la superficie terrestre se altera el orden de los haces y se transforman en colores diversos, el efecto de la luz impacta favorablemente a las plantas y animales, la naturaleza viviente, haciendo que ésta adquiriera múltiples tonalidades de color, con lo cual se percibe que el orden original que poseía la luz ha sido alterado, puede afirmarse que el universo en toda su amplitud y complejidad tiende al desorden.

Para referir este movimiento de la energía ordenada a la desordenada, existe el concepto de entropía, que es la unidad de medida de la cantidad de desorden, si es poco el desorden, es poca la entropía, la segunda ley de la termodinámica refiere que, en los procesos naturales, la entropía aumenta en relación directa con el tiempo, las estructuras ordenadas, con el tiempo, se convierten en estructuras desordenadas, el agua de lluvia que en sus primeros momentos posee una estructura molecular ordenada, encharcada, pierde esta propiedad y pasa a la descomposición.

Refiriendo a los organismos con vida, la entropía disminuye, si es que se le incorpora trabajo al sistema, las bacterias, las plantas, el hombre mismo extrae del ambiente que le rodea, la energía necesaria, para preservar o incrementar su propio grado de organización.

El orden de las diversas formas de vida se conserva, a costa del deterioro de la desorganización en otras en algún otro lugar.

Pudiera considerarse que en el campo del pensamiento humano, a través de afinar las ideas acerca de la naturaleza, su comprensión de esta va perfeccionándose. El pensamiento tiende teóricamente a un orden más depurado, pero en realidad no es así, hay que considerar que es un punto de vista filosófico, el cual incluye la contradicción, puesto que el pensamiento humano, en sociedades como la nuestra, ejerce un poder altamente destructivo.

En el libro Física Conceptual de Paul G. Hewitt (p. 369) se afirma que: “Se debe transformar energía en el sistema viviente para que éste se mantenga con vida. De lo contrario, el organismo muere muy pronto y tiende al desorden”.

Todo organismo, en su proceso de actividad vital, invierte energía por lo cual pierde calorías, y su energía activa va declinando irreversiblemente.

Continua Arnheim (op cit p. 199) “El principio de la entropía afirma que la cantidad de energía activa en un sistema disminuye a medida que se aproxima al equilibrio, esta ley de la entropía es fundamental en todo lo que acontece en los procesos naturales”. La entropía es la que mide la cantidad de desorden, si aumenta el desorden aumenta la entropía.

En todo proceso formal viviente está implícito el empleo de energía para organizar la forma, la energía provee de movimiento a dicho proceso, y este tenderá de manera natural al equilibrio, el universo con todo lo que este contiene tiende al desorden. *Paul G. Hewitt. Física conceptual p. 367.*

Hablar de equilibrio implica que existen dos o más fuerzas en la cosa que se contraponen, moviéndose en el interior de una forma, la cual por su propia naturaleza tiende hacia el equilibrio, las fuerzas que construyen la forma, están activas e interactúan para superar las asimetrías, para lograr el estado de equilibrio, de esta manera las partes de una forma se han distribuido en ella, concluyendo en un estado de reposo. La física refiere al equilibrio, como estado de un cuerpo en balance y las fuerzas que se mueven en él, se compensan y se destruyen unas a otras. Tanto en el campo de la física como en el del arte (específicamente en

el ámbito de la percepción) se utilizan conceptos con cierta afinidad tales como; ejes, fuerzas, valores, puntos de equilibrio, centro de gravedad, energía, peso, tendencia, entre otras, todos estos conceptos son factores psicológicos del equilibrio.

En el arte visual como lo es la pintura, el equilibrio formal cromático es perceptual. En la escultura puede recurrirse a un artificio para lograr el equilibrio, lo sustancial es que a nuestra vista se presente estable.

El equilibrio perceptual es de vital importancia al hablar de la forma en la pintura, dentro de los límites del formato, se encuentra el equilibrio, de esta manera los bordes del cuadro crean un campo visual, Arnheim lo refiere como mapa estructural, el cual generalmente es un rectángulo, dentro se moverán las diversas fuerzas compositivas del cuadro. En una composición con equilibrio en la relación del todo con las partes que lo integran, se presenta una unidad indisoluble, siendo poco posible disponer otro orden a la coherencia entre el todo y las partes.

El equilibrio hace intervenir como partes constitutivas los siguientes aspectos: el peso compositivo y la dirección.

El peso compositivo, refiere a la ubicación de los elementos formales en el espacio pictórico. El área de color rojo por ejemplo que se instala en el centro del espacio, es más ligero su peso visual, que si lo dispongo hacia alguno de los extremos, los bordes, los ángulos interiores o superiores de la tela rectangular sobre la que pintamos, los ejes horizontal y vertical, las diagonales inscritas en esa superficie, pueden rechazar o atraer a esa mancha de color rojo a medida que ésta se aleja del centro del cuadro, el peso del color, aumenta en relación directa a su ubicación en el espacio de la composición, el ojo humano cuando percibe objetos alejados, parece ser que los ubica como contrapeso, el espacio perceptual influye en la lectura del objeto sobre la superficie pictórica.(Ilus. 20).



Ilustración 20. **John Constable.** (1776 – 1837) View in a garden with a shed on the left. (1821).

Los elementos formales que están contiguos a la mancha roja, que refiero, influyen en el peso visual de ésta, se observa que el peso, determina y es determinado según sea su tamaño y color, puesto que el azul pesa menos que el rojo sobre un fondo gris verdoso.

Un color de alta luminosidad que se coloca en un espacio aislado dentro del cuadro de encierro hace que la forma adquiera relevancia, las formas regulares e irregulares dispuestas en el cuadro, pueden hacer estática o dinámica a la composición. Masas densas de

color o figuras, acentúan el peso del color en algún sitio del espacio pictórico. La mirada de una persona retratada puede conferir movimiento a la escena y de esta manera equilibra la percepción de la totalidad de la superficie pintada.

Los elementos formales ejercen atracción visual dentro de la composición del cuadro, en efecto, las formas puestas en el ángulo inferior poseen menor peso visual respecto a las que se colocan en la zona superior, así mismo una forma pictórica específica adquiere relevancia de acuerdo a su gestualidad y relación cromática.

Los ejes vertical y horizontal, lo mismo que las diagonales son referencias sobre las cuales pueden disponerse las formas. Así mismo de manera radial, preferentemente, a partir de un centro que no sea el centro exacto del cuadro. Por último el equilibrio se obtiene disponiendo las formas por atracción y tensión de manera dinámica. (Ilus. 21).



Ilustración 21. **Hieronimus Bosh**. Subida al Calvario (1515 – 1516). Oleo/tela. 74.1 x 81 cms.

IV. El Espacio

La vida es el espacio en movimiento.

Pablo Neruda

Cada mañana al abrir los ojos veo espacio, el plafón del dormitorio donde habito ha sido dejado con abundante textura por los albañiles, de esta manera, cuando la luz de la noche va moviéndose hacia otros continentes, se anuncia la luz del amanecer, en el espacio vibra la existencia de múltiples criaturas, en el plafón aparecen islas, selvas, desiertos, ciudades, rostros impenetrables por vez primera vistos, el espacio anuncia que acabo de nacer.

En el espacio se manifiesta la vida, es el continente de la sustancia que da origen al movimiento de criaturas ínfimas y grandiosas, el espacio es el universo no lejano en el que vivimos, no está a millones de años luz, está aquí, rodeando y viviendo nuestra existencia.

El espacio desarrolla, en el artista, la inteligencia visual.

En el espacio me conozco como pez en el agua, como pájaro en el acantilado, como pintor en una sociedad múltiple.

Pintan espacio, atmósfera, entre otros, Okusai, Utamaro, Hiroshige, José María Velasco, Turner, Vermeer, Rembrandt, pintar el espacio es asunto principal de ellos, en la pintura sugiere la profundidad. La construcción de formas y colores en el espacio requiere de un sentido muy fino de proporcionamiento en la superficie del cuadro.

El espacio pictórico está construido por planos de color, como lo testimonia la obra de Paul Cézanne, y es de celebrarle, como un gran organizador de planos sucesivos de color sobre el espacio pictórico, dotando de profundidad perceptiva a sus pinturas.

Si un cuadro es una construcción formal y cromática indica que hay arquitectura espacial. Hay una red lineal virtual en el interior del formato que elige el pintor para realizar su obra, esta red es resultado de un crecimiento geométrico ordenado.

Una pintura es un proceso creador, consiste en enlazar espacios por medio de colores o figuras construyendo nuevas espacialidades plásticas. El espacio pictórico es el pentagrama sobre el cual, el pintor da orden a los sonidos de color, de tal manera dispuestos, que el resultado sea agradable a la vista, determinadas zonas del espacio del formato han sido empleadas para albergar los colores o formas principales, en los espacios contiguos, se ubican los colores o formas secundarias.

La alegría inicial que me doy al pintar, es la elección del formato, puede ser un rectángulo áureo, o un $\sqrt{2}$ o $\sqrt{3}$, tal vez un rectángulo $\sqrt{5}$, según sea el asunto del cual me ocupo. Hay otros formatos con cualidades armónicas, como el circular, que genera a su vez el pentágono, el triángulo sublime y la espiral, en su interior. El formato cuadrado también posee particiones armónicas en su geometría interna.

El siguiente gozo, me lo confiere la observación atenta del espacio en blanco del formato con el que voy a trabajar, descubrir en ese espacio, algunas zonas en las que conviene depositar formas o colores principales y visualizar conjuntamente las zonas contiguas, las que acompañarán armoniosamente al asunto principal.

Es común esta mirada atenta al espacio vacío, a creadores que trabajan, escribiendo literatura, pintando un cuadro, o componiendo música o danza. La hoja en blanco, la tela en blanco, el pentagrama vacío, el escenario también vacío, ofrecen el mismo reto para el artista. De esa superficie vacía, surge la arquitectura de *El llano en llamas*, de Rulfo, un grabado de Khäte Köllwitz, la séptima sinfonía de Bethoven o la opera, Nabuco, de Verdi.

Efectivamente, la relación entre las diversas formas y colores en el espacio pictórico, es necesaria en la obra de arte para conferirle unidad, de ser así, los valores de color, la disposición de las figuras en el espacio, la forma misma de las figuras, son algunos elementos compositivos a los que el pintor debe encontrarles relación íntima para dar unidad a su obra,

considerando que no es sumando estos elementos como le confieren unidad plástica a lo pintado, sino tomando en cuenta que cada elemento de la composición está subordinado uno al otro y sobre todo se debe tomar en cuenta, el factor de predominio que resulta de interrelacionar los medios y factores con los que se construye la unidad. La unidad se logra cuando las porciones que la definen se organizan alrededor de un elemento que rige la composición, pudiendo ser el lenguaje lineal, la forma, un color que predomina, la direccionalidad de los elementos, entre otros.

La expresión de los objetos sobre el espacio pictórico puede conferirle una acentuación singular al propio espacio, el cual es continente de figuras, formas y colores.

Factor de espacialidad lo constituye también la relación de dimensiones formales puesto que si la dimensión de algún elemento de la composición es mayor en relación al conjunto, perceptivamente adquiere mayor interés y énfasis, por lo cual se sitúa en primer plano, si dos formas, una mayor que la otra, se ubican sobre la línea de horizonte, la de mayor tamaño se percibe más próxima al espectador, la forma menor se va a la profundidad, ésta representación es la más sencilla para dar espacialidad a lo pintado y seguramente está referida al interés jerárquico y simbólico cuando así lo requiera el tema pintado; el empleo del color sobre estas formas puede acercar, disminuir o anular la relación espacial de las dimensiones formales dispuestas en el plano pictórico.

Otro factor determinante de percepción espacial lo constituye la sugerencia de profundidad inscrita en el plano bidimensional, que es la superficie de soporte, mediante la dirección de líneas que insiden en el punto de fuga.

La percepción visual de espacios en una pintura, debe otorgársele importancia principal, puesto que, siendo la pintura una actividad para la mirada, la percepción de espacialidad debe presentarse en ese cuadro, el espacio volumétrico lo sugiere el acomodo de formas y figuras tratadas con valores de claroscuros, también con el manejo de planos de primero, segundo, tercer orden o más, según el tema que ocupe al pintor, la utilización de varios planos en la superficie pictórica confiere valores de profundidad espacial a lo ahí pintado.



Ilustración 22. **Raffaello Sanzio**. La Escuela de Atenas. 500 x 777 cms.

Visualizo ahora la pintura al fresco de Raffaello Sanzio (1483-1520) “La escuela de Atenas” de 1509-1511. La composición espacial de esta pintura la determina el empleo de la perspectiva, mediante el uso de un punto de fuga central, misma que genera la construcción de cuatro planos verticales que se suceden del primero hasta el último, mediante la percepción de cuatro arcos.

El espacio que determina el primero y segundo plano es en el que se encuentra la escena principal. Es posible que este escenario esté orientado hacia el sur, puesto que la sombra que proyectan algunos personajes de la composición se localiza sobre el piso, a la derecha de ellos.

El primer plano en una obra de arte, en este caso una pintura, se entiende que es todo objeto, color, forma o figura, que se haya colocado por delante para atraer la mirada de inmediato, por su logro formal o cromático, pero no se aísla del resto del espacio del cuadro, por el contrario, es a partir de los elementos dispuestos en primer plano que, las restantes formas dispuestas en planos secundarios, se leerán como subestructuras respecto a la estructura total, el primer plano debe estar muy bien organizado, como para mantener articulado la totalidad del cuadro.

Bajo la curvatura del arco en primer plano, se realiza la escena principal.

Rafael pintó este fresco a la edad de 26 años, considerado por mérito de su arte, a la par de Leonardo, en ese momento con 57 años y Miguel Ángel con 34.

La sugerencia de profundidad en una superficie bidimensional, lo realiza Raffaello, mediante el empleo de la perspectiva, la cual es parte de la geometría descriptiva y tiene como función la representación del espacio en tres dimensiones.

La perspectiva presenta dentro del espacio pictórico de manera convencional, la profundidad, incluyendo las formas y colores que contenga ese espacio.

La perspectiva aérea, muestra una determinada atmósfera la cual se percibe espacialmente, se ubica entre los ojos del observador y los objetos, la atmósfera más profunda, se localiza entre el observador y la figura más alejada, la luz viaja desde el primer plano de observación hasta los planos más profundos, modificando la intensidad del color y se perciben disminuidos los contrastes. Leonardo en su libro *Tratado de la pintura, Buenos Aires. Lozada p. 6*, dice “La pintura se ocupa de la superficie de los cuerpos, y su perspectiva trata del crecimiento y decrecimiento de los cuerpos y de sus colores. Porque lo que se aleja de la vista pierde tanto en grandeza y en color como adquiere en movimiento”.

Los colores próximos los percibimos como materia iluminada y los más alejados, el ojo los percibe como luminosidad.

La perspectiva aérea sugiere la profundidad de los planos perceptivos mediante la manera de trabajar el color puesto que la atmósfera por su específica densidad modifica los colores y su matización en relación directa con la distancia de percepción.

Otra manera de acentuar la percepción del espacio en la pintura lo constituye el empleo de la perspectiva amplificada, ello enriquece la composición al cuadro. Basados en la perspectiva lineal el empleo de contrastes en el tamaño de las figuras entre sí y además de que los ángulos visuales elegidos otorgan mayor movimiento al conjunto. La amplificación de las formas y figuras que intervienen en la composición acentúa la percepción del espacio, (Ilus. 23). Matías Wrünewald (1475-1528), porque la distancia entre los elementos del conjunto se hace mayor y evita que la percepción la determine un solo ángulo visual o de posiciones únicas de observación, las cuales hacen variar proporcionalmente sus medidas, ya que para que se realice el contraste de tamaño, se requieren de dos o más ángulos fuertemente diferenciados entre sí.

Asimismo para producir la sugerencia de profundidad o volumen en el espacio pictórico bidimensional, se recurre al empleo de la perspectiva múltiple, este recurso implica al campo de la perspectiva lineal, situar varios puntos de fuga y también de varias líneas de horizonte, trayendo como consecuencia que dentro del cuadro haya mayor relación entre espacios, aumentando la profundidad entre ellos permitiendo a los ojos descubrir una mejor percepción de las diferentes figuras y objetos colocados en los varios niveles de la composición.

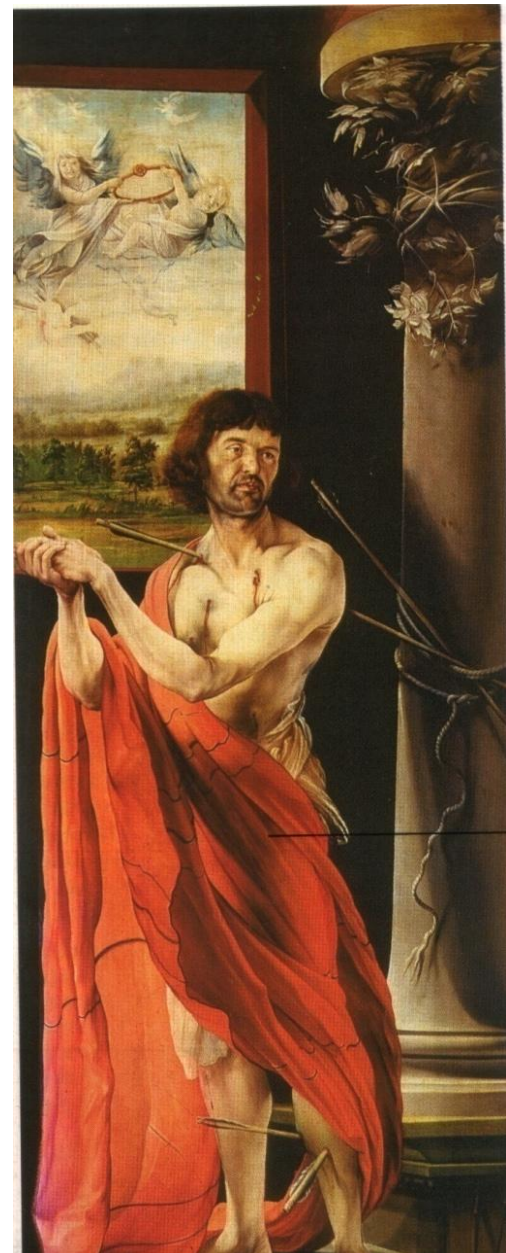


Ilustración 23. Matías Wrünewald.
San Sebastián.



La ubicación de los planos está íntimamente ligado a la percepción espacial, para ello, es determinante la ubicación ordenada de las formas en la superficie de tal manera que presente sensación de espacio y profundidad, toda forma u objeto que se disponga delante, lo inmediato al espectador, se ha dispuesto llamarle; primer plano, primer término o primer nivel. Todo aquel color, forma o figura colocada en el fondo será llamado plano, nivel o término de profundidad.

El empleo de la perspectiva múltiple (Ilus. 24). Canaletto (1697 – 1768) altera de manera determinante la rigidez de la perspectiva lineal de un solo punto de fuga, ésta reduce en mucho, la experiencia visual. La disposición de varios puntos de observación, lo cual da origen a varios puntos de fuga, hacia donde concurren las líneas de profundidad de las formas, colores u objetos pictóricos, otorgan visiones diferentes de la realidad circundante, adquiriendo, el asunto ahí pintado, vitalidad y movimiento en el espacio.



Ilustración 24. **Canaletto**. El campo y la iglesia de Jesuitas.

La vista otorga las más sobresalientes características perceptivas del espacio mediante la conjunción en la mirada de lo visto por cada ojo, la noción de profundidad plástica del espacio se obtiene a través de fundir en una las imágenes monoculares.

La percepción visual de los diversos planos en el cuadro, es decir la profundidad, la confieren los procesos de acomodación, disparidad y congruencia. El de acomodación está determinado por la fisiología de los ojos específicamente por la curvatura de las lentes del ojo, las cuales al percibir el objeto a cierta distancia las lentes del ojo se adaptan, hasta percibir con claridad y definición en la retina, el objeto visualizado.

Ver es mucho más vital que mirar. El ver es un acto sustantivo fundacional. La visión no es una actividad pasiva, la visión piensa, ver significa observación, enterarse de la realidad por medio de los ojos, ver es darse cuenta, el ver, medita, se percata de lo singular de las formas y objetos, percatarse de ver es silencioso.

El precepto de disparidad confiere a la vista, la percepción del relieve, lo dispar visual es la diferencia entre sí, de las imágenes retinianas para procurar la visión binocular.

La estereoscopia da referencia de la profundidad que percibe la visión en el campo espacial, fundamentada en la convergencia de los dos ojos en el acto de ver en dirección común hacia un punto las imágenes percibidas (una por cada ojo) de un mismo objeto, se presentan un poco disimiles y dan una fuerte sugerencia de ser una imagen de bulto. La colaboración conjunta de los dos ojos, al percibir un objeto, permite ver en el espacio a ese objeto con nitidez y precisión.

El precepto llamado convergencia es el aspecto visual que reúne en un punto, las líneas, formas y espacios, este punto en común se llama punto de fuga el cual en el planteamiento de la perspectiva conduce al infinito, el punto de fuga es el artificio que da congruencia a la representación formal dentro del cuadro.

Los procesos antes enunciados, el de acomodación, el de disparidad y el de convergencia, son procesos de la facultad visual que dan como resultado la visión estereoscópica la cual se ha señalado.

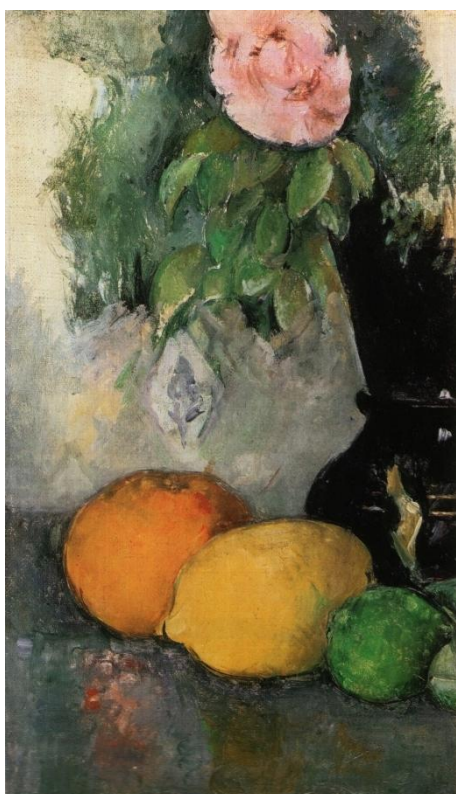


Ilustración 25. **Paul Cézanne**. Flores y frutos. Oleo/lienzo. 34 x 21 cms.

Percibir el espacio en el contexto de la pintura no es únicamente facultad de la visión, sino además de aspectos psicológicos; algunos fenómenos visuales que se manifiestan sobre el espacio de representación son los siguientes: figura – fondo, el cual es una Ley de la Psicología de la Forma, señala que, el campo perceptivo puede dividirse en dos zonas, una, donde las figuras se presentan con mayor articulación, (primeros planos) y otra que se sitúa en los planos de profundidad, en donde las figuras y formas se presentan menos articuladas.

La superposición es otro factor de percepción de espacio y consiste en que dada la disposición de las figuras sobre el plano pictórico, aparecen una al frente y

otra por detrás de aquella, lo cual provoca un ocultamiento parcial de la posterior lo que significa que la figura que aparece completa se ubica en primer término, plano o nivel espacial y la figura parcialmente oculta ocupa el segundo plano. (Ilus. 25). Paul Cézanne (1839 – 1906).

Otros fenómenos visuales que inciden en la percepción de formas y colores en el plano de la imagen son: la distorsión, la tensión, el contraste y la dirección.

Espacio euclidiano

Precepto referido al ámbito de la geometría de Euclides, este espacio matemático propio de la experiencia cotidiana consta de 3 dimensiones; ancho, alto y profundidad, sobre todo a partir de la pintura del Renacimiento, la representación en el espacio plástico está circunscrita a la realidad del espacio exterior de acuerdo a la tridimensionalidad.

El orden geométrico del espacio de representación plástica se funda en el conocimiento de la geometría de Euclides, la pintura cuya solución formal está determinada por el uso de la

perspectiva, ésta proporciona la dimensión de los objetos a través de calcular proporcionalmente la distancia, resultando el cuadro una representación reducida de la realidad, se presentan a escala ampliada o reducida, considerando validas las leyes de la óptica y la física.

La visión monocular es la captación visual del objeto con un solo ojo, se percibe la imagen tal como la registra la cámara fotográfica, la observación de los objetos mediante un solo ojo es en mucho diferente a la visión con los dos ojos; la visión, dado que no puede por si solo, un ojo, reemplazar la imagen resultante del cruce y superposición de dos imágenes retinianas, la cual presenta con mayor información lo visto, presenta la imagen con mayor volumen y mayor espacialidad.

De hecho la visión monocular, se emplea en gran medida para la representación en escorzo de los objetos, sobre todo cuando éstos están próximos al pintor, el escorzo sugiere también profundidad perceptual, es una proyección en perspectiva del objeto, de tres dimensiones sobre el plano bidimensional. (Ilus. 26). Andrea Mantegna (1431 – 1506).



Ilustración 26. **Andrea Mantegna**. Cristo Muerto.

En los objetos artísticos de interés visual como en los de la pintura, el espacio positivo es la figura, mientras que el espacio negativo es el vacío que hay alrededor de la figura es el fondo, en un cuadro terminado está implícito el espacio positivo y el negativo. Una pintura implica la organización perceptual de figura-fondo de tal suerte que en la pintura se articulan espacios positivos y negativos, figura-fondo respectivamente. El escorzo presenta así mismo la percepción de figura-fondo; al ver los pies por ejemplo, el resto de la figura se va a planos más profundos.

Hay escuelas, movimientos pictóricos, relativamente recientes en los cuales el fondo se incorpora a los primeros planos como un principio activo, presentando una expresión nueva del espacio, de esta manera los espacios negativos (el fondo) se interpenetra con los positivos.

El espacio pictórico

Es un espacio sobre el cual el pintor plantea el asunto de su pintura, las formas y colores se distribuyen sobre el espacio de la representación el cual es un plano horizontal o vertical generalmente. En esta representación en el plano pictórico convergen diversos conceptos de espacialidad, de acomodo de las diversas formas y colores que presenta la imagen visual.

El espacio de representación pictórica es una superficie que tiene largo y ancho y se le conoce como formato, el asunto ahí presentado por el pintor puede sugerir la profundidad mediante el empleo de los métodos utilizando la perspectiva, o bien representando con diferente dimensión los objetos, asimismo el color con sus diversos valores tonales. La modificación del objeto en su apariencia se logra mediante el tamaño, los colores, si son primarios o complementarios, aplicándoles valores de textura, su definición perceptual en el espacio, la aplicación de variantes gradualmente perceptibles en apariencia de la forma, modifican su lectura y generalmente provocan perceptos de profundidad espacial, una escala de grises dispuesta en el fondo del cuadro pueden sugerir la profundidad porque las capas de aire en la lejanía adquieren densidad, los colores de representación serían los azules y violetas.

Otro indicador de sugerencia espacial sobre la superficie pictórica lo constituye el movimiento diagonal puesto que las figuras que están ubicadas sobre el plano, cuando se

apoyan sobre diagonales, perceptualmente sugieren diferentes niveles del espacio, el marco de referencia para el espectador lo constituye la línea de horizonte. (Ilus. 27). Hiroshige Utagawa. (1797 – 1858).



Ilustración 27. Hiroshige Utagawa. Estampa No. 11 del camino de Tokaido.

Este grabado sugiere una composición con varios puntos de fuga en el mismo plano perceptual, por ello mismo el espacio es percibido con gran riqueza de movimiento. Este recurso de composición puede hacer que las dimensiones de las figuras disminuyan su tamaño y la profundidad y con ello acentuar aún más la percepción del espacio sin que ello signifique el empleo de la perspectiva, los objetos o figuras en primer plano siempre se ubican en la parte más baja del cuadro como si la línea de horizonte estuviera más alta que los personajes del primer plano.

El espacio tridimensional: anchura, altura y profundidad son dimensiones geométricas determinantes dentro de las cuales la experiencia de la vida cotidiana nos envuelve.

El espacio en el que la escultura se presenta, es un espacio plástico con tres dimensiones no presentados en el plano, sino en volumen, ya sea cóncavo o convexo, en alto o bajo relieve. El espacio que se sitúa alrededor del volumen escultórico adquiere percepción activa, dado que la atmósfera física en la que se ubica la escultura determina en gran medida los valores perceptuales de la misma.

V La Geometría Áurea y mi Obra

Pero es imposible combinar dos cosas sin una tercera;

Es preciso que exista entre ellas un vínculo que las una.

No hay mejor vínculo que el que hace de sí mismo

Y de las cosas que une un todo único e idéntico.

Ahora bien, tal es la naturaleza de la proporción . . .

Platón “Timeo”

Reúno en esta oportunidad dos perceptos básicos de la pintura: la estructuración de espacios en el interior de los formatos armónicos y el color, en el primero, la construcción de espacios armónicos en el formato se realiza mediante un proceso lineal nada excesivo sino económico, a base de líneas recíprocas, arcos de circunferencias, líneas verticales y horizontales fundamentalmente, respecto al color, en mi trabajo, lo empleo con libertad y también con criterio de armonías que resultan de ver el disco cromático.

Es de gran importancia también la mirada puesta en la realidad material que se presenta ante nuestros ojos; un árbol, un edificio, una golondrina en su vuelo apresurado, el perro que cruza la calle, el rostro de la mujer que está frente a nosotros en el andén de la estación del metro; los ojos se percatan de la atracción que ejercen los objetos que se presentan ante ellos, de esta manera, el punto, la línea, la superficie y el volumen cobran gran interés en el ejercicio de ver, de lo cual resulta, el descubrimiento de la estructura que erige la forma específica de los objetos, el color y sus matices, el sitio que ocupan las formas en el espacio.

En este capítulo me circunscribo al estudio de las formas de la geometría plana, formas espaciales que se inscriben en los formatos armónicos; $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, rectángulo y cuadrado áureos, en este estudio solamente considero la altura y longitud de las superficies armónicas, aunado al color, estas superficies al presentarlas pudieran adquirir interés visual.

Kandinsky ya se ha ocupado de la representación pictórica, de paisajes, jinetes y formas abstractas a las cuales les dota de gran colorido, frecuentemente emplea colores primarios y secundarios de clave alta. Las superficies armónicas que se conjuntan en el interior del formato, me son útiles para depositar en ellas las formas de color que corresponden a mi sentido de orden.

Para Euclides, quien en su obra de 13 tomos, llamada Elementos (siglo III a.c.) reúne el conocimiento de las matemáticas vigentes hasta entonces, el valor del percepto punto no tiene representación gráfica puesto que carece de dimensiones, en mi trabajo el percepto punto posee cualidades de valor plástico.

Para el estudio de las porciones de superficies planas que se generan en el interior del formato requieren de una mirada atenta y silenciosa, para descubrir el orden armónico con que se construye la llamada geometría áurea.

Al estudiar la geometría de los formatos armónicos es frecuente descubrir crecimientos nuevos, nuevas relaciones espaciales, ello me conduce a una comprensión más acabada de la realidad en la que mi existencia se mueve. En este contexto de estudio de la geometría áurea propongo un axioma: una sucesión de planos cuadrados de diferente valor, dispuestos en el interior de un rectángulo, cuya construcción se basa en la progresión numérica de Fibonacci 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, . . . las superficies cuadradas, de menor dimensión, son proporcionales a las superficies cuadradas mayores, y estas lo son respecto al área total del rectángulo que los generó.

A estudiosos de la geometría como Pitágoras, confieren al valor numérico posibilidades diversas de relación armónica, así el llamado triángulo pitagórico cuyos valores por lado son 3,4,5, es objeto de gozoso estudio en el diseño arquitectónico.

En cada una de las ilustraciones que presento propongo una posibilidad compositiva, el arreglo cromático sobre la superficie del papel en la red de espacios de cada formato.

El propio proceso de obtención de la red, mediante el uso del compás, regla y escuadras, es actividad gozosa, además que el resultado, - la red armónica - es susceptible de verle como un dibujo geométrico de apariencia agradable.

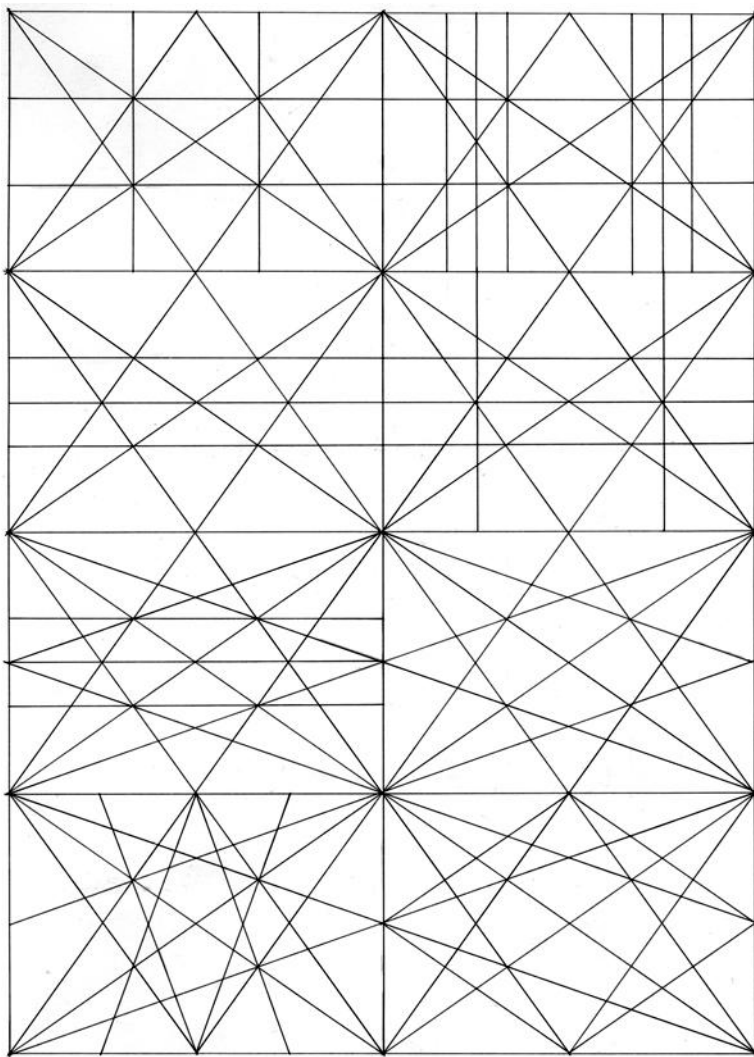
La proporcionalidad de espacios obtenidos en la construcción de la red geométrica en el interior del formato ofrecen una organización de superficies vinculadas entre sí, sobre las cuales pueden colocarse formas y colores, siendo el resultado una pintura en la cual existe orden en la composición.

José Clemente Orozco señala en una carta a Jean Charlot a propósito de lo que debe ser una pintura: “No debe provocar en el espectador la piedad o la admiración para las cosas, animales o personas del tema. La única emoción que debe generar y transmitir debe ser la que se derive del fenómeno puramente plástico, geométrico, fríamente geométrico, organizado por una técnica científica”, en efecto, una pintura se construye como se construye el estadio olímpico México 68 en Ciudad Universitaria, teniendo el diseñador y constructor la solvencia que da el oficio; visualización acuciosa de la superficie, abocetar formas y espacios que tengan relación armónica entre sí y el entorno físico si es un volumen arquitectónico, resolver situaciones de orden compositivo, estructural, el empleo de los materiales apropiados y finalmente la materialización de la obra.

La geometría áurea es una estructura lineal, generada en el interior de las formas geométricas básicas, circunferencia, cuadrado, triángulo, rectángulo. Para obtener el rectángulo $\sqrt{2}$ por ejemplo se procede a su construcción por medio del cuadrado, el cual, mediante el criterio de Pitágoras se determina la hipotenusa en el interior del cuadrado y resulta así el valor $\sqrt{2}$, enseguida haciendo centro en el vértice inferior izquierdo y con la recta que es el valor $\sqrt{2}$ (hipotenusa), se traza el arco de circunferencia, el cual corta la línea recta que se prolonga en la base del cuadrado original, en ese cruce se levanta una perpendicular que corta el lado superior del cuadrado, el cual también ha sido prolongado, así hemos obtenido un rectángulo, el cual obviamente es determinado por el valor $\sqrt{2}$.

Ahora trazamos una línea recíproca la cual une a dos vértices opuestos en el rectángulo obtenido ($\sqrt{2}$), en seguida se traza una nueva línea recíproca que asciende del vértice inferior

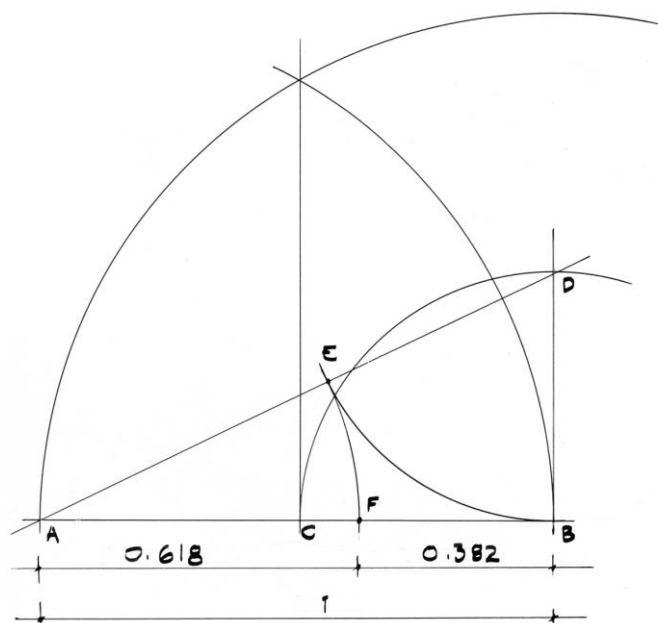
derecho (se bisecta el ángulo) hacia la mitad del lado superior, cortándolo. A continuación se hace lo propio con el lado opuesto, percibiéndose el crecimiento armónico de particiones espaciales, generado en el interior del rectángulo $\sqrt{2}$. Finalmente; se unen cruces entre recíprocas y se trazan líneas verticales y horizontales, hasta los lados de límite del rectángulo, generando una red de espacios vinculados entre sí de una manera armónica.



Red armónica rectángulo $\sqrt{2}$.

Así mismo es posible obtener la partición armónica de una recta cualquiera, obteniendo el número $\phi = 0.618$, con la cual se puede construir un cuadrado áureo, se procede de la siguiente manera:

Fraccionar la totalidad de una línea recta en dos segmentos de diferente magnitud, una mayor y la otra menor, la fracción mayor tendrá relación armónica respecto a la recta original, mientras que la fracción menor, la tendrá respecto a la fracción mayor. Lo anterior se esquematiza como sigue:



Cuando se utiliza este proporcionamiento, se dice que el diseño o pintura, está sustentado en la geometría áurea, la cual otorga espacialmente a la obra, cualidades armónicas, el empleo de esta partición armónica no garantiza en sí que el trabajo realizado resulte con alto nivel de belleza plástica, la sección áurea sencillamente es una herramienta gráfica que ofrece un criterio sólido para conferir orden espacial a las partes constitutivas de una pintura.

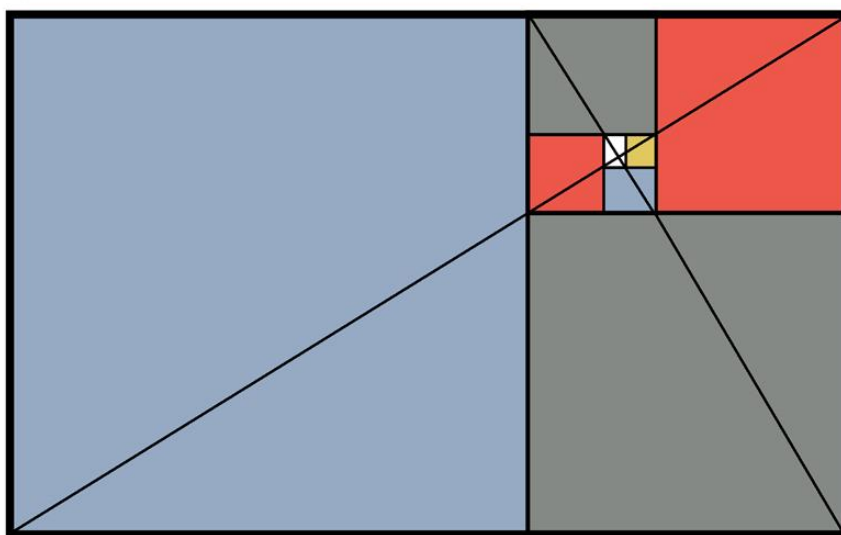
Los valores geométricos, como lo son: El punto, la línea y el plano y además de los valores del color, son los perceptos básicos para construir la arquitectura del cuadro. De esta construcción con los elementos geométricos básicos que hemos señalado, resulta la composición final de la obra, en este sentido Pablo Tosto dice que: “El número genera orden, el orden ritmo, el ritmo engendra armonía”.

Componer significa conferir orden en el espacio a las diversas proporciones del color, formas y figuras de acuerdo al asunto que se pinta, la proporción es una adecuación entre

cantidades diferentes, en ello hay que tomar en cuenta la pureza y cantidad de los colores, el tamaño y disposición de las formas y el espacio en el que se desarrolla el tema pictórico, es de vital importancia visualizar la totalidad del formato o espacio, puesto que ello determina la especificidad de la composición, el ordenamiento de los elementos que construyen el tema, la suma perceptiva de líneas, formas y colores constituyen la unidad de la obra, la disposición de las formas y colores de acuerdo al orden que genera la geometría áurea dentro del formato confiere armonía al conjunto de elementos que constituye la unidad del cuadro.

Si a una superficie regular por ejemplo, sea de 13 x 21 cm.; medidas que involucran al rectángulo áureo, determino seis cuadrados que en su tamaño siguen la sucesión de Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, . . . en la estructura armónica generada en el interior de dicho rectángulo y preparo seis tonos de diferentes valores del color amarillo limón por ejemplo y los dispongo uno a uno en cada cuadrado, en la estructura interior del rectángulo áureo, también conocido como el rectángulo de los cuadrados giratorios, descubro que el rectángulo se está construyendo un orden de planos cuadrados de valores 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, por lado sucesivamente.

RECTANGULO DE LOS CUADROS GIRATORIOS



RECTANGULO DE LOS CUADROS GIRATORIOS
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144....

A cada uno de los seis cuadrados de crecimiento armónico contruidos en el interior del rectángulo áureo, le asigno un valor de color del amarillo (de los seis preparados con antelación) y los dispongo sobre cada uno de los cuadrados de la red obtenida, de tal manera que adquieran orden, puede resultar que el rectángulo áureo sea perceptivamente agradable, ahora podemos construir un cuadrado de menor dimensión dentro de cada uno de los cuadrados originales de color amarillo, estos pequeños cuadrados proporcionales al cuadrado mayor, podemos asignarles un valor de color complementario al amarillo, que es el color violeta el cual a su vez lo he matizado, al colocar este color violeta en el interior de los cuadrados amarillos hace que adquiera, desde mi punto de vista, valor plástico la totalidad del rectángulo áureo.

En algunas ilustraciones sobrepongo la red armónica correspondiente al formato específico de tal suerte que se observe el vínculo posible entre la red de espacios y la disposición de planos de color, el dibujo de la red geométrica está hecha en acetato.

En otras ilustraciones he prescindido de la red geométrica y dispongo libremente el color sobre el espacio interior del formato, desplazando la mancha del color sobre la superficie del papel.

A continuación describo las ilustraciones; de la número 45 a la 48 son rectángulos $\sqrt{2}$, sobre los cuales dispongo colores diversos, en la red geométrica hay diferentes valores de ellos.

De la ilustración número 35 a la 43, doy cuenta de otra posibilidad de construcción de espacios armónicos, estas ilustraciones están inscritas en el formato rectángulo ϕ o de los cuadrados giratorios. La ilustración número 35 corresponde a un módulo, el cual giro en relación a sus ejes, de manera que presente una más rica posibilidad de organización de espacios, sin que se pierda la cualidad de armonía entre ellos.

La ilustración número 28 y de la 49 a la 58, corresponden al formato $\sqrt{5}$, el cual por su relación entre la altura y longitud permite dar mayor extensión horizontal a la mancha de color, este rectángulo posee cualidades ligadas íntimamente con el número de oro $=0.618$.

El rectángulo $\sqrt{3}$, corresponde a la ilustración número 30, este formato es poco usual, pero su composición espacial permite diferente acomodo de formas y colores respecto a otros rectángulos, su organización de espacios es adusta, si a los espacios generados en la red podemos ponerle sonidos se diría que los sonidos que otorga esta red son sonidos extraños, poco escuchados.

En las ilustraciones 31 y 32, se presentan los formatos organizados a partir del rectángulo áureo, en ellos ensayé la reunión de fragmentos de pinturas de mi autoría, en cada superficie cuadrada de diversas dimensiones, los organice para que de ello resulte la unidad cromática y espacial.

En la ilustración 34 y 44 generadas por el rectángulo áureo, organizo los espacios de tal manera que de esa organización resulte un cuadrado, ilustro con color cada uno de los cuadrados los cuales siguen los números de la sucesión de Fibonacci, en la ilustración número 34 empleo los lápices de colores, la elección de ellos corresponden a los primarios y secundarios, en la ilustración número 44, integro varios fragmentos de una pintura que realicé en un formato mayor, también sigue la sucesión numérica de Fibonacci.

Finalmente en la ilustración número 29, se muestra la construcción de la red a partir de la recta áurea, dispuesta en los 4 lados del cuadrado.

Las anteriores ilustraciones son algunas entre muchísimas que se pueden obtener en los crecimientos de espacios armónicos de los formatos que he descrito y de muchos otros de ellos, como el pentágono generador del llamado triángulo sublime y de las espirales de las cuales no me ocupo de ellas en esta ocasión.

Las redes generadas en los formatos armónicos pueden emplearse como criterio compositivo para la elaboración de tapetes, mosaicos, ventanas y construcciones varias.

Traigo a colación la siguientes palabras de Siqueiros en relación al tema que me ocupa: “Sobrepongamos los pintores, el espíritu constructivo al espíritu puramente decorativo, el color y la línea son elementos expresivos de segundo orden, lo fundamental, la base de la obra de arte, es la magnífica estructura geometral de la forma con la concepción, engranaje y

materialización arquitectural de los volúmenes y la perspectiva de los mismos, que “haciendo términos” crean la profundidad del “ambiente”, crear volúmenes en el espacio”. *Tibol Raquel, palabras de Siqueiros, México FCE, 1996 p. 19.*

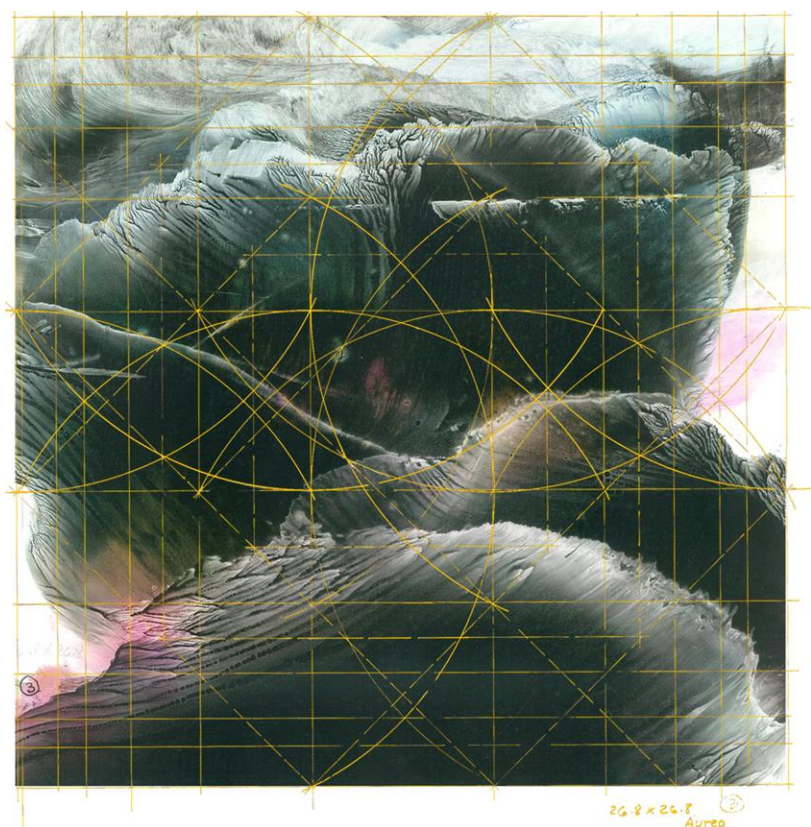
Es para mí, motivo de especial interés el estudio de la estructura espacial que ofrece la geometría áurea, realizo estos estudios con gozo y frecuencia.

Y concluyo este capítulo con palabras de otro estudioso que también acompaña mi quehacer que realizo sobre la mesa del restirador: “Los ideales que me han iluminado han sido la Verdad, la Bondad y la Belleza. Sin el sentido de la camaradería con hombres de mente similar, sin la preocupación por lo objetivo, por lo eternamente inalcanzable en el campo del arte y de la investigación científica, la vida me hubiera parecido vacía. Los objetos ordinarios del esfuerzo humano (la propiedad, el éxito externo, el lujo) me han parecido siempre despreciables”: Albert Einstein. *Sobre la teoría de la relatividad. Madrid Sarpe, p. 196-197.*

Quien esto escribe da su agradecimiento a muchos, mujeres y hombres, por el alumbramiento en los caminos inciertos del arte, que he emprendido y que aún no culmino.



Ilustración 28, Tinta sobre papel. 40 x 18 cms., formato raíz cuadrada de 5.



26.8 x 26.8
Áureo

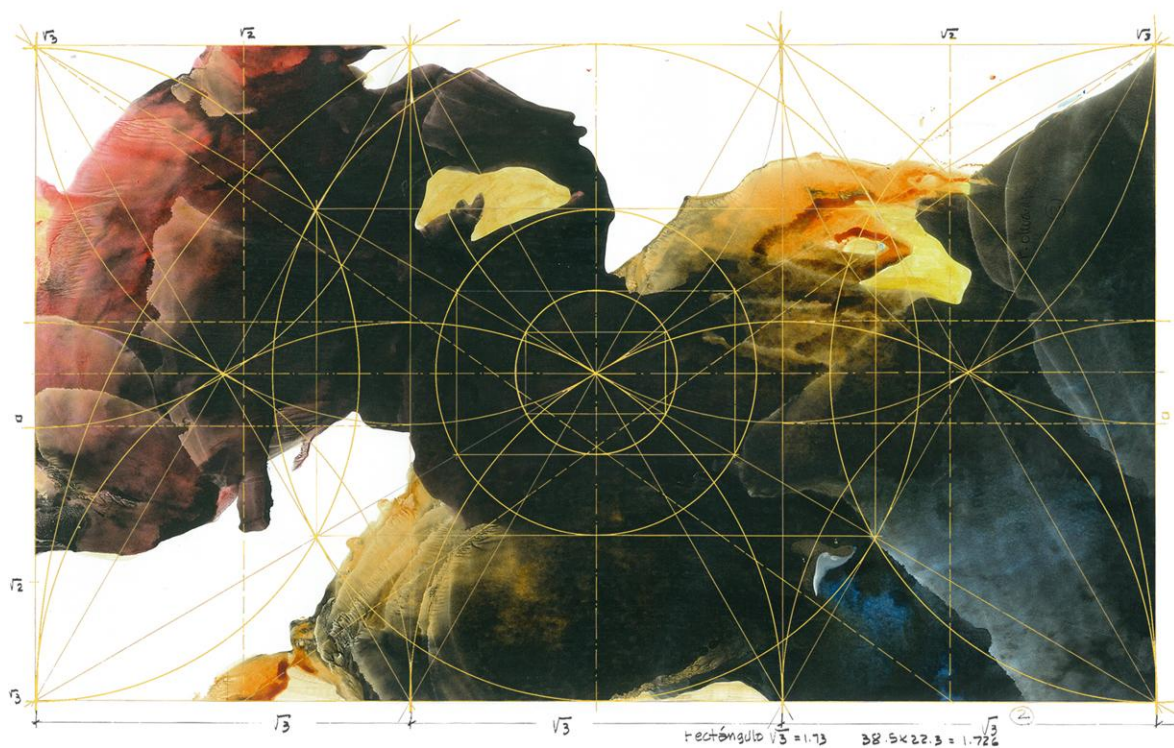


Ilustración 29. Tinta sobre papel 26.8 x 26.8 cms., cuadrado áureo.
Ilustración 30. Tinta sobre papel 22.3 x 38.5 cms., raíz cuadrada de 3.

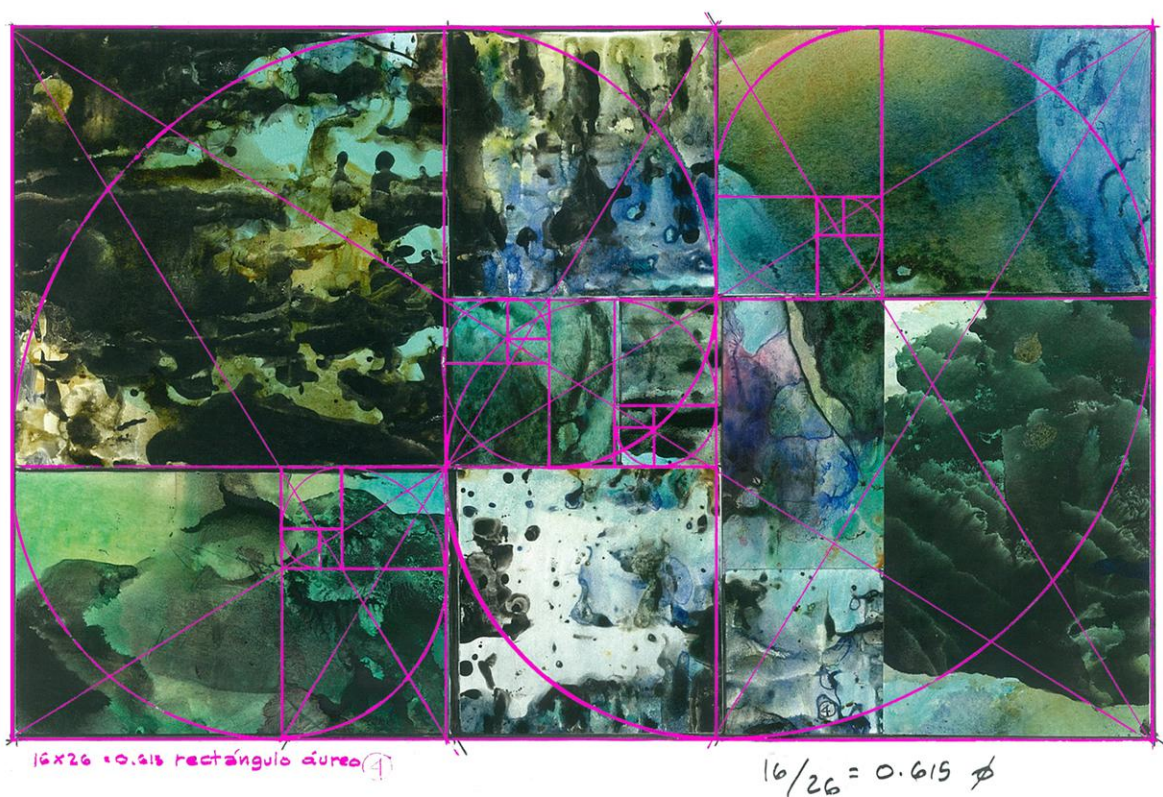
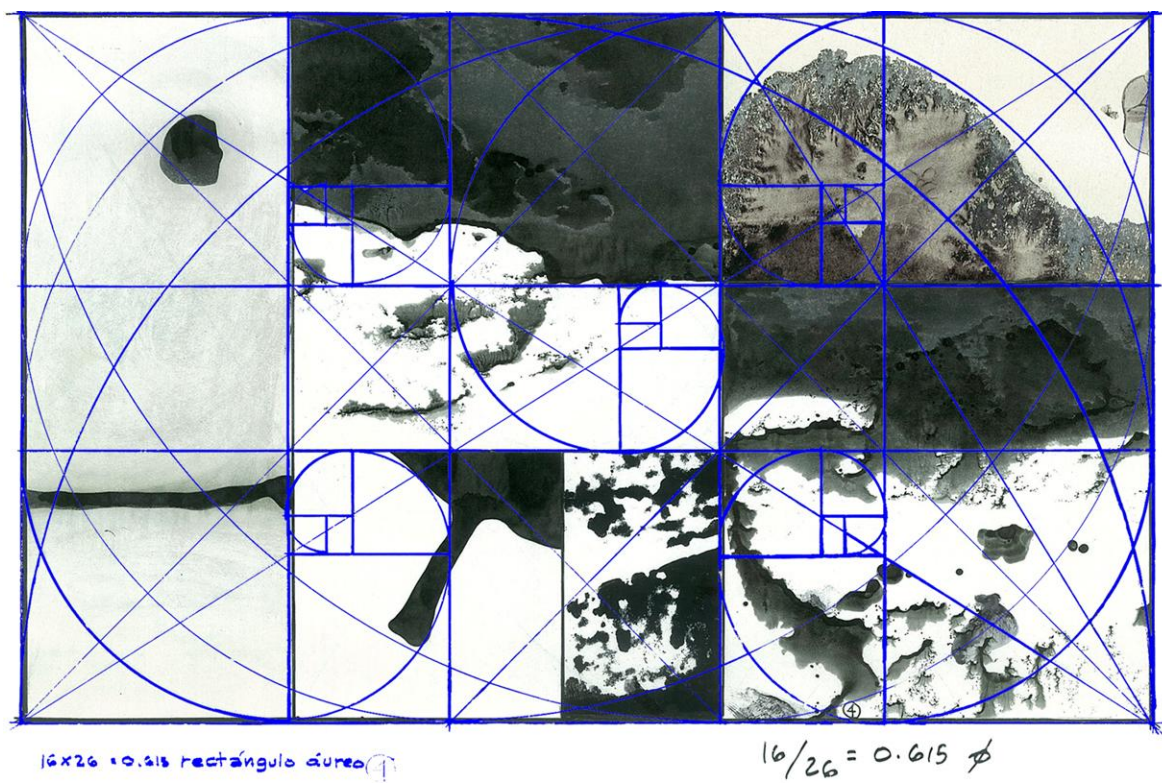


Ilustración 31 Tinta sobre papel 16 x 26 cms.
Ilustración 32 Tinta sobre papel 16 x 26 cms.

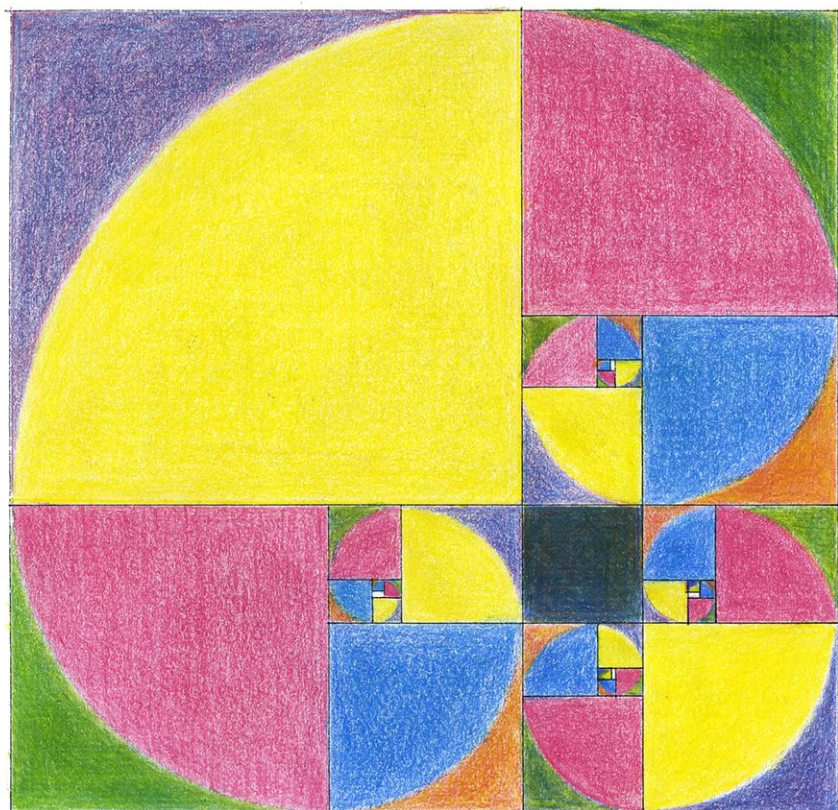
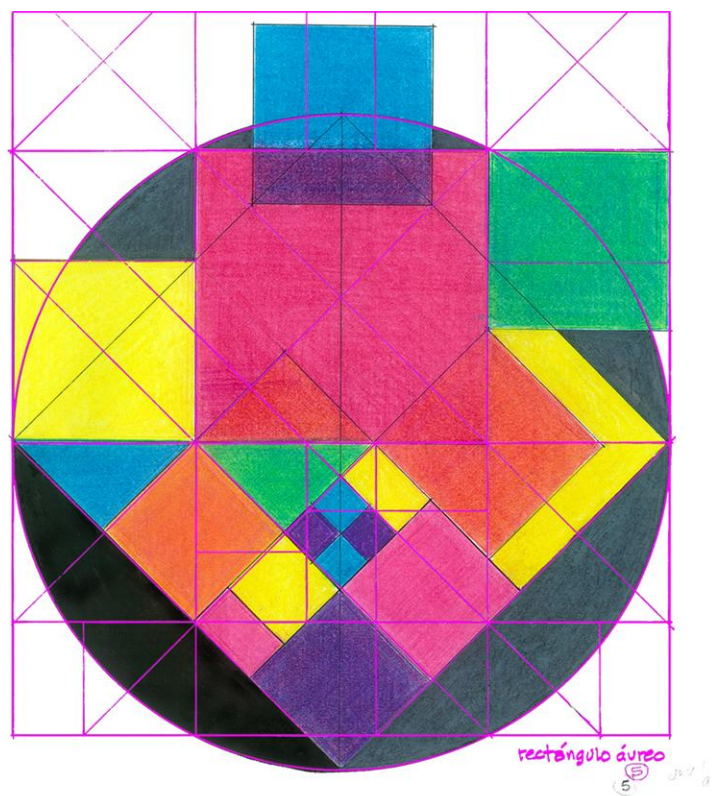
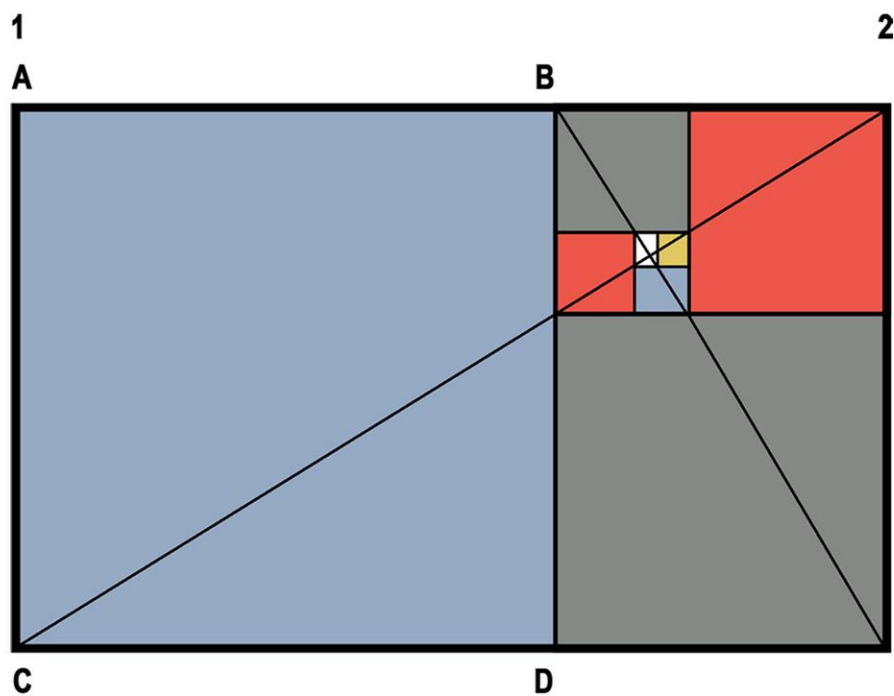
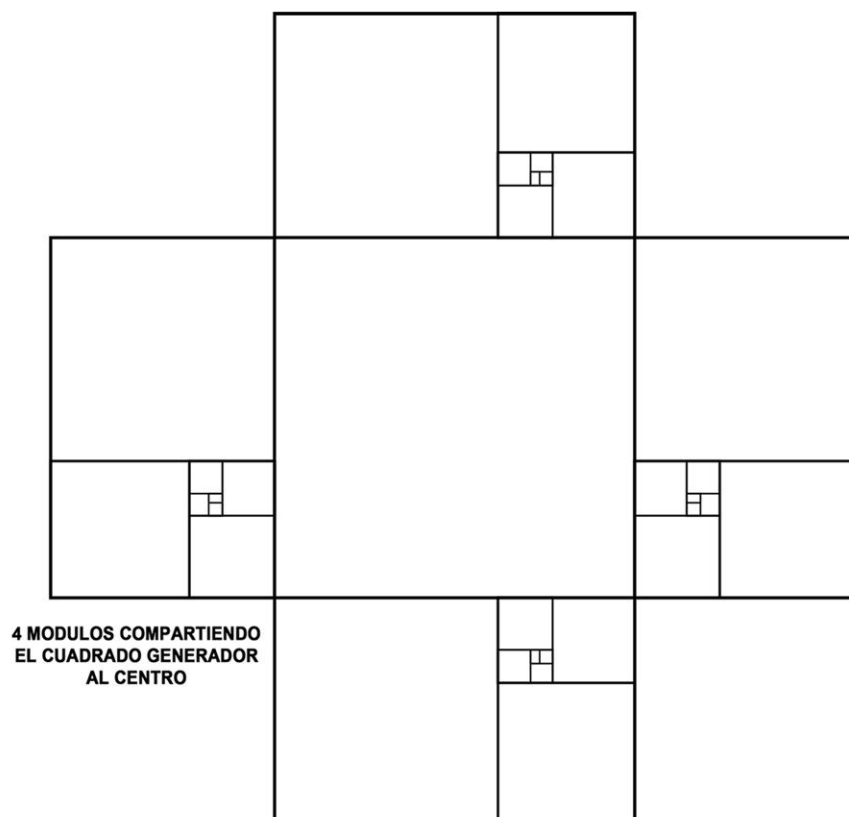


Ilustración 33 Lápiz de color sobre papel 19 x 19 cms.

Ilustración 34 Lápiz de color sobre papel 19 x 19 cms., cuadrados áureos.



MODULO DEL RECTANGULO AUREO

4 3

Ilustraciones 36 a 43 Acrílico sobre papel, módulo 8 x 13 cms., rectángulo áureo.

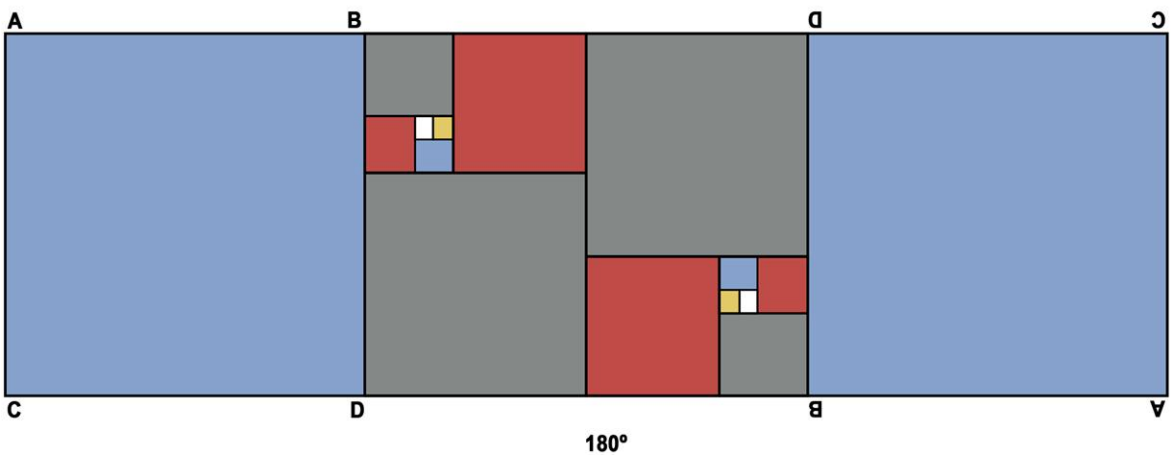
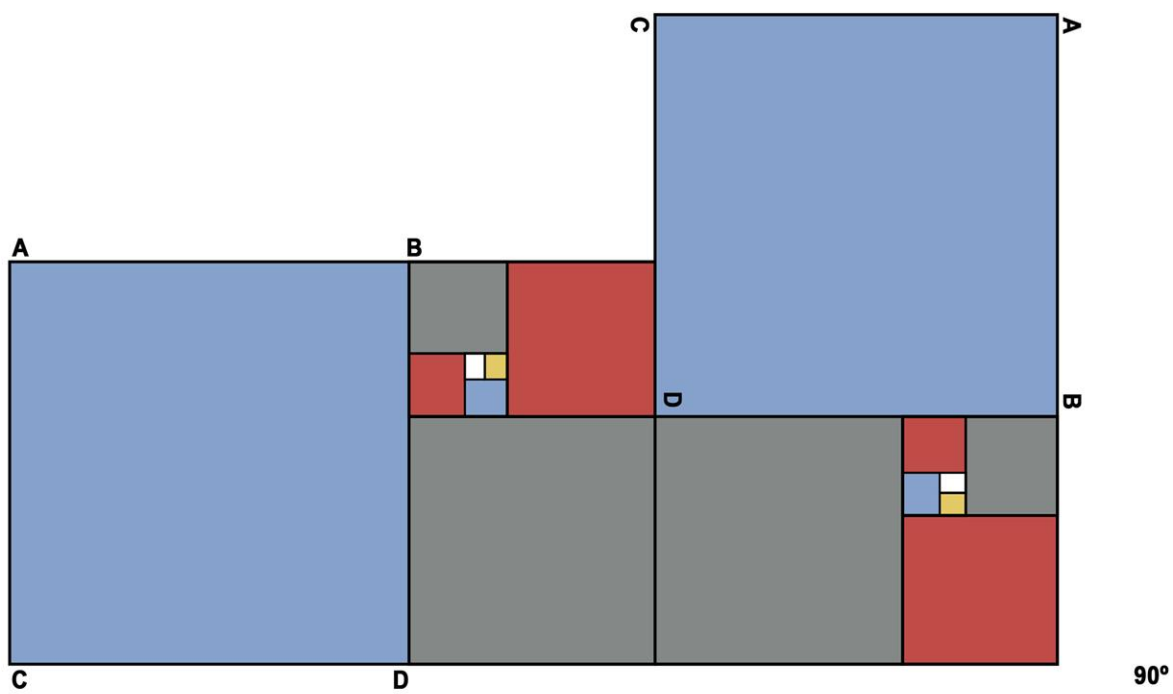


Ilustración 37 y 38

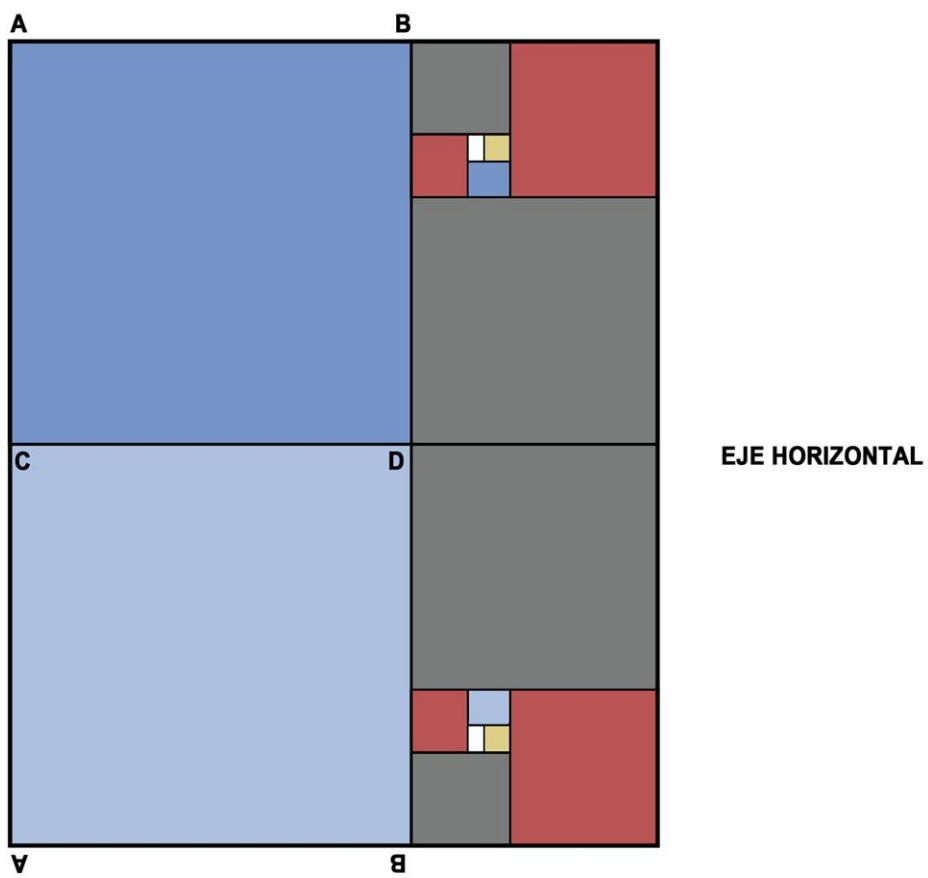
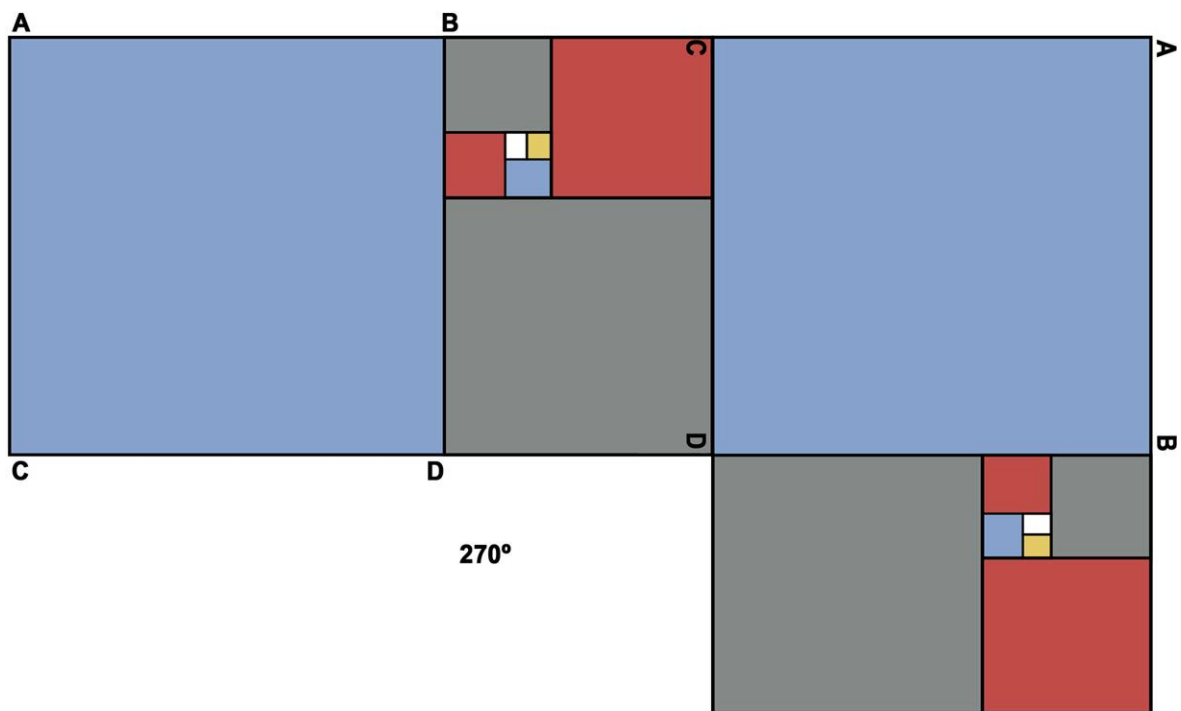
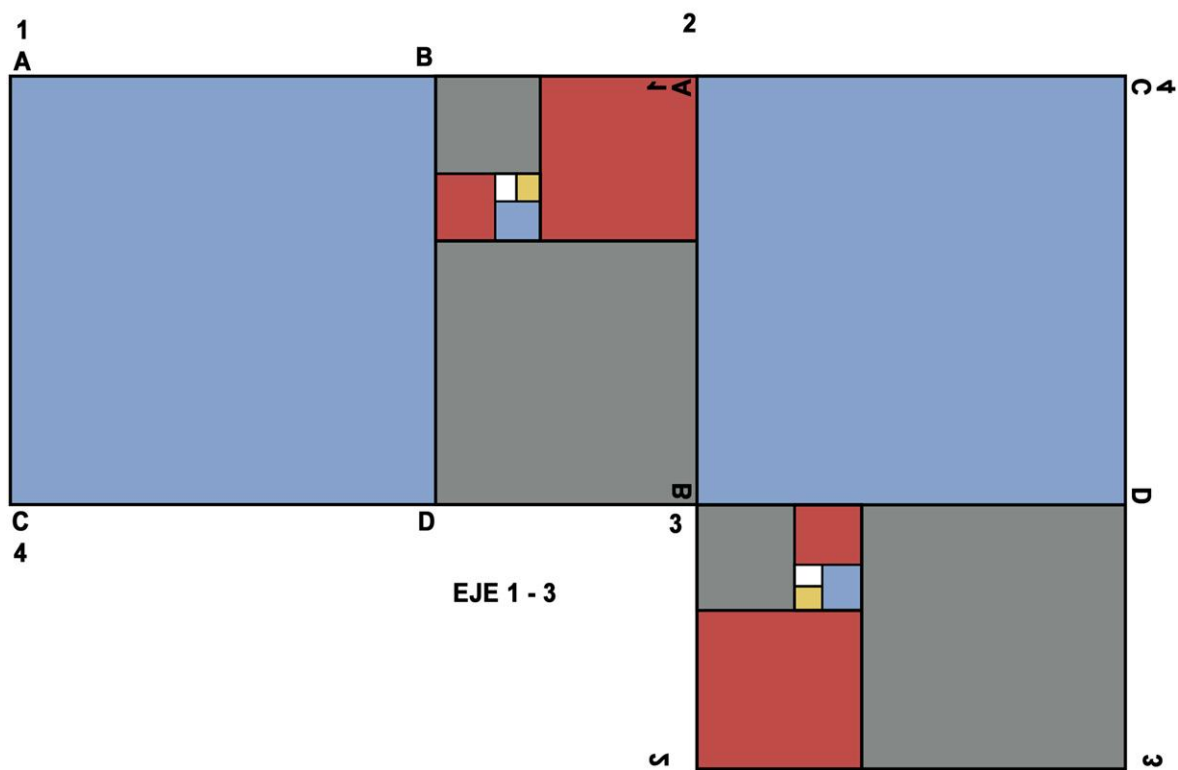
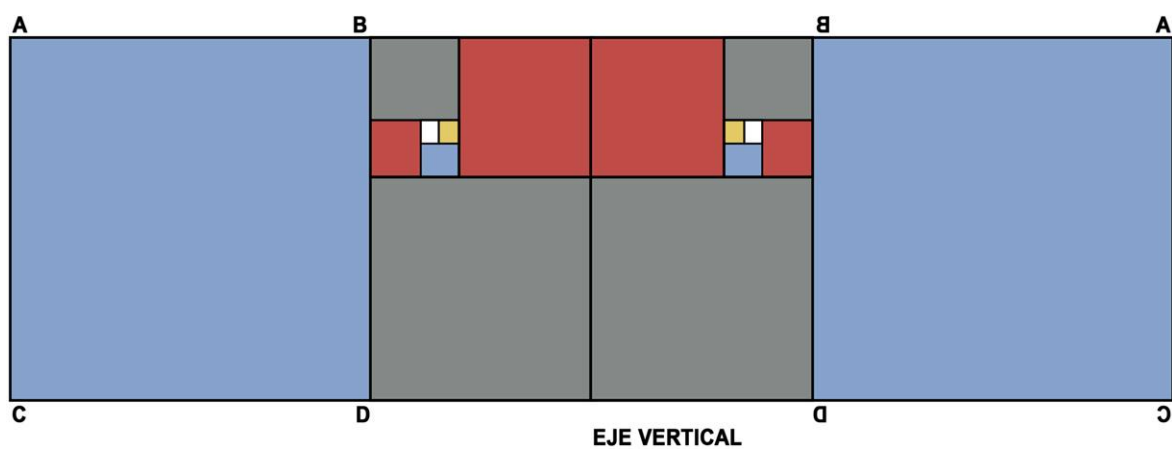
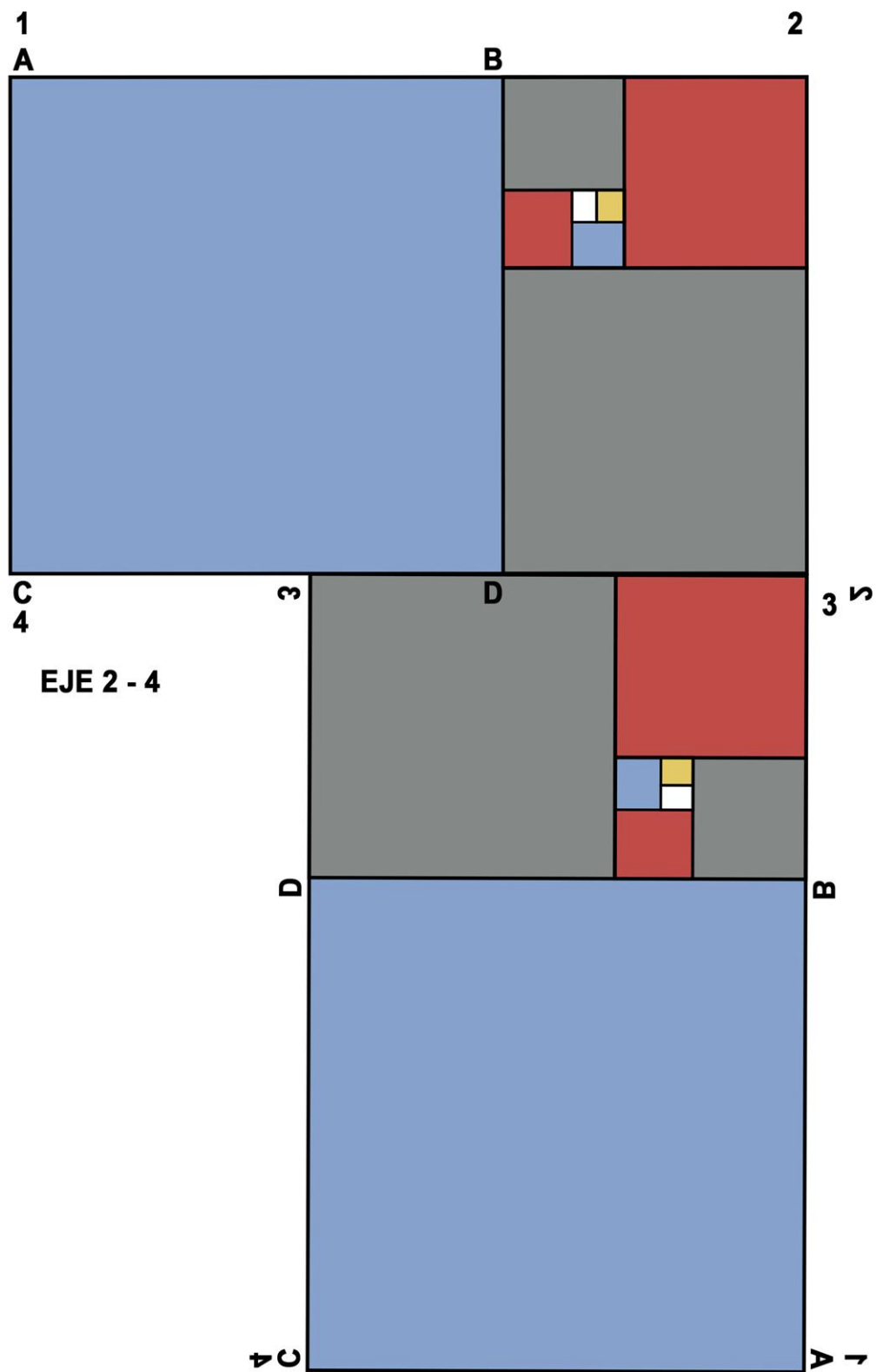
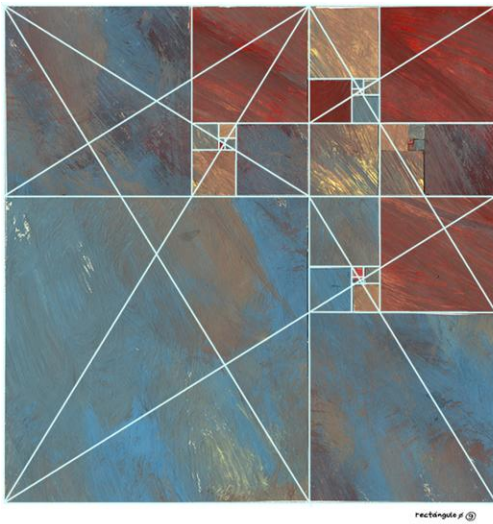


Ilustración 39 y 40



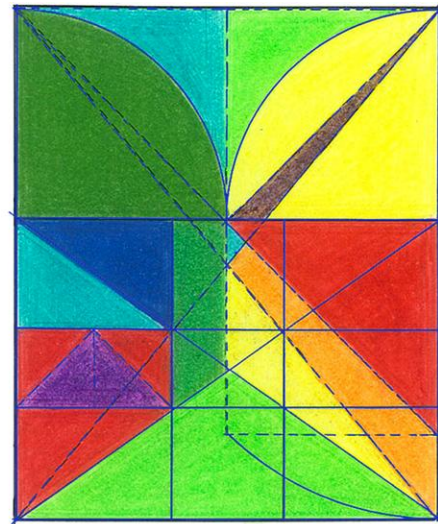




rectángulo f ©



Ilustración 44 Acrílico sobre papel. 19 x 19 cms., cuadrado áureo.



rectángulo $\sqrt{2}$

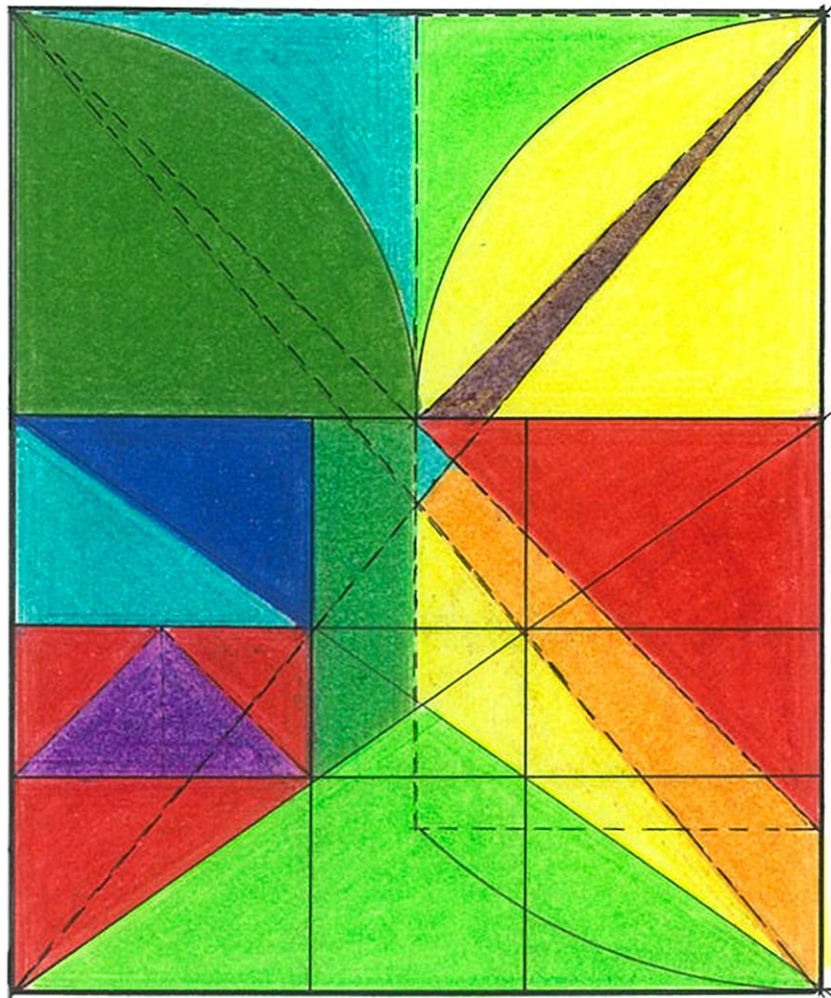
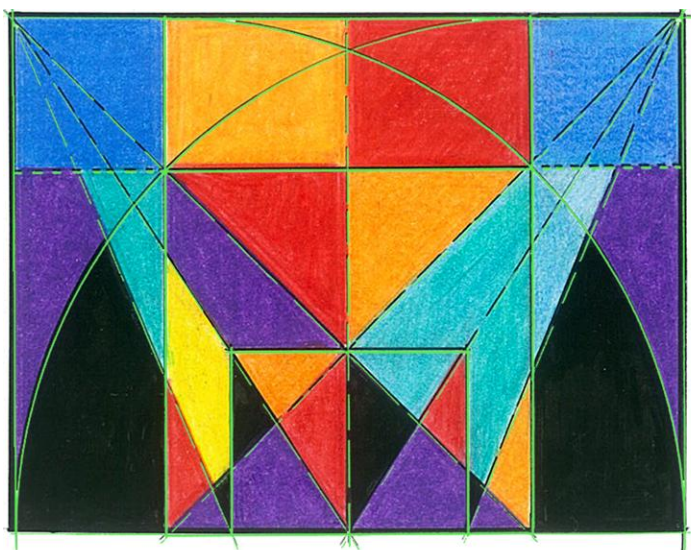


Ilustración 45 Lápiz de color sobre papel. 8.7 x 7.2 cms., raíz cuadrada de 2.



rectángulo $\sqrt{2}$

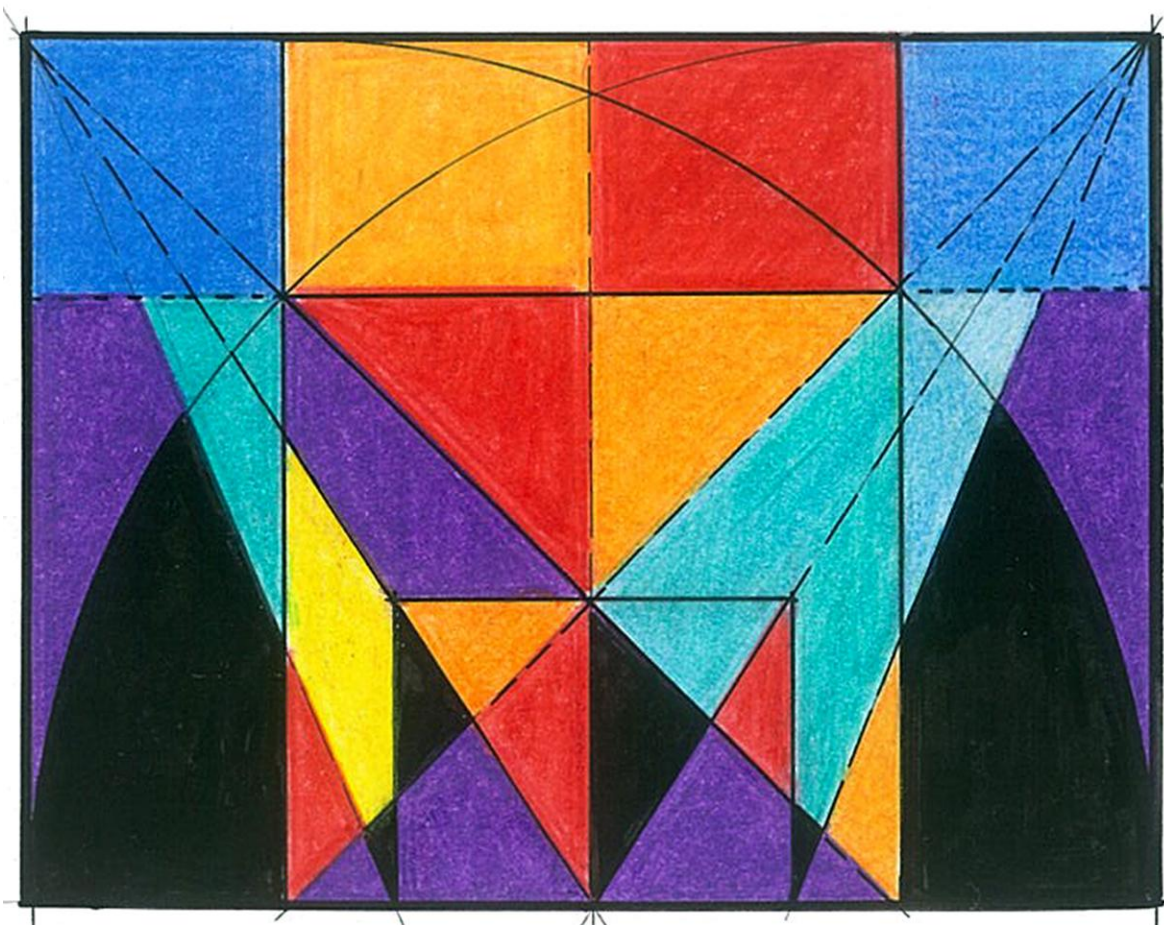
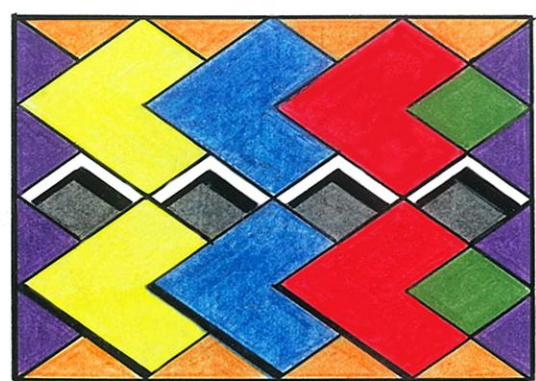
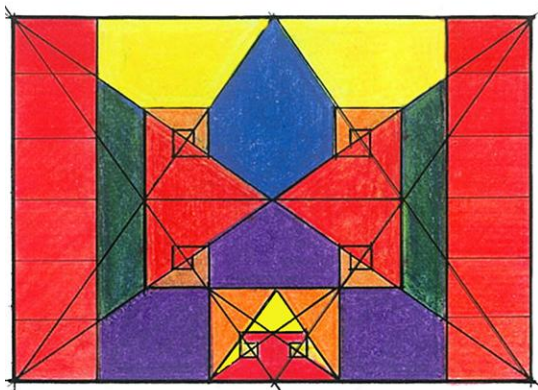
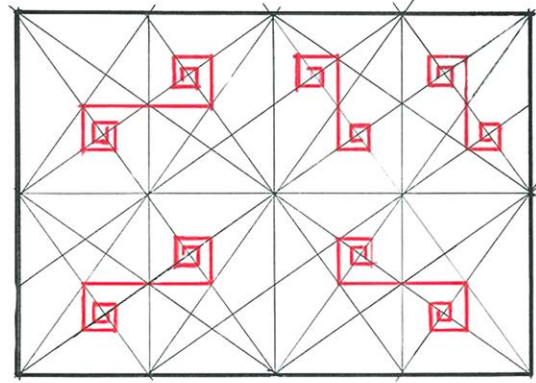
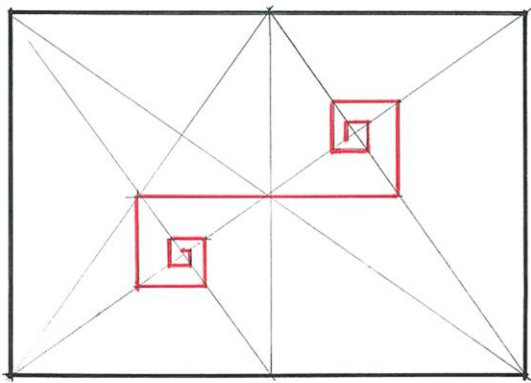
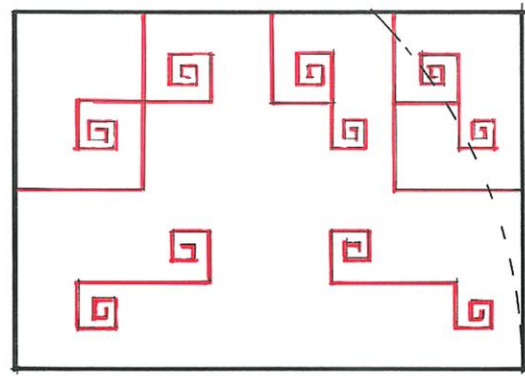
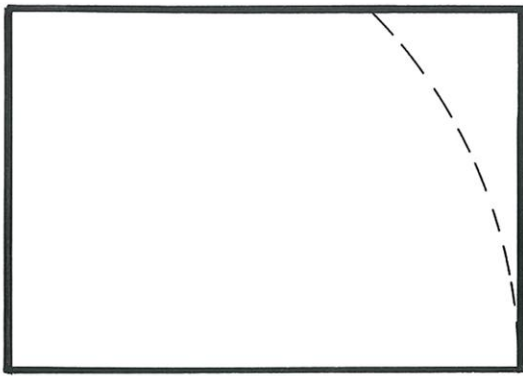


Ilustración 46 Lápiz de color sobre papel. 7.2 x 9.4 cms., raíz cuadrada de 2.



rectángulos $\sqrt{2}$ (10)

Ilustración 47 Lápiz de color sobre papel. 6 x 8.5 cms., raíz cuadrada de 2.

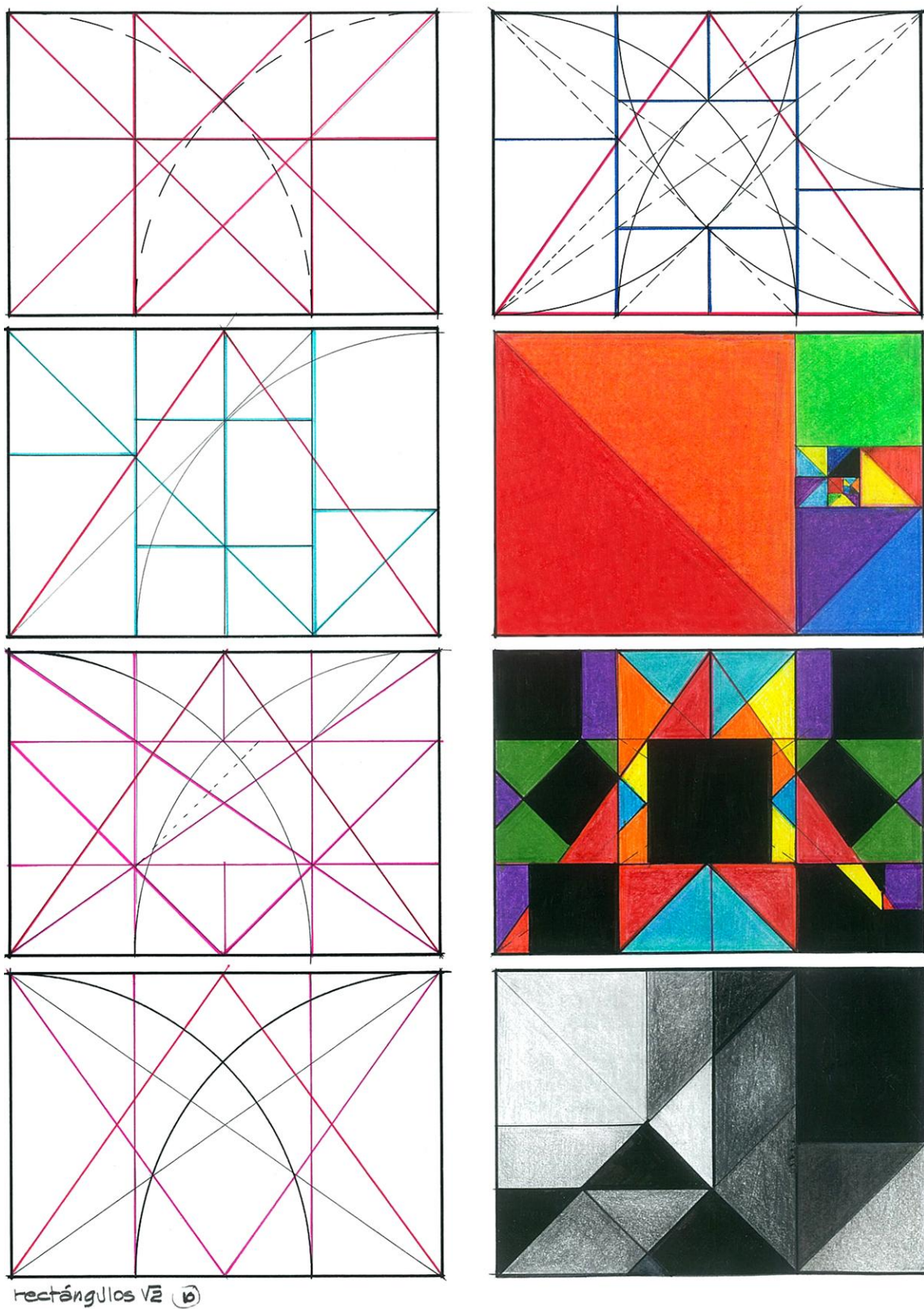


Ilustración 48 Lápiz de color sobre papel. 6 x 8.5 cms., raíz cuadrada de 2.



Ilustración 49. 47 x 21 cms., raíz cuadrada de 5.
 Ilustración 50. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.

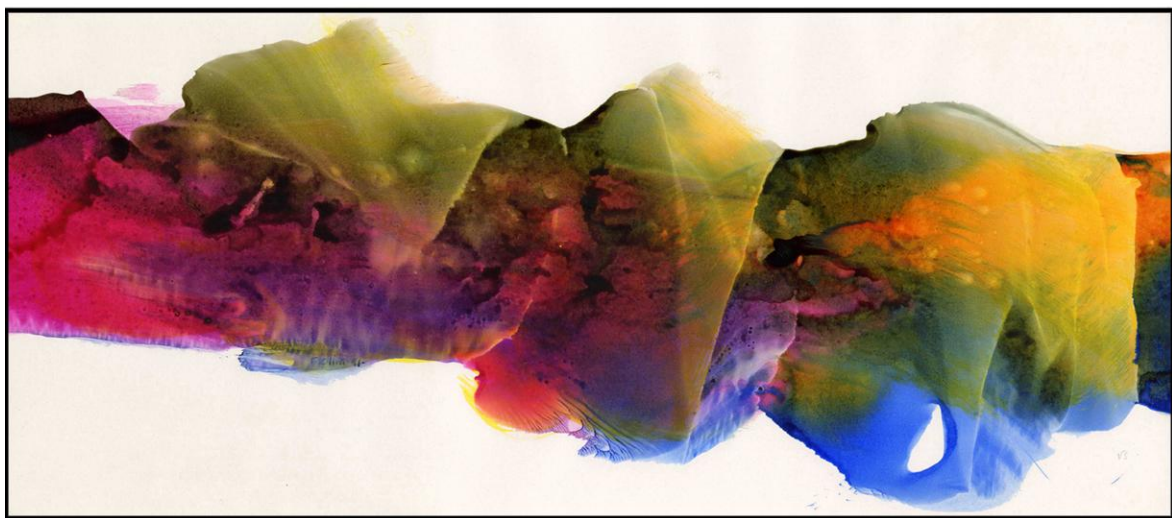


Ilustración 51. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.
 Ilustración 52. 47 x 21 cms., raíz cuadrada de 5.



Ilustración 53. 25 x 55.8 cms., raíz cuadrada de 5.
 Ilustración 54. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.



Ilustración 55. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.

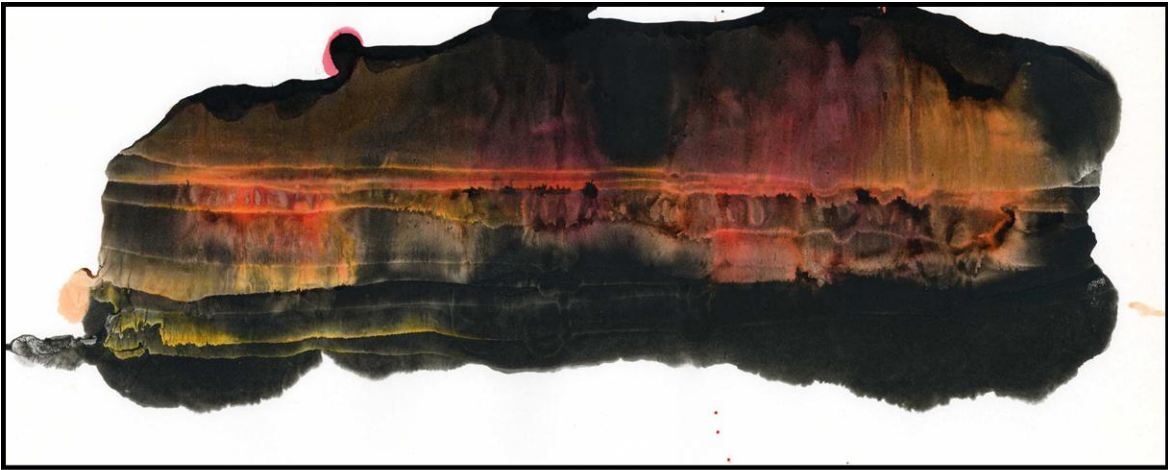


Ilustración 56, 57 y 58. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.

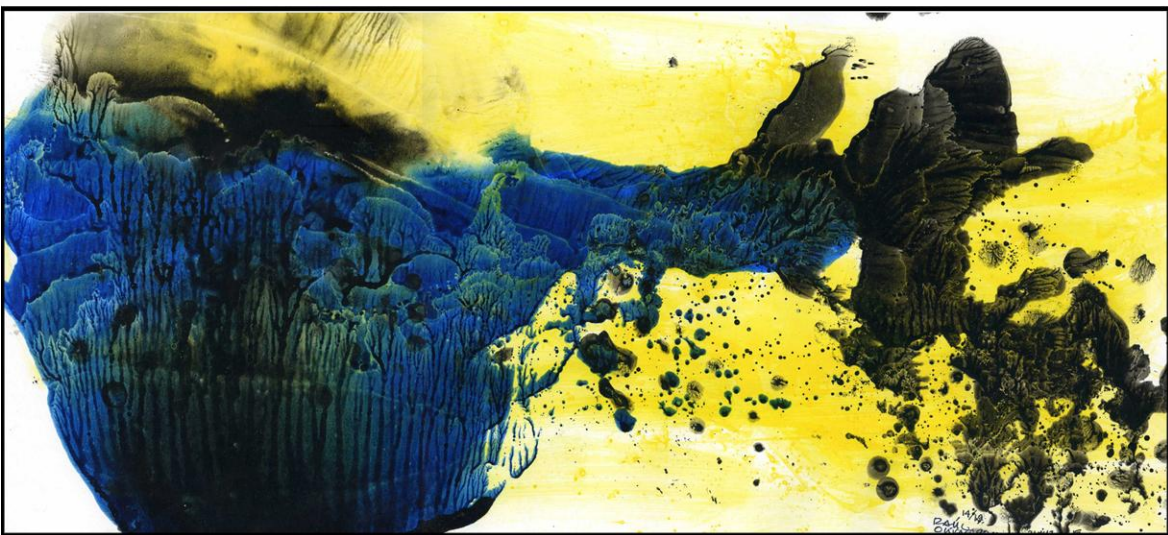


Ilustración 59. 22.5 x 61 cms., raíz cuadrada de 7.
 Ilustración 60. 21 x 47 cms., raíz cuadrada de 5.

CONCLUSIONES

Capítulo I – La Luz

La luz hace visibles a los cuerpos, a los colores, la luz da origen a los ojos, al ver, el ser humano se percata de la realidad, si es que la atención que pone en ello es depurada, al ver el hombre se hace preguntas por lo que ve, por quien ve, se pregunta a sí mismo, por la certeza o imprecisión de lo que sus ojos piensan, los ojos son hijos de la luz.

La luz la constituye un conjunto de ondas electromagnéticas que se propagan a una velocidad de 300,000 km. por segundo, quien los emite es el sol, también se le considera como un flujo de partículas de energía que se llaman fotones, estos no tienen masa. Newton hace incidir un haz luminoso en un prisma de cristal y registra en una pantalla un conjunto de colores, se le conoce como espectro cromático, de esta manera la luz provee de color a los objetos y mediante la luz y los colores es que el pintor realiza su obra.

Los colores sucesivos que en la pantalla aparecen son: rojo, naranja, amarillo, verde, azul índigo y violeta, son los que perciben los ojos, estos colores son la base para construir el círculo cromático de Itten, el cubo de colores de Hicketier y la esfera de colores de Otto Runge y otros más.

Los ojos perciben a cada color, según sea su longitud de onda, este movimiento ondulatorio se propaga en el vacío en forma radial.

La luz es energía luminosa, la cual confiere estimulación al ojo humano, mediante la percepción de la luz en los objetos, el órgano de la visión capta la forma y el color de ellos.

Para Newton la luz está constituida por cuerpos muy pequeños, mientras que para Christian Huyghens, los haces de luz son un fenómeno físico ondulatorio, proponiendo considerar que la luz la constituye la vibración de las moléculas provenientes de la fuente donde la luz emana.

En 1905 Albert Einstein, tomando en cuenta los estudios de Max Plank, propuso una teoría conciliatoria respecto a la luz, la cual sustenta que ésta es un fenómeno físico ondulatorio y a la vez corpuscular, cuando a la luz se le considera corpuscular es que en ella

se manifiestan las más pequeñas partículas llamadas fotones, les denomina “cuantos de luz” ello funda la mecánica cuántica, lo cuántico relaciona lo relativo a cantidades de energía.

El cuanto es una estructura que transporta la luz, es como una serpiente que se mueve a una velocidad de 300,000 km por segundo, en su movimiento transporta ondas coherentes sin discontinuidad de fases.

El cuanto también puede considerarse como una partícula, la cual posee una masa muy pequeña cuya ecuación es $(h \cdot \nu)/c^2$; h es la constante de Plank, ν es la frecuencia de onda y c es la velocidad de la luz; de esta manera, los rayos de luz se comportan como emisiones de partículas sumamente pequeñas llamadas fotones.

En el ámbito de las artes, la luz se considera un fenómeno físico, el cual el ojo percibe, se considera que la luz, en este campo, es una luz que generalmente el cielo nos confiere, así la atmósfera de luz en los diferentes horarios del día, afecta a todos los objetos, la claridad o penumbra con que el ojo humano los ve depende de la reflexión y absorción de los rayos luminosos, para que los cuerpos se hagan visibles.

En la pintura impresionista por ejemplo, el efecto que la luz otorga a los cuerpos en diversos horarios del día, es de suma importancia, puesto que la angularidad con la que los rayos solares inciden sobre la superficie de los objetos, determina las matizaciones de los colores, con los cuales se logra la composición cromática con la que se construye el cuadro, las vibraciones del tono del color se perciben mediante la mezcla óptica de ellos.

De la mezcla aditiva de luces de color resulta la luz blanca. A los colores de clave alta o claros se les llama luz, pues mediante estos colores se provoca la sensación de luz sobre la superficie del cuadro, provocando sensaciones de claridad o penumbra.

Así mismo, es importante anotar que la incidencia de rayos luminosos sobre el color de los pigmentos, la luz los afecta, provocando modificaciones en la percepción de ellos, en realidad lo que ocurre es que se produce una mezcla entre el color del pigmento y el color de la luz que incide en el, de esta manera la luz de una luminaria eléctrica o la luz de una vela, puede neutralizar, acentuar o modificar el color del pigmento.

A la luz natural que es reflejada por las nubes en la proximidad del medio día se le llama luz blanca.

Cuando la luz del medio día es abiertamente azul, la atmósfera cromática es azul, dependiendo de las diversas longitudes de onda de la luz, la cual es reflejada por las miles de millones de partículas que se mueven en la atmósfera.

La luz blanca tiene variaciones tonales según los diferentes horarios del día y la angularidad de los rayos solares, al incidir sobre las superficies.

La luz que se percibe como volumen, provoca el modelado de los objetos, además la luz también posee valor simbólico, representándose como valor perceptivo de gran importancia en la obra. Rembrandt emplea en su pintura la luz en un sentido simbólico, en algunos casos la fuente de luz está incluida en el cuadro.

El área en la pintura que privilegia la recepción de luz, es una superficie que quiere destacarse por su significado simbólico, esta área luminosa llama la atención del observador.

Capítulo II – El color

El color es una sensación que los receptores fisiológicos del ojo, conjuntamente con los centros cerebrales de la visión, perciben al ver las radiaciones cromáticas que los cuerpos reflejan cuando reciben un haz luminoso.

Hay diferentes puntos de vista que tratan de explicar lo relacionado al color, por un lado la explicación química y por el otro la física, la cual la ejemplifica la teoría de Helmholtz-Young, en ella se dice que existe correspondencia entre las células de la retina y la radiaciones que emite el color rojo, el verde y el violeta, sumados los tres daría el blanco, las células de la retina están compuestas por tres sustancias fotoquímicas, las cuales tendrían correspondencia con tres especies de células perceptivas, las cuales se ubican en alguna zona específica del cerebro.

De acuerdo a la tesis de que la luz la constituye un grupo específico de colores, los cuales están determinados por diversas longitudes de onda, puede afirmarse que cada color que percibe el ojo humano, está constituido por cantidades específicas de emisiones de luz con longitudes de onda que le son propias a cada color.

Se ha dicho que Newton hace converger en un prisma de cristal, un haz de luz, el cual se descomponen en los siguientes colores; rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta, también aparecen los rayos infrarrojo que poseen mayor longitud de onda y propiedades térmicas y los ultravioleta, cuyas radiaciones en esta zona son radiactivas, estos últimos no son perceptibles al ojo humano. En realidad son muchísimos y muy variados los colores que aparecen en el espectro de luz que se perciben como colores, cada color posee una gran variedad de tonos, por ejemplo del rojo al naranja hay gran cantidad de esos tintes.

Para realizar una pintura sobre una superficie de tela, madera, papel o lámina, se necesita de pigmentos varios, el pigmento es la materia colorante por ejemplo, los pigmentos ocre, sienas y rojos, son generalmente tierras naturales, hay también pigmentos de origen animal y vegetal.

El pigmento es todo cuerpo opaco, de estructura amorfa, particularmente insoluble, un pigmento dada su composición y estructura otorga propiedades particulares a los mismos, resultando de ello, un mayor o menor poder cubriente, especificidades en su secado o brochabilidad, entre otras características.

Es muy importante obtener un tono especial en el empleo de los colores, para ello se mezclan simple o complejamente diversos productos naturales o compuestos.

El color es una sensación producida por un haz de luz, que percibe el órgano de la visión.

Pigmento y color son aspectos muy distintos, el pigmento es la materia, mientras que el color es la vibración del haz luminoso que emana de los objetos, producto de la reflexión y absorción de las longitudes de onda que posee cada color y que el ojo humano percibe.

La clasificación de los pigmentos es muy importante, porque ello significa conocer las propiedades de cada uno de los pigmentos que se emplean para realizar una pintura, las propiedades pueden ser entre otras, la estabilidad, su poder cubriente, la resistencia a los agentes atmosféricos, su toxicidad como los pigmentos derivados del plomo, la granulometría, la pureza del pigmento, la solubilidad con el vehículo para hacerlo de grata aplicación.

Hay que hacer énfasis en la preparación de las mezclas de pigmento, porque una combinación desafortunada afecta leve o gravemente alguna zona del cuadro, donde se aplicó dicha mezcla.

El conocimiento y aplicación de la materia pigmentante es asunto de la disciplina científica llamada química, en este contexto, se puede decir que, las tierras naturales no combinan bien con lacas, por ejemplo, una buena mezcla para obtener un tono claro, lo hacen el rojo y el amarillo de cadmio.

Cada pigmento al ser un elemento químico tiene su símbolo, por ejemplo; el amarillo de cadmio su símbolo es el Cd; el rojo indio es Fe (hierro), el blanco de titanio su símbolo es Ti.

La percepción del color es también un fenómeno psicológico, la psicología se encarga de estudiar los efectos y sensaciones que ocurren al ser humano, en este caso a los ojos y cerebro,

cuando los ojos se percatan de los objetos, su apariencia, disposición en el espacio, su forma, su estructura, son entre otros, aspectos que le incumben a la Psicología.

La percepción del color es asunto histórico también, cada cultura emplea el color de acuerdo a su sensibilidad y necesidades expresivas, por lo tanto, el empleo del color no es un asunto dogmático, por el contrario, existen diversas maneras de emplearlo y conferirle significado también diversos, según la cultura visual en que se manifieste el objeto artístico.

Actualmente se cuenta con estudios y teorías, fuertemente cimentadas, para la comprensión y uso del color.

Goethe, Otto Runge, Helmhols-Young, Josef Albers, Hicketier, Iften, son algunos de los estudiosos del tema del color, en relación a su aplicación en la pintura, cada uno de ellos aportan datos imprescindibles para la más cabal comprensión de este fenómeno físico-perceptivo.

Son de mucha utilidad los círculos, las esferas y los cubos de color, que los estudiosos mencionados han creado para sistematizar y conferir orden a la gran cantidad de colores que se presentan a la vista.

Capítulo III – La Forma

Mediante la luz, es que el ojo humano, percibe la forma en que se presentan los objetos, el ojo y cerebro humanos construyen la forma de ellos mediante una abstracción, al percibir los objetos, se conocen sus propiedades, las siguientes son algunas: perceptuales, intuitivas, geométricas, mesurables y topológicas.

La palabra forma en el asunto que se plantea aquí, es un percepto de gran importancia que tiene implicaciones diversas al graficarlas y colorearlas en una pintura.

Herbert Read ha escrito un libro: “Orígenes de la forma en el arte”, el cual refiero en este capítulo por ser muy sencilla su exposición, en esta obra se establece que en las manufacturas realizadas por el hombre, se perciben tres aspectos principales: “1) La concepción del objeto como utensilio; 2) Factura y perfeccionamiento del mismo hasta el punto de máxima eficacia; 3) Refinamiento del utensilio mas allá del punto de eficacia máxima hacia una confección de la forma en sí”.

En efecto, al inicio, la forma era determinada por la función, posteriormente ambas, forma y función, tomaron caminos diferentes, la forma fue adquiriendo diseños nuevos hasta obtener objetos de valor estético.

Nuevos materiales produjeron nuevas formas, esto trae en consecuencia que se construyan nuevas teorías en relación tanto en la construcción como en la conceptualización de esta actividad estética.

La forma artística se construye cuando se deja al margen la necesidad de dar forma a utensilios de utilidad inmediata.

La forma en la pintura, conjunta sobre la superficie: puntos, líneas y planos de color, mediante la organización armónica de ellos.

La psicología de la forma dirige sus intereses hacia lo perceptivo, lo visual de la forma, plantearse preguntas y responder a aspectos de estimulación óptica, se logran esos estímulos mediante recursos perceptivos que se inscriben en la pintura, tales como la ubicación en el

espacio de formas objetos y colores, su solución formal mediante el uso de la perspectiva, el contraste, el tamaño de esas formas situadas en el espacio.

El ojo y el cerebro están muy atentos a percibir la energía que emana de una pintura, en el cuadro están organizadas armónicamente las partes constitutivas de él.

Hay diversidad de sensibilidades y apetitos entre los pintores, por ello existen obras de amplia diversidad formal y temática.

En el cuadro terminado, se perciben fuerzas y direcciones diversas en la superficie pintada, el pintor les confiere en una organización que de ella resulte, el equilibrio.

El equilibrio formal y cromático sobre la superficie de la tela, implica fuerzas que tensionan la mirada, direcciones en que se organizan las formas, en ello existe energía, es por esto que se hace mención de los principios de la termodinámica, así se explicitan los principios de energía generadora de movimiento y equilibrio, el equilibrio implica al concepto entropía, la cual a su vez infiere a la ley de desgaste de energía, cada pintura requiere del empleo de una determinada cantidad de energía que invierte el pintor en realizarla, a su vez la pintura en su proceso y término ha requerido de la energía que se percibe en los colores y formas ahí plasmadas, cuando la energía ha sido organizada armónicamente, traducida en formas y colores, podría advertirse que en el cuadro pintado hay eficiencia, economía de recursos y organización exacta de las partes.

Del cuadro emana energía, la cual atrae la mirada, la organización de formas y colores sugiere una atmósfera en la cual cobran vida objetos, formas, colores, personajes.

Se lee en la física conceptual de Paul G. Hewith, “Se debe transformar energía en el sistema viviente para que se mantenga con vida. De lo contrario, el organismo muere muy pronto y tiende al desorden”.

Una pintura es un depósito siempre activo de energía, porque en ella existe la organización de formas y colores de tal manera que cada vez que los ojos la perciben, recibe de esa pintura, energía que entusiasma al organismo vivo, de quien la ve.

Capítulo IV – El Espacio

El percepto espacio aquí referido, está vinculado estrechamente con lo que Arheim señala como mapa estructural, lo cual indica que es una superficie cuyos límites están dados por el formato, dentro de este límite que es el mapa estructural, el pintor organiza formas, colores, figuras, con las que realiza una composición acorde al asunto que pinta.

En el campo homogéneo el cual es una superficie donde no hay tensiones, fuerzas que lleven la mirada hacia alguna parte de esa superficie de encierro, este campo homogéneo se le percibe de una sola mirada, como la totalidad del espacio, un ejemplo de ello es el cuadro de Malevich; “Blanco sobre blanco”, en el campo visual homogéneo se pueden trazar los ejes compositivos, vertical y horizontal, las diagonales, el centro, todo ello de manera inductiva.

En el campo homogéneo, el centro es el punto de interés principal, cuando alguna forma de color o figura se dispone, en ese sitio, la percepción del espacio es simétrica, estática, formas dispuestas próximas al centro son atraídas hacia este, el centro es la zona de equilibrio visual, el centro adquiere importancia de primer orden cuando la depurada sensibilidad y talento compositivo del pintor crea su obra en la zona central del espacio.

Existen muy amplias posibilidades de componer en la zona central del espacio, rompiendo la simetría axial, para conferirle equilibrio dinámico a lo pintado.

En el ámbito de la arquitectura, la superficie de encierro, donde se proyecta una casa-habitación o una iglesia, lo constituye el paisaje de entorno el cual puede medir algunos metros cuadrados o miles de ellos, en esa superficie, si existe una piedra, una cascada, un volcán próximo, un árbol, ello puede constituir el elemento principal a partir del cual se le irán adosando con armonía, volúmenes arquitectónicos, con los cuales se dará unidad formal a los diversos volúmenes y espacios, en relación con el paisaje.

La superficie en blanco -el campo homogéneo- no es una superficie inerte, en esa área en la cual se diseña una pintura, existen diversas posibilidades de organizar armónicamente composiciones de color, de formas y de figuras.

En el contexto de la música clásica, el campo homogéneo, es el silencio, los límites de encierro están dados por el tiempo, el compositor puede construir una bagatela, una sonata o una sinfonía, según sea el asunto musical que le ocupe.

El espacio en primer lugar posee dimensiones de longitud y de altura, la división armónica de los espacios que resulten de aplicar la geometría espacial de los formatos armónicos, ofrece un criterio sólido para la composición en la pintura.

La estructura de espacios armónicos que ofrece la geometría áurea, ayuda a que la visualización de esos espacios permita la disposición de colores, formas y figuras en sitios especiales, que los valores de color, tamaño de figuras, puntos de fuga, estén acomodados en algún espacio o punto, que se encuentren en sitios importantes dentro del formato, de tal manera que la composición sea particularmente atractiva a la visión.

En segundo lugar, el espacio es continente de sí mismo y este continente es receptáculo de una composición cromática y formal que dispone el pintor.

En tercer lugar, el espacio perceptivamente tiene direcciones múltiples.

En cuarto, el espacio sugiere profundidad mediante los recursos gráficos que otorga el uso de la perspectiva.

En quinto lugar, la percepción del espacio, implica fenómenos psicológicos, dado que una figura ubicada en primer plano, por ejemplo, se separa de los planos de fondo por su valor de color, su tamaño o como ya he dicho, por medio de la perspectiva, entre otros aspectos.

En sexto lugar, el espacio es un percepto visual, los ojos aprenden aquello que les es interesante, aquello que los estimula, el estímulo está directamente relacionado con la sensibilidad y cultura que el pintor posee.

Las características del espacio, las recibe el sentido de la visión, la visión binocular es la que nos confiere la certeza de lo visto, sobre todo la profundidad del espacio, mediante los procesos visuales, llamados acomodación, disparidad y convergencia, estos nos hacen ver la profundidad del campo visual.

La acomodación refiere a la fisiología del ojo humano, las curvaturas del ojo, al percibir el objeto se ajustan a la distancia que media entre el ojo y ese objeto, hasta que la vista lo perciba, con nitidez, claridad y definición.

La disparidad es la diferencial que resulta de la visión de cada ojo. De la imagen que cada retina captura, resulta la visión binocular, mediante la disparidad se percibe el relieve de lo visto.

La convergencia se refiere al sitio donde concurren las líneas, las formas del color y las formas vistas en profundidad. La convergencia refiere el empleo de la perspectiva para representar la profundidad-espacial, la perspectiva hace posible ver la tridimensionalidad, a este punto especial donde concurren las líneas y planos se le llama punto de fuga.

Existen otros fenómenos de la percepción visual que permiten ver la profundidad espacial, entre otros se encuentran: el de figura-fondo, el contraste de valores del color, la superposición, la dirección y tamaño de las figuras y formas que conforman la composición de la pintura.

Capítulo V – La geometría áurea y mi obra

En la geometría áurea está implícito el número de oro, su valor es 0.618, el cual resulta de dividir la longitud total de una recta cualquiera en dos rectas desiguales, una mayor y otra menor, Euclides les hacía corresponder a una “media y extrema razón”; 0.618 es un número inconmensurable, este número se simboliza por la letra Φ (phi).

La obtención del número de oro: Φ , es sencilla, se construye como sigue: Se traza una recta de longitud cualquiera (A-B), se obtiene la mitad de ella; (punto C) haciendo centro en B, y con radio B-C, se traza un arco de circunferencia hacia la parte superior, hasta cortar la línea perpendicular a A-B levantada en el punto B, para así obtener el punto D; se unen los puntos A-D mediante el trazo de una línea recta, en seguida se hace centro en D y con D-B como radio, se traza un arco de circunferencia que corte a la línea A-D, obteniéndose el punto E, finalmente haciendo centro en A y con la distancia A-E, se corta la recta original A-B, obteniéndose el punto F, el cual divide en dos fracciones desiguales, una mayor y otra menor, el segmento mayor tiene valor de 0.618 mientras que el segmento menor vale 0.382, sumados ambos segmentos se obtiene la unidad, la partición es asimétrica y posee cualidades armónicas.

Zeyzing, un estudioso de esta geometría, lo dice de la siguiente manera: “Para que un todo dividido en partes desiguales parezca hermoso, desde el punto de vista de la forma, debe haber entre la parte menor y la mayor, la misma razón que entre la mayor y el todo”.

A lo anterior Luca Paccioli le llama Divina proporción, para Johannes Kepler a esta partición armónica le llama “Sección divina”; Leonardo da Vinci, quien por cierto ilustra el libro de Paccioli, le llama “Sección áurea”, el libro referido es un tratado de geometría al que Paccioli precisamente le llama Divina proporción.

La parte más importante respecto a mi trabajo, lo constituye el estudio de la geometría de las formas armónicas, es decir la geometría áurea, la cual ofrece en sus particiones de espacio, en el interior del formato, porciones de espacio de crecimiento armónico, como lo refiere por ejemplo; el rectángulo de los cuadrados giratorios.

La sencillez de la trama espacial, que ofrece la obtención de la red armónica, a mi parecer ofrece ricas y abundantes posibilidades de componer espacialmente de manera ordenada y armónica.

En el presente estudio, obtengo diversos crecimientos espaciales con cualidades de armonía, las empleo en mi obra, los formatos que presento son; los rectángulos $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ y $\sqrt{7}$, además del rectángulo áureo o de los cuadrados giratorios y el cuadrado, también áureo, desde luego que existe la geometría de espacios armónicos en el interior de la circunferencia, la cual genera el pentágono, y este a su vez genera el triángulo de partición áurea, y este finalmente genera la espiral, al pentágono lo estudio acuciosa y gratamente desde hace algún tiempo y aun no agoto las posibilidades de crecimientos armónicos que ofrece esta forma geométrica.

En este trabajo académico, el que hoy me convoca, reúno el color y la geometría áurea, cuya hipótesis consiste en ver enriquecida mi obra, con el empleo de esta geometría, lo anterior es el asunto principal que hoy me ocupa.

En la época de Vitrubio, los arquitectos griegos ensanchaban proporcionalmente la parte superior de las columnas del Partenón para compensar el efecto perceptivo, respecto a la esbeltez de ellas, practicaban este ensanchamiento, para el momento de tenerlas muy próximas y ser vistas en cercanía, y de esta manera no sufrieran deformaciones perceptivas.

En el periodo del renacimiento italiano, también se tuvo el cuidado de disponer, el aumento en proporción de una o dos cabezas, en el tamaño de las esculturas ecuestres.

Uno de los principales aspectos perceptivos a resolver en mi trabajo, lo constituye, el hecho de dar proporción armónica a la forma cromática inscrita en la red de espacios armónicos, especialmente resolver de manera atractiva las formas de color que sugieren imágenes tridimensionales, en un espacio bidimensional.

Cierto es que uno plantea en la superficie del cuadro ilusiones de espacio que el ojo registra, los artistas que me anteceden y aun los que están hoy en activo, emplean los recursos perceptivos para resolver la sugerencia de ver las tres dimensiones en el espacio, son entre

otros perceptos: el tamaño de los objetos, las formas dispuestas en cierto orden sobre el plano, también el contraste de los colores, la sobreposición de objetos sobre la superficie pintada, el percepto figura-fondo. A mi entender el recurso más eficaz para obtener la sugerencia de profundidad en el plano, lo constituye el empleo de la perspectiva.

Para Leone Batista Alberti, Piero de la Francesca, Pablo Ucello, el estudio de la geometría en relación a la ilusión del espacio, es asunto principal, por ello en su obra emplean la perspectiva, con lo cual sientan las bases para profundizar en su estudio y ofrecer mayor énfasis en la percepción de la profundidad en el plano pictórico.

Kepler señala que: “Todo orden estructural del mundo, se basa en la geometría”, ciertamente el estudio de la geometría euclidiana, y enfatizándola en la geometría áurea es para mi trabajo cotidiano, asunto de gran importancia, para descubrir el orden en que las estructuras espaciales se manifiestan en el mundo real.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNHEIM, Rudolf. *Arte y percepción visual, psicología del ojo creador.*
Nueva versión. Madrid. Alianza 1980.
- ARNHEIM, Rudolf. *El pensamiento visual.*
4ta. ed. Buenos Aires EUDEBA, 1985.
- ARNHEIM, Rudolf. *El quiebre y la estructura.*
Traducción de Paul Beuchat. España, Ediciones Andrés Bello
2004.
- BACHERLARD, Gastón. *La poética del espacio.*
2da. ed., Tr. Ernestina de Champouran. México. Fondo de
Cultura Económica. 1975.
- BALMORI, Santos *Áurea Mesura La composición de las artes plásticas.*
2da. ed. México, UNAM 1986.
- BOULEAU, Charles *"The painters secret geometry" a study of compositions in art.*
Tr. From the French by Johnathan Griffin. London, Thames and
Hudson 1963.
- CETTO, Ana María *La luz.*
México. Fondo de Cultura Económica. 1987.
- COOK THEODORE, Andrea. *The curves of life.*
New York, Dover 1978.
- CRESPO, Irene y FERRARIO, Jorge. *Léxico técnico de las artes plásticas.*
Argentina, EUDEBA. 1971.
- CRITCHLOW, Keith. *Orden in space.*
New York, The Viling Press, 1970.
- CHING, Francis. *Architecture form, space and order.*
New York, Pub by Van Nostrand. Reinhold Co. Inc. 1962.
- DE VINCI, Leonardo. *El tratado de la pintura.*
Buenos Aires. Kraft. 1942.
- DOCZI, Gyorgy. *El poder de los límites.*
Argentina, Editorial Troquel. 1996.
- DOERNER, Max. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte.*
Versión española de Pedro Reverte, Barcelona., 1965.
- DURERO, Alberto. *Instituciones de Geometría.*
Tr. Jesús Yhmoff Cabrera. México. UNAM, 1979.

- EINSTEIN, Albert. *Sobre la Teoría de la Relatividad.*
Madrid, Sarpe 1983.
- EUCLIDES. *Elementos de geometría.*
Versión Dr. Juan David García Bacca. México, UNAM 1944.
- FAURE, Elie. *Historia del arte.*
Editorial Hermes, México, 1966.
- FORNARI, Tulio. *Las funciones de la forma.*
México, Tilde Editores, 1989.
- FUNK-HELLT, Ch. *Las pinturas del renacimiento italiano y el número de oro.*
Versión castellana de Conrado Chizzolini. Buenos Aires, ed. Hachette 1951.
- G. HEWITT, Paúl. *Física conceptual,*
3ra. ed. Tr. Héctor Javier Escalona. México. Addison Wesley Longman. 1999
- GERSTNER, Karl. *Las formas del color,*
Madrid, Herman Blume, 1988.
- GHYKA, Matila. *I Los ritmos. El número de oro.*
2da. ed., Barcelona, Poseidón 1984.
- GHYKA, Matila. *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes.*
3ra. ed. Barcelona, Poseidón 1983.
- GOMBRICH, Ernest H.J. *El sentido de orden.*
Versión castellana de Esteve Rimbau Isauri. Barcelona, G. Gili, 1982.
- GOMEZ, Mandi. *Essential Constable,*
London. Parragón. 2000.
- HAMBIDGE, Jay. *"The elements of dynamic symmetry".*
New York, Dover publications Inc. 1976.
- HAMBIDGE, Jay *Practical application of a dynamic symmetry,*
New York, Devin Adair 1960.
- HONNECOURT, Villard de. *Cuaderno.*
Tr. Yago Barja de Quiroga. Madrid, Ediciones Akal. 1991.
- ITTEN, Johannes. *El arte del color,*
German. Ravensburg, 1992.
- KAHLER, Erich. *La desintegración de la forma en las artes.*
2da. ed., México, Siglo veintiuno. 1972.

- KANDINSKY, Wassily *Punto y línea sobre el plano.*
Contribución al análisis de los elementos pictóricos, 8ª ed.,
Tr. de Roberto Echevarren, Barcelona, 1986.
- KANDINSKY, Wassily. *De lo espiritual en el arte,*
3ra. ed. México Fremia, 1981.
- KANDINSKY, Wassily. *La gramática de la creación.*
Barcelona, Paidós. 1987.
- KENDALL, Richard *Cezanne por sí mismo.*
Primera edición; Plaza& Janés Editores, 1989.
- KEPES, Gyorgy. *La educación visual.*
Versión castellana de Agustí Bartra.
México. Novaro. 1968.
- KEPES, Gyorgy. *El movimiento, su esencia y su estética,*
Versión de Agustín Bartra y Sergio Nadero.
México. Novaro. 1970.
- KEPES, Gyorgy. *La estructura en el arte y en la ciencia.*
Versión de Agustí Bartra. New York, Novaro. 1970.
- KLEE, Paul 1879-1940 *Bases para la estructuración del arte,*
Tr. Pedro Tanaqra R. 2da. ed. México, Premia, 1980.
- LOPEZ CHUHURRA, Osvaldo. *Estética de los elementos plásticos.*
Barcelona, Labor, 1971.
- LOZANO DE SWAAN, Natasha. *Ciencias, Física,*
México. Santillana. 2da. reimpresión, 2008.
- MONTU, Aldo. *El pentágono,*
Versión Castellana de Mar Núñez. México. Gustavo Gili, 1999.
- PACIOLI, Luca. *La divina proporción.*
2da. ed., Buenos Aires, Losada. 1959.
- PANOFSKY, Erwin. *La perspectiva como forma simbólica.*
Barcelona. Tusquets. 1973.
- PANOFSKY, Erwin *El significado en las artes visuales.*
Madrid, Alianza 1979.
- PEDOE, Dan. *La geometría en el arte.*
2da. ed., Barcelona. Gustavo Gili 1979.

- READ, Herbert. *Orígenes de la forma en el arte.*
Tr. Alicia Gómez. Buenos Aires. Proyección. 1965.
- STUKENBROCK, Christiane y
TÖPPER, Barbara. *1000 obras maestras de la pintura europea.*
Alemania. Könemann. 2005.
- TIBOL, Raquel. *Palabras de Siqueiros*
México, Fondo de Cultura Económica, 1996.
- TOSTO, Pablo. *La composición áurea en las artes plásticas.*
2a. ed., Buenos Aires, Hachette. 1969.
- WECHLER, Judith. *La estética de la ciencia,*
México, Fondo de Cultura Económica, 1984.
- WORRINGER, Wilhelm *Abstracción y Naturaleza.*
México, Fondo de Cultura Económica, 1953.