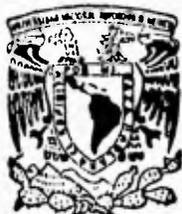


202
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Psicología

IMPORTANCIA DEL COLOR EN EL
DISEÑO DE AMBIENTES

T E S I S I N A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A
EVELIA RODRIGUEZ RODRIGUEZ

COMITE DE TESINA

DIRECTOR: LIC. JESUS FELIPE URIBE PRADO
LIC. ELDA LUISA SANCHEZ FERNANDEZ
MTRA. MAGDALENA VARELA MACEDO
LIC. MYRNA ROCIO VALLE GOMEZ
LIC. ANTONIO P. CASTRO ALBARRAN



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIAS:

A MIS PADRES:
Por ser una fuente de
inspiración y de amor.

Pas:
Gracias por tu ejemplo de
constancia y tenacidad
para lograr tus sueños y
gracias también por
permitirme ser parte
de ellos.

Gud:
Gracias por tu paciencia,
amor e interés que me
demuestras en todo
momento.

A MIS HERMANOS:
Jorge, Graciela, Eduardo,
Norma Angélica, Adriana,
Juan Ricardo, Gerardo e
Israel:
Porque son la experiencia
más maravillosa de mi
existencia.

A MIS AMIGAS:

Diana Miriam, Martha Alicia,
Martha Olivia y Claudia:
Por ser las amigas más
lindas que he tenido.

A MI AMIGO:

Javier M. T. por su amor, sus
consejos y ayuda en todo momento.

A MI PROFESOR:

Jesus Felipe por creer en mí
y sobre todo por su ayuda
y amistad incondicional. Gracias.

ÍNDICE

PROLOGO	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO 1: Antecedentes históricos	pág. 1
1.1 Psicología Ambiental	pág. 3
1.2 Desarrollo del Estudio del Color	pág. 11
1.3 Uso del color en el Diseño de Ambientes	pág. 15
Conclusion	pág. 16
Referencias Bibliográficas	pág. 19
CAPÍTULO 2: Naturaleza del Color	
2.1 Fenómeno Físico	
2.1.1 La Luz	pág. 20
2.1.2 Color	
2.1.5 El Color Pigmento y sus Características	pág. 23
2.1.6 Color de los Cuerpos	pág. 29
2.2 Fenómeno Fisiológico	pág. 37
2.2.1 El Ojo	pág. 39
2.2.2 Visión Cromática (Percepción del Color)	pág. 39
Conclusion	pág. 43
Referencias Bibliográficas	pág. 46
CAPÍTULO 3: Lenguaje del Color	
3.1 El Color como Elemento Comunicante	pág. 51
3.2 El Significado de los Colores	pág. 55
3.3 Efecto que el color ejerce en quien lo percibe	pág. 62
Conclusion	pág. 62
Referencias Bibliográficas	pág. 65
CAPÍTULO 4: Diseño de Ambientes	
4.1 Aspectos que pueden Ayudar al Diseño de Ambientes	pág. 66
4.2 Importancia del Color en el Diseño de Ambientes	pág. 73
4.3 Necesidades de los Usuarios	pág. 85
4.4 Etapas en el Diseño de Ambientes	pág. 85
4.5 El papel del Psicólogo en el Diseño de Ambientes	pág. 86
Conclusion	pág. 87
Referencias Bibliográficas	pág. 90
CONCLUSIONES	pág. 91
LIMITACIONES Y SUGERENCIAS	pág. 94
BIBLIOGRAFÍA GENERAL	pág. 95

PRÓLOGO

En el presente trabajo se tiene una doble intención:

a) En primera instancia lo que se pretende es que los encargados de tomar decisiones en cuanto a Diseño de ambientes se refiera, tomen en cuenta al color como un elemento que debe planearse; ya que como veremos, dependiendo del efecto o conductas que se quieran generar en un entorno arquitectónico, será la combinación que deba aplicarse.

b) Y por otro lado lo que se pretende es resaltar la importancia que tiene el hecho de que el psicólogo debe formar parte del grupo interdisciplinario, encargado de planear los distintos elementos del ambiente diseñado.

El orden temático de este trabajo se pensó, considerando aquellos conocimientos que son básicos para mejorar el Diseño de Ambientes, ya que si se hace uso del color de una manera responsable se lograrán entornos positivos que ayuden a propiciar conductas deseadas.

El primer capítulo tiene como finalidad proponer que se tome como base para el estudio del color, a la Psicología Ambiental, ya que es en este campo donde se hicieron las primeras investigaciones acerca de como se relacionan el ambiente y la conducta.

En dichos estudios pude verse cómo se relacionan las variables físicas o estímulos ambientales con las variables psicológicas como son: la percepción, motivación, sensación de confort, satisfacción, aprendizaje, etc.

En estas investigaciones se ha podido comprobar que las variables ambientales como estímulos de iluminación, temperatura y espacio, aunadas a otras características del entorno como son: las texturas, formas y color, pueden influir en la forma en que se desempeña el usuario en determinado entorno, dependiendo de la forma en que haya sido planeado.

El segundo capítulo tiene como propósito el aportar información a los encargados del diseño de ambientes, de aspectos como son: el comportamiento físico del color para que tenga la oportunidad de saber como es que se comporta y cuales son las leyes que lo rigen; así como del aspecto fisiológico, que también le aportará datos importantes acerca de como se lleva a cabo el proceso de percepción del color.

El papel del psicólogo en este tipo de aspectos es muy importante ya que como se sabe la Psicología General nos aporta teorías que nos explican como se lleva a cabo el proceso de percepción, así como su aplicación en distintos campos, entre los que se encuentra el de la percepción de ambientes físicos.

Otro tipo de datos que maneja el psicólogo y que es de gran ayuda para el proyectista, son los que se refieren a la forma en como se comporta el color., esto es, las características que tiene y que le confieren distintas formas de percibirlo, dependiendo del tamaño de la superficie, el lugar, el contexto, la iluminación y según se contrasten o combinen los distintos matices.

El tercer capítulo tiene como propósito resaltar la importancia que tiene el tomar en cuenta al color como un elemento que está cargado de información que llega al usuario y éste a su vez la interpreta, dependiendo del grupo cultural al cual pertenece.

Los datos que aquí se exponen son: el color como elemento comunicante, el significado del color y el efecto que ejerce en quien lo percibe; estos datos serán de gran ayuda para el proyectista, ya que estará consciente de los posibles efectos que va a propiciar con las distintas combinaciones cromáticas que elija.

Aquí el psicólogo también juega un papel importante, ya que aporta parte de la información, sobre todo en lo que se refiere al aspecto denotativo y connotativo del color.

El psicólogo tiene una formación que le permite manejar datos acerca del significado del color, que puede ser tomado en cuenta por el proyectista, para de esta forma transmitir ideas, pensamientos y sentimientos de una forma responsable.

El cuarto capítulo tiene como propósito hacer una recopilación de información de aspectos que deben ser tomados en cuenta para mejorar el diseño de ambientes.

En este capítulo se aborda el tema del color en forma tal que el diseñador podrá tener las bases para mejorar sus diseños y planear los espacios en que vivimos y trabajamos, tomando en cuenta las necesidades, características y consecuencias del espacio construido, sobre el individuo.

Se verá que el hecho de tener conocimiento de los aspectos sociales, psicológicos y legales del diseño de ambientes, así como el tomar en cuenta las diferencias individuales y culturales del grupo usuario y conocer cuales son sus necesidades, tomando en cuenta las actividades que se van a desarrollar en un entorno determinado, puede ayudar a mejorar el diseño y planeación de espacios arquitectónicos: ya que de esta forma, el diseñador de ambientes, podrá tomar en cuenta aquello que puede dañar o mejorar la salud mental, y evitar así, los entornos negativos.

Para finalizar, el presente trabajo está dirigido a los encargados de planear y diseñar los ambientes en donde vivimos y trabajamos, para que tengan la ventaja de también planear en forma acertada el uso del color; de tal suerte que como ya se dijo, puedan hacerlo de una forma más responsable.

¿Pero quién es el responsable de aportarle gran parte de la información que necesita?

Espero que a lo largo de esta lectura nos demos cuenta que es el psicólogo que junto con el sociólogo, pueden aportar mucha de la información al proyectista y formar así un grupo interdisciplinario que se ocupe de crear entornos adecuados a las necesidades y características de los usuarios.

Además se persigue la finalidad, como ya se dijo, de atraer la atención de los psicólogos, para que realicen investigaciones acerca de cómo afecta el color a la conducta de quién lo percibe. Para que de esta forma los encargados de tomar decisiones en cuanto al diseño tengan más y mejores datos que le ayuden a planear el color.

El papel del psicólogo durante las etapas del Diseño de Ambientes puede ser como a continuación se describe:

Durante la primer etapa llamada de concepción, el proyectista conoce por primera vez, el motivo de la construcción, es decir, se entera de que es lo que debe hacer el usuario en ella, qué es lo que va a suceder dentro de ese espacio; aquí el psicólogo, sabiendo los objetivos y siendo un experto en la conducta humana, puede prever de que manera los diferentes elementos del diseño van a intervenir en el comportamiento del usuario.

En la segunda etapa, que es la de especificación, se decidirán detalles como tamaño, formas, colores, servicios, etc., y es aquí donde el psicólogo colabora dando información al proyectista, acerca de cómo es que se van a relacionar las variables físicas con las psicológicas, es decir, que efectos van a tener los detalles sobre el estado de ánimo, concentración, motivación, sensación de confort, del usuario, etc..

Durante la tercera etapa, denominada evaluación, se tomarán, a partir de un riguroso examen del espacio, las situaciones que tuvieron resultados positivos para repetirlos en situaciones posteriores, y los negativos para erradicarlos, este tipo de evaluaciones servirán de base para la toma de decisiones en posteriores proyectos, ya que muestran qué elementos cumplen con su función y de que manera, así como los efectos que se deseaban generar en la percepción de los usuarios se logró o si es necesario modificarla.

INTRODUCCIÓN

El cúmulo de información que recibimos de todo nuestro entorno se percibe fundamentalmente a través del sentido óptico y secundariamente por el oído y el tacto; debido a que cualquier circunstancia que nos atañe directamente la analizamos primero visualmente.

Esto es de la información que recibe el ser humano, el 80% es de carácter visual y de este porcentaje el 40% es referido al color, esto nos muestra la importancia que tiene el color en la vida del hombre.

El color produce sensaciones visuales que el ser humano percibe, analiza y codifica en su quehacer cotidiano. Además lo utiliza para manifestar o producir estados anímicos, efectos físicos y efectos fisiológicos.

De manera que se considera la relación perceptiva del color como algo personal y subjetiva. Nuestro reconocimiento cromático del mundo externo altera no sólo la actitud, sino también el estado de ánimo en cada quién; influyendo - a través de las vivencias personales - en todo el ser.

Las diferencias entre individuos y la cultura, configuran un código cromático con los cuales se expresan la imaginación y los sentimientos, ya que psicológicamente se han logrado atribuir a los colores sensaciones determinadas (el significado de los colores y el efecto que ejerce sobre quien lo percibe), dependiendo de la sociedad en que se encuentre el individuo.

El color es un recurso del cual disponemos para manifestarnos, además de que es, como ya se mencionó, uno de los principales portadores de información. Siendo también uno de los factores primordiales dentro de la Comunicación Visual (lenguaje no verbal).

Contribuye a la eficiencia del mensaje, ya que es ópticamente retenido por la memoria y refuerza los elementos visuales que ayudan para su identificación.

El color es capaz de crear impactos visuales instantáneos, dirige al ojo enfatizando zonas específicas, actúa en cierta forma en calidad de significados y significantes hacia el observador, el cual lo asocia en forma inconsciente con ideas, objetos, sentimientos o personas, todo esto influye en la imagen que se logra crear con una combinación de colores en el ambiente diseñado.

La influencia del color por su carácter atractivo le ha dado diferentes valores en determinadas actividades humanas, como puede ser con uso únicamente ornamental, aunque muchas veces se le requiere principalmente por ser un instrumento para diseñar ambientes cromáticos adecuados para propiciar pautas de conductas específicas o estados de ánimo deseables.

Estos conceptos deben ser tomados en cuenta por el Diseñador de Ambientes (Arquitectos, diseñadores, psicólogos), ya que el color es una de las principales armas de las cuales dispone para crear ambientes adecuados a las necesidades y características específicas de los usuarios.

Debe enfocar su atención en los efectos que el Color posee, ya que al ser percibidos por el ser humano, queda impactado tanto visual como emocionalmente.

Es de vital importancia saber emplear el factor COLOR, es decir, deben utilizarse los principios y reglas que conforman la teoría del color, para poder crear una acertada combinación de colores, para favorecer el tipo de actividades que se van a desarrollar en un ámbito específico.

Lo anterior ofrece la ventaja de transmitir sensaciones dirigidas de una forma más responsable. Para ello además es necesario discernir como el color "es" en su origen (aspecto físico), así como el funcionamiento del sistema humano receptor de dichos estímulos visuales (aspecto fisiológico).

El diseñador de ambientes debe tener conocimiento y consciencia de todo lo que implica diseñar para determinado grupo social o para las mayorías y para ello; debe igualmente saber detectar los códigos del grupo usuario del diseño, sobre todo los códigos que determinan la cultura que constituye el sello propio que lo distingue de otros grupos, su historia, sus conocimientos, sus costumbres, sus tradiciones, etc.

Prólogo al tema de esta investigación:

Tenemos conocimiento del mundo que nos rodea a través de nuestros sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato, cada uno de ellos corresponde a un estímulo provocando sensaciones: las cuales nos proporcionan información sobre nuestro entorno.

Con la vista percibimos el color, la forma y el tamaño de los objetos, así como su distancia, movimiento y relación mutua. Pero debemos tener en cuenta que la luz es el estímulo para el sentido de la vista, es decir, la materia prima de la visión.

Tanto la Luz y el Color implican factores físicos, fisiológicos y psicológicos, además de influir en nuestros actos, movimientos, estados de ánimo y experiencias diarias.

En esta investigación tendremos oportunidad de estudiar a fondo la fascinante historia de la luz, su naturaleza, sus manifestaciones de color, su comportamiento al atravesar lentes y prismas, y su aplicación en el diseño de ambientes.

Al respecto se analizará el papel que desempeña el color como uno de los factores más importantes que intervienen en el proceso de Diseño de Ambientes.

En el presente trabajo lo que se pretende es llamar la atención del proyectista, para que planee el color, de tal suerte que tenga la ventaja de transmitir sensaciones dirigidas de una forma responsable y consciente; así como también se pretende resaltar la importancia que tiene el hecho de contar con la participación del psicólogo en el grupo interdisciplinario que trabajará con este tipo de aspectos, en el diseño de ambientes.

La información contenida en este estudio se obtuvo mediante un análisis de información bibliográfica, la cual deberá complementarse en posteriores trabajos para contar con más y mejores datos.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Rara vez se detiene uno a pensar cómo afecta nuestra vida el medio ambiente en el que vivimos, estudiamos, trabajamos y jugamos. Sin embargo, los escenarios que rodean y sustentan nuestra vida diaria ejercen una gran influencia en la manera en que pensamos, sentimos y nos comportamos. Es importante señalar que el hombre y medio ambiente interactúan mutuamente, ya que así como el hombre es capaz de modificar su medio, éste último moldea y altera la forma de comportarse del hombre.

1.1 PSICOLOGÍA AMBIENTAL:

El papel que desempeña el medio ambiente en la vida diaria es muy importante, pero casi nunca consideramos el impacto que este ejerce en la forma en que sentimos y nos comportamos. Holahan (1991) menciona que hasta hace poco tiempo, también los psicólogos ignoraban la forma en que el entorno conforma la vida de las personas; pero actualmente ya se cuenta con un interesante campo de estudio, la **psicología ambiental**, que estudia las complejas relaciones entre las personas y los ambientes físicos.

Esta se ocupa básicamente de las condiciones ambientales, físicas y sociales; estudia los conceptos creados por el hombre, como representaciones del espacio y las respuestas del ser humano ante los estímulos que estructuran el ambiente que los rodea.

La psicología ambiental sirve además, de base para el estudio de la importancia del color en el diseño de ambientes, tomando como punto de partida el supuesto de que el color provoca cambios físicos y psicológicos en quien lo percibe; ya que en este campo es donde se hicieron las primeras investigaciones acerca de como influye el medio ambiente en la conducta, esto es, las variables ambientales «tales como el color» y su impacto en la manera de comportarse de los individuos.

En este capítulo se abordará el origen de la psicología ambiental, su evolución histórica y las distintas corrientes teóricas que sirven de base para el estudio de la percepción de ambientes; para posteriormente abordar la evolución histórica del estudio del color y su uso en el diseño de ambientes.

1.1.1 Origen y Desarrollo de la Psicología Ambiental:

Aunque la psicología ambiental progresó rápidamente durante la década de 1960, sus orígenes se remontan a 1947, cuando Barker y Wright psicólogos de la Universidad de Kansas fundaron la Estación Psicológica en Midwest, Kansas, con una población de 800 personas, (ibid, 1991). Su objetivo era saber en que forma las situaciones ambientales del mundo real afectan la conducta de las personas, «con un especial interés en la conducta y el desarrollo de los niños».

Estos dos psicólogos estudiaron la conducta de las personas tal como se daba en contextos naturales y definieron a la unidad ambiental como una "situación de conducta", que incluye un patrón particular de conducta junto con las características ambientales y temporales que la rodean. Explicaron que en una situación de conducta, las características de la conducta y las ambientales son interdependientes y se acoplan en forma natural.

Con base en sus observaciones en Midwest, propusieron un nuevo campo de investigación psicológica, a la cual llamaron *psicología ecológica*. El objetivo principal de este campo es saber cómo influyen en la conducta y el desarrollo de las personas los ambientes físicos que enmarcan la vida diaria.

Aunque el trabajo de estos dos autores desempeñó un papel importante al sensibilizar a los psicólogos hacia algunas formas en que los ambientes físicos modelan la conducta humana, los diversos intereses de los psicólogos que estudiaban la influencia del ambiente sobre la conducta no se centraron en un campo de estudio independiente sino hasta la década de 1960, (Holahan, op. cit.).

Curiosamente, lo que dio origen a la psicología ambiental, no fueron las preocupaciones teóricas de los psicólogos académicos, sino las cuestiones prácticas planteadas por las personas directamente relacionadas con el diseño de ambientes físicos. Proshansky señala que la psicología ambiental está orientada a la solución de problemas como un intento de responder a un gran número de interrogantes planteadas por arquitectos, diseñadores de interiores y urbanistas, (Proshansky, 1983).

Lee (1976) dice que los primeros especialistas en espacios, reconocidos como tales son los urbanistas, los cuales cuentan con una amplia tradición investigadora. Pero es hasta hace apenas pocos años, que postularon una teoría que menciona la importancia del ambiente con respecto al comportamiento del usuario que lo habita; los urbanistas fueron los primeros en reconocer que las dimensiones y decisiones acerca del espacio ejercen gran influencia y hasta llegan a afectar de forma importante la vida de las personas que permanecen en él; (en García, 1993).

La complejidad de las decisiones sobre diseño, hizo que los arquitectos y diseñadores se enfrentaran a una difícil tarea. Y es en la década de 1960 que los diseñadores reconocieron la importancia de la psicología, porque se dieron cuenta de que la colaboración con psicólogos y sociólogos podía ayudarles a resolver muchas cuestiones, tales como la forma de diseñar ambientes que apoyen y faciliten cualquier tipo de actividad humana; buscaron la colaboración de psicólogos, principalmente por su convicción de que arquitectura y conducta humana mantienen una estrecha relación. (Broadbent, 1971).

Deasy (1970) y Sommer (1969), dicen que la utilidad de una construcción dependerá del grado en que satisfaga las necesidades y la diversidad de las actividades de sus ocupantes; Watson (1979) agrega que muchos edificios modernos no reúnen las características que la conducta de sus usuarios requiere. Así Boutorline (1970) afirma que "la situación predominante en la vida moderna es la de individuos que viven en un ambiente que no ha sido construido para ellos", (en Holahan, 1991).

Es por esto que se tuvo que ser más cuidadoso en la planeación de diseños ambientales para no seguir repitiendo proyectos que no son funcionales, esto es, que no cubren las necesidades de quien lo va a habitar.

Proshansky y sus colaboradores (Proshansky, Ittelson y Rivilin, 1976) explican que cada entorno arquitectónico está asociado con patrones de conducta característicos. Estos patrones son estables y duraderos, aún cuando cambien algunas de las personas que alberga dicho entorno. Por lo tanto la interrelación entre arquitectura y conducta es fuerte y estable.

Dicen también que el sentido común no es una pauta adecuada para entender la relación entre diseño y la conducta y que una cuidadosa evaluación empírica del funcionamiento del entorno arquitectónico puede ser muy instructiva e incluso sorprendente.

Esto es de gran utilidad ya que como dice este autor, si es posible diseñar un ambiente adecuado para las personas que habitarán un determinado entorno, tomando en cuenta que los patrones de conducta están estrechamente relacionados con los entornos arquitectónicos.

Debido a una constante presión de los diseñadores, así como el creciente interés social por las cuestiones ambientales que caracterizó la década de los sesenta; los psicólogos ambientales cambiaron el rumbo de sus planteamientos y métodos de investigación. En la década siguiente, un gran número de psicólogos y sociólogos se unieron con los diseñadores y arquitectos para constituir a la psicología ambiental como una nueva disciplina.

Es así que desde entonces se han llevado a cabo una serie de congresos y reuniones con la finalidad de difundir todos los adelantos logrados en el campo de la psicología ambiental; así como la difusión de información a través de publicaciones en revistas, libros y folletos; además de impartirse especialidades a nivel de maestrías y diplomados en las universidades.

1.1.2 Congresos y Publicaciones en Psicología Ambiental:

"En 1961 fue celebrado el primer congreso de Psicología Arquitectónica y Psiquiatría en Salk Lake City (EUA).

En 1963 la Sociedad Británica de Psicología celebra en Reading su conferencia anual, precisamente sobre psicología ambiental. En 1965 y 1966, el Departamento de Urbanismo del MIT dedica unos seminarios al tema "Psicología y la forma del ambiente".

En 1966, la Universidad de Utah, tiene lugar la II Conferencia de Investigación Nacional sobre Psicología Aplicada a la Arquitectura. Este mismo año, aparece un número monográfico del Journal of Social Issues dedicado a la psicología ambiental.

Nuevas publicaciones profesionales entre ellas Environment and Behavior y Man-Environment Systems, proporcionaron un foro para esta nueva investigación. Estas dos publicaciones aparecen en 1969 en Estados Unidos junto con la de Architectural Psychology Newsletter en Inglaterra.

En 1970 se publica el primer texto de literatura «de psicología ambiental» a cargo de Proshansky y colaboradores", (Jiménez y Aragonés, 1986).

A finales de la década de los sesenta, se realizó un simposio sobre Metodología del Diseño Arquitectónico, donde se pone de manifiesto la importancia de la aplicación de la Psicología a los problemas del diseño, a su vez se destaca una conciencia sólida de que los arquitectos pueden contribuir al campo de la Metodología del Diseño, (Broadbent, op. cit.).

En la primera conferencia anual de la Environmental Design Research Association (Asociación para la investigación sobre diseño ambiental) (EDRA), celebrada en 1969 en Chapel Hill, Carolina del Norte, los investigadores y profesionales en el campo del ambiente y la conducta pudieron reunirse y compartir sus preocupaciones, (Holahan, op. cit.).

Gracias a organismos como este, hasta la fecha se han efectuado una serie de reuniones y congresos, donde se han dado a conocer los estudios y las teorías creadas por los distintos profesionistas relacionados con este campo de estudio.

1.1.3 Programas de licenciatura y maestría en Psicología Ambiental:

En las universidades de los Estados Unidos y de otras partes del mundo se iniciaron programas de licenciatura y cursos de posgrado sobre psicología ambiental. Así, en la década de 1970, el nuevo campo de la psicología ambiental se ganó un lugar respetable entre las áreas de estudio ya establecidas dentro de las ciencias sociales y de la conducta, (ibíd, 1991).

"En 1973 la Universidad de Surrey incluye un curso para postgraduados de psicología ambiental, dichos cursos tienen actualmente una duración de un año.

En 1976 a las tres revistas antes citadas se añade otra más: Environmental Psychology and Non Verbal Behavior. En este mismo año, la Asociación Americana de Psicología incorpora a su división 34 Population and Environmental Psychology y publica desde entonces una revista con ese título. En agosto se celebra un simposio en el Congreso Mundial de Psicología de París sobre "Psicología y Ecología".

En 1981 aparece una nueva revista, Journal of Environmental Psychology, editada por David Canter, en la que, entre otros trabajos especializados, se vienen recogiendo revisiones de la investigación ambiental en diversos países", (Jiménez y Aragonés, op. cit.).

En América Latina se ejerce la Maestría en Psicología Ambiental en la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Facultad de Psicología y en la UCC de Venezuela, (García, op. cit.).

1.1.4 Teorías sobre percepción que sirven de apoyo a la Psicología Ambiental:

Con el fin de saber cómo perciben el ambiente las personas, los psicólogos ambientales han recurrido a las teorías sobre percepción ambiental, ya establecidas en Psicología. Las orientaciones que aquí se revisarán son las siguientes:

Orientación Cognitiva: Aunque el entusiasmo cognitivo como dice Jiménez y Aragonés (op. cit.), no es unánimemente aceptado por la generalidad de los psicólogos ambientales «los cuáles argumentan que el ambiente no está en la cabeza», es un hecho que la psicología ambiental está invadida por esta importante orientación. Las cogniciones ambientales, en sus diversas formalizaciones, constituyen un núcleo de evidente interés para los especialistas, siendo el capítulo de los mapas cognitivos el más conocido ejemplo de investigación en esta orientación.

Teoría de los constructos personales: Kelly (1955), dice que una persona determinada emitirá conductas específicas, aún antes de que el acontecimiento suceda y, esto marcará su tendencia de comportamiento. Opina que al teorizar las relaciones hombre-medio ambiente, no es más que intensificar profesionalmente algo que hacemos constantemente, pues considera al ser humano, científico por naturaleza.

García (op. cit.), nos dice que algunos autores consideran la teoría de Kelly como reflexiva, pues propone el mismo modelo para ser utilizado por un psicólogo, para explicar el comportamiento de los demás y su actividad es científica.

Dice también que otros la consideran cognoscitiva, pues los constructos personales de los que habla esta teoría, no sólo son percepciones, sino anticipaciones perceptivas, de manera que el conjunto de constructos de una persona constituyen su personalidad. Es decir, la forma en que reaccione y la conducta que emita, nos está mostrando su personalidad y su forma de ser.

El Psicoanálisis Freudiano: (o teoría de los instintos), postula la existencia de una fuerza interna que nos mueve, llamada libido. Sin embargo, esta teoría se refiere básicamente a la progresiva diferenciación entre el ello, formado por impulsos, necesidades y pensamientos de la libido, el yo o consciente y el super yo, constituido por un sistema moral adquirido en la familia y la sociedad. Estas tres instancias se constituyen al interactuar con el ambiente, formado por la personalidad. Esta teoría sostiene que el ambiente familiar es el que determina el equilibrio del desarrollo de la libido. (Freud en García, 1993).

García (op. cit.) menciona que dentro de la psicología ambiental sólo se ha llevado a cabo a un estudio con esta orientación teórica. Dicho estudio fue llevado a cabo por Charles Madge (1951), aquí se mostraba la importancia de la distinción entre los espacios públicos y los privados, se sugiere que el apego a la casa habitación, determina el apego a la madre. La confianza que adquiera un niño al desplazarse lejos del cuerpo de la madre, determina la confianza que tenga en desplazarse lejos de su casa, una vez que sea adulto.

Hasta la fecha, dice que este tipo de estudios están por verificarse empíricamente. Sin embargo, se puede observar que el medio ambiente tanto familiar como físico, determina la personalidad del individuo desde la infancia y el adulto tiende a reproducir espacios, que fueron cotidianos durante su infancia. O bien, al utilizar los espacios con patrones de conducta, determinados durante los primeros años de su vida, (ibid, 1993).

Teoría de la Gestalt: Esta teoría de la percepción surgió a raíz de una investigación experimental, llevada a cabo a principios de este siglo por los psicólogos alemanes Max Wertheimer (1945), Wolfgang Köhler (1929) y Kurt Koffka (1935). Para la teoría de la Gestalt es fundamental el estudio de la percepción como un proceso holístico (integral). Gran parte de las ideas en las que se basa el movimiento gestaltista son producto de una reacción en contra del enfoque reduccionista sobre la percepción, característico de otras corrientes psicológicas de finales del siglo pasado.

Es decir, los gestaltistas se opusieron a la idea de que la percepción humana podía estudiarse analizando por separado los elementos básicos de dicho proceso. Propusieron que la percepción humana sólo podría comprenderse como un proceso holístico, en el cual "el todo es mayor que la suma de sus partes". (Holahan, op. cit.).

Una contribución muy importante de la teoría de la Gestalt sobre la percepción es la definición de los «principios de organización» básicos que permiten al individuo percibir en forma integral un conjunto de estímulos aislados. Los psicólogos de la Gestalt sostienen que el principio de «proximidad» permite relacionar los elementos que están cerca de otro en un espacio determinado. El principio de «semejanza» permite relacionar los elementos similares en forma o color dentro de un patrón. Según el principio de «continuidad», se pueden agrupar varios elementos en una hilera o en una curva uniforme. Por último, el principio de «cierre» permite al individuo pasar por alto o "cerrar" pequeños espacios vacíos en una figura y verla como un todo, (ibid, 1991), (Ilustración 1.1).

Al percibir un paisaje determinado, es común que se interpongan visualmente unos estímulos a otros. Sin embargo, el hombre cuenta con varios mecanismos neurológicos que permiten imaginar el resto de la forma, lo que no se ve, y de manera inconsciente se percibe la forma completa aunque concretamente no se alcance a ver. Aunque un grupo de personas perciban el mismo espacio, cada uno generará una imagen interior particular, parecida en esencia a la de los demás. Sin embargo, cada individuo organizará las formas como mejor le parezca, percibiendo que algo es grande, o bien, otro que ese algo es pequeño, etc., (García, op. cit.).

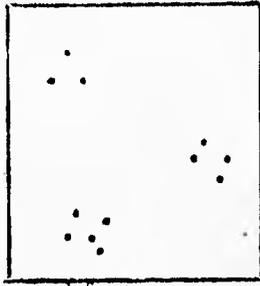
En un nivel general, la teoría de la Gestalt ha hecho importantes contribuciones a la investigación de la percepción ambiental. El énfasis estructuralista sobre la percepción como un proceso holístico (integral) y sobre el aspecto organizativo dinámico de la percepción ha tenido mucha influencia en posteriores investigaciones y teorías en esta área, (Holahan, op. cit.).

Orientación Conductual: Esta teoría tiene sus antecedentes en la psicología científica, porque su objeto de estudio es la conducta observable y medible.

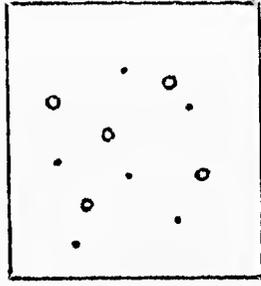
García (op. cit.) dice que la psicología ambiental, al retomar este enfoque, considera que el ambiente físico y social son una influencia formativa de las pautas de conducta del hombre, pues proporciona un sinnúmero de estímulos.

Proshansky (op. cit.) dice que hay espacios iguales o parecidos, de manera que al penetrar en ellos, el hombre tiende a presentar conductas similares en ambos lugares. En este caso es imposible separar como unidades de estudio al medio social, al físico y al personal o psicológico. Se deben estudiar como un ambiente total, en el cual el hombre es un componente más en relación con los demás.

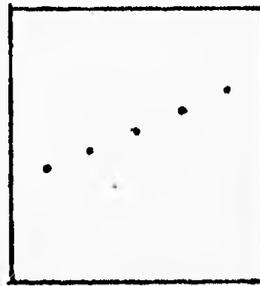
Struder (1969) sostiene que el medio ambiente puede ser considerado como un aliado, pues mantiene al hombre en un estado de estimulación psicológica constante, lo cual podría permitir la adquisición de un nuevo sistema de comportamiento o modificar los existentes, generando asociaciones entre estímulos y respuestas deseadas, o bien, desbaratar asociaciones no adecuadas, sustituyéndolas por otras. Como ejemplo, se puede hacer que un lugar que genera angustia, sea asociado con un ambiente agradable y así el individuo no se sentirá inadaptado a una situación que puede ser muy cotidiana, (en García, 1993).



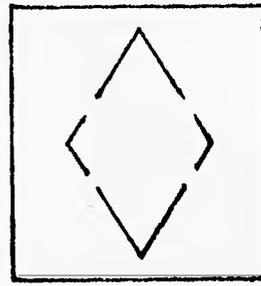
Proximidad



Semejanza



Continuidad



Cierre

(Ilustración 1.1.)

Dentro de la orientación conductual existe una área de la «conducta ecológica». Dos ejemplos significativos de esta perspectiva son los modelos de Willems y Krasner:

La ecología conductual de Willems, (en Jiménez y Aragónés, 1986), utiliza fundamentalmente los métodos de observación, su foco principal de interés se centra en el alcance, intensidad y frecuencia de las interacciones organismo/ambiente en la vida cotidiana. Acepta que la respuesta conductual es el principal medio de adaptación al ambiente, cuestiona que las variables cognitivas y afectivas influyan en la conducta de modo simple y unidireccional; dice que el comportamiento abierto es más importante que otros fenómenos psicológicos. Este autor establece además, la posibilidad de predecir la conducta desde escenarios donde ésta acontece, utilizando una terminología sistemática y propugnando el uso de largos periodos de tiempo en la investigación de los problemas.

Krasner (1980), (ibid, 1986), a partir de la corriente de la modificación de la conducta, sintetizó los principios fundamentales de su modelo los cuales se describen a continuación:

- Un concepto del comportamiento humano, según el «locus» de la influencia se sitúa en la interacción entre la conducta del individuo y su ambiente.
- Toda conducta seguida de un evento recompensante aumenta la probabilidad de su repetición.
- Cualquier situación puede ser analizada de modo que el diseñador pueda establecer metas conductuales específicas, socialmente deseables, teniendo en cuenta, simultáneamente, necesidades y deseos sociales e individuales.
- La conducta está determinada, en términos probabilísticos, por procesos de influencia.
- Las variables de influencia residen en el ambiente, pero influyen diferentemente según la «historia de los refuerzos» particular de cada individuo.

Como dicen Jiménez y Aragónés (op. cit.), el espectro de aplicaciones de estos modelos es amplísima, desde diseños en instituciones diversas (escuelas, hospitales, etc.) hasta la conducta ecológica responsable, e incluso intervenciones en la comunidad.

Teoría Ecológica: James J. Gibson (1966) desarrolló en forma más completa la teoría de que la percepción del ambiente es producto de las características ecológicas de la estimulación ambiental. Argumenta que la percepción ambiental es un producto directo de la estimulación que llega al individuo por parte del ambiente, (en Holahan, 1991).

Considera que toda información que una persona necesita percibir del ambiente ya está contenida en el impacto percibido por el patrón de estimulación ambiental. De manera que el significado no se construye a partir de las sensaciones que envía el ambiente. Más bien, uno percibe directamente el significado que ya existe en el patrón ambiental; es decir, el significado se percibe directamente en la estimulación ambiental y no requiere la intervención de los procesos de reconstrucción e interpretación por parte del individuo que percibe.

Contempla la percepción del ambiente de una manera holística; los individuos perciben patrones significativos de estimulación ambiental y no puntos separados de la estimulación.

Debido a que el significado puede percibirse directamente del ambiente, los teóricos ecologistas sostienen que muchos aspectos básicos de la percepción ambiental no tienen que ser aprendidos sino que forman parte del repertorio de respuestas que tiene el individuo desde la infancia.

Holahan (op. cit.) comenta que lo anterior no quiere decir que los teóricos ecologistas pasen por alto la importancia del aprendizaje en la percepción del ambiente. De hecho, dice que Gibson cree que mediante la experiencia ambiental el individuo aprende a discriminar más variables de estimulación ambiental y a distinguir las más significativas. Y es así que por medio del aprendizaje, el individuo que percibe es capaz de lograr un cuadro cada vez más preciso del ambiente.

Un ejemplo claro de esto es, como un niño con la experiencia perceptual mínima es incapaz de utilizar señales sensoriales sutiles, tales como pequeñas diferencias de luminosidad o de sombras, mientras que un adulto rápidamente las asocia con cercanía o distancia, «en el caso del adulto no se da cuenta de que percibe dichas diferencias, sino que simplemente ha adquirido la experiencia perceptual necesaria para utilizar mejor la información sensorial que se encuentra en el ambiente», (ibid, 1991)

El punto de vista de Gibson sobre la percepción ambiental reconoce la importancia de la exploración activa del ambiente por parte del individuo. Propone que un objeto ambiental tiene "propiedades funcionales invariables", es decir, características físicas que no cambian, tales como la redondez, dureza y solidez de una piedra. Un individuo puede percibir mejor las propiedades invariables de los objetos de su entorno si los explora desde distintas perspectivas.

Según este mismo autor, la exploración activa constituye una importante función de adaptación, ya que al experimentar las diferentes propiedades funcionales de los objetos, el individuo puede determinar cómo hacer mejor uso de los diversos objetos que existen en el ambiente.

También denomina "atributos" a las propiedades funcionales de los objetos que se descubren mediante la exploración del ambiente; es decir, tales características nos indican el rango de las funciones útiles que puede proporcionar un objeto determinado.

La teoría ecológica de Barker (1968), surgió de diversas observaciones sistemáticas realizadas a comunidades específicas, en donde se destacaban los "flujos de conducta", integrados por "contextos de conducta", los cuales son pautas de actividad que se repiten de manera similar, en un ambiente determinado, aunque cambien las personas que lo realicen, (en García, 1993)

De estas observaciones se obtuvo como resultado, un perfil detallado de una comunidad específica. Así pudo estructurarse lo que denominaron el Modelo Socioespacial, el cual explica que una persona "vive" en un determinado contexto.

Teoría Probabilista: Ergon Brunswik (1956), fue quien desarrollo en forma más completa la teoría de que la percepción ambiental es una función del rol activo que el individuo desempeña en la interpretación que recibe del ambiente a través de los sentidos. La teoría del "funcionalismo probabilista" de Brunswik, en contraste con la perspectiva de Gibson, propone que la información sensorial que proviene del ambiente y llega al individuo nunca tiene una correlación perfecta con el ambiente real, (en Holahan, 1991).

De hecho, sostiene que el individuo constantemente recibe señales complejas y engañosas acerca del medio ambiente «un ejemplo de esto es cuando un estímulo visual de un objeto situado a cierta distancia se presenta en la retina, el observador debe determinar si es pequeño o sólo lo parece debido a la distancia. La ambigüedad de la percepción en tal circunstancia se resuelve cuando el observador hace una estimación "probabilista" de la verdadera situación».

Según el modelo probabilista de Brunswik de la percepción del ambiente, el individuo desempeña un rol especialmente activo en el proceso de la percepción. Con el objeto de resolver las ambigüedades e inconsistencias de las señales sensoriales que llegan, el individuo debe elaborar una serie de juicios probabilistas acerca del ambiente. Estas probabilidades se derivan del muestreo de las señales sensoriales de una gran variedad de ambientes. Sin embargo, ya que nunca se pueden muestrear todos los ambientes posibles, los juicios que se hacen acerca de un ambiente determinado no pueden ser absolutamente acertados, sino sólo estimaciones probabilistas. El individuo puede probar la precisión de sus juicios probabilistas ensayando una serie de acciones en el ambiente y evaluando sus consecuencias.

El "modelo de lente" que propone este autor (Ilustración 1.2), es para describir el rol activo del individuo en la percepción del ambiente. Explica que el proceso de la percepción opera en cierta forma como lente que capta los rayos de luz y los concentra en un solo plano: el proceso de la percepción ambiental capta los estímulos diseminados que emanan del ambiente (a la izquierda de la figura) y los combina y concentra en una percepción unificada (a la derecha de la figura). Subraya que los estímulos provenientes del ambiente varían en su validez ecológica, es decir, algunos estímulos proporcionan una representación más precisa o confiable del verdadero ambiente que otros. Con el objeto de mejorar la estimación probabilista sobre el verdadero ambiente, el individuo debe ordenar jerárquicamente los estímulos ambientales según su confiabilidad relativa, mientras se acumulan y combinan las múltiples señales.

1.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO DEL COLOR:

El objetivo principal de este trabajo es resaltar la importancia del color en el diseño de ambientes, ya que se piensa que el color como variable del ambiente visual, ejerce gran influencia en el estado de ánimo de las personas; porque transmite un cúmulo de información, a través del significado que se le ha atribuido; así como los signos cromáticos que forman parte del lenguaje en la comunicación no verbal.

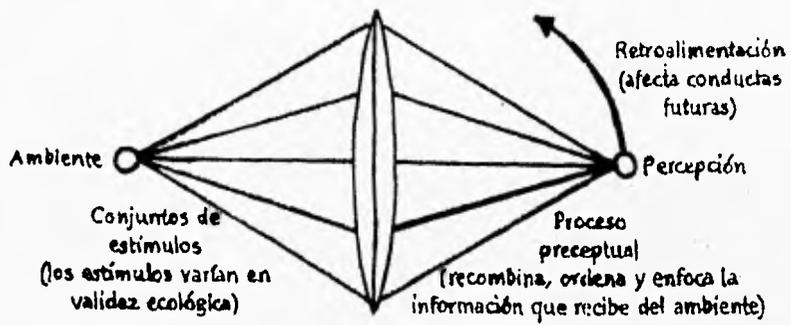
Por esto es importante hablar de los antecedentes que dieron lugar a los conocimientos que se tienen actualmente sobre el color, como fenómeno físico, fisiológico y psicológico.

A continuación se transcriben algunas citas de los personajes que contribuyeron de alguna manera al progresivo conocimiento sobre la luz «el mensajero» y el color «el mensaje». las citas son necesariamente breves debido al caudal de información.

La inquietud innata del hombre por entender los fenómenos físicos, fisiológicos y psicológicos, ha hecho que busque su explicación a través de la observación e investigación en todas las ramas del saber y de la experiencia. Es así, que la curiosidad sobre la luz, su origen, composición, su medio de transmisión y sus efectos, le han intrigado desde épocas muy remotas, a pesar de que no era inicialmente considerada como la causal del color:

"Aristóteles, 384-322 A.C. Suponía que el color era una mezcla del blanco y negro y que lo oscuro tenía su origen en la incidencia de la luz sobre los cuerpos, puesto que toda reflexión atenúa la luz.

Lucio Anneo Séneca, 4-65 D.C. Este filósofo griego, hizo un experimento con una varilla estriada o repujada, que recibía los rayos solares, presentaba los mismos colores y secuencia que el arco iris.



(Ilustración 1.2)

Leonardo Da Vinci, 1452-1519. Pintor, dibujante, escultor, ingeniero e inventor italiano. Elaboró teorías científicas sobre óptica geométrica, perspectiva, de la anatomía, de las sombras y un tratado de pintura, donde estudia el color, la refracción, la reflexión. Para el son ocho los colores elementales: negro, blanco, azul, amarillo, verde, leonino u ocre, color de la tiora y el rojo; y postuló que existen más colores naturales.

Johannes Kepler, 1571-1630. Astrónomo alemán. En 1611 publica "Dioptrica", su estudio sobre óptica. Experimentó con un prisma de cristal, el cual era atravesado por un haz de una cámara oscura, obteniendo así la dispersión de la luz.

René Descartes, 1596-1650. Filósofo y matemático francés. Descubre la ley de refracción de los rayos luminosos. Publica su obra "Dioptrique" en 1641. Indicó que los colores se producen por los glóbulos de los elementos de la luz, que giran sobre sí mismos, con tendencia al movimiento en línea recta; y supuso que sus diferentes giros son los que generan los diversos colores.

Roberto Hooke, 1635-1703. En 1607 expone los principios de la Teoría Ondulatoria de la luz, originada por la perturbación vibratoria, que procede del interior del cuerpo emisor de la luz y se propaga en forma de ondas. Postula esta teoría después de descubrir el fenómeno de difracción, que es cuando la luz bordea los objetos opacos, al hacer que los contornos o perfiles parezcan iluminados en lugar de aparecer oscuros.

Teofasto Renaudot, 1634. Francés. El 31 de julio de 1634 publicó su artículo sobre el problema de los colores bajo el título: "Si: los colores son reales".

Isaac Newton, 1642-1727. Explicó el experimento de Kepler. En 1666 hace caer un haz de luz solar, que sale de la hendidura de una cámara oscura, sobre la cara de un prisma, observó que el haz de luz se desvía y se descompone, proyectando sobre una pantalla una imagen rectangular alargada con los colores del arco iris. Dióle Newton el nombre de "Espectro de la luz blanca", a esta proyección y al fenómeno de la descomposición de la luz "Dispersión". El orden de los colores es siempre el mismo: rojo, naranja, amarillo, verde, cyan, azul y por último el violeta.

Logró recomponer la luz por medio del disco de Newton, donde colocó sobre un disco rotativo los colores más similares a los del arco iris en las proporciones a las áreas ocupadas en el espectro del prisma. Al girar el disco recompone la luz blanca. Esto se conoce como síntesis de la luz. Para comprobarlo interpuso otro prisma invertido al primer prisma, para lograr así recomponer la luz blanca. Así concluye: "todos los espectros están formados por la acción de la luz sobre objetos transparentes, tales como piezas de vidrio y de agua, comportándose todos ellos como prismas en miniatura."

Imaginó que la luz se trata de una sucesión de corpúsculos que se propagan en línea recta y son emitidos por los cuerpos luminosos.

Apoyó la primera teoría corpuscular de la luz a fines del siglo XVII, que indicaba que estas partículas corpusculares partían de la fuente de la luz que viaja a gran velocidad hasta llegar al ojo para estimular su visión, «esta teoría presentó el problema, de que no se podía explicar el fenómeno de difracción con ella».

Olaus Roemer, 1676. Astrónomo holandés. Intentó hacer las primeras mediciones de la luz. se basó en las irregularidades de los eclipses que se predecían para una de las lunas del planeta Júpiter. Calculó la velocidad de la luz en 140,000 millas/seg. (3.1×10^{10} cm./seg.), que es una cifra muy cercana a la aceptada actualmente de 2.99×10^{10} cm./seg.

Christian Huygens, 1629-1695. Matemático y científico holandés. En 1678 desarrolló la segunda teoría ondulatoria de la luz. Indicó que la luz se transmite en forma similar a las ondas producidas por una piedra al caer en el agua.

Johann Heinrich Lambert, 1728-1777. Científico y filósofo alemán. En física se dedicó a la fotometría, sus estudios los publicó en su obra "Photometria sive de mensura et gradibus luminis, colorum et umbrae" (1760). (La fotometría sirve para medir los grados de la luz de los colores y las sombras).

Sir Benjamín Thompson Conde de Rumford, 1753-1814. Físico y químico norteamericano; fue el primero en afirmar en 1797, que los colores sólo eran armoniosos cuando su mezcla daba el color blanco. Como físico se basaba en el estudio del espectro electromagnético.

Ogden Rood, siglo XIX. Demostró con sus linternas mágicas, que proyectaban determinadas luces de colores sobre una pantalla donde se fundían dando el color blanco si eran utilizadas en la proporción debida. Descubre la síntesis aditiva de la luz.

Thomas Young, 1773-1829. Comprueba la validez de la teoría ondulatoria de la luz: "Si la luz está formada por ondas y éstas vibran sincronizada mente, tenderán a reforzarse entre si, en cambio, las que vibran fuera de fase, en el mismo sentido y mismo instante, pero en direcciones opuestas, tenderán a anularse unas a otras".

En 1801 formuló la teoría tricromática de los colores; según su hipótesis, en la retina existen elementos de tres especies, sensibles al azul, rojo y verde-amarillo.

Prueba que la luz tiene propiedades semejantes a otras radiaciones electromagnéticas y cada color representa una longitud de onda.

En 1807 demuestra que las radiaciones primarias del espectro luminoso son: el rojo-anaranjado, el verde y el azul violáceo, considerándolos absolutos o primarios, porque no se pueden obtener por ninguna mezcla.

William Herschel, hacia 1800 comprueba que los colores tienen una temperatura diferente, que va de la más alta en el color rojo a la más baja en el violeta. Encuentra que hay una temperatura superior más allá de la banda del color rojo, donde no es visible ningún color para el ojo humano. Si son una energía radiante invisible más allá de los rayos cromáticos visibles, estas radiaciones tienen longitudes de onda mayores a las de la luz roja. Son conocidas ahora como de radiación térmica u ondas infrarrojas con longitud de onda entre 0.8 y 1.000 ($1 = 10^{-3}$).

Johann Wilhelm Ritter, 1776-1810. Hacia el año de 1801 tanto Ritter como Wollaston, independientemente, prueban la existencia de rayos más allá del extremo violeta del espectro cromático, es decir, rayos ultra violeta que se producen cuando la reacción química del cloruro de plata reacciona a la luz con mayor fuerza que la banda visible de la luz violeta. Estas investigaciones establecen que existen radiaciones invisibles, de longitud de onda más corta que la de la luz violeta, y que tanto la luz violeta como los rayos ultravioleta se podían reflejar, refractar, polarizar y hacer interferir con otros rayos de luz, del mismo modo que se podía con los rayos visibles.

J. Wolfgang Goethe, 1749-1832. Físico, químico, dramaturgo, poeta, novelista y filósofo alemán, se opone a las conclusiones de Newton, "cuya teoría de los colores se condensa en el principio básico de que todos los colores existen en la luz blanca del rayo del sol y se producen y manifiestan al descomponerse aquel en el espectro, en razón a su mayor o menor refrangibilidad.

Contra esa teoría formula la suya de que los colores no se originan de la diferencia de refrangibilidad de los rayos solares, sino de su choque con la sombra y de que los colores son semiluces o semisombras".

El acierto de Goethe fue que sostuvo que los rayos de luz no son color, sino sólo una sensación del color; pero nunca pudo demostrar lo que él llamó el error de Newton.

Ewald Hering, 1870. Psicólogo y filósofo alemán. Consideraba la teoría tricromática (azul, verde y rojo) de Yung-Helmholtz en directa contradicción con la experiencia visual real. Formuló la teoría de los procesos opuestos, en la que consideraba fundamentalmente que cuatro colores funcionaban por pares: a) azul-amarillo, b) rojo-verde e incluye un tercer par c) blanco y negro, a los cuales llama receptores. Según esta teoría, la actividad de los receptores ocurría después de que las sustancias de éstos habían absorbido la luz.

Dio una explicación simplista al efecto del contraste sucesivo o postimagen negativa, pues explica que cuando se retira un estímulo de la vista, por ejemplo el rojo, el proceso contrario crea la sensación del verde.

Michele Eugene Chevreul, 1785-1889. Químico, científico y colorista francés, fue el primero en hacer una investigación científica sobre la interacción del color relacionada con los textiles. Entre 1835 y 39 publicó el tratado: "Los principios de la armonía y el contraste de los colores", donde concluye las leyes del contraste simultáneo, que sirven de base científica a los impresionistas y neopressionistas.

Max Planck, 1858-1947. Físico alemán, creador de la Teoría de los "Cuantos". En 1905 intentó explicar el espectro de la emisión de la radiación térmica (no explicada a la fecha).

La hipótesis en que se apoya la Ley de Planck está en la forma en que la radiación electromagnética se emite, la cual no es en forma continua, sino en "paquetes" individuales de energía llamados "cuantos".

Afirmó que la energía de radiación, al igual que la de la materia, tiene una estructura discontinua. Esta teoría representa la base de toda la física moderna.

Calculó la energía que requiere un electrón para cambiar de órbita transformándose en fotón. Cada cuanto de luz provoca la liberación de un electrón.

Definió la constante universal de la mecánica cuántica conocida como Constante de Planck. Relacionó la energía de un fotón y su frecuencia.

Wilhelm Ostwald, 1853-1932. Filósofo, físico y químico alemán, entre 1914 - 18 publicó una nueva teoría del color.

Utiliza los conocimientos del fisiólogo Gustavo Fechner sobre los problemas del color y establece reglas exactas para producir una escala de grises. Con adición de estos grises podía oscurecer los colores en una forma regular y cuantificable.

Demostó que para crear una escala de grises que van oscureciéndose uniformemente no es suficiente incrementar el porcentaje de gris en proporciones simplemente aritméticas: uno, dos, tres, etc. En una escala de cinco grises, el primer valor de absorción de cada rectángulo gris va en proporciones geométricas: uno, dos, cuatro, ocho, dieciséis" (Rojano, 1992, cap. 1).

1.3 USO DEL COLOR EN EL DISEÑO DE AMBIENTES:

Con el paso del tiempo se han generado dos tendencias sobre si el artista (diseñador o arquitecto) debe o no profundizar el conocimiento del color, su teoría y el análisis de los efectos fisiológicos y psicológicos que produce mediante su obra, (Alva, 1992).

a) Los que están en contra, indican que no es necesario el conocimiento del color, pues consideran que toda creación artística es un acto emocional basado únicamente en la intuición y que el ampliar sus conocimientos sobre el color afectaría la espontaneidad de sus expresiones artísticas.

b) A favor encontramos quienes opinan que la intuición no es base suficiente, por lo que consideran que se requiere de un conocimiento teórico y técnico válido, para que combinándolo con la práctica en el diseño de ambientes cromáticos y la intuición, permita al diseñador transmitir su información con mayor eficiencia. Dando por consecuencia una diseño estético y funcional, consciente de los efectos que va a producir en el usuario.

El diseño de ambientes requiere un conocimiento más amplio del color, lo mismo que la forma, por ser fundamento necesario para dar al diseño la sustentación teórica que permita una dirección y soporte idóneo, para lograr una comunicación más explícita entre el diseñador y el usuario.

Normalmente, los arquitectos se encargan de diseñar pautas visuales "lo que se ve". En su mayoría, los diseñadores o edificadores de espacios desconocen que el individuo usuario genera interiorizaciones del espacio, percepciones personales, distintas sensaciones, a partir del mismo estímulo. (García, op. cit.).

Además dicho estímulo a parte de "ser algo" debe estar "en algún sitio" para poder generar las distintas percepciones objetivas o subjetivas en el usuario, ya que existen pruebas de que nuestro sistema para almacenar información codificada, se basa en la utilización de estructuras, donde nuestra información conceptual espacial, se almacena por medio de etiquetas, como "arriba-abajo", "cerca-lejos", etc. (ibid, 1993).

Es por esto que Küppers dice que "Toda praxis debe estar fundamentada siempre en la buena teoría", (Küppers, 1980). Itten comenta "Si podéis sin saberlo, crear obras maestras de color, vuestro camino es no saber. Pero si, de esta ausencia de ciencia no podéis deducir obras maestras, debes intentar instruirlos" (Itten en Alva, 1992).

Dentro de la psicología ambiental, algunos investigadores han intentado poner de manifiesto la subjetividad de la percepción del medio ambiente: se dice a menudo que ciertos colores son "calientes" (el rojo, el anaranjado, el amarillo), y otros, "fríos" (el azul, el verde).

Bennet y colaboradores (1972) intentaron verificar experimentalmente cómo el color de una habitación puede influir en el sentimiento de comodidad de sus ocupantes, (en Levy-Leboyer, 1985).

En una estancia cuya humedad y temperatura se podían controlar y modificar, los sujetos llevaban gafas de cristales rojos, azules y neutros sucesivamente. En cada condición se hizo variar sistemáticamente la temperatura, y se pidió a los sujetos que evaluaran su bienestar térmico.

Los resultados mostraron que los cristales de color no modifican la evaluación; pero existe una asociación "intelectual" entre los colores y el calor: los sujetos afirman que los colores "calientes" conducen mejor el calor que los otros colores.

Acking y Küller (1972), se plantearon el mismo problema, pidieron a sus sujetos que evaluaran mediante una lista de adjetivos algunas fotografías de estancias cuyas paredes cambiaban de color de modo sistemático, (ibid, 1985).

Ven que la evaluación del estatuto social del ocupante de la habitación es función de iluminación. Cuanto más sombría es la estancia y más cargada está de detalles, más costosa la juzgan los sujetos y más rica les parece.

Encuentran que la amplitud aumenta con los colores claros; y la impresión del espacio también se incrementa cuando aumenta la intensidad cromática de los detalles de la estancia, dejando las paredes de color pálido.

Concluyen que las preferencias por una u otra de las fotografías varían según los sujetos, sin que haya una tendencia común hacia una u otra de las combinaciones de color.

Actualmente se siguen haciendo investigaciones de este tipo en distintas instituciones, como por ejemplo en el ámbito laboral, donde se destaca la prevención de accidentes a través de señalar las zonas peligrosas con colores específicos, además se promueven ambientes adecuados a las necesidades del usuario, haciendo un uso acertado del elemento cromático.

Conclusión:

A modo de conclusión podemos decir que la Psicología Ambiental sí sirve de base para el estudio de la importancia del color en el Diseño de Ambientes, ya que como pudo observarse, en este campo se han hecho muchos estudios acerca de como se relaciona el medio ambiente con la conducta.

En dichos estudios puede verse cómo se relacionan las variables físicas o estímulos ambientales con las variables psicológicas como son: la percepción, motivación, sensación de confort, satisfacción, aprendizaje, etc.

En estas investigaciones se ha podido comprobar que las variables ambientales como estímulos de iluminación, temperatura y espacio, aunadas a otras características del entorno como son: la textura, formas y color, pueden afectar o moldear la forma en que se desempeña el usuario en un determinado entorno, dependiendo de la forma en que haya sido planeado y estructurado.

Lee nos dice que los urbanistas fueron los primeros especialistas en espacios, ya que postularon una teoría que menciona la importancia del ambiente con respecto al comportamiento del usuario que lo habita. Y reconocieron que las dimensiones y decisiones acerca del espacio ejercen gran influencia y hasta llegan a afectar de forma importante la vida de las personas que permanecen en él.

Proshansky nos comenta que los entornos arquitectónicos están estrechamente relacionados con las pautas o patrones de conducta que se generan dentro de él. Es por esto que se dice que es importante que los encargados del diseño de ambientes como son: los arquitectos, urbanistas, diseñadores de interiores, etc., deben tomar en cuenta que tipo de conductas desean generar en un entorno arquitectónico, para así planear en forma más responsable el tipo de variables físicas que entrarán en juego, en que magnitud, tamaño, distribución, para poder lograr un entorno adecuado o positivo y funcional.

La complejidad de las decisiones sobre diseño, hizo que los arquitectos y diseñadores recurrieran a la ayuda de psicólogos y sociólogos, los cuales le pueden aportar información acerca de como se desarrolla y se ve afectado el usuario por el ambiente. De tal suerte que los psicólogos les ayudan a resolver cuestiones, tales como la forma de diseñar ambientes que apoyen y faciliten cualquier tipo de actividades y necesidades humanas.

De modo que la utilidad de una construcción dependerá del grado en que satisfaga las necesidades y la diversidad de actividades de sus ocupantes.

En la actualidad hay muchas construcciones que no cumplen con las características que el usuario requiere, es por esto que se debe ser más cuidadoso en la planeación de entornos ambientales para no seguir repitiendo proyectos que no son funcionales.

Dentro de las teorías que sirven de apoyo para saber como perciben el ambiente los usuarios se encuentran las ya establecidas en Psicología.

Entre ellas se encuentra la orientación cognitiva, el psicoanálisis, la teoría de la Gestalt, la orientación conductual, la teoría ecológica y la teoría probabilística de las cuales ya se hablo ampliamente.

Las distintas corrientes acerca de como es que se lleva a cabo el proceso de percepción de ambientes son de gran ayuda pues nos ofrecen un caleidoscopio de posibilidades para resolver el problema de la toma de decisiones en el diseño de ambientes.

En cuanto al desarrollo del estudio del color se encontraron datos de personas que coadyuvaron al desarrollo del conocimiento de este fenómeno.

Por su parte Isaac Newton (1666) descubre que al pasar un haz de luz por un prisma, éste se descompone o dispersaba en los colores del arco iris.

Postuló también la teoría de que la luz se propaga en línea recta y que esta compuesta por corpúsculos.

Ch. Huygens agrega que estos corpúsculos viajan en forma ondulatoria.

Tomas Young comprobó la validez de la teoría ondulatoria y formuló la teoría tricromática de la percepción del color. Dice que en la retina existen elementos de tres especies, sensibles al azul, rojo y verde amarillo. Dice además que cada color representa una longitud de onda.

W. Herschel comprueba que los colores tienen una temperatura diferente que va desde la más alta en el color rojo a la más baja en el violeta.

W. Goethe sostuvo por primera vez que los rayos de luz no son color, sino solo una sensación de color.

En cuanto a la investigación que se hace en Psicología Ambiental y tomando en cuenta la bibliografía que aquí se analiza, se encontraron muchos estudios de aspectos como territorio, espacio, iluminación y temperatura. Lamentablemente no hay muchos estudios que nos ayuden a saber como se correlaciona el color con la conducta de quien lo percibe, dentro de un entorno arquitectónico.

Esto tal vez se deba a que los arquitectos no están muy convencidos de que se deba estudiar la influencia que ejerce el color en la psique del usuario; ya que algunos de ellos argumentan que el color debe ser aplicado por medio de la intuición, ya que dicen que esto es un acto puramente artístico, lo cual trae como consecuencia que no se tome en cuenta todo el aspecto fisiológico y psicológico que el color ejerce en la conducta de quien esta bajo su influencia; dando como resultado que se tengan muy pocos datos acerca de esto.

Pienso que ya es tiempo de que se empiecen a hacer estudios más serios, tomando en cuenta el diseño de ambientes cromáticos, porque de lo contrario se seguirá aplicando en forma azarosa, acatando solamente reglas de ornamentación y pasando por alto todos los aspectos antes mencionados, que ejerce el color en el usuario; esto es pasar por alto lo funcional o adecuado de este aspecto tan importante.

El próximo capítulo tiene como propósito aportar información al proyectista que le ayude a comprender como se comporta el color, cuales son las leyes que lo rigen y de que manera se lleva a cabo el proceso de percepción a nivel fisiológico; ya que como veremos más adelante, también es necesario saber como se lleva a cabo el proceso de organización e interpretación del color, tomándolo en cuenta como un factor que puede generar o modificar muchas reacciones (subjetivas): como sería el interpretar el color de acuerdo a los distintos significados tanto denotativos como connotativos del color, de acuerdo al grupo cultural al cual se pertenecen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES HISTÓRICOS

- Alva, Ernesto, El Color en la Arquitectura Mexicana, Ed. Lito Process (patrocinado por "Comex") México, 1992, p. 190
- Broadbent, Geoffrey, et al. Metodología del Diseño Arquitectónico, Colec. "Arquitectura y Crítica Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1971, pp. 13-20
- García Alejandra, Importancia de la intervención del Psicólogo en el Diseño de Ambientes, Tesis, Facultad de Psicología, UNAM, México, 1993, pp. 8, 10-11, 17-19, 21, 24-31 1945, p. 432
- Holahan, Charles J., Psicología Ambiental, Ed. Limusa. (Tr. Miguel Angel Vallejo), México, 1991, pp. 19-20, 28-31, 55-60
- Jiménez F., Aragonés J. I., Introducción a la Psicología Ambiental, Ed. Alianza, España, 1986, pp. 22-23, 26-28, 30-32
- Küppers, Harald, Fundamentos de la Teoría de los Colores, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1980, p. 12
- Levy-Leboyer, Claude, Psicología del Medio Ambiente, Ed. Morata, España, 1985, p. 79-80
- Proshansky H., Ittelson W., Rivlini L., Psicología Ambiental: el hombre y su entorno físico, Ed. Trillas, México, 1983, p.12
- Rojano, Rafael, El Color: "fenómeno físico, fisiológico y psicológico", Tesis de Maestría, Artes Visuales. ENAP, México, 1992, cap. 1

CAPÍTULO 2

NATURALEZA DEL COLOR

Abordar el tema del color es enfrentarse a conocimientos de distintas disciplinas. Goethe en 1810 afirmaba que existían tres aspectos claramente diferenciados del fenómeno cromático. El primero se refiere a los colores como parte de la vista, a los que denominó colores *fisiológicos*. El segundo es referente a los medios incoloros y los llamó colores *físicos*. El tercero y último es a lo que se le podría denominar colores *químicos*, que forman parte integral de los objetos, (Goethe en Ortiz, 1992).

Es por esto que para poder hacer uso adecuado del color es necesario explorar estos aspectos.

En este capítulo se profundizará en el color como fenómeno físico, para saber cuales son las leyes que lo rigen, además de conocer cómo se lleva a cabo el proceso de percepción, esto es, el color como fenómeno fisiológico, ya que como dice Küppers (1980) "el color parece ser una cualidad del material. pero solo existe como impresión sensorial del contemplador".

2.1 FENÓMENO FÍSICO

Para poder entender la causa por la cual vemos, es necesario saber primero qué es la luz, ya que, como dice Ortiz (1992), ningún ser que tuviera los ojos y el sistema nervioso sanos y en condiciones óptimas de funcionar podría ver en la obscuridad absoluta.

2.1.1 La Luz:

Es una porción de la amplia gama de energía que el sol irradia constantemente «entre las cuales se encuentran, de acuerdo a sus distintas longitudes de onda, los rayos infrarrojos, rayos X . rayos cósmicos, etc.». El ojo humano sólo es capaz de percibir las longitudes de onda que están entre los 380 nm «la luz violeta» y los 780 nm «la luz roja», que es el rango de las ondas de la luz visible, considerada como luz blanca. Dentro de este rango existen diversas longitudes de onda, cada una de las cuales corresponde a un color en particular, (Rojano, 1992).

2.1.1.1 Características de la Luz:

La radiación electromagnética no sólo es luz y color, sino también calor y energía; como ejemplo tenemos que al encender una parrilla eléctrica, al irse calentando la resistencia pasa del color rojo al naranja, al amarillo y por último al blanco; representando éste último el máximo calor. Esto indica que las ondas de energía caloríficas, tienen frecuencias diferentes, que son captadas por el ojo, identificando un color por cada una de estas ondas, (Roberts, 1989).

La luz se propaga en línea recta en la atmósfera, pero cuando atraviesa sustancias como el agua y el vidrio «que son transparentes» se propaga a menor velocidad que en el aire, ya que en el agua viaja 75% más lento y en el vidrio un 66%. Esta disminución ocasiona que un rayo de luz altere su dirección cuando entra ya sea en el agua o en el vidrio; a esta desviación se le llama refracción. (Ortiz, op. cit.).

Cuando la luz atraviesa una lámina de vidrio, se desvía al entrar en él y vuelve a desviarse al salir; ambas desviaciones se compensan mutuamente cuando las caras del vidrio son paralelas, es por esto que los objetos vistos a través de un vidrio así, no se distorsionan, (ibid, 1992).

La dispersión de la luz ocurre cuando un rayo lumínico, al atravesar un prisma, rompe las diversas longitudes de onda por cada color que lo componen, (Mueller y Mae, 1969).

La difracción es la desviación de las ondas luminosas, cuando rozan la orilla de un cuerpo opaco, o sea, el bordear los obstáculos por la luz. Esto explica porque a veces el comportamiento de la luz es ondulatorio y en otras ocasiones es en forma de partículas, (El Gran Libro del Color, 1982).

La luz es una energía radiada, cuya emisión consta de partículas llamadas fotones o cuantos, que se trasladan en forma ondulatoria.

Cuando la luz incide sobre algún objeto, los fotones no se comportan como ondas sino como partículas, algunas de las cuales son absorbidas, otras transmitidas y otras reflejadas. (ibid, 1982).

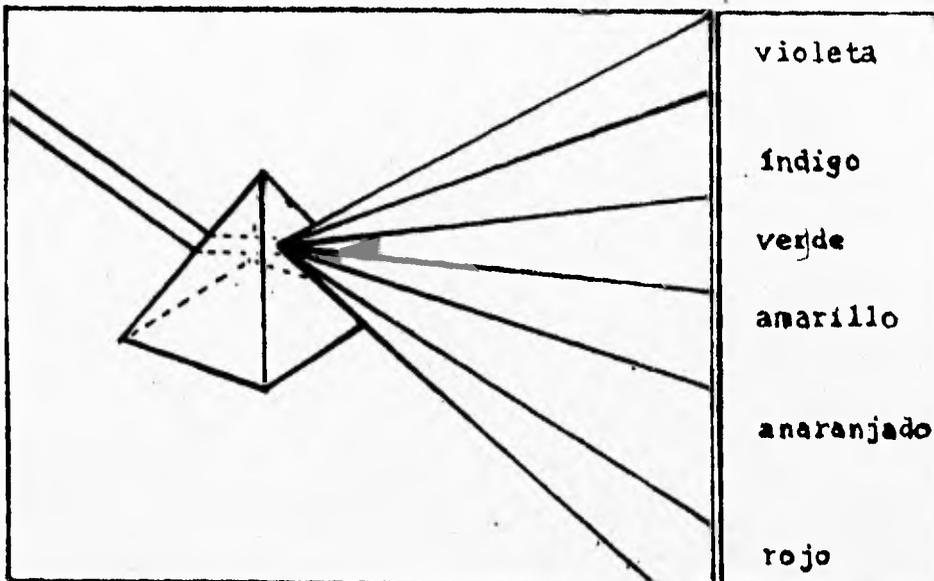
Por lo tanto la luz tiene una doble naturaleza: actúa como ondas de energía, con las características de las ondas electromagnéticas en cuanto a longitud, frecuencia y velocidad. Pero al mismo tiempo, estas ondas son portadoras de partículas de energía, llamadas fotones.

2.1.1.2 Descomposición de la Luz:

La luz solar, parece blanca, pero un examen más detenido revela que en realidad se compone de una mezcla de rayos de diferentes colores. Este efecto fue descubierto por Issac Newton con un prisma triangular de cristal (Ilustración 2.1); si se dirige un haz de luz blanca hacia él y se refleja en una pantalla, en el haz emergente se advertirá una serie de bandas de colores. A este fenómeno se le llama "espectro", (Ortiz, op. cit.). Newton descubre que las ondas de longitud larga tienen menos desviación y las de longitud corta mayor desviación; así encuentra la base para la formulación de las leyes de refracción. Descompuso el haz de luz blanca en las longitudes de onda que provocan en el ser humano la sensación de los siete colores diferentes; a esto se le conoce como "dispersión".(Rojano, op. cit.).

En este aspecto la longitud de onda que corresponde al color luz rojo, oscila entre 800 y 650 nanómetros, que es la más larga y la de menos frecuencia, por lo que se refracta menos; y conforme se va acortando la longitud de onda se tiñe del color luz naranja, amarillo, verde, azul, índigo (añil) y así sucesivamente hasta llegar al color luz violeta, que es de longitud más corta y con la frecuencia más elevada, por lo que es la más refractada del espectro oscilando entre 430 y 380 nanómetros, (Itien, 1985).

Descomposición de la luz blanca.



(Ilustración 2.1.)

2.1.1.3 Espectro de la luz visible en longitudes de onda de cada sensación de color luz:

COLOR	ZONA DEL ESPECTRO	LONGITUD DE ONDA (MILICRONES)	FRECUENCIA
VIOLETA	IZQ.	400 a 450	390
CYAN	IZQ.	450 a 500	480
VERDE	CENTRO	500 a 570	530
AMARILLO	CENTRO	570 a 590	580
ANARANJADO	DERECHO	590 a 610	640
ROJO	DERECHO	610 a 700	780

*Cuadro obtenido del libro de *Arquitectura Habitacional* de Plazola C. y Plazola A. 1991, P.311

La luz blanca está integrada por las diferentes longitudes de onda de los colores luz, que viajan a la misma velocidad en el aire, pero varían al atravesar un medio más denso como es el prisma, pues siguen un orden de acuerdo a sus velocidades decrecientes a través del vidrio. El rojo es el color que menos se desvía cuando atraviesa el prisma de cristal más rápido que los otros colores luz, que pasan a menor velocidad. Es por esta razón que el orden de los colores luz que aparecen en el espectro, siempre conservan la misma secuencia, (Rojo, op. cit.).

2.1.1.4 Propiedades de los cuerpos de Absorber y Reflejar la Luz:

Sin luz todos los cuerpos son oscuros y carentes de color; pero según su composición molecular. "todo material posee una capacidad de remisión individual específica" (Küppers, op. cit.). Esta remisión es "la información que llega al observador a través de la parte no absorbida de la luz, que el ojo registra como «estímulo de color»... la gama de color percibido es el «resto de la luz» que llega hasta el ojo humano." (ibid, 1980). A esta luz reflejada o remitida se le da el nombre de "color del cuerpo", porque efectivamente es lo que le da su color característico a la materia iluminada.

A la medida de la propiedad que tiene un objeto de reflejar la luz incidente, o sea: su luminosidad, se le denomina "Albedo". Por ejemplo cuando se dice que un objeto tiene un albedo de 0.85, esto indica que su luminosidad o la luz incidente que está reflejando es del 85%. Este porcentaje tan alto representa al color blanco puro. Un objeto de color negro tendría un albedo bajo, que sería de 0.14 = 14%, porque absorbería casi la totalidad de la luz incidente. En teoría, no existe un negro puro, dado que tendría un albedo de cero y por ende no sería factible verlo, (Ortiz, 1984).

La reflexión o albedo de los objetos, es constante sin importar la cantidad de luz incidente; pero el color de los cuerpos sí es variable de acuerdo a las condiciones de luz existentes y según la textura de su superficie, ya sea rugosa, lisa, granulada, etc. (Rojo, op. cit.).

2.1.2 Color:

Como ya se mencionó, el ojo humano sólo puede ver aquellas ondas que van desde 4 000 a 8 000 angstroms, y que empiezan en el rojo y terminan en el violeta; por debajo de estas medidas quedan los rayos ultravioleta, mientras que por abajo del rojo se encuentran los rayos infrarrojos. (Ilustración 2.2)

Existe una teoría según la cual el color de la luz no es dado únicamente por la longitud de onda como por la cantidad de energía de las partículas luminosas, ya que las partículas de luz azul tienen más energía que las de luz roja. De hecho, cuanto mayor sea la longitud de onda, menor será la energía de la partícula luminosa. Por lo tanto, la cantidad de energía liberada por los electrones excitados determina el color de la luz que emiten, (en Ortíz, op. cit.).

La amplitud de la onda luminosa determina la intensidad de la sensación visual. La longitud de onda más corta que puede captar el ojo humano es el violeta, a medida que aumenta la longitud de las ondas luminosas, el color parece ir cambiando del azul verde al amarillo, al anaranjado, y finalmente al rojo. Por consiguiente, el color es una sensación que depende de las longitudes de onda luminosas reflejadas por los objetos de nuestro alrededor, (ibid, 1992).

2.1.2.1 Características para la descripción de un color:

La luz que alcanza al ojo desde cualquier punto o superficie varía en cuanto a la intensidad, longitud de onda y heterogeneidad de la longitud de onda, puesto que los pigmentos poseen la propiedad de absorber la luz; en una o varias longitudes de onda por energía así absorbida se transforman en color. (ibid, 1992). La sensación que resulta varía en cuanto a la "luminosidad", "tinte" y "saturación", que son las tres características necesarias para la descripción de un color. (Ilustración 2.3).

El tinte se utiliza para designar una clase de color; hay seis tintes fundamentales: verde, antracillo, rojo, magenta, azul marino y cyan. Cuando se cambia el tinte se está variando el color en dirección a uno de los colores vecinos en el círculo cromático (Ilustración 2.4).

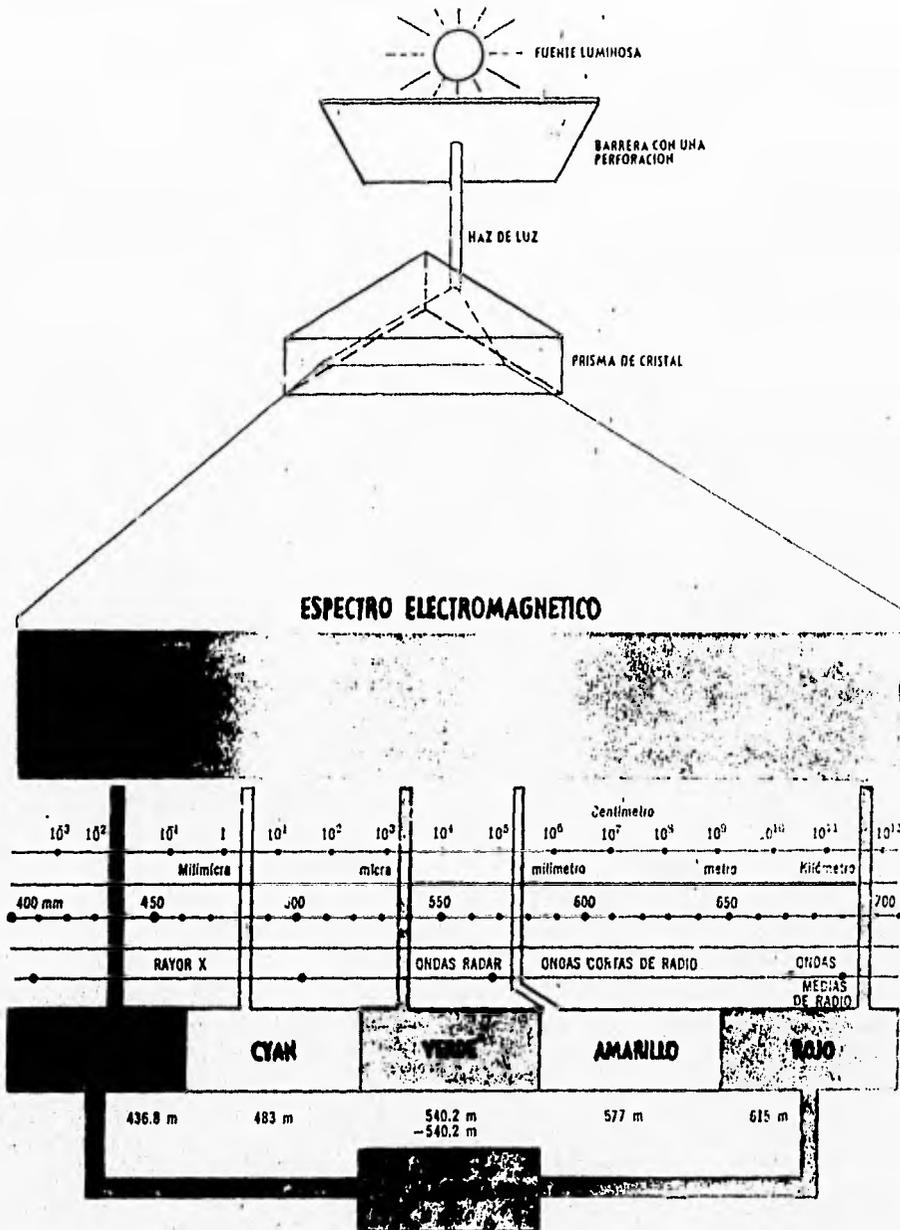
Saturación se refiere a cómo el color se acerca más o menos al color puro.

El brillo es el grado de luminosidad que tiene el color; es decir, es la característica de la intensidad (lo claro u oscuro del color). El brillo más fuerte sólo se puede obtener por la activación simultánea de las tres sensibilidades espectrales para producir el blanco.

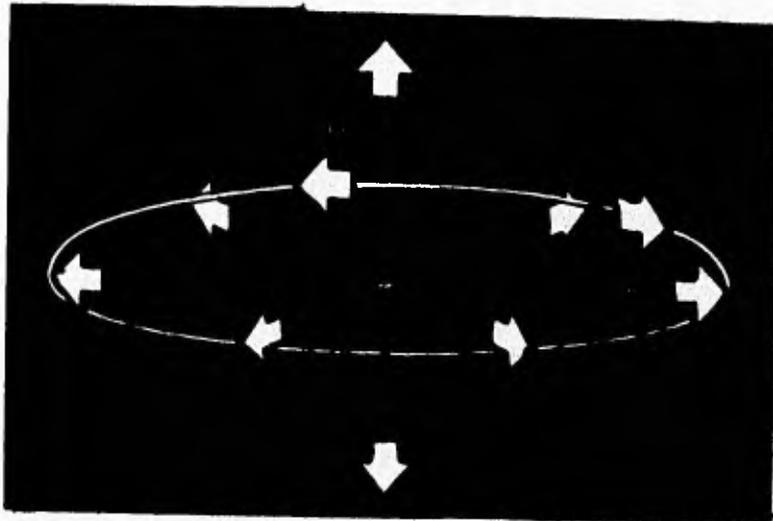
Con base a estas tres características se dice que hay cuatro colores únicos: rojo, verde amarillo y azul, donde sólo hay diferencias en cuanto a matiz, y se dice que si se toma en cuenta a aquellos elementos que contienen elementos irreductibles que forman las diferencias en cuanto a luminosidad y saturación, entonces son siete los colores únicos: verde, amarillo, rojo, magenta, azul marino y cyan¹. (ibid, 1992).

¹ Los expertos en color manejan términos diversos para designar a los siguientes colores: púrpura = magenta (rojo - violeta); azul cyan = azul cielo; morado = violeta; indigo = añil = azul marino. Los cuales se usan indistintamente en el presente trabajo.

DESCOMPOSICION DE LA LUZ BLANCA



(Ilustración 2.2)



(Ilustración 2.3)



(Ilustración 2.4)

2.1.3 Color Luz:

El término "color luz" surge con la intención de diferenciar la sensación de color percibida directamente de una fuente luminosa, ya sea natural o artificial, como consecuencia de la refracción y dispersión de la luz blanca o por su filtración; de los "colores pigmentos", donde la sensación del color es provocada por las longitudes específicas que dan el color y que no son absorbidas por los pigmentos, o sea, por las longitudes de onda que son reflejadas y captadas por el ojo humano provocándole la sensación de un color determinado, (Rojano, op. cit.).

Como se mencionó anteriormente el ojo sólo es capaz de percibir las ondas de longitudes que están en el rango de 400 a 780 nanómetros, independientemente de su fuente y de si son reflejadas por los cuerpos, separadas o mezcladas.

Newton demostró con su prisma que la luz blanca proveniente del sol, sensible al ojo humano, era la mezcla de ondas de diversas longitudes, causantes de diferentes sensaciones de "color luz". (Ilustración 2.5)

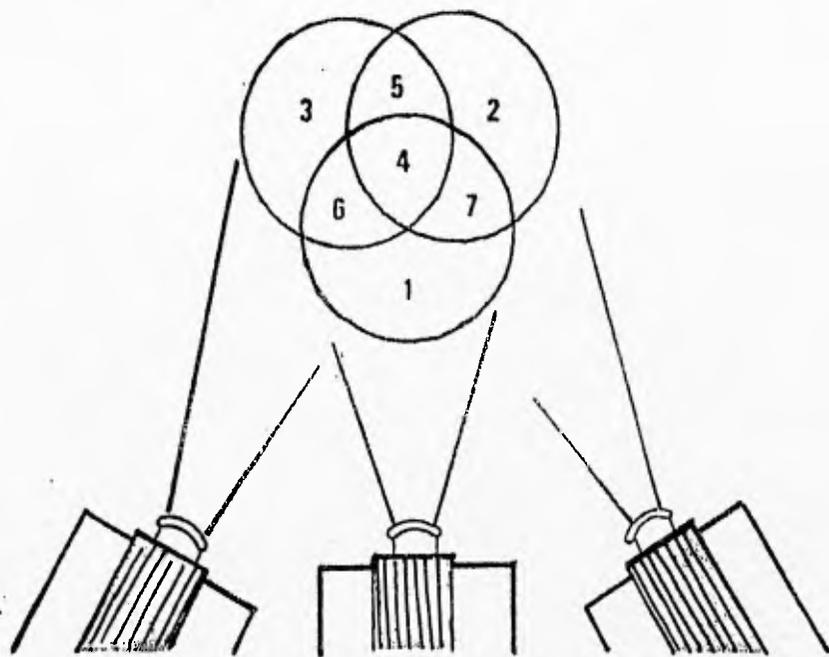
La luz pinta de color todos aquellos cuerpos u objetos sobre los cuales incide, (Itten, op. cit.).

2.1.3.1 Colores primarios luz:

"El físico Thomas Young, en 1807, se basó en el descubrimiento accidental de Newton cuando logró dispersar la luz blanca en las longitudes de onda que el hombre percibe como sensaciones de color en la secuencia: rojo, naranja, amarillo, verde, índigo, azul cyan y violeta. Años más tarde, Young continuó sus investigaciones, con linternas que proyectaban todos los colores del espectro, los que se unen en un sólo punto para recomponer la luz blanca.

La mezcla es considerada como "síntesis aditiva", que consiste en la suma de las longitudes de onda de los haces de la luz proyectados (sin que afectara el hecho de que algunas ondas representarían colores más luminosos unos que otros), para obtener así la luz blanca con una luminosidad superior a la de cualquier color luz.

A partir de ese experimento, Young hace pruebas al combinar y eliminar los haces del espectro, con lo cual logra descubrir que la luz blanca y todos los colores del espectro pueden formarse con sólo tres colores: rojo-anaranjado, verde y azul-violáceo, los que se consideran como colores primarios luz, «rojo, verde y violeta». (Parramón, 1988).



1.- Verde

2.- Azul (Violeta)

3.- Rojo

4.- Blanco

5.- Amarillo

6.- Magenta

7.- Cyan (azul)

(Ilustración 2.5)

2.1.3.2 Colores secundarios luz:

Son los colores luz que resultan de la combinación o mezcla de los colores primarios luz por parejas. Así, Young, con sus linternas logra obtener los colores restantes del espectro como sigue:

LUZ + LUZ	=	COLORES SECUNDARIOS
VERDE + ROJO	=	AMARILLO
VIOLETA + VERDE	=	AZUL CYAN
ROJO + VIOLETA	=	PURPURA

Al combinar dos haces de luz como el verde y el rojo, colores luz intensos - oscuros, lógico sería obtener un color de menor luminosidad; pero debemos considerar que se está tratando de la mezcla de dos colores luz, o sea, dos ondas luminosas, que al mezclarse suman sus longitudes, dando como resultado forzosamente un color más luminoso y más claro que el amarillo.(ibid. 1988).

2.1.3.3 Colores luz complementarios:

Son los colores luz secundarios que son indispensables para integrar la luz blanca por síntesis aditiva, con un color luz primario. «complementario; el complementario de un color, es aquel que se sitúa en el lado opuesto en el círculo cromático».

Küppers (op. cit.) dice: "son complementarios todos aquellos estímulos de colores que complementan un código de tal forma que surja la sensación de color blanco".

COLORES PRIMARIOS LUZ:	SU COMPLEMENTARIO ES:	COLORES SECUNDARIOS LUZ:
VIOLETA	"	AMARILLO
ROJO	"	AZUL CYAN
VERDE	"	PURPURA

2.1.3.4 Mezcla de colores Luz Primarios con sus Complementarios:

Al hacer la mezcla de los colores primarios verde, azul-violeta y rojo-naranja se reconstituye la luz blanca; por lo tanto, al mezclar un primario con su complementario secundario, que es mezcla de los otros dos primarios que integran la luz blanca, el resultado será el blanco. Como a continuación se ilustra:

PRIMARIOS	+	SECUNDARIOS	
VERDE	+	MAGENTA (ROJO + VIOLETA)	= BLANCO
VIOLETA	+	AMARILLO VERDE + ROJO	= BLANCO
ROJO	+	AZUL CYAN VIOLETA+VERDE	= BLANCO

2.1.3.5 Leyes del Color Luz:

2.1.3.5.1 Síntesis aditiva de los colores luz:

La síntesis aditiva de la luz consiste en que se reintegra a partir de las diversas longitudes de onda que la componen, las cuales el ser humano percibe como sensaciones de color. Al mezclar las diversas longitudes de onda que componen el espectro, se suman para producir la sensación de la luz blanca.

El experimento del disco de Newton sirvió para comprobar que la luz blanca se podía reintegrar. Consiste en colocar los colores del espectro sobre la superficie de una circunferencia, en la misma proporción que guardan dentro del espectro. Al hacer girar la circunferencia a manera de disco, se logra la recomposición de la luz blanca por la superposición visual de los colores en la retina del observador. Klippers (op. cit.) reconoce esta síntesis aditiva como «mezcla rápida» e indica que "se produce por el hecho de que el órgano de la vista trabaja con cierta lentitud. Cuando unos estímulos de color se siguen a intervalos muy breves, el ojo no es capaz de distinguirlos individualmente".

Helmholtz (en Rojano, 1992), elaboró un cuadro que definía la luz cuya sensación se produce sobre el ojo por la mezcla de dos luces simples, e indica además los complementarios que mezclados dan el blanco. Su cuadro aún está vigente debido a su exactitud:

Síntesis Aditiva - Colores Luz

	violeta	indigo	azul	verde-azul	verde	amarillo-verde	amarillo
rojo	púrpura	rosa oscuro	rosa claro	blanco	amarillo	amarillo oro	anaranjado
anaranjado	rosa oscuro	rosa claro	blanco	amarillo claro	amarillo	amarillo	
amarillo	rosa claro	blanco	verde claro	verde claro	amarillo verde		
amarillo-verde	blanco	verde claro	verde claro	verde			
verde	azul claro	azul	azul verde				
verde azul	azul	azul					
azul	indigo						

2.1.3.5.2 Síntesis Sustractiva de los Colores Luz:

Si los rayos del sol pasan a través de dos placas de vidrio en contacto, una de las cuales sea azul y amarilla la otra, los rayos penetrados no se teñirán de azul ni de amarillo, sino de un verde.

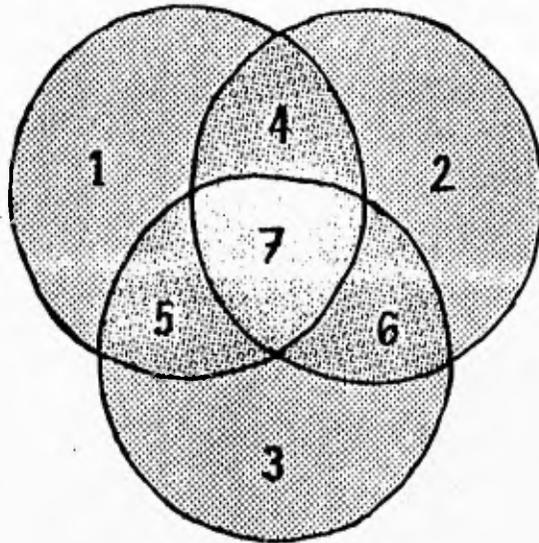
Si juntamos un filtro rojo con un filtro verde y se colocan delante de un arco voltaico de un foco de proyección, la proyección resultante será el color negro; porque el filtro rojo absorbe todos los colores del espectro, excepto el rojo y el filtro verde absorbe todos los colores del espectro, excepto el verde. Es por esta razón que al ser absorbidos todos los colores luz del espectro, el resultado del efecto será el negro, (Itten, op. cit.).

La síntesis sustractiva disminuye la luminosidad.

2.1.4 Colores Pigmento:

Los pigmentos son sustancias minerales u orgánicas, que por su constitución química y molecular, tienen la propiedad de absorber algunas longitudes de onda de la luz blanca y refractar otras. que al ser captadas por el sistema visual humano provocan la sensación del color, (Rojano, op. cit.).

A diferencia de los colores luz, los colores pigmento funcionan por "síntesis sustractiva", o sea que al mezclar los colores pigmento hay una disminución de la luminosidad. Por ejemplo, al mezclar los colores pigmento primarios el resultado es una disminución de la luminosidad, dando una sensación de color gris. Por esto se conoce a los colores pigmento como colores de sustracción, (ibid, 1992). (Ilustración 2.6)



1.- Amarillo

2.- Magenta

3.- Cyan (azul)

4.- Rojo

5.- Verde

6.- Azul (violeta)

7.- Negro

(Ilustración 2.6)

2.1.4.1 Colores Pigmento Primarios:

Son los colores luz secundarios: azul cian, amarillo y púrpura o magenta, «algunos autores consideran al púrpura como rojo, pero un rojo-violeta».

Para Parramón (op. cit.) los colores primarios pigmento son el amarillo cadmio medio, azul de Prusia y el carminí de garnaiza, con los cuales es posible obtener todos los colores de la naturaleza, incluido el negro. Esto lo realiza con la técnica de acuarela.

2.1.4.2 Colores Pigmento Secundarios:

Son los colores luz primarios: rojo, verde y azul oscuro.

Se obtienen mezclando por pares los colores primarios como sigue:

COLORES PIGMENTO PRIMARIOS:	COLOR SECUNDARIO:
PÚRPURA + AMARILLO	= ROJO
AMARILLO + AZUL CYAN	= VERDE
AZUL CYAN + PÚRPURA	= VIOLETA

(ibid, 1988).

2.1.4.3 Colores Pigmento Terciarios:

Son los colores que se obtienen al mezclar un primario con un secundario más próximo en el círculo cromático. Si se mezclan los terciarios con los secundarios más próximos en el círculo, se obtienen los cuaternarios, (ibid, 1988).

2.1.4.4 Leyes del color Pigmento:

2.1.4.4.1 Síntesis sustractiva:

En oposición a la síntesis aditiva de los colores luz donde dos o más ondas lumínicas se suman y provoca por tanto una mayor luminosidad, la síntesis sustractiva es el resultado de la "sustracción" (la pérdida) de la energía de la luz incidente, que ocurre cuando se superponen filtros de luz o se mezclan pigmentos, (Rojano, op. cit.).

Si se mezclan los tres colores pigmento primarios: amarillo, magenta y azul cian, en proporciones adecuadas, se puede obtener todos los colores hasta el negro, el cual indicaría la máxima absorción de la luz incidente, (Itten, op. cit.)

COLORES PIGMENTO PRIMARIOS:		SECUNDARIOS:
AMARILLO + PURPURA	=	ROJO
AZUL CYAN + AMARILLO	=	VERDE
PURPURA+ AZUL CYAN	=	VIOLETA
AMARILLO + PURPURA + AZUL CYAN	=	NEGRO

2.1.4.5 Mezcla de colores Pigmentos Primarios con sus Colores Complementarios (secundarios):

PRIMARIOS:		SECUNDARIOS:		
AMARILLO	+	VIOLETA	=	NEGRO
PURPURA	+	VERDE	=	NEGRO
AZUL CYAN	+	ROJO	=	NEGRO

(Ilustración 2.7)

Nota:

Newton, que es considerado como el primer científico del color y con base en sus observaciones del prisma de cristal reconoció siete colores: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, indigo y violeta. Denominó tríada primaria o colores simples al rojo, amarillo y azul y a sus mezclas, complementarias o secundarias: verde, violeta y anaranjado. (en Ortíz, 1992). (Ilustración 2.8).

2.1.5 Color Pigmento y sus características:

2.1.5.1 Propiedades del Color:

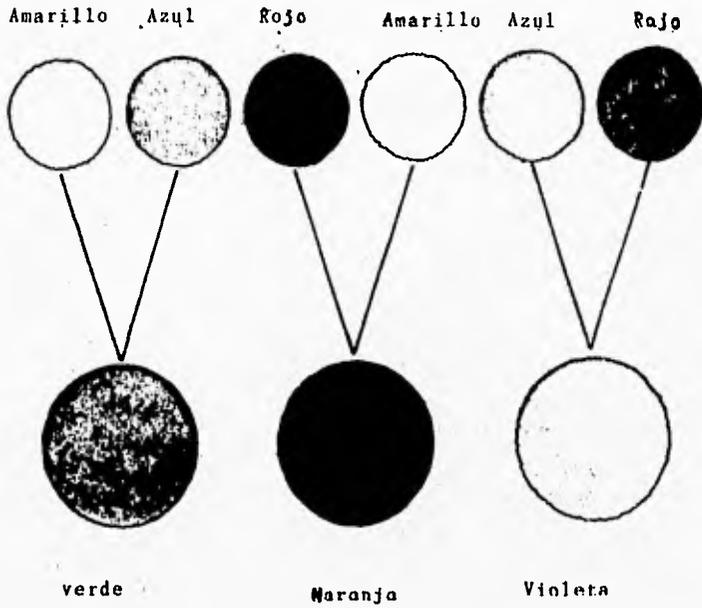
Sobre el color se han propuesto cierto número de propiedades, pero la retención de cualquiera de ellas, depende de que tan claramente es percibida por los observadores.

Es importante conocer estas propiedades para saber como manipularlas y los posibles factores del estímulo a los cuales se ligan.

**RESUMEN Y UNIFICACION DE DENOMINACIONES Y CRITERIOS
INTERNACIONALES PARA COLORES LUZ O SINTESIS
ADITIVA Y COLORES PIGMENTO O SINTESIS SUSTRACTIVA**

Idioma	COLORES LUZ				COLORES PIGMENTO			
								
	Violeta + Verde + Rojo = Blanco				Cyan + Amarillo + Magenta = Negro			
Español	Violeta	Verde	Rojo	Blanco	Cyan	Amarillo	Magenta	Negro
Inglés	Violet	Green	Red	white	Cyan	Yellow	Purple magenta	Black
Alemán	Blau	Grün	Rot	Weiss	Cyan	Gelb	Magenta	Schwarz
Francés	Violet	Vert	Rouge	Blanc	Cyan	Jaune	Magenta	Noir
Italiano	Violetto	Verde	Rosso	Bianco	Cyan	Giallo	Magenta	Nero
<p>Para que estos colores puedan considerarse "puros" no deben poseer ninguna parte de otro pigmento ajeno a ellos; además deberán dar la sensación de no ser ni fríos ni cálidos</p> <p>(Ilustración 2.7)</p>								

Colores Primarios



Colores Secundarios

(Ilustración 2.8)

El cuadro a continuación, incluye algunas propiedades del color propuestas por diversos psicólogos estudiosos de la percepción y efectos del color, (Gómez, 1987).

1. Matiz	Es la calidad que permite distinguir los colores entre si. Como ya se explicó antes en función de la longitud de onda.
2. Brillantez o Claridad	Esta característica de intensidad que varía de claro a oscuro, de brillante a tenue.
3. Saturación	Es la pureza y la intensidad del matiz.
4. Viveza	Es una cualidad en cierto modo térmica en que el rojo y el amarillo son cálidos; mientras que el azul y el verde son fríos.
5. Dureza	Es una especie de cualidad táctil por la cual el rojo, el blanco y el amarillo se dice son duros y el azul y el negro blandos.
6. Tono afectivo	Lo agradable o desagradable de un color.
7. Fuerza	La capacidad que tengan para sobresalir.
8. Localización	El rojo y el amarillo dan la impresión de estar cerca, el azul y el verde lejos.

Estas propiedades pueden ser encontradas en distintas circunstancias, ya sea por la misma naturaleza de la radiación, las superficies reflejantes; otras son el resultado de la intensidad, también pueden depender del espacio y el tiempo y posiblemente pueden ser producto de la actitud del observador.

2.1.5.2 Visibilidad de los colores:

La visibilidad se encuentra fundamentada en las tres formas de contraste de los colores (que un color cambie el carácter cromático del otro, cambie la apariencia de su tamaño y su posición), así como en la intensidad, la naturaleza y la energía de la luz, (Hayten, 1978).

La intensidad máxima es producida por los colores puros aditivos o luz. en los pigmentos estará en relación con su relativa pureza, ya que nunca pueden tener la misma potencia ni brillo que los aditivos.(ibid, 1978).

En distintas pruebas realizadas a varios individuos se les mostró por un espacio de tiempo muy corto, superficies de igual tamaño coloreadas en rojo, amarillo y azul. El rojo siempre fue percibido como el más cercano y el azul como el más distante, (Gómez, op. cit.).

En base a los resultados obtenidos; se pudo establecer por orden de visibilidad la siguiente relación en una serie de par de colores:

negro	sobre	amarillo	amarillo	sobre	negro
verde	"	blanco	blanco	"	rojo
rojo	"	blanco	blanco	"	verde
azul	"	blanco	blanco	"	negro
blanco	"	azul	rojo	"	amarillo
negro	"	blanco	verde	"	rojo
			rojo	"	verde

*Gráfica obtenida del libro "El Color en la Publicidad y Artes Gráficas" Hayten P., 1978. Pág. 33

El par que destaca más y que mejor se distingue en la distancia, es el negro sobre el amarillo; éste último tiene mayor visibilidad en las diferentes combinaciones, ya que normalmente se enfoca en la retina, mientras que el rojo y el azul, lo hacen por detrás y delante respectivamente (ver aberración cromática en inciso 2.2.4).

Los colores más visibles son los de onda larga siempre y cuando se utilicen en plasta, en cambio los de onda corta y degradados o fundidos, son menos visibles.

2.1.5.3 Temperatura de los colores:

Es evidente la relación que existe entre el color y la temperatura y por ello tenemos el conocimiento de que el blanco tiene la propiedad de reflejar la luz y el calor que recibe, por el contrario, el negro la absorbe totalmente.

Es así como los colores se han clasificado de acuerdo a su longitud de onda en Cálidos y Fríos.

Todos aquellos colores cuya longitud de onda sea larga como el rojo, naranja y amarillo y sus matices, son considerados como colores cálidos. Y aquellos colores cuya longitud de onda corta como el azul y el violeta y sus matices, serán denominados como colores fríos, (Plazola C. y Plazola A., 1991).

De esta manera son cálidos todos aquellos colores en los que participan el rojo y el amarillo, y fríos aquellos otros en los que interviene el azul.

Son por lo tanto colores cálidos y fríos los que a continuación se enlistan:

Colores Cálidos

Amarillo
 Amarillo - anaranjado
 Anaranjado
 Rojo - Anaranjado
 Rojo
 Rojo - violeta

Colores Fríos

Amarillo - verde
 Verde
 Verde - Azul
 Azul
 Azul - Violeta
 Violeta

(Itten, op. cit.).

En relación a la temperatura de los colores, existen las diferencias de significado, así es como para enfatizarlas se han utilizado los siguientes adjetivos:

Para los colores cálidos:

soleado
 estimulante
 seco

Para los colores fríos:

umbrío
 calmante
 húmedo

Hay que tener presente que también existen diferencias en cuanto a la superficie y deben considerarse para equilibrar el espacio que cada color debe ocupar de acuerdo a las sensaciones que producen. Fue así que en el año de 1666 Newton estudió la exacta determinación de las proporciones que había que observar en la distribución del espacio que debía asignarse a cada color basándose en la luminosidad de cada uno de los tonos.

Los colores cálidos dan la sensación de luminosidad, alegría, placer, los tonos fríos parecen emanar una sensación de gravedad, de melancolía y tristeza.

No puede concluirse de esto que las luces deban siempre tratarse con tonos cálidos y las sombras con tonos fríos, no hay que olvidar que cada color sufre la influencia de los que lo rodean.

Es conveniente tomar en cuenta éstas propiedades de los colores para poder lograr resultados satisfactorios al combinarlos.

2.1.5.4 Efectos salientes y entrantes.

Uno de los fenómenos poco conocidos que poseen los colores es el denominado efecto saliente y entrante o colores que se acercan o alejan.

Si juxtaponemos colores de la gama cálida, estos parecerán acercarse hacia nosotros simulando salir del plano en que se encuentran, en cambio los colores de gama fría hacen todo lo contrario se alejan y parecerán entrar al plano, (Plazola C., Plazola A., op. cit.).

La razón por la cual sucede este hecho físico, obedece a que las longitudes de onda larga tienen un foco más distante de lente ocular, mientras que las longitudes cortas lo tienen más próximo.

Cuando el ojo lleva a cabo un reajuste para ver una forma o plano con unos colores cálidos y fríos, los primeros tienden a avanzar y los segundos a retroceder.

Cuanta más cantidad de rojo tenga un color, tanto más parecerá como si sale y se aproxima al observador, en cambio, cuanto más azul parecerá que entra más y se distancia.

Esta cualidad de saliente depende de la proporción de rojo en un color, y la de entrante de la de azul.

Estos son algunos de los colores que producen estos efectos.

SALIENTE	ENTRANTE
rojo	azul
blanco	negro
amarillo	

Los colores sustractivos o pigmento, y los aditivos o luz también son afectados por estos efectos.

Los colores cálidos y fríos también ofrecen otra particularidad. Los primeros provocan que los objetos parezcan más grandes y pesados y los segundos que aparentemente los objetos sean más pequeños y ligeros.

La propiedad de sensación de movimiento de los colores disminuye al aumentar la iluminación o con el oscurecimiento obtenido si se añade gris.

2.1.5.5 La Apariencia que tiene el Color:

El aspecto que pueda tener un color depende de varios factores; pueden ser las cualidades de la iluminación, ya sea natural, artificial, coloreada; el grado de intensidad de ésta; la inducción del fondo o elementos contiguos, también la adaptación del ojo y otros factores de tipo psicológico, (Gómez, op. cit.).

El color de una forma se encuentra influenciado notablemente por la calidad y distribución de la luz, puesto que hasta las más pequeñas diferencias o cambios de ésta tienen repercusión definida en aquella.

También puede ser afectado por la inducción del fondo, esto funciona de la siguiente manera:

Si sobre una superficie amarilla y la otra azul, colocamos respectivamente un disco color rojo, éste se verá más oscuro y violáceo sobre la primera y más claro y amarillo sobre la segunda, ya que pierde saturación por la reflexión de los colores en el ojo.

Cuando el cuerpo es pulimentado y brillante reflejará los colores de la base o de las formas cercanas con mayor grado que los rugosos o mates.

En las formas brillantes las áreas de luz estarán bien definidas, también los colores y valores adyacentes serán luminosos y contrastados. Por el contrario en las superficies mates los colores serán reflejados con una calidad muy apagada, los valores aparecerán fundidos y rebajados y los contrastes muy tenues.

Solo se mencionarán otros fenómenos que modifican la apariencia del color y son los siguientes: los contrastes sucesivos; las imágenes consecutivas y la propia interpretación de las sensaciones que en cada individuo tienen características de tipo personal.

No es necesario que el estímulo de la energía radiante actúe para que un color sea visto, éste puede verse mentalmente, representarse en nuestro cerebro por la simple acción de la imaginación o la memoria.

2.1.5.6 Armonía y Contraste:

En todas las artes, el contraste es una poderosa herramienta de expresión y el medio para intensificar el significado.

Generalmente se sitúa a la armonía como contraria al contraste, cabe señalar con énfasis que la importancia de los dos tiene un significado muy profundo en todo lo que respecta al proceso visual de la percepción del color, ya que representa un avance y un proceso muy atractivo en nuestra manera de ver, y consecuentemente en nuestra manera de comprender lo que vemos.

El contraste desequilibra, sacude, estimula, atrae la atención. Su importancia se origina en un nivel básico de la visión o no visión a través de la presencia o ausencia de la luz.²

²La combinación de dos colores se obtiene por **armonía** cuando están contiguos en el disco cromático y por **contraste** cuando aparecen opuestos.

Existen diferentes puntos de vista sobre lo que es armonía y contraste.

Para Oswald la armonía significaba "orden", para Goethe armonizar los colores era ordenar los valores cromáticos de una composición según determinarlas proporciones entre tono y superficie, entre poder expresivo y significado, etc., (en Gómez, 1987).

De esta manera se define el término armonizar como el clasificar los diversos valores que el color va adquiriendo en una composición; al mismo tiempo que provoca y modera las distintas formas de contraste.

Una forma sencilla de obtener la armonía se logra colocando juntos, tonos de la misma gama o de un mismo sector del círculo de los colores; el sentido de la viveza y de interés puede lograrse con la intervención de tonos de otra gama.

Existen siete tipos de efectos de contraste que se han considerado para la óptima expresión cromática armónica. Cada uno es diferente en carácter y valor artístico, en efecto visual, expresivo y simbólico que en conjunto constituyen la fuente fundamental del diseño en color.

1. Contraste de Tono:

La claridad u oscuridad relativas de un campo establecen la intensidad del contraste tonal. Se emplea entre distintos tonos cromáticos utilizando colores base sin modulaciones intermedias con el fin de proporcionar más fuerza de impacto de tono.

La característica de este contraste es ser fuerte siempre y cuando se tenga la preocupación de que predomine sólo uno en extensión, intensidad o saturación y auxiliarnos del blanco o negro para atenuar los otros y procurar reducir su extensión.

2. Contraste de Claro - Oscuro:

El nombre de esta técnica procede de la combinación de dos palabras italianas: chiaro y scuro, claridad y oscuridad son los dos principales factores para desarrollar este efecto.

Se manifiesta en una forma muy simple con el blanco y el negro. Solamente existe un negro máximo y un blanco máximo pero entre ellos hay una cantidad innumerable de grises claros y oscuros, que constituyen una escala, (Hayten, 1970).

3. Contraste de Saturación:

Su origen parte de la base de la modulación de un tono saturado puro; con blanco, con negro, gris o con un color complementario, (Knobler, 1970).

- El color puro modulado³ con blanco; aumenta su valor y disminuye su intensidad.

- El color puro modulado con negro; priva al color de sus cualidades luminosas, por lo que disminuye su valor.

³Se entiende por modulación a las variaciones y mezclas graduales y armónicas que modifican el tono y la intensidad del color.

- El color puro con el gris; disminuye su brillantez pero su intensidad aumenta.
- El color puro con su complementario en el que una mezcla contenga a los tres colores primarios: el matiz resultante adquiere un carácter opaco y tenue.
- Un color se verá más o menos saturado dependiendo del color que lo rodea.
- Si el color que rodea a otro es menos saturado el del interior se verá más saturado y viceversa.

4. Contraste de Superficie:

Se refiere a la determinación de las proporciones en la distribución del espacio que debe asignarse a cada color, (El Gran Libro del Color, op. cit.).

5. Contraste Simultáneo:

Este es otro de los muchos fenómenos que se presentan dentro del estudio del color. Es el fenómeno en el cual los colores tienen un movimiento en el espacio en donde también participa una acción de movimiento interno de las sensaciones de cada tono, la influencia simultánea y recíproca provocada por diversos colores utilizados en una composición al mismo tiempo. Este fenómeno está estrechamente ligado con la visibilidad y la legibilidad de los colores.

Nuestros ojos siempre ven por síntesis aditiva y requieren el complementario del tono que observan; si éste no está presente, lo genera espontáneamente, (ibid, 1982).

Así de lo anterior se establece:

- Cuando dos colores complementarios son colocados uno junto al otro, ambos parecen estar más enfatizados, pero también ambos resultan de más difícil visualización. (un complementario es aquel que se encuentra opuesto directamente con otro en el círculo cromático: rojo - verde, amarillo - violeta.).
- Dos matices del mismo color, uno claro y el otro más oscuro, colocados uno al lado del otro, provocará que el primero se vea más claro y el segundo más oscuro, (Parramón, op. cit.).
- Un tono enmarcado por negro parece más brillante y llamativo, se acentúa; si está rodeado por blanco, tiende a verse más claro, débil, porque queda más iluminado su tono por las radiaciones reflejadas por el soporte blanco, (ibid, 1988).
- Un gris al lado de un color tiende a tomar el tono complementario de este color, (Itten, op. cit.).

6. Contraste entre Colores Complementarios:

Es uno de los contrastes que proporcionan mayor efectividad.

Innumerables posibilidades, tanto de equilibrio contraste y armonía ofrecen dos colores complementarios con sus derivados; si colocamos dos colores complementarios intensos, uno al lado del otro obtendríamos resultados violentos que afectarían la efectividad del contraste y se perdería la intención de la técnica visual, (darla como resultado la contaminación visual que es una sobre estimulación visual.)

Para lograr la armonía es conveniente graduar de una manera correcta la luminosidad empleando un color puro y el otro atenuado en el valor ascendente o descendente. El tono puro debe ocupar una extensión limitada, ya que ésta siempre debe estar a razón inversa de la luminosidad. (Bay, 1979).

7. Contraste entre Tonos Cálidos y Fríos:

(ver inciso 2.1.5.3)

Es aconsejable conocer y estudiar los efectos que poseen los colores con el fin de poder beneficiarnos ampliamente con ellos.

2.1.6 Color de los cuerpos:

2.1.6.1 El color local:

Es el color propio que poseen todos los cuerpos, originado por su composición física (estructura molecular), que le permite absorber ciertas longitudes de onda y reflejar otras. que son las que le dan el color propio. (Rojano, op. cit.).

Es un conjunto de los rasgos peculiares de una región o localidad en cuanto puedan excitar la imaginación por su carácter popular y pintoresco, motivo de constante inspiración para literatos y artistas. (De la Mota, 1994).

2.1.6.2 El color ambiente:

Es el color reflejado por el medio que rodea a un objeto o que se refleja por otros cuerpos que se encuentran cercanos y que afectan al color propio del cuerpo por las ondas reflejadas. (Rojano, op. cit.).

2.1.6.3 El color tonal:

Es el color propio cuando es afectado por los efectos de luz y sombra, al mismo tiempo que por los colores ambientales o reflejados, (ibid, 1992).

Tanto el color tonal como el local de los cuerpos va desapareciendo hasta convertirse en negro. por la falta de iluminación.

2.1.7 Factores que afectan el color de los cuerpos:

2.1.7.1 Color propio de la luz:

"La denominación de la luz "blanca" no nos ofrece suficiente información. Puesto que el aspecto de los colores corpóreos depende de la composición espectral de la luz", (Küppers, op. cit.).

Incluso la propia luz solar que recibimos en la superficie terrestre cambia en el transcurso del día, es afectada también por la nubes, por partículas suspendidas en el aire y por la propia luz diurna que es reflejada ya por el color del suelo, rocas, árboles y plantas o paredes sobre las cuales inoide.

"Las diferentes fuentes de luz están diferentemente coloreadas y el color de la luz afecta y modifica el color del objeto", (Color and Human Being, 1960-1972). Por ejemplo: el color amarillo visto bajo la luz eléctrica incandescente, toma una tendencia al naranja debido a que el bulbo incandescente tiene un tinte rojizo «rojo + amarillo = naranja», (en Rojano, 1992).

El órgano de la vista posee la capacidad de adaptarse a la iluminación y a las circunstancias de contemplación de cada momento, situándose a un nivel de percepción intermedio, indicando que es adaptable casi a cualquier cambio cualitativo y cuantitativo de iluminación y contemplación, (Küppers, op. cit.).

Aquí no debemos perder de vista lo que nos dice Ortiz acerca de la "constancia del color". que es un fenómeno psicológico:

"El hombre asocia lo que ve con sus vivencias y con su aprendizaje de las cosas; por ello, aunque no se tenga la suficiente luz o existan diferentes tipos de ella para distinguir el color de un objeto, en muchas ocasiones el ojo humano se adapta y el cerebro lo asocia de acuerdo con lo aprendido, dándole el color que tiene aunque no lo pueda distinguir", (Ortiz, op. cit.).

2.1.7.2 Intensidad de la luz:

La intensidad de la luz da brillantez a los colores del claro-oscuro a los objetos en los cuales incide. a medida que ésta se esfuma los objetos pierden su color, que van tendiendo entonces al gris.

2.1.7.3 La atmósfera interpuesta:

"La luz proveniente del sol es filtrada por la atmósfera, la cuál, a su vez, afecta a todo lo que ilumina. Atraviesa la atmósfera de 80 km. de grosor con capas diversamente ionizadas, perturbadas, cargadas de ozono, agua, dióxido de carbono, polvo y vestigios de otros elementos. los diámetros de estas partículas se aproximan a las longitudes de onda azul-violeta, por lo que absorben e irradian estas longitudes de onda. difundiéndolas en todas direcciones.

Esta difusión da el color azul del cielo cuando los rayos luminosos del sol penetran a la atmósfera perpendicularmente.

Esto significa que las longitudes de onda rojas y verdes atraviesan la atmósfera llegando a la superficie terrestre, pero no así las longitudes de onda azules, las que son dispersadas por las partículas que flotan en el aire; lo que da esa característica sensación de azul del cielo y amarillo del sol, cuando la luz cae perpendicular a la superficie terrestre.

Los cielos de las ciudades, por su polución, tienen una gran cantidad de partículas que difunden todas las longitudes de onda hacia todas las direcciones, por lo que la sensación de azul se desvanece hacia el blanco.

En el ocaso el sol se inclina en el horizonte y sus rayos atraviesan la atmósfera en un ángulo muy agudo, recorriendo una mayor distancia se difunden y se debilitan en provecho de aquellos rayos con longitudes más largas que sí pueden atravesar más fácilmente una capa de atmósfera mayor y más cargada de partículas a las cuales dispersan y transforman el color del sol de amarillo a naranja, hasta producir un rojo vivo.

El amanecer es sólo el revés del ocaso, aunque difiere en que su atmósfera es más húmeda con menos partículas, lo que hace que los colores sean menos intensos", (*El Gran Libro del Color*, op. cit.).

2.2 FENÓMENO FISIOLÓGICO

"En el mundo físico no existe el color. El mundo físico es incoloro. Está formado por materia incolora y energía incolora."... "Porque el color no es un fenómeno físico, sino fisiológico". (Küppers, op. cit.).

El término color se emplea para describir una sensación recibida por el cerebro cuando la retina del ojo es estimulada por ciertas longitudes de onda luminosa.

Aunque tendemos a referirnos al color como si fuera algo dotado de entidad propia, existirá tan solo dado que es una sensación cuando haya alguien presente para experimentar tal sensación.

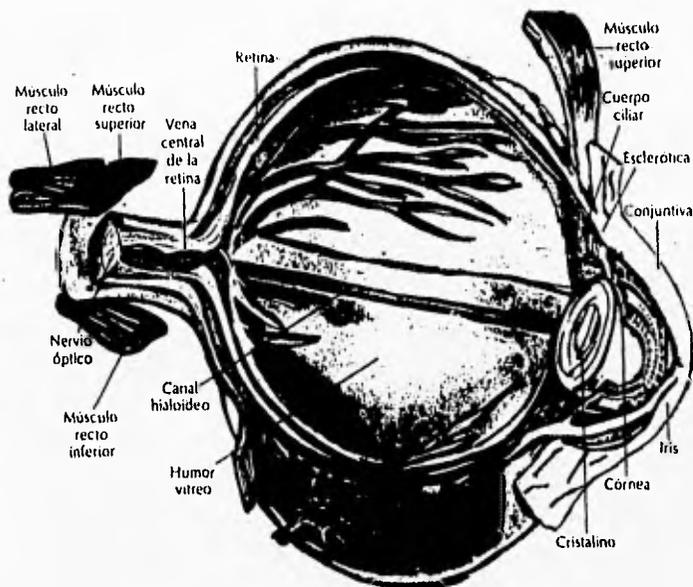
Johannes Itten afirma que "las ondas luminosas son en sí incoloras. El color nace únicamente en nuestro ojo o en nuestro cerebro" (Itten, op. cit.).

En consecuencia la Ley Fundamental de los Colores, es la que rige el funcionamiento del órgano de la vista. Todas las formas de origen, mezcla y sensación del color deben y pueden ser explicadas por medio de este principio general (Küppers, op. cit.).

2.2.1 El ojo:

El ojo es el aparato visual que permite al hombre experimentar la sensación luminosa, ya que le proporciona parte de la información del mundo que lo rodea.

Los globos oculares son un par de órganos que están situados simétricamente en la base de la órbita, donde se pueden mover gracias a varios músculos, (*Ilustración 2.9*). Son de forma esférica ligeramente aplanados, con un diámetro promedio de 25mm., su protección es asegurada por los párpados y pestañas y tiene una envoltura compuesta por tres capas: a) *la escleroides*, esclerótica o estrato esclerótico; b) *la coroides* o estrato coroidal y c) *la retina* o estrato retiniano, (Ortiz, Rojano, op. cit.).



(Ilustración 2.9)

2.2.1.1 Anatomía del ojo:

2.2.1.1.1 La "capa exterior" (la escleroides):

Es una membrana fibrosa y opaca muy resistente «es la parte blanca del ojo», de un milímetro de espesor, la cual desempeña básicamente una función protectora y de sostén que evita la deformación del globo ocular. También impide, hasta cierto punto, que la luz penetre en el ojo «con excepción de la pupila».

2.2.1.1.2 La "capa intermedia" (la coroides):

Contiene pigmentos y vasos sanguíneos «vasos que están destinados a la nutrición de los demás tejidos oculares». Recubre el interior de la escleroides y presenta numerosas prolongaciones llamadas cuerpo ciliar o anillo ciliar cuyos pliegues envuelven el cristalino.

El cristalino es una lente biconvexa y transparente cuya cara anterior mide unos 10mm. de radio, y unos 6mm. en la parte posterior. Se encuentra atada al cuerpo ciliar por el ligamento suspensor del cristalino llamado zónula radati; es la contracción del músculo ciliar la que modifica la curvatura del cristalino, lo cual permite al ojo enfocar a diferentes distancias. El tamaño del cristalino aumenta con la edad, por lo que pierde su elasticidad reduciendo la capacidad de ver objetos cercanos «distancia focal».

La parte anterior del cuerpo ciliar se prolonga en el iris y forma una abertura a la luz justo delante de la parte anterior del cristalino: *la pupila*.

El iris «es lo que le da el color café, verde o azul al ojo» es un tejido muscular contráctil (ya que contiene fibras musculares y fibras radiales) que regula la dilatación o la contracción de la pupila y, por lo tanto, el ángulo y la cantidad de luz que entra al ojo. La contracción de las fibras radiales del iris abre la pupila para que penetre más luz cuando la iluminación es escasa, «reflejo controlado por el sistema nervioso vegetativo».

El iris y el cristalino dividen al ojo en las regiones anterior y posterior. La región anterior entre el cristalino y la córnea contiene un líquido llamado *humor acuoso*, que es una sustancia parecida al agua y que está compuesta principalmente de agua, sales minerales, indicios de albúmina y globulina y un azúcar reductor.

La región posterior contiene el denominado *humor vítreo*, que es una sustancia viscosa, transparente como vidrio fundido, que junto con el humor acuoso contribuye a dar al globo ocular su forma constante y cierta tensión o dureza.

La córnea, el humor acuoso y el cristalino asemejan un lente único ajustable con un índice de refracción de 1.4. De este lente la luz atraviesa 15mm aproximadamente del humor vítreo, para llegar a la retina, con un índice de refracción de 1.33, similar al agua.

2.2.1.1.3 La "capa interior" (la retina):

Tiene células sensibles a la luz; células visuales situadas en los extremos de las fibras nerviosas, las cuales parten de la retina para formar el nervio óptico y las células nerviosas que relacionan los órganos receptores con aquéllas

La superficie interna de la retina está en contacto con el cuerpo vítreo, en la membrana hialoidea. Cuando la luz penetra en la parte posterior del ojo, después de pasar a través de la córnea, la pupila, el humor acuoso, el cristalino y el humor vítreo refractan los rayos de la luz que entran en el ojo enfocándolo sobre la retina.

La estructura de la retina es sumamente complicada y está formada por un tejido nervioso que en el feto forma parte del cerebro mismo. En la retina hay unos 137 millones de células receptoras cuyos extremos tocan la membrana de los pigmentos, «130 millones de bastones y 7 millones de conos, que son "receptores visuales fotosensibles», (Forgus y Melamed, 1989).

Las bases de la retina están unidas a dos ganglios que a su vez se unen con las fibras nerviosas. Estas fibras pasan por encima de la superficie interior de la retina y se reúnen formando *el nervio óptico*. Las fibras se doblan sobre los bordes de la abertura de la retina formando un montículo blanco, en cuyo centro existe una porción deprimida llamada papila óptica; en el centro de ésta aparecen la arteria central de la retina y la vena correspondiente, las cuales tienen por objeto nutrir a la retina, «si la arteria central de la retina llega a dañarse, se produce ceguera inmediata y permanente».

2.2.1.1.4 Capas que componen a la retina. Desde la superficie externa a la interna:

1. Capa de epitelio pigmentario. Es la única que se desarrolla de la capa externa de la vesícula óptica embrionaria, formada de células nucleadas hexagonales. Las bases de esta célula se fijan firmemente a la coroides y sirven de soporte a la retina. Estas células poseen la importante función de secretar el pigmento denominado púrpura visual (rodopsina).
2. Capa de los conos y bastones. Los bastones miden dos micras en las porciones centrales de la retina y de cuatro a cinco micras en la periferia. La utilidad de que los bastones estén en la periferia consiste en que se puede dirigir la atención a los objetos externos, «una vez que nuestra atención es excitada, dirigimos la mirada en la dirección señalada para que entre en juego el mayor poder de análisis de la fóvea». Los conos miden de dos a tres micras en la fóvea, y de cinco a ocho micras en la periferia; su producto químico es igual que la rodopsina, con diferencia en su porción proteica, y recibe el nombre de opsina.
3. Capa nuclear externa. Se compone de células o neuronas de primer orden o gránulos de conos y bastones. Son células nucleadas algo más pequeñas que las células bipolares y sus núcleos son estriados.
4. Capa molecular externa o plexiforme. Es muy semejante a la interna. Está formada por las dendritas de las neuronas de segundo y de primer orden.
5. Capa nuclear interna. Consiste en gran parte en neuronas bipolares y núcleos de células horizontales y células amacrinas

6. Capa molecular interna. Está formada por el entrecruzamiento de las dendritas de las células ganglionares con el de las células nucleares internas o de segundo orden. Existen también dendritas de células horizontales; estas células probablemente sirven para asociar los impulsos de diferentes partes de la retina, tal como se supone que ocurre en el cerebro. Dichas células parece que están ausentes en la fovea y mácula.

7. Capa de células ganglionares. Se compone de una capa única de grandes células ovuladas.

8. Capa de fibras nerviosas y vasos. Se compone de los axones, no medulados, de las grandes células ganglionares que se encuentran en la segunda capa. (Ortiz, op. cit.).

Ya que la retina es una prolongación del cerebro y en ella se establecen múltiples conexiones entre células nerviosas, los axones de las células ganglionares de la capa más interna de la retina convergen en el disco óptico o *punto ciego* y emergen del ojo formando el *nervio óptico*.

Hay un nervio en cada ojo, los cuales se cruzan en el *quiasma óptico*, de modo que la mitad derecha de cada retina registra la mitad izquierda del cuerpo y conduce al hemisferio cerebral derecho. A la inversa ocurre con el otro nervio óptico, a través de los cuerpos geniculares laterales. (Ilustración 2.10).

En la mancha amarilla o *mácula lúea* hay receptores muy pequeños que están muy juntos; cuando queremos ver cualquier cosa muy claramente, el cristalino la proyecta al centro de esta mancha (o *fovea*), ya que en esta zona cada receptor envía su propio mensaje al cerebro. En el exterior de la mancha los receptores están menos firmemente estructurados y la distancia entre ellos se reduce progresivamente hasta que un centenar de ellos envían juntos su mensaje. (Muller y Mae, 1969)

En la retina los receptores no están uniformemente repartidos en toda la superficie; están ordenados de adentro hacia afuera, esto es, los receptores se sitúan más próximamente a la capa corioidea y la luz debe atravesar diversos estratos de células nerviosas conectoras para alcanzarlos.

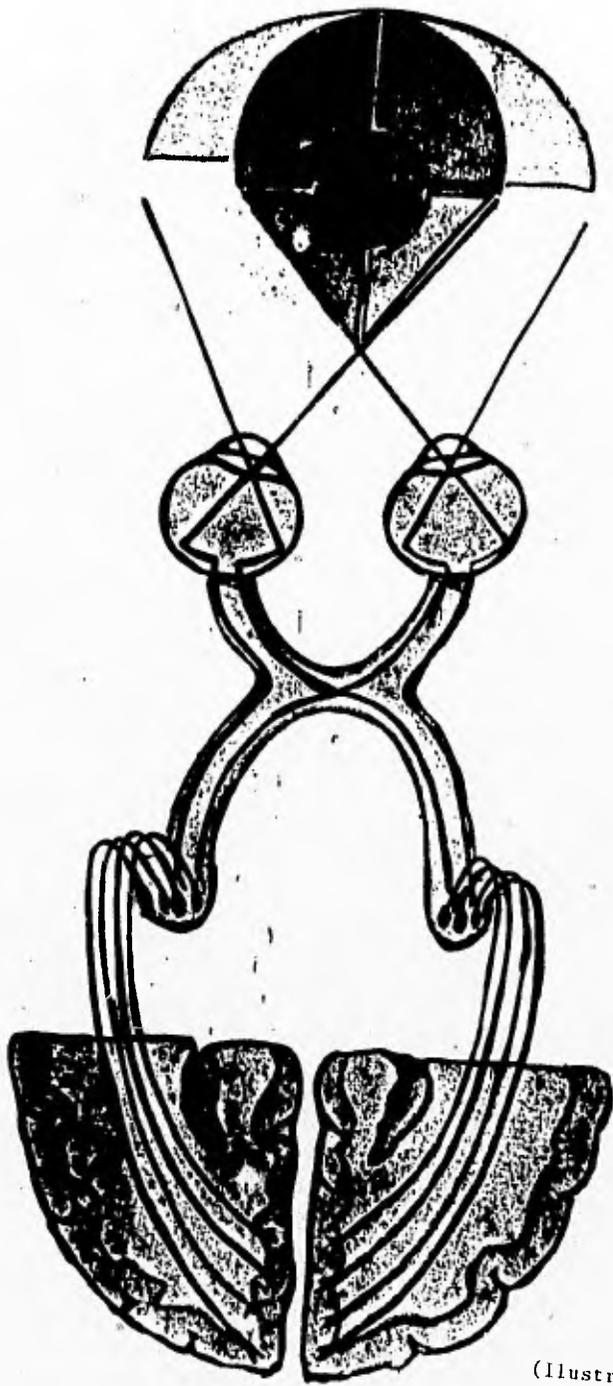
La retina puede adaptarse a otra intensidad de luz al ajustarse a una luminosidad más fuerte o más débil, lo que le permite distinguir el más pequeño contraste. A esto se le llama *adaptación a la luminosidad*.

Cuando de los *conos* son estimulados a través de la luz, desintegran un pigmento químico llamado *iodopsina*. Los *bastones* al ser estimulados desintegran un pigmento químico que se llama *rodopsina*.

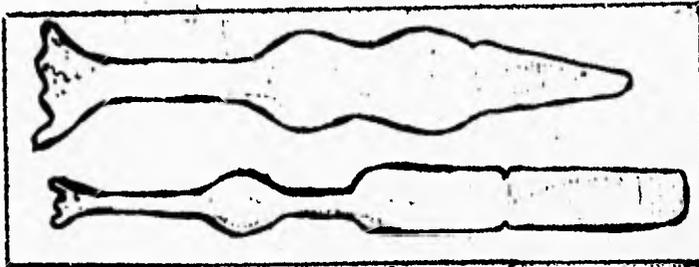
Tanto la rodopsina como la iopsina se descomponen en sustancias intermedias que se transforman en vitamina A.

2.2.1.1.5 Los receptores del sistema visual:

Los receptores luminosos o fotosensibles de la retina son los bastones y los conos, que constituyen un sistema de colectores de cuantos, los cuales son transformados por el sistema nervioso en impulsos eléctricos que se transmiten al cerebro. (Ilustración 2.11).



(Ilustración 2.10)



CONOS

BASTONES

(Ilustración 2.11)

Bastones:

De la *visión escotópica* (blanco y negro) son responsables los bastones, ya que son los más sensibles en las zonas poco iluminadas.

Conos:

Los responsables de la *visión fotópica* (visión en color) son los conos; aunque también son sensibles a las zonas poco iluminadas. Los conos se localizan principalmente en la *fóvea* que es la parte central de la mácula lútea «la fóvea es una cavidad que mide 0.25mm de diámetro y es la parte más sensible de la retina ya que está densamente poblada de receptores».

La adaptación a la oscuridad del ojo humano es lenta y tarda 45 minutos en una habitación totalmente oscura, la adaptación del ojo a la luz es mucho más rápida", (Forgus, Melamed, op. cit.).

2.2.1.1.6 Fatiga de la retina:

Cuando el ojo ha sido expuesto a una luz intensa durante un tiempo considerable, se produce al principio una incapacidad para ver de la parte alumbrada de la retina. Si se contempla un campo claro aparece un punto negro enfrente de él; por el contrario, si se mira un campo oscuro, aparece una niebla brillante.

En el caso de un deslumbramiento monocromático, se desarrolla incapacidad para ver ese mismo color inmediatamente después.

2.2.2 Visión Cromática (Percepción del color):

"El color parece ser una cualidad del material, pero de hecho sólo existe como impresión sensorial del contemplador", (Küppers, loc. cit.).

El estímulo del color no es color, sino sólo el impulso que mueve al órgano de la vista a producir sensaciones de color, (op. cit., 1980). Siempre y cuando el órgano de la vista esté intacto, dará la correspondiente sensación de color.

La visión del color incluye un proceso fisiológico, en el cual la energía de la luz se transforma en señales de color que van al cerebro, (Forgus, Melamed, op. cit.).

2.2.2.1 Teoría de la Visión Cromática:

Young afirma que existen tres clases diferentes de conos: rojos, verde y azul. Los impulsos que proceden de estos conos se combinan en el cerebro de tal manera que dan una imagen completa de las imágenes, sólo que separadas, «cuando los tres tipos de conos son estimulados por la luz blanca, se produce luz incolora». Cada *unidad visual* puede ser considerada compuesta por tres conos, cada uno de los cuales responde a uno de los colores fundamentales, (Young en Ortíz, 1992).

Küppers (op. cit.) explica el sistema de conos en una forma simple y clara: "Los conos en la retina del ojo no ven ningún color. Son tan sólo colectores de cuantos. Los tres componentes del órgano de la visión son los colores primarios. A partir de ellos se forma para cada sensación de color un código de tres partes.

Ortiz (op. cit.) nos dice que la investigación moderna indica que hay tres tipos de conos: un receptor azul, con un máximo de sensibilidad cerca de las 450 nm; un receptor verde con un máximo de sensibilidad cerca de las 525nm; y un receptor rojo con un máximo de sensibilidad aproximado a las 550nm.

Las células ganglionares codifican el color con una respuesta de "encendido" o "apagado", dependiendo de la longitud de onda usada como estímulo a los receptores. La respuesta codificada por parte de las células ganglionares constituye para la retina un medio de señalar al cerebro la presencia de color, mientras que las células ganglionares no codificadas para color pueden señalar luminosidad.

2.2.2.2 Otras teorías de la visión cromática:

"La teoría de los cuatro colores, en la que se menciona la naturaleza utilitaria del rojo, del verde, del amarillo y del azul, que al ser mezclados dan lugar a otros colores, «el rojo y el amarillo dan el anaranjado, el verde y el azul dan el indigo».

Dentro de la respuesta tetracromática por parte del ojo se encuentra también la teoría de la existencia de un cono para los colores rojo y verde y un cono para el amarillo y el azul, en donde dos clases de conos podrían señalar cuatro respuestas visuales primarias al cerebro.

Grant dice que la retina es capaz de responder a más de una sensación coloreada, (en Ortiz, 1992).

La teoría policromática sostiene que existen siete variedades de receptores que se agrupan en tres unidades: una unidad tricolor, que comprende al anaranjado, verde e indigo; una unidad dicromática, que comprende al rojo y azul; y otra unidad dicromática, que comprende al amarillo y azul". (Ortiz, op. cit.).

Déribéré nos dice: "El color, sensación fisiológica, está imperativamente ligado a tres dimensiones: la naturaleza del objeto, la luz que lo ilumina, que le permite al ojo recibir su mensaje; el ojo que percibe esta imagen y la comunica al cerebro. Esta triple dependencia del color es imperativa y deberá estar presente en el espíritu cada vez que éste tenga que razonar o examinar un problema del color". (en Rojano, 1992).

2.2.3 Enfermedades Ópticas:

La Sensibilidad para distinguir los colores no es igual en todas las personas normales, hay pequeñas diferencias de un individuo a otro. Esta sensibilidad se entarpece en las personas que sufren alguna enfermedad en los ojos, de éstas las más comunes son: protanopia, deuteranopia, y daltonismo en diferentes formas y grados pero generalmente hereditarias, recesivas y sexuales «es más frecuente en un hombre que en una mujer». Hay ceguera también asociada a la intoxicación que ocasiona el alcohol y el tabaco, Plazola C. y Plazola A., op. cit.).

Los casos de ceguera cromática se clasifican de la siguiente manera:

1. Porque el mecanismo de los conos no funciona y se produce ceguera para los colores y la luz diurna «no se percibe el rojo y los otros colores aparecen como grises en diferentes tonos».
2. Por incapacidad absoluta de distinguir los colores cuando los conos son aparentemente normales, «se cree que se deba a los centros más elevados de la visión».
3. Casos en los que algunas partes del espectro no se ven en absoluto. (Ortiz, op. cit.).

Acromatopsia total:

Cuando una persona no puede reconocer los colores.

Dicromatismo y tricromatismo anómalo (ceguera parcial al color):

La visión del color con dos primarios, como en protanopia y la deuteranopia, se llama dicromatopsia «dicromasia», mientras que la visión con sólo una deficiencia parcial, se llama tricromatopsia anómala «tricromasia», (Plazola C., Plazola A. op. cit.).

Protanopia:

La verdadera protanopia se caracteriza por su observación de las grandes longitudes de onda del final del espectro, son verdes y se detienen cerca de 6,800 angstrom en lugar de lo normal 7,600 angstrom. La persona que la padece es capaz de comparar los colores bastante bien, pero el número de matices es sólo una pequeña fracción de los que ve una persona normal, pues solamente dispone de dos colores primarios luz que son el azul y el verde, percibiendo únicamente los matices producidos por su mezcla en todas las proporciones posibles, (ibid, 1991).

Deuteranopia:

En la deuteranopia el espectro no se acorta en los extremos. El ojo es estimulado de modo igual por todas las grandes longitudes de onda, ve solo amarillo desde cerca de 5,700 angstrom en adelante. Dispone sólo del rojo y del azul como primarios luz y los únicos matices producidos son los descritos por el normal como amarillo, azul o blanco, «Cuando hay incapacidad para percibir la brillantez normalmente y el espectro aparece en su longitud total, el rojo y el verde son reemplazados por amarillo suave y azul», (ibid, 1991).

Tritanopia:

Hay una disminución en el brillo de algunos colores como en el rojo y en el verde, y menos frecuente en el azul, pero el número de matices posibles es mayor que el dicromata, en muchos casos se aproxima al individuo normal, (ib, 1991).

Daltonismo:

Es el defecto de la vista que consiste en no percibir determinados colores o en confundir algunos de los que perciben.

Monocromatismo (ceguera total a los colores):

También es rara, pero más frecuente que la tritanopia. La visión en el monocromatismo es nocturna.

2.2.4 La aberración cromática:

La aberración cromática, definida así por los fisiólogos, debe ser tomada en cuenta por los arquitectos, ya que el cristalino del ojo es una lente que tiene un poder de refracción diferente para cada longitud de onda de color, o sea que cada color tiene un enfoque diferente detrás del cristalino, (Ilustración 2.12).

Esta aberración cromática provoca en el observador la sensación de acercamiento o alejamiento de un color, por lo que se tiene que el rojo es el color que provoca la sensación de acercamiento máximo, sigue el naranja, el amarillo, verde, hasta llegar al azul que da la sensación de mayor alejamiento, (Guyton en Rojano, 1992).

Conclusión:

A modo de conclusión podemos decir que para hacer un uso adecuado del color es necesario profundizar en sus aspectos tanto físicos como fisiológicos, para poder transmitir sensaciones dirigidas en forma más responsable.

En cuanto al aspecto físico vimos que es importante estudiar la luz ya que sin ella no sería posible ver los colores.

La luz es una pequeña parte de la energía que irradia el sol y está compuesta por distintas longitudes de onda, las que puede ver el ojo humano están entre los 380 nm en el caso de la luz violeta, hasta los 780 nm en el caso de la luz roja.

Newton logró descomponer un haz de luz por medio de un prisma, a este fenómeno se le denomina "espectro visible", y ve que las ondas de longitud larga se desvían menos (rojo) y que las de longitud corta se desvían más (violeta). A este fenómeno se le llama dispersión.

Como pudo observarse todos los cuerpos tienen propiedades que le permiten absorber y reflejar la luz. La porción de luz reflejada, es la información que llega al observador y este la interpreta como color.

También a esta luz reflejada o remitida se le da el nombre de "color del cuerpo".

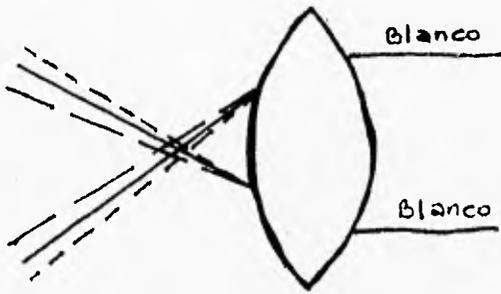
La porción de luz que es absorbida se convierte en energía calórica.

Por consiguiente, el color es una sensación que depende de las longitudes de onda luminosas reflejadas por los objetos de nuestro alrededor.

Para describir un color es necesario conocer sus características en cuanto a tinte (matiz: azul), saturación (azul fuerte) y el brillo (azul claro).

El color luz o síntesis aditiva postula que la mezcla de colores obtenidos de una fuente luminosa da como resultado el color blanco. Thomas Young (1807) encuentra que los colores primarios luz son: el rojo, verde y azul (violeta) ya que con éstos es posible obtener todos los demás colores. Los colores secundarios son el amarillo, azul y magenta.

— — — — — Rojo
————— Amarillo
- - - - - Azul



Aberración Cromática

(Ilustración 2.12)

En cuanto a los colores pigmento que son sustancias minerales u orgánicas, que tienen la propiedad de absorber algunas longitudes de onda y refractar otras, vemos que funcionan como una síntesis sustractiva, ya que al mezclar los colores pigmento, se obtiene el negro.

Los colores primarios pigmentos son el amarillo, azul y magenta; y los secundarios son el rojo, el verde y el azul (violeta).

El color pigmento tiene distintas características o formas de comportarse.

Estas propiedades pueden ser encontradas en distintas circunstancias, ya sea por la misma naturaleza de la radiación, las superficies reflejantes; otras son el resultado de la intensidad, también pueden depender del espacio y del tiempo y pueden ser producto de la actitud del observador.

En cuanto a la visibilidad vemos que es importante ver como un color contrasta con otro modificando: su carácter cromático, su apariencia en cuanto a tamaño y su posición ya sea adelantada o atrasada.

Los pares de colores que tienen una mayor visibilidad son el negro sobre el amarillo, verde sobre blanco, rojo sobre blanco y azul sobre blanco, en ese orden.

En cuanto a la temperatura de los colores vemos que la gama de los rojos es la más cálida, la verde templada y la gama de los azules es la más fría.

Con respecto a los colores que dan el aspecto de estar cerca o lejos, encontramos que el rojo es el más saliente o que se acerca más y el azul el más entrante o el que se aleja más.

Este fenómeno puede ser utilizado para dar la sensación de que un espacio se agranda o achica. A su vez los colores cálidos hacen parecer a los objetos más grandes y pesados y los colores fríos provocan la sensación de que los objetos son más pequeños y ligeros.

La apariencia de un color también dependerá del lugar donde se encuentre, viéndose afectado por el tamaño de la superficie, así como de los colores de fondo (contraste cromático) y la iluminación, entre otros factores.

Un factor importantísimo que puede modificar la apariencia de un color es la propia interpretación de las sensaciones que en cada individuo se generan dependiendo de sus características personales, culturales, de personalidad, etc.

Otro aspecto importante es la combinación de colores que puede obtenerse por armonía cuando están contiguos en el disco cromático y por contraste cuando se encuentran en posiciones opuestas.

El contraste puede ser de tono, saturación, superficie, de temperatura, etc.

En cuanto al aspecto fisiológico del color vemos que el término color se utiliza para describir una sensación recibida por el cerebro cuando la retina del ojo es estimulada por ciertas longitudes de ondas luminosas.

Es por esto que es de vital importancia saber como se lleva a cabo este proceso de percepción.

Vimos que el ojo es el aparato visual que permite al hombre experimentar las sensaciones luminosas.

El ojo se divide en tres partes una capa exterior, una capa intermedia y una capa interior.

En la capa interior se encuentra la retina, estructura donde se localizan los receptores que captan el estímulo luminoso. Dichos receptores luminosos o fotosensibles son los conos y los bastones que constituyen un sistema de colectores de cuantos, los cuales son transformados por el sistema nervioso en impulsos eléctricos que se transmiten al cerebro.

Los encargados de la visión escotópica (blanco y negro) son los bastones porque son muy sensibles en zonas poco iluminadas.

La visión fotópica (visión en color) corre por cuenta de los conos, estos se localizan principalmente en la fovea.

Aquí la visión del color incluye un proceso fisiológico, en el cual la energía de la luz es transformada en señales de color que van al cerebro.

La teoría de la percepción cromática que tiene más vigencia es la de Thomas Young. Dicha teoría postula que existen tres clases diferentes de conos: rojos, verdes y azules, los cuales se agrupan en "unidades visuales" compuestas por tres conos donde cada uno responde a uno de los colores fundamentales.

Para entender esto es necesario saber que cuando la luz alcanza los bastones, blanquea la rodopsina o pigmento violáceo del cual se compone. Así mismo se piensa que cuando la luz alcanza a los conos también blanquea los pigmentos rojos, verdes y azules y que es el cerebro el que se encarga de mezclarlos para crear todos los matices que percibimos.

Por lo tanto, el estímulo del color no es color, sino solo el impulso que mueve al órgano de la vista a producir sensaciones de color; siempre y cuando el órgano de la vista este intacto, dará la correspondiente sensación de color.

Me parece necesario reiterar que todos los conocimientos aquí expuestos pueden y deben ser estudiados por los encargados del diseño de ambientes, para poder comprender como se comporta el color, para poder usarlo en forma acertada, de tal suerte que se estén diseñando entornos arquitectónicos, ya con la ventaja de estar haciéndolo de una forma más responsable.

Como veremos en el siguiente capítulo, también es necesario conocer en que forma el usuario interpreta las distintas sensaciones de color. Ya que la historia cultural y personal de cada individuo le confiere distintas formas de interpretar el color.

Además de esto se han creado códigos cromáticos internacionales que inducen pautas de conducta y detienen o modifican otras. Estos códigos se aprovechan para propiciar seguridad en las industrias.

El análisis que del color se haga: como elemento comunicante (señal), su significado, así como el efecto que ejerce sobre quien lo percibe, aportará datos importantes al diseñador de ambientes, para que de este modo utilice el color de forma más acertada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 2: NATURALEZA DEL COLOR

- Bay, J. Cómo se Armonizan los Colores, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1979, p. 35
- De la Mota, Ignacio, Enciclopedia de la Comunicación, Tomo 1, Noriega Editores, México, 1994, pp. 270-274
- El Gran Libro del Color, Ed. Hermann Blume, Barcelona, 1982, pp. 14, 16-17, 20-21, 23, 327.
- Forgus, Ronald; Melamed, Lawrence, Percepción, Ed. Trillas, México, 1989, p. 78, 103
- Gómez, Adda, El Color como factor determinante en el empaque, Tesis, Diseño Gráfico Universidad Anahuac del Sur, México, 1987, pp. 78, 80, 89-90.
- Hayten, Peter, Armoniar, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1970, p. 278
- Hayten, Peter, El Color en la Publicidad y Artes Gráficas, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1978, pp. 33
- Itten, Johannes, El Arte del Color, Ed. Bouret, París, 1975, pp. 17, 45
- Knobler, Natan, El Dialogo Visual, Ed. Aguilar, Madrid, 1970, p.278
- Küppers, Harald, Fundamentos de la Teoría de los Colores, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1980 pp. 5, 12, 17, 27, 129, 135
- Muller, Conrad; Mae, Rudolf, Luz y Visión, Ed. Time Inc., USA, 1969, pp. 14, 35, 77, 105, 108, 167
- Ortiz, H. Georgina, El significado de los colores, Tesis Doctorado, Facultad de Psicología, UNAM 1984, p.171
- Ortiz, H. Georgina, El Significado de los Colores, Ed. Trillas, México, 1992, pp. 7, 18-20, 25, 28, 30-31, 46-55, 58, 60, 62
- Parramón, José, Teoría y Práctica del Color, Ed. Parramón, Barcelona, 1988, pp. 6, 13, 20, 41-42
- Plazola C. Alfredo; Plazola A. Alfredo, Arquitectura Habitacional, Vol. 1, Ed. Limusa, México, 1991, p. 325
- Roberts, Reginald, Psicología del Color, México, 1989, 61-62
- Rojano, Rafael, El Color. "Fenómeno físico, fisiológico y psicológico", Tesis de Maestría, Artes Visuales, ENAP, México, 1992, pp. 17-28, 30-35, 37-38, 43-44, 46, 48-51

CAPÍTULO 3

LENGUAJE DEL COLOR

Dentro del lenguaje visual intervienen una serie de elementos que son los que forman la obra; estos elementos se reducen a nueve: la línea, la forma, la dirección, el tono, el color, la textura, el volumen, la escala y el movimiento, (Fuentes, 1987).

Como se puede observar la amplitud de elementos que intervienen en un mensaje visual es muy grande; sin embargo es importante analizar el color como elemento aislado.

En este capítulo se analizará al color como elemento comunicante «el color como signo dentro del lenguaje visual», su significado y el efecto que ejerce sobre quien lo percibe, para poder hablar de un lenguaje del color.

Debemos tener en cuenta que para hacer uso del color, es básico establecer niveles de identificación de los diferentes significados que tiene para poder definir la categoría de los colores como medio de comunicación; ya que como dice Déríbère, "no hay casi ningún vocabulario popular o de oficio que haya sufrido una fantasía tan desbordante como el vocabulario del color" (en Ortíz, 1992)

Además de conocer el significado de los colores, se debe considerar la posibilidad de que exista una cadena de significantes que comuniquen contenidos claros, normados, cuya información especial esté basada en un consenso conocido que pueda dar lugar a un lenguaje del color, (ibid, 1992). Es por esto que se analizará al color como elemento comunicante.

Y por último ya que el color se utiliza como un medio de comunicación es necesario hablar de los efectos que se piensa, que produce el color en quien lo percibe.

3.1 EL COLOR COMO ELEMENTO COMUNICANTE:

A la mayoría de quienes utilizan el color como medio de comunicación, les interesa más el efecto que el color ejerce sobre quien lo percibe; que el color como elemento comunicante, lo cual da como resultado, como dice Ortíz (1992), que no existan investigaciones indicadoras del origen de las asociaciones ni aclaratorias acerca del papel del color como signo dentro del lenguaje icónico, (ícono = imagen).

Lo anterior se da porque el hombre está acostumbrado a descifrar el lenguaje verbal y a conocer las reglas que lo rigen, mientras que no cuestiona si los elementos no verbales, «los cuales son mucho más importantes cuantitativamente y en algunas ocasiones mucho más expresivos en contenido», pueden o no descifrarse.

Ortiz (1992) hace las siguientes observaciones:

- a) El hombre actual comunica más de lo que piensa, mediante signos no lingüísticos
- b) No es posible seguir con la idea de que únicamente existe el lenguaje verbal (y por ende el escrito) y que los otros elementos participen en el mensaje, como son las señales, los colores, los movimientos, las distancias, etc., giran sin significado alrededor de dicho lenguaje.
- c) La evolución de este tipo de comunicación lleva a una transformación radical de la vivencia de la imagen.
- d) Es necesario analizar los elementos o signos de los mensajes, así como sus efectos, por medio de los diferentes significados, interpretaciones y asociaciones que se les han atribuido, para lo cual se tiene que recurrir a los antecedentes culturales del grupo estudiado.

El color es la forma visual más rica en cuanto a combinación compleja se refiere. Como experiencia humana resulta ser un proceso de formulación, el cual proporciona a la mente un nivel vivencial a través de la peculiar función de los conos del ojo, (Sanz, 1985).

La actividad sensorial de los conos es ya mental en su origen, no sólo cuando llega al cerebro. Los colores «formas visuales cromáticas» son medios de comprensión, con estos medios aprehendemos un universo de acontecimientos y objetos que no son sino una historia cromática de nuestro entorno. Los colores proveen a la mente de concepciones, al igual que las demás imágenes de la experiencia perceptual humana, (ibid, 1985). Es por esto que el color, como forma visual, posee tanta capacidad de articulación como la palabra.

Para poder hablar del color como elemento comunicante, es necesario primero definir que es la semiótica, para posteriormente hacer un análisis:

3.1.1 Semiótica:

Saussure (en Ortiz, 1984) define a la semiótica como la ciencia general de todos los signos o símbolos, a través de los cuales el hombre se comunica entre sí. Así mismo define al signo como la unión de un significante y de un significado; de tal manera que el signo resulta ser una correlación de una gama de significantes en una unidad que definimos como significado, por lo que Eco (en Ortiz, 1984) dice que los significantes constituyen el plano de la expresión, en tanto que el significado el plano del contenido.

3.1.1.1 El Signo:

El signo puede ser analizado desde tres dimensiones:

1. **Semántica**, en donde el signo es visto en relación con lo que significa.
2. **Sintáctica**, el signo es visto en cuanto un elemento que está relacionado con otros signos, en base a una serie de reglas convencionales.
3. **Pragmática**, el signo es visto con relación a su propio origen, los efectos sobre el destinatario y los usos que tiene.

Levi-Strauss (en Ortíz, 1984), dice que el signo tiene la función de ser elemento del lenguaje que directa o indirectamente expresa un pensamiento y que explícitamente funciona como medio de comunicación, por lo que el signo es el intermediario entre la imagen y el concepto, lo que da lugar, por un lado a que estos signos adquieran un significado reconocible mediante el uso común, y por el otro, que ese significado no sea estrictamente descriptivo de la imagen o del concepto sino que esté cargado de otros significados análogos que impliquen un trabajo y diversos tipos de conocimientos por parte del destinatario y también del emisor de dicho(s) signo(s) que permita desglosar los significados «tal es el caso de los símbolos».

Es por ello que lo más importante es conocer las funciones del signo, por el hecho de que en la sociedad cada uso del signo es convertido en signo de este uso.

Los signos están regidos por reglas específicas, basadas en un código, las cuales van a establecer las relaciones que deberán existir entre los diferentes signos, estableciendo la correlación entre el plano de expresión y el plano del contenido, lo que hace que dicha correlación aunque convencional no sea arbitraria; lo que sí es arbitraria es la relación de la significación.

Por lo anterior se dice que un signo jamás representa a un objeto o referente, aunque si es un acto de referente, siempre y cuando, el código le muestre al interprete a que clase de objeto pertenece dicho significante, y es por ello que el signo tiene la desventaja de perder su función como tal «o sea de elemento con significado» si se le aísla o se le coloca fuera de contexto de dicho proceso.

3.1.1.2 Las Señales:

En el sistema de signo de comunicación, se encuentran las señales que son una variante de los signos cuyo principal objetivo es evocar una acción, modificarla o hacer que alguien desista de ello, «no emplean ninguna relación de significados».

Las señales se distinguen de otros signos en que :

1. Su significado es siempre arbitrario, establecido por virtud de un convenio válido dentro de un grupo dado de personas.
 2. Su finalidad es siempre originar, modificar o detener cierta acción.
 3. Su aparición es ocasional, en conexión con la acción prevista.
- (Eco en Ortíz, 1984)

3.1.1.3 El Símbolo:

El símbolo es todo signo que evoca, por medio de una relación natural, algo ausente o imposible de percibir. Es necesario enfatizar que si bien un símbolo es un signo, no todos los signos son símbolos, «los símbolos son una serie de expresiones plenas de abstracciones a grado tal que, en algunos casos casi se ha perdido su relación con el objeto, por lo que es necesario un esfuerzo por parte del destinatario para descifrarlo».

Los símbolos tienen tres características:

1. Son objetos materiales que representan ideas.
 2. La representación se basa en un convenio que da lugar al reconocimiento del símbolo
 3. La representación convencional se basa en la representación de una noción abstracta por un signo que dirige a los sentidos.
- (Shaff en Ortiz, 1984).

3.1.2 El Color como Signo:

De acuerdo con lo anterior se hará un análisis del color como signo dentro del lenguaje del color:

"En un sentido general, toda comunicación se da a través de unos signos, y en un sentido general también, el lenguaje del color es aquél cuyos signos son cromáticos. El elemento esencial en la comunicación a través del color es, pues, el signo cromático."

Un signo cromático está constituido por un significante «expresión» y un significado o contenido. Se trata, pues, de una entidad con carácter psíquico, compuesta por una imagen cromática y un concepto los cuales se hallan unidos recíprocamente.

En el signo cromático la relación entre significante y significado resulta convencional, en el caso del lenguaje simbólico depende del ámbito cultural donde se este haciendo uso del signo cromático.

Existen fundamentalmente, dos aspectos del signo cromático que determinan las líneas correspondientes de estudio de la Semántica del Color: el signo cromático como entidad psíquica arbitraria y el signo cromático como entidad psíquica inherente «inherente: esencial, permanente, que no puede separarse de la cosa a la cual pertenece». La primera línea "arbitrariedad" es la que configura al color como símbolo y la segunda como signo propiamente dicho.

Generalmente «dado que vivimos tremendamente codificados» efectuamos lecturas simbólicas del color, es decir, la publicidad, la mística, los medios de comunicación, la emblemática, la tradición en general, influye de tal modo en nuestro inconsciente, que nos hace tomar el color con un significado convencionalmente establecido, y esto nos es difícil de evitar aun cuando nos damos cuenta.

La utilización del lenguaje simbólico del color se centra sobre todo en las liturgias, los códigos de carácter científico y técnico, los medios de comunicación y sistemas de señales, la heráldica, la emblemática, alquimia, literatura y arte.

El simbolismo del color se establece, en primer lugar, de manera intuitiva al relacionar el parentesco elemental y primitivo que se advierte entre un color y el elemento de la naturaleza, por lo que no obstante que el simbolismo cambia de acuerdo a diferentes culturas, grupos humanos y aún entre diversos individuos de un mismo grupo, existen simbolismos "permanentes", por ejemplo, amarillo color del sol («y por lo mismo asociado con la luz»), el rojo color de la sangre y del fuego «que generalmente va asociado a la palabra arder».

En los lenguajes del color "naturales", tanto en los de signo cromático, arbitrario como inherente, se pueden presentar varias formas cromáticas cuyo significante propone el mismo significado y viceversa: varios significados para una misma forma cromática.

Se da una absoluta comunicación (arbitraria o vivencial) cuando en cada forma cromática al significante le corresponde un significado y viceversa. Sin embargo, esta circunstancia aparece únicamente en ciertos lenguajes cromáticos donde los códigos son "convencionales".

En el estudio del lenguaje del color a nivel semántico se encuentra que los significados para formas y estructuras cromáticas de signo cromático arbitrario son relativos a los diferentes sistemas sociales y culturales. Así, por ejemplo, no tendrá «simbólicamente» el mismo significado una forma cromática de dominancia blanca, en nuestra cultura, que en el caso de un país cuyos individuos diferencian siete tipos de blanco.

Se denomina "sinocromía" a la circunstancia en que un significado posee varias formas cromáticas para su expresión. En ocasiones pueden diferenciarse por su configuración cromatológica, pero poseen la misma significación, perteneciendo a la misma clase sintáctica.

Cuando una forma cromática exenta (compleja) expresa varios significados, se da el caso de la "homocromía". Así que son, cromáticamente, colores que teniendo la misma configuración cromatológica, se diferencian por su significado.

Las formas cromáticas exentas que poseen significados opuestos se denominan "antóchromos".

Todo esto permite que existan significados duales y en algunos casos opuestos, como es el caso del color rojo que significa vida y muerte.

En la otra línea, donde se habla del signo cromático como entidad psíquica inherente, se parte de la clasificación en color avanzante y cálido y color retrocedente y frío, «que establece la Óptica y la Psicología». De aquí se pasa al estudio del color como signo inherente, o sea, la expresión asociada o inherente a cada matiz, que intuitivamente se obtiene como percepción, (Sanz, op. cit.).

3.2 EL SIGNIFICADO DE LOS COLORES:

En la actualidad el color está saturado de connotaciones y ha llegado a ser por sí mismo una de las experiencias visuales más relevantes que se comparten universalmente, la cual constituye una valiosa fuente de comunicadores, por la asociación que se establece entre los colores, así como por la amplia categoría de significados simbólicos, lo cual hace que se acepten las interpretaciones subjetivas que ya se han generalizado hasta hacerse propias del lenguaje mismo, (Ortiz, op. cit.).

El significado de los colores se basa en asociaciones muy dispersas y difusas «por ejemplo, el rojo se asocia al fuego y a la sangre, el verde hace pensar en la tranquilidad de la naturaleza, y el azul en lo refrescante del agua».

Como ya se mencionó, no existen investigaciones indicadoras del origen de dichas asociaciones. Sin embargo, se han aceptado algunos significados, sobre todo aquellos otorgados a los colores cuando éstos se asocian de manera directa con los objetos o fenómenos naturales.

A lo largo de la historia, el hombre ha identificado a los objetos y fenómenos naturales mediante signos o palabras. Estos signos son arbitrarios, desde el punto de vista cultural pues, en primer lugar se utiliza una fonética «amarillo en español, ki-iro en japonés, giallo en italiano, jaune en francés, yellow en inglés» (Ilustración 3.1) y en segundo, algunos objetos o fenómenos naturales de acuerdo con la influencia que causan reciben mayor o menor número de signos «por ejemplo, en las zonas tropicales los diferentes tipos de plantas han dado lugar a que el color verde tenga diversos nombres (signos)»

3.2.1 Aspecto Denotativo y Connotativo del Color:

Esto ha permitido al hombre que los signos representen directamente, sin ambigüedades, los objetos en cuestión. Esta representación constituye el carácter llamado **denotativo**, producido entre el signo(arbitrario) y el referente, es decir, entre el objeto real que tiene determinadas características y la palabra. En cualquier cultura, se puede observar que los elementos significativos del lenguaje no sólo abarcan los valores denotativos de los signos, sino que también existen otros valores secundarios en las palabras usadas por cada grupo de personas, a dichos valores se les llama **significados connotativos**. La connotación expresa valores subjetivos atribuidos al signo, debido a su forma y su función «por ejemplo, el rojo fuego deja de ser un color para convertirse en función y connotar pasión, ardor, etc., (ibid, 1992).

Denotación y connotación constituyen dos modos fundamentales de la significación.

Ortiz (op. cit.) hace un análisis de las aportaciones de distintos estudiosos del color; para poder determinar el significado de los colores; dichos autores son: Goethe, Luckiesh, Lüscher, Kandinsky, Le Heard, Graves, Déribéré y Escudero «hace esta selección considerando las experiencias personales, las tradiciones y las leyendas del grupo cultural a la cual pertenecen».

ROJO:

"Luckiesh considera que el rojo es el color de la sangre, por lo cual fue usado por los grupos primitivos para defenderse de la naturaleza, que lo utilizaron como una señal de peligro; es representativo de algunas emociones, ya que éstas provocan rubor en el rostro. Todo esto hace que se formen una serie de asociaciones duales como son el poder y la masculinidad, la ira y el belicismo, la crueldad y el martirio, la salud y la belleza, el amor y la felicidad. También afirma que el rojo es excitante y estimulante, de manera particular en aquellas tonalidades que contienen tinte amarillo."

"Para Lüscher el rojo significa deseo en toda su gama de apetencia y anhelo; es el apremio para lograr éxitos, la fuerza de voluntad, la sangre de la conquista, la llama de Pentecostés que inflama el espíritu humano; el temperamento sanguíneo, la masculinidad y la sexualidad; representa lo excéntrico, lo ofensivo, lo autónomo, lo locomotor, lo competitivo; aspectos afectivos tales como la apetencia, la excitabilidad y la autoridad."

"Para Le Heard, por ser el primer color en el arco iris, le corresponde la etapa cronológica que va desde el nacimiento hasta los 10 años de edad. El análisis mental de los 10 años de vida corresponde a las cualidades espirituales del rojo. En este periodo, según el autor, se es rico, potencialmente libre, sin ninguna obligación y no se está sujeto a muchas decisiones; por tales motivos el rojo atrae la atención pero no conduce a la meditación."

"Convencionalmente se acepta que el rojo sea señal de peligro y con base en el lenguaje del color, Le Heard dice que el rojo es conceptualizado como inestabilidad, transición, incoherencia, así como fuerza, potencialidad y promesa."

Colors in Many Languages

<i>English</i>	<i>Latin</i>	<i>Chinese</i>	<i>French</i>	<i>German</i>	<i>Italian</i>	<i>Japanese</i>	<i>Spanish</i>
Red	Ruber	Hong	Rouge	Rot	Rosso	Akai	Rojo
Orange	Arausio	Juzi	Orange	Orange	D'Arancia	Mikan	Naranja
Yellow	Flavus	Huang	Jaune	Gelb	Giallo	Ki-iro	Amarillo
Green	Viridis	Lu se	Vert	Grün	Verde	Midori	Verde
Blue	Caeruleus	Ian	Bleu	Blau	Azzurro	Aoi	Azul
Indigo	—	—	Indigo	Indigo	Indaco	Ai	Anil
Violet	Viola	—	Violet	Violett	Violetta	Sunire	Violado
Brown	Fuscus	Hu se	Brun	Braun	Bruno	Kuri-iro	Moreno
Purple	—	—	Mauve	Purpur	Porpora	Murasaki	Purpura
White	Albus	Bai	Blanc	Weiss	Bianco	Shiroi	Blanco
Gray	Canua	Hui se	Gris	Grau	Grigio	Nedzumi-iro	Gris
Black	Niger	Hei	Noir	Schwarz	Negro	Kuroi	Negro
Color	Colorare	Yan se	Couleur	Farbe	Colore	Iro	Color

Ilustración obtenida de "The Color Compendium", Hope and Walch, p.186

(Ilustración 3.1)

"Graves dice que el rojo es el color más fuerte y posee gran poder de atracción, es positivo, agresivo y excitante; simboliza una pasión primitiva y fuertes emociones; está asociado con el peligro, el coraje, la rabia, la rivalidad, la lucha la virilidad y el sexo."

"Déribéré afirma que los caracteres del color rojo que más destacan son los siguientes: dítámico, brutal, exalta hasta llegar al enervamiento; es el color del guerrero, del amor vencedor, se impone sin discreción; es el color cálido por excelencia. El rojo es de los colores preferidos, sobre todo por los niños y los primitivos."

"Para Escudero el rojo representa el color de la intensidad afectiva, del apasionado, impregnado de cierta angustiada tensión y sobresalto; es el color de la violencia y la explosividad, y por lo tanto se encuentra relacionado con instintos primitivos, tiende a simbolizar actos imperiosos casi en cortocircuito; significa impulsos vitales expansivos y, en no pocas ocasiones, agresivos. El rojo estimula cuando es brillante, incita a la acción aunque ésta sea demasiado primitiva y su sentido sea profundo, casi vegetativo. Un rojo suave, matizado, es sinónimo de buena relación afectiva. Las tendencias explosivas del epiléptico, consideradas como descargas desagradables de fuerzas afectivas, son representadas por el uso frecuente que hacen del rojo estos enfermos es sus producciones pictóricas."

ANARANJADO:

"Para Goethe el rojo anarillento provoca choque, disturbio y produce una sensación de calor."

"Kandinsky afirma que el rojo anarillento suscita sentimientos de fuerza, energía, ambición, determinación, alegría y triunfo."

"En la asociación de los colores con la edad del hombre, realizada por Le Heard, el anaranjado abarca de los 10 a los 20 años de vida por ser el segundo color del arco iris. Debido a que la vida del hombre en este periodo está caracterizada por la imaginación, el color anaranjado es un símbolo de amor apasionado que origina reacciones emocionales negativas; también representa el Sol, el origen de la vida y, por lo tanto, la estimación de Dios. La interpretación del anaranjado siempre nos da una emoción idealista. El anaranjado simboliza la exaltación transmite un mensaje de entusiasmo, pasión incontrolable, agresión deliberada; es el mal, aunque también es excitante y representa el deseo en el matrimonio."

"Déribéré señala que el color anaranjado es muy cálido, íntimo, acogedor, sobresaliente, evoca al fuego, al sol, a la luz y al calor; es un color fisiológicamente activo y capaz de afectar la digestión."

AMARILLO:

"El amarillo es el color más próximo a la luz, en su máxima pureza tiene la naturaleza de la claridad y posee una condición alegre, risueña, lo cual da una impresión marcadamente grata y confortable."

"Goethe consideró que el amarillo oro en su estado puro es el color del honor y del placer."

"Luckiesh, al igual que Goethe, opinó que el amarillo es el más hermoso de los colores, pues al estar asociado con el Sol, significa alegría y es muy llamativo, por lo que es símbolo de la luz del calor y del mismo Sol. Al reconocer que este color ha sido utilizado para representar a la enfermedad, este autor distingue diferentes tipos de amarillo, dentro de los cuales está el amarillo verdoso que se usa para representar a personas malignas, así como a la envidia, los celos y la mentira. El amarillo anaranjado con tonalidades café está asociado con el otoño y significa decreencia, fuerza, confianza, dignidad. También simboliza madurez. Menciona también al dorado, que simboliza con frecuencia a la riqueza, la gloria, el poder y el esplendor."

"Para Lüscher el amarillo es claridad, reflexión, brillo y alegría; manifiesta expansividad, desinhibición, laxitud y relajación; es excéntrico, activo, planificador, ambicioso, inquisitivo y sus aspectos afectivos son la espectación, la originalidad y el regocijo."

"Kandinsky dice del amarillo que representa la locura violenta y se piensa en un amarillo muy claro, se encuentra insoportable. En China, el amarillo es el color del regalo, pero se usa también para expresar desprecio y vergüenza."

"Para Le Heard el amarillo le corresponde por ser el tercer color en el arco iris, el periodo de los 20 a los 30 años de la vida humana, periodo en el cual se posee mayor fuerza muscular y potencialidad. Este color representa arrogancia y poder, es sinónimo de fuerza, por lo que es el símbolo de la dominación, aunque no de los brutales y asesinos. El autor afirma que en el lenguaje del color el amarillo sugiere tanto idealismo y atracción, como indecisión y cobardía."

"Escudero señala que el amarillo es expresivo y está relacionado con la fuerza vital del individuo. Con este autor se han representado la intuición y el pensamiento. Este autor considera el amarillo como símbolo de fecundidad y también del impulso de los individuos a presentir con más vigor que efectividad, el futuro."

"El Amarillo de acuerdo con Jacobi significa dispersión, generalización, comprensión, generosidad, intención e intelecto."

"Zanderighi dice que el amarillo es el color del dinamismo, el frío y la pasión; asimismo, el signo de la ambición, el poder y de cierta intolerancia; es evitado por los enfermos mentales."

VERDE:

"El verde es considerado como matiz de transición y comunicación entre dos grandes grupos de colores: cálidos y fríos. La mayoría de los significados del verde están asociados con la naturaleza, principalmente con la primavera, con la vida y el desarrollo de la vegetación, por eso se ha considerado apropiado para simbolizar a la juventud, la lealtad, la esperanza y la promesa, así como la vida y la resurrección."

"Para Luckiesh el verde se utilizó en la antigüedad como símbolo de inmortalidad y perdurable memoria; el simbolismo del verde según él, se originó por la asociación con la naturaleza, en el cenit de su existencia. Tal vez por ello era usado, por medio de la corona del olivo, para representar la victoria y en algunas épocas fue color sagrado."

"Lüscher indica que el verde pertenece simbólicamente a la majestuosa secuoya «árbol gigantesco de América del Norte de hojas pequeñas de color verde azulado» y corresponde a un temperamento austero y de voluntad constante. El verde azulado representa pasividad, lo concéntrico, autónomo y obstinado, es autoestima (sin especificar si alta o baja)."

"Kandinsky señala que el verde es inmovilidad y tranquilidad total."

"Le Heard hace corresponder este color con el cuarto periodo de la vida del hombre, o sea, de los 30 a los 40 años. En este periodo, afirma el autor, el hombre necesita acumular cosas para su vida posterior, es decir, dicha etapa se caracteriza por la acumulación."

"De acuerdo con Graves, el verde es similar al azul y en comparación con otros colores, es el más pasivo de todos, por lo que tiene un efecto natural."

"Dérjibéré considera que el verde tiene diferentes matices. El verde vivo puro es equilibrador del sistema nervioso, lo cual justifica el uso de dicho color en la superficie de las mesas de billar y en las de los consejos de administración."

"Zanderighi opina que el verde indica apertura social, sensibilidad, capacidad de contactos psicológicos. El verde claro representa tendencias extrovertidas, en tanto que el tono oscuro, tendencias introvertidas. El verde es el color de la relación psíquico- sensible..."

AZUL:

"Muchos de los simbolismos y significados del azul provienen de las asociaciones con el firmamento y con el agua, por lo que hay gran semejanza en los conceptos de diversos autores."

"Para Luckiesh, el azul se asocia con el firmamento, lo cual hace que se le atribuyan a ese color las características de los dioses; significa esperanza, constancia, fidelidad, serenidad, generosidad, inteligencia, verdad, libertad, aristocracia (en este último caso porque ha sido usado para simbolizar la ascendencia no plebeya, lo llamado sangre azul). También tiene un simbolismo de melancolla y de calma, de gran dignidad y de salud."

"Lüscher asocia el azul con la tranquilidad y la pasividad, lo perceptivo, lo unificador, la satisfacción, la ternura, lo sensible y el afecto. De acuerdo con este autor, el azul representa satisfacción y logro, así como los más altos ideales de la humanidad: verdad, confianza, unidad, dedicación y entrega; es la atemporalidad de lo eterno que enraza en el pasado para perpetuar en el futuro la tradición y los valores inmutables."

"Kandinsky afirma que en el azul oscuro profundo hay una serenidad de todas las cosas en la infinitud mientras que el azul claro crea la sensación de silenciosa tranquilidad."

"Respecto al quinto color del arco iris, Le Heard opina que corresponde al periodo del hombre entre los 40 y los 50 años, el cual se caracteriza porque en él prevalece el uso de la inteligencia y del buen juicio; por lo tanto, el azul es el color de la inteligencia, no tiene límites y representa el horizonte, es sinónimo del color espiritual y es el símbolo de la verdad, de la pureza de expresión, de la sinceridad y del sacrificio; también representa el abismo del mal y su impenetrable misterio. Este color invita a la destrucción, no es espontáneo ni impulsivo, nace de la meditación basada en la experiencia."

"Para Déribéré el azul es el color frío por excelencia y es también el color huido. Es tranquilo, reposante, incluso un poco soporífero. Su visión generalizada produce una sensación de frescura. Un local azul evoca el espacio y el amor, pues proporciona la sensación de amplitud"

"De acuerdo con Escudero el azul tiene relación con el estrato superior, espiritual de la personalidad humana; representa lo creativo en el pensamiento estético. Su predominio en las obsesiones de los psiconeuróticos indica que el enfermo intenta independizarse de sus tendencias vegetativas y somáticas para profundizar en la reflexión."

"Según Jacobi Jolan, el azul está asociado con los sentimientos, la religión, la devoción y la inocencia."

"Zanderighi señala que el azul significa la capacidad de control en la efectividad; por esa razón es el color más elegido por sujetos normales en su condición psíquica y por los niños sin problemas. El azul oscuro representa racionalidad, mientras que la obsesión por el azul muestra el carácter de sujetos hipercontrolados. El azul es también, en otros casos, el color de la función moderada, del equilibrio y del control."

ÍNDIGO:

"De este color, Le Heard dice únicamente que equivale al periodo de los 50 a los 60 años de la vida humana. En el hombre esta etapa sugiere un eslabón, un estado de juicio y cualidad reflexiva, por lo que el índigo sugiere misticismo y la majestuosidad de la ley, así como representa la transformación de lo ideal en la ley."

VIOLETA:

"Lüscher dice que el violeta está relacionado con la mafia; también lo identifica para representar una unión íntima y erótica. Los adolescentes prefieren el violeta porque lo asocian con la magia. Así mismo, los homosexuales y las lesbianas eligen el violeta como una compensación de su inseguridad emocional."

"Kandinsky define el violeta como un rojo enfriado, que contiene, en el sentido físico y espiritual, un elemento de fragilidad inspirador de tristeza. Este color es idóneo para que lo usen en sus vestimentas las mujeres más ancianas; los chinos lo usan como color de luto. Al ocupar este color el séptimo lugar en el arco iris, Le Heard lo asocia con el periodo de vida entre los 60 y 70 años, época en la cual la experiencia pasada del individuo sirve como propiciador de sabiduría. El significado de este color es el juicio y de la benevolencia, también está asociado con la muerte, con un mal crónico incurable y es equivalente al silencio."

"Graves opina que el violeta significa frío, serenidad, pasividad, tranquilidad y en las iglesias simboliza la sinceridad."

PÚRPURA:

"La iglesia católica ha adoptado el uso del color púrpura para los ropajes eclesiásticos porque, según Goethe, se esfuerza irresistiblemente, sin nunca limitarse en su progresivo ascenso hasta alcanzar la realeza del púrpura cardenal."

"Tradicionalmente se considera que el color púrpura significa riqueza, pompa y que por ser una combinación del rojo con el azul adquiere también los atributos de estos dos colores, como el coraje, la virilidad (rojo), la espiritualidad y la nobleza (azul)."

BLANCO:

"Aunque el blanco no se considera propiamente un color, ya que desde el punto de vista físico es la integración de todos los colores, esto no ha sido un impedimento para adjudicarle diferentes significados."

"A Luckiesh no le sorprende encontrar que el color blanco sea usado para significar luz, pureza, castidad, paz, verdad, modestia e inocencia. Este color se encuentra en los atributos físicos de debilidad y por ello simboliza delicadeza, femineidad y también achaques. (...). La vestimenta blanca de Jesús y la Virgen María es símbolo de resurrección y ascensión, en los sacerdotes significa paz y pureza. Debido a su eminente luminosidad o su relativa brillantez, el blanco se usa para vivificar el aspecto de lo sin vida. El blanco es sinónimo de lo no adulterado y sus atributos son opuestos al negro."

"Aunque el color no está en el arco iris, Le Heard le da el significado de inocencia y pureza y en el lenguaje del color significa lo afirmativo."

"Graves dice que el blanco no es un color en el sentido estricto, pero de gran importancia en el significado de los colores pues es positivo estimulante, luminoso, brillante, delicado, puro, y significa castidad, inocencia y verdad."

"Según Arriheim el blanco tiene una doble cualidad: por un lado representa el absoluto, la integración de toda riqueza obtenida mediante la suma de todos los colores, por otro lado, es también ausencia del color, de la vida."

NEGRO:

"Para Luckiesh el negro tiene características que podrán considerarse negativas para el ser humano, ya que simboliza desgracia, duelo, lobreguez oscuridad, noche, igumminin, misterio de la nada, desesperanza, terror, horror, maldad, satanismo, crimen y muerte. Usado con el blanco es bajeza y su temperamento es severo; entonces, significa humildad, melancolía, resolución, solemnidad, profundidad y prudencia."

"Le Heard dice que este color, que no se encuentra en el arco iris, representa una cualidad negativa y en el lenguaje del color significa negación."

"Para Graves el color negro es indicador de depresión, solemnidad y profundidad. En las civilizaciones del occidente el negro significa tristeza y muerte. Para los niños significa secreto, temor, mal."

"Escudero dice que el negro simboliza la negación y es típico en individuos con clara conciencia de enfermedad, estados de angustia, amenaza vital y cacotomía (vicio en el lenguaje, repetición)."

GRIS:

"Mitad blanco mitad negro, muchos autores no consideran importante el gris dentro del significado del lenguaje y del color, aunque siempre se le asocia con la vejez y, por extensión, con la resignación, el saber, la pasividad y la humildad."

"El gris es el color de la sobriedad, de la penitencia, de la humildad, de la piedad, de la tristeza, de la edad de los juicios maduros. En la naturaleza puede ser frío, retraído o sugerente de distancia; también puede recordar los cielos del invierno, las lluvias, los días nublados. El cansancio y la inconformidad están a menudo asociados a este color."

"Para Lüscher el gris es encerrarse en sí mismo, es ausencia de compromiso."
(García, op. cit.)

Generalmente los colores expresan lo siguiente:

Blanco: pureza, inocencia e higiene; combinación de blanco y negro: contrastes y ceremonias.

Negro: elegancia, tragedia y luto.

Rojo y Naranja: calor, ira, sangre, peligro, fuego.

Amarillo: luz, sol, precaución y oro.

Azul: espacios abiertos, cielo, paz y agua.

Lila y rosa: feminidad, delicadeza.

Dorado: antigüedad, elegancia, riqueza.

Marrón y Gris: serenidad, elegancia, riqueza.

Morado y Púrpura: religión, autoridad y poder.

Verde: campiña, esperanza y tranquilidad.

Estas sensaciones psicológicas se han venido manifestando en diferentes formas desde tiempos remotos. Se puede observar que en la época del hombre que habitó las cavernas, el color fue un medio de expresión gráfica de los animales vistos por ellos y de sus hazañas realizadas. Así, conforme fue pasando el tiempo se le dio al color diferente aplicación: para los antiguos egipcios obtuvo un papel muy importante dentro del maquillaje; para los indios norteamericanos fue de gran importancia en sus manifestaciones bélicas; para los indios latinoamericanos el color estuvo ligado íntimamente con su ideología religiosa. En la Europa Renacentista el color tuvo vital importancia en el arte pictórico, (Plazola C., Plazola A., op. cit.).

3.3 EFECTO QUE EL COLOR EJERCE SOBRE QUIEN LO PERCIBE:

También el color ocasiona estados anímicos en el hombre, ya sea de optimismo o depresión, actividad o pasividad, tranquilidad o angustia, en toda relación psicológica no sólo se toma en cuenta el color en sí, sino también su luminosidad, pues la luz y la obscuridad ejercen efectos naturales. La luz ejerce sobre el espíritu de las personas un estado que vivifica y alegra, mientras que la obscuridad entristece y deprime, (ibid, 1991).

El color violeta es el que produce la más profunda tristeza, que se aminora haciéndose apacible con el azul, para llegar al descanso tranquilo producido por el verde, pasando después al amarillo, que ofrece la alegría de vivir, para exaltarse a continuación con el anaranjado, hasta llegar a su máximo desbordamiento emocional con el rojo, (Serrano, 1963).

Aunque estos pensamientos son relativos entre personas, pues el género humano tiende a diferenciarse por sus sensaciones psicológicas producidas por su religión, medio ambiente, costumbres sociales, etc. Algunos colores tienen significados según el país de que se trata. En el continente americano el negro y el gris significan luto, mientras que en los países orientales lo representan el blanco y el amarillo.

Como se dijo anteriormente, el color ha invadido todos los terrenos: el arte, las comunicaciones, el simbolismo, la decoración, la Ingeniería, la Arquitectura, etc.

Los colores también se pueden dividir en fríos y cálidos: Pertenecen al primer grupo la gama de los azules, los negros y sus diversas combinaciones. Dichos colores fríos son pasivos y tranquilizantes y producen una sensación de profundidad y pesadez. Los colores cálidos son los amarillos y los rojos en todas sus gamas, éstos son activos y excitantes y producen efecto de ligereza y cercanía, (Plazola C. Plazola A., op. cit.).

Conclusión:

Como se observó a lo largo de este capítulo, el color es un elemento que juega un papel muy importante dentro del lenguaje visual. Ya que es utilizado para emitir mensajes que comunican ideas, pensamientos, sentimientos, conductas, estados de ánimo, etc.

Vimos que para emitir dichos mensajes es necesario conocer los distintos significados del color, así como es necesario conocer los efectos que ejerce en quien lo percibe.

En lo que se refiere al color como elemento comunicante, vimos que provee a la mente de concepciones (al igual que las demás imágenes de la experiencia perceptual humana), y es por esto que el color, posee tanta capacidad de articulación como la palabra.

Para hacer un análisis del color como elemento comunicante, esto es como signo, fue necesario definir primeramente que es la semiótica, y vimos que es la ciencia que estudia todos los signos a través de los cuales el hombre se comunica entre sí. El signo es la unión de una significante (expresión) y de un significado (contenido).

Al respecto Levi-Strauss comenta que el signo tiene la función de ser elemento del lenguaje que directa o indirectamente expresa un pensamiento y que explícitamente funciona como medio de comunicación.

Dado que el signo cromático es el intermediario entre la imagen y el concepto, se da lugar por un lado a que los colores (signos) adquieran un significado reconocible mediante el uso común y por el otro que el significado no sea estrictamente descriptivo de la imagen o del concepto, lo cual implica un trabajo y diversos tipos de conocimiento por parte del diseñador y también del usuario para poder interpretar los significados.

Dentro del sistema de signos de comunicación se encuentran las señales que son una variable de los signos, la función de éstas es evocar una acción, modificarla o hacer que alguien desista de ella, su significado es arbitrario, establecido en un convenio, válido dentro de un grupo de personas.

Este aspecto ha sido bastante bien aprovechado dentro de las industrias para prevenir los accidentes, ya que por medio de las señales cromáticas es posible evocar, modificar o detener cierta acción.

Es importante señalar que generalmente y dado que estamos tremendamente codificados, efectuamos lecturas simbólicas del color, es decir, que la publicidad, los medios de comunicación, la tradición, la cultura, etc. influyen en nuestro inconsciente de tal modo, que interpretamos el color con un significado convencionalmente establecido.

Es por eso, que se enfatizó también el hecho de que para poder analizar los elementos o signos de los mensajes, así como sus efectos, por medio de sus distintos significados, interpretaciones y asociaciones que se les han atribuido, es necesario recurrir a los antecedentes culturales del grupo usuario.

En cuanto al significado de los colores, vimos que son una valiosa fuente de comunicadores, debido a que están saturados de connotaciones que se comparten universalmente, lo cual hace que se acepten las interpretaciones subjetivas que ya se han generalizado del color, haciéndose parte del lenguaje mismo.

Este aspecto puede y debe ser aprovechado por el diseñador de ambientes, ya que, si toma en cuenta el significado que se le atribuye a cada color en determinado grupo cultural, puede comunicar ideas o inducir pautas de conducta de una forma más responsable, ya que tendrá conocimiento de la posible interpretación subjetiva que del color haga el usuario.

Hay otro aspecto que no debe dejar de lado el diseñador de ambientes y es el hecho de que el color ejerce un efecto en el usuario.

Al respecto Plazola nos dice que el color ocasiona estados anímicos en el hombre, ya sea de optimismo o depresión, actividad o pasividad, tranquilidad o angustia. Es por esto que esta reacción psicológica que se da en el usuario debe ser tomada en cuenta por el diseñador.

Como ya se dijo para que el diseñador pueda planear el color, debe tomar en cuenta las necesidades y características del grupo usuario.

En el siguiente capítulo se abordará la importancia del color en forma tal que el diseñador podrá tener la base para mejorar sus diseños y planear los espacios en que vivimos y trabajamos, tomando en cuenta las necesidades, características y consecuencias del espacio construido, sobre el individuo.

Veremos que el hecho de tener conocimiento de los aspectos sociales, psicológicos y legales del diseño de ambientes, así como el tomar en cuenta las diferencias individuales y culturales del usuario y conocer cuales son sus necesidades, tomando en cuenta las actividades que se van a desarrollar en un entorno determinado, puede ayudar a mejorar el diseño y planeación de espacios arquitectónicos; ya que el diseñador de ambientes toma en cuenta aquello que puede dañar o mejorar la salud mental puede evitar los entornos negativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 3: LENGUAJE DEL COLOR

- Fuentes, Isabel. *Las Bellas Artes*, Biblioteca Santillana de consulta, Vol. 10, España, 1987, p. 21.
- Hope and Walch. *The color compendium*, Ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 1989, p. 186.
- Ortiz, Georgina, *El Significado de los Colores*, Tesis Doctorado, Facultad de Psicología, UNAM, México, 1984, pp. 8-12, 14-16.
- Ortiz, Georgina. *El Significado de los Colores*, Ed. Trillas, México, 1992, pp. 7, 10, 65, 77-79, 87-105.
- Plazola C. Alfredo; Plazola A. Alfredo, *Arquitectura Habitacional*, Ed. Limusa, México, 1991, p. 325.
- Sanz, Juan Carlos. *El Lenguaje del Color*, Ed. Hermann Blume, Madrid, 1985, pp. 29, 53-54.
- Serrano, Luis. *Las Sensaciones Psicológicas que producen los Colores*, México. UNAM, 1963, s/pág.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DE AMBIENTES:

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, el ambiente penetra en el individuo desde el momento en que éste empieza a percibir y a conocer todo lo que le rodea. Este fenómeno se lleva a cabo a través de procesos fisiológicos y psicológicos, particulares e individuales. De tal manera que, la información que percibe del medio ambiente influye, modifica y altera de manera importante, su comportamiento.

Todo lo que nos rodea está formado por estímulos; cada uno genera en el hombre alguna reacción o conducta específica. Es así que en este capítulo, se destacará la importancia del papel que juegan los colores para promover ambientes adecuados a las necesidades del habitante.

Como se dijo en el capítulo tres, el color está saturado de connotaciones que lo convierten en una valiosa fuente de comunicadores, por la asociación que se establece entre colores y por la amplia categoría de significados simbólicos; lo cual ha permitido que se acepten las interpretaciones subjetivas que ya se han generalizado acerca del color.

Y partiendo del supuesto de que los colores son factibles de producir estados de ánimo adecuados a las actividades que se van a desempeñar en un lugar, generando sensaciones de confort; se puede aprovechar el análisis del significado de los colores y el efecto que ejercen sobre quien lo percibe, para planear una acertada combinación de colores que favorezca un ambiente adecuado.

Dentro de los entornos laborales el color puede utilizarse como un lenguaje no verbal, para lo cual se puede aprovechar el análisis del color como elemento comunicante. El color como señal puede ser usado para originar, modificar o detener cierta acción, es por esto que se ve involucrado en la prevención de accidentes.

Además, para la realización de tareas, es importante saber que la visibilidad depende básicamente de la intensidad de la luz, el color de la habitación y el contraste cromático entre otros aspectos del ambiente diseñado.

4.1 ASPECTOS QUE PUEDEN AYUDAR A MEJORAR EL DISEÑO Y PLANEACIÓN DE AMBIENTES:

4.1.1 Aspectos sociales, psicológicos y legales:

Los aspectos sociales, psicológicos y legales pueden ayudar a mejorar el diseño y planeación de espacios en los cuales se vive y trabaja; ya que tomando en cuenta las necesidades, características y consecuencias del espacio sobre el individuo, esto es, que es lo que puede dañar o mejorar la salud mental, se pueden evitar los entornos negativos.

García Saisó en 1993, hace un amplio análisis acerca de estos aspectos en su tesis titulada "Importancia de la intervención del Psicólogo en el Diseño de Ambientes", así es que los datos aquí contenidos harán referencia a dicho análisis.

Aspecto social:

Las ciudades se encuentran saturadas de estímulos y de individuos distintos entre sí, sus características económicas, sociales, motivacionales, etc., son muy distintas, por lo cual se espera que cada uno reaccione de manera diferente a la presentación de un mismo estímulo; sin embargo, la mayoría de los estímulos, afectan de manera similar a todos los habitantes, «sobre todo, si son considerados como negativos, pues generan por lo regular "crisis urbanas"»

Entre los factores que generan crisis urbanas están, la constante aglomeración «hacinamiento», la contaminación ambiental, el desperdicio de recursos naturales, la falta de viviendas adecuadas, etc.

Algunas de las variables asociadas al hacinamiento, son el número de personas por unidad de espacio en una habitación «densidad interior», el número de personas por unidad de espacio fuera de casa, (por ejemplo, la colonia o zona habitacional) «densidad exterior» y, las características del marco (como son el tipo de habitación, distribución del espacio, colores o texturas, que pueden producir la sensación de estar en un lugar amontonado).

Aspecto psicológico:

Otro tipo de variables son los factores psicológicos, la experiencia y la personalidad, principalmente. También intervienen las expectativas de cada individuo o lo que para él significa encontrarse dentro de la densidad óptima.

El conservar un territorio y mantener una cierta distancia con respecto a nuestros semejantes, pueden ser necesidades inherentes al ser humano, pero éstas varían de una cultura a otra, es más, de un individuo a otro y de la situación específica que se trate. Para un individuo, el ambiente que se genere dentro de un estadio, puede ser molesto o incluso peligroso, no solo debido a la alta densidad de población, sino también debido al alto nivel de ruido; pero se pueden encontrar en el mismo ambiente individuos adaptados que se sienten bien.

Si se pasan por alto estos aspectos individuales, sociales, culturales, etc., en el diseño de espacios, se pueden generar graves consecuencias sociales y patológicas.

Un aspecto psicológico importante es la identidad. Kira concibe a la identidad como "algo fundamental para el buen funcionamiento intelectual y social de un individuo" (en García, 1993), y para que ésta se dé adecuadamente, es necesaria la privacidad; esto a su vez involucra aspectos de posesión «considerar a un determinado objeto, lugar, espacio o lo que sea, como propio». Este mismo autor comenta que "si el individuo no puede contar con esto, se verá afectado en su personalidad, de forma grave".

Como ya se dijo, la crisis urbana involucra tanto al hacinamiento, como la falta de privacidad y con esto la contaminación ambiental «factor que genera insatisfacción». Investigaciones han demostrado que existe relación entre algunas características del entorno y los trastornos mentales, padecimientos cardíacos e hipertensión.

Baja estas condiciones las personas están destinadas a sufrir una paulatina disminución de su potencial laboral y sensitiva, además de padecer alteraciones patológicas, depresiones severas, ansiedad, temores y frustraciones.

Javier Urbina Soria (en García, 1993) menciona los resultados de un estudio que realizó sobre contaminación ambiental, «hizo un análisis de los distintos factores que generan contaminación ambiental: hacinamiento, ruido, contaminación visual, infección (contaminación) ambiental y calor». Donde considera que existe estrecha relación entre las condiciones de vida de una comunidad y su estado de salud.

En cuanto al hacinamiento comenta que es un fenómeno que se liga a situaciones molestas, como la invasión del espacio personal o la pérdida de privacidad. Dice que "el hacinamiento tiene efectos sobre las comunidades y genera síntomas físicos en los servicios públicos y en la educación; interpersonales y psicológicos, entre los que se encuentran desordenes conductuales, desintegración familiar y disminución en la calidad de vida".

En cuanto al ruido, en dicho estudio se descubrió que éste genera un deterioro gradual del sentido de la audición, por lo tanto no es que la gente se adapte al ruido excesivo, sino que se va perdiendo el oído.

A su vez, debido la infección atmosférica no se puede lograr fácilmente una adaptación psicológica, provocando alteración en los procesos sensoriales, deficiencias en la coordinación motora, baja capacidad de retención, dificultad para resolver problemas y disminución de la capacidad de trabajo.

Considera al calor y al ambiente diseñado o entorno, como dos factores generadores de "estres". En cuanto al calor menciona el problema de mantener la temperatura corporal. Este influye directamente en la sensación de confort, si el ambiente diseñado, debido a sus dimensiones «color o textura», no permite mantener estable esta temperatura dentro de un "rango adecuado" (variable de persona a persona), el individuo no se sentirá bien y no podrá relajarse.

Acercas del ambiente diseñado, se refiere a la disfunción arquitectónica o contaminación visual. Esto es un ambiente saturado de información, que contiene exceso de mensajes para el hombre que lo habita, si el entorno mantiene al individuo en alto grado de estimulación, no permitirá que baje el estres.

Estos dos factores intervienen directamente, afectando logros o limitando las estrategias con que cuenta el hombre para enfrentarse al medio.

Monotonía VS Espacios Caóticos:

El espacio urbano, contiene pocos estímulos visuales en algunas zonas, lo cual lo convierte en un espacio monótono. Existen proyectos que han intentado romper con esa monotonía, pero sólo se perciben como estructuras que están fuera de contexto, ocasionando tensión en quien lo percibe, a esto se le llama contaminación visual por una disfunción arquitectónica.

Hay investigaciones que intentan encontrar el grado de complejidad óptimo en los espacios o ambientes diseñados, para evitar la monotonía y se han encontrado como resultados preliminares, que evitar el orden es romper con la monotonía.

Sin embargo esto resulta muy ambiguo porque en dado momento se pueden estar creando espacios caóticos o sobrecargados de información. Por ejemplo: aplicar el color en forma desordenada, esto es sin planearlo, puede propiciar un ambiente saturado de información que no permita que baje el estrés, (como lo comenta Urbina en la investigación antes citada).

Aplicado descuidadamente, el color puede dar lugar al cansancio y la tensión, pero un uso ponderado del color puede enriquecer el ambiente, reducir el aburrimiento y prevenir los accidentes (El Gran Libro del color, 1982).

La variedad dentro de un orden crea interés, pero mucho colorido puede desembocar en una sobrestimulación. Una distribución limpia, moderada y dispuesta con toda corrección tiene un efecto notoriamente superior a la aplicación obsesiva y desconsiderada de muchos colores (Escobedo, 1991).

En cuanto al diseño de interiores, se aconseja aplicar un color predominante como fondo, y contrastarlo con otros colores en muebles, aparatos y adornos para romper con la monotonía, (ibid, 1991).

Aspecto legal:

También es necesario conocer los reglamentos, organismos reguladores, etc., que organizan el crecimiento de las ciudades para que cuando se tenga la oportunidad de diseñar se haga sin infringir lo establecido por la ley; de esta manera no se generarán más problemas a nivel social o psicológico.

En México se cuenta con una secretaría especializada en la protección de las condiciones ambientales y el desarrollo urbano; existen reglamentos específicos acerca del uso del suelo, la densidad de población que debe existir en cierta superficie, las condiciones del aire, dimensiones, iluminación y ruido, los cuales procuran la creación de ambientes adecuados, que generen bienestar al hombre.

El hombre permanece gran parte del día en un ámbito laboral por lo tanto es importante considerar dicho entorno como uno de los más incisivos en el modelamiento de su estado de ánimo.

Considerando esto, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene en el Artículo 123, fracción XIV, apartado A: "El Congreso de la Unión, sin contravenir a las bases siguientes, deberá expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán:

A. Entre los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos, y de una manera general, todo contrato de trabajo....

XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales de los trabajadores, con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten...

Considerando esto, la Ley Federal del Trabajo contiene varios artículos relacionados con el espacio, ambiente y condiciones en las que se deben desempeñar los trabajadores.

En su fracción XV establece lo siguiente: "El patrón estará obligado a observar en la instalación de sus establecimientos, los preceptos legales sobre higiene y salubridad, y adoptar las medidas necesarias para prevenir accidentes en el uso de máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como organizar de tal manera, que resulte para la salud y la vida de los trabajadores la mayor garantía compatible con la naturaleza de la negociación, bajo las penas que tal efecto establezcan las leyes".

Hablando de Riesgos de Trabajo en el Artículo 132, la Ley Federal del Trabajo impone algunas obligaciones a los trabajadores, como la mencionada en la fracción XVIII, que dice: "Fijar y difundir las disposiciones conducentes de los reglamentos de higiene y seguridad, en lugar visible de los establecimientos y lugares en donde se preste el trabajo"

Teniendo conocimiento de esta disposición legal, se debe tomar en cuenta que todas las indicaciones que se deben transmitir al personal van a formar el ambiente y la manera en que se distribuyan, no sólo va a lograr este objetivo de evitar riesgos de trabajo, sino que pueden generar un entorno hostil o bien sobrecargado de información de manera que distraiga la atención del trabajador e incremente el riesgo.

El artículo 509 de la Ley, menciona la creación de una comisión de higiene y seguridad, formada por representantes de los trabajadores y del patrón, los cuales analizarán las causas de accidentes y enfermedades de trabajo y con esto, proponer medidas para prevenir y vigilar que se cumplan. Esta comisión debe trabajar conjuntamente con otra, formada por los gobernadores de las entidades federativas, representantes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Salubridad y Asistencia del Instituto Mexicano del Seguro Social, la cual se denomina Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Art. 512).

Es muy importante que en estas comisiones se haga participe al psicólogo ambiental, para que pueda proponer alternativas de acción, tanto en el diseño como a nivel correctivo, para lograr ambientes adecuados.

4.1.2 Diferencias individuales y culturales:

A cada hombre se le debe concebir como un individuo singular, tanto por sus características físicas, como de personalidad, intereses, talentos, y costumbres, etc. Es tan necesario conocer al hombre como individuo con características personales, como concebirlo como miembro de una cultura, sobre todo para cuestiones de diseño laboral o urbano, donde los espacios van a satisfacer necesidades de varios individuos a la vez, no sólo de uno.

Todo lo que forma al entorno, interviene en el desarrollo de las diferencias individuales y también en los patrones de comportamiento, pues lo afectan y alteran de forma directa, debido a que el individuo está constantemente inmerso en él.

Pero todo lo que un individuo capte o perciba del ambiente, dependerá definitivamente de sus diferencias individuales, como agudeza visual, táctil, auditiva, etc., de sus intereses, personalidad, inteligencia, de sus experiencias, es decir de su historia y de la cultura en que haya sido educado, entre otras.

Por lo anterior es importante profundizar en el tema de la percepción. Percepción es la impresión hecha en los sentidos por algún estímulo exterior. Hay distintas percepciones, dependiendo en qué órgano de los sentidos se haya iniciado, por ejemplo, una percepción visual o percepción auditiva.

Las percepciones han sido muy útiles para el hombre, pues le han permitido la supervivencia. Gracias a que puede percibir, ha manipulado y creado su entorno, pero no solo por haber obtenido información a través de los sentidos, sino además gracias a la capacidad de evaluar estas percepciones, hasta darle significados arbitrarios, basados en experiencias previas y en la carga emocional que pone a la situación. A esto Hesselgren (en García, 1993) le llama percepciones formales.

Visualmente, existen dos tipos de percepciones formales. Una llamada de formas visuales, la cual es captada a través de los ojos y otra hápticas, percepción que se origina por medio de las manos o alguna otra parte del cuerpo, que también genera una imagen visual.

La vista según E. T. Hall (ibid, 1993), es el más eficaz de los sentidos recopilando información. La única manera de percibir el fenómeno de figura-fondo, es a través de la vista, pues este tipo de percepción se realiza en tercera dimensión, el fondo o contorno de una figura, es decir, el estímulo principal puede ser un color borroso o bien contrastante, que refuerce a la figura. La visión estereoscópica nos dice, que al ojo llegan distintas imágenes del mismo estímulo y el cerebro los combina para obtener una sola.

Existen muchos indicadores en el entorno, que nos muestran la existencia de "espacio". La mayoría de estos indicadores son percibidos por la vista básicamente, aunque ya en general los sentidos actúan conjuntamente, para crear una percepción más apegada a la realidad.

La percepción de una imagen puede verse alterada por el color en su forma, tamaño, distancia o coloración, debido al fenómeno señalado anteriormente figura-fondo, es decir, al objeto y su contexto.

A este hecho de combinar colores que se afectan mutuamente al ser percibidos, se le conoce como contraste simultáneo; según una clasificación de colores muy utilizada por teóricos del color y, sobre todo, por diseñadores, es la de los colores salientes y entrantes.

Según esta teoría, los colores salientes tienden a acercar los objetos o planos y los entrantes los alejan o meten en el campo. Este hecho se debe a la brillantez que reflejan, generando una mayor o menor longitud de onda. Entre más brillante sea un color de determinado objeto, tenderá a parecer más cercano que el menos brillante u opaco.

Por ejemplo, si se coloca una figura de color entrante, como podría ser el azul en un fondo saliente, anaranjado, el contraste aumentará la saturación del azul, haciendo más azul el azul, delimitándolo más del fondo o contexto, y se generará la sensación de que está más cerca o adelantado de lo que realmente está.

Si la superficie que sostiene un objeto es más brillante que éste, se le percibirá con menor tamaño que el real, debido a que la superficie que lo sostiene, refleja mayor cantidad de luz que el objeto.

Este tipo de fenómenos de percepción debido al color, son de vital importancia, para cualquier profesionista que se interese en diseñar o decorar espacios; con ayuda de estas leyes, se puede modificar la sensación que genere un espacio reducido, pues utilizando el color como una variable aliada, puede crear la sensación de un espacio más amplio.

Otro fenómeno muy estudiado con relación al color, es la temperatura que genera. Debido a experiencias que ha tenido el hombre como especie y a diversas asociaciones de situaciones concretas con la naturaleza, ahora identifica a colores como el blanco con el frío, con nieve, invierno; al rojo o naranja, con el fuego, el calor., derivando esto en una teoría que divide a los colores en cálidos y fríos. Esta es otra arma con que cuenta el proyectista, para generar la percepción que guste en el usuario del espacio.

La temperatura está estrechamente relacionada con el hecho de que, una persona se sienta apretada en un espacio o no, (ver inciso 4.1.1.).

Además, como ya se dijo, los colores pueden provocar en el hombre, emociones, reacciones muchas veces inconscientes, pues pueden comunicar afectos, ideas, costumbres, etc. Es un lenguaje no verbal que contienen los espacios, aún los incoloros, pues algo deben comunicar.

Los colores cuentan con significados, por ejemplo, aunque un color amarillo, culturalmente, nos habla de amplitud, luz, alegría, connotativamente no será así, muy probablemente. Este significado nos dice, que es el contenido abstracto o subjetivo y particular, que cada quién le dé, en base a sus propias asociaciones, a sus experiencias y en general a su historia.

Debido a esto, es recomendable hacer un estudio a nivel de reconocimiento, del significado de los colores, o bien a las sensaciones que generan éstos en el usuario, del espacio a diseñar. Estas interpretaciones pueden haber sido adquiridas a través de la cultura a la que pertenece, y entonces pueden verse modificadas por el contexto que rodea a la cultura, como el paisaje natural, urbano, clima y costumbres.

Los colores pueden brindar luz o restarla a los espacios. Esta variable normalmente los diseñadores o arquitectos la manipulan de manera intuitiva, basados en el método de prueba, pues desconocen las sensaciones o conductas que pueden generar en los usuarios

Las percepciones pueden darse en uno o varios de los sentidos; es por esto que la relación existente entre el estímulo y la percepción generada, sea un fenómeno muy complejo: no puede haber dos personas que perciban lo mismo exactamente, lo cual implica que cada persona se relaciona con su entorno de una manera única y particular.

La Psicología Ambiental encuentra este campo tan amplio e interesante, que le ha dado la importancia que merece, considerando a estas variables como aliadas para lograr espacios adecuados, siempre y cuando se conozcan los efectos colaterales que causan.

4.2 IMPORTANCIA DEL COLOR EN EL DISEÑO DE AMBIENTES:

Los colores juegan un papel muy importante dentro del ambiente porque se piensa que son factibles de producir estados de ánimo adecuados a las actividades que se van a desempeñar en un lugar determinado, generando sensaciones de confort. Es por esto que, el psicólogo, el arquitecto y el diseñador de ambientes deben utilizar una adecuada selección de colores que cumplan con las necesidades del usuario.

El especialista encargado de generar y checar cambios en este aspecto, debe conocer el tipo de actividades que se desempeñan específicamente en un lugar determinado, las conductas y características personales generales de los usuarios, para poder proyectar o modificar un ambiente adecuado y legal.

4.2.1 Color en el Entorno Laboral:

Se dice que el color proporciona seguridad, bienestar y eficiencia en el ambiente laboral.

Siegel plantea que los beneficios del color se obtienen si "se pinta el equipo y el fondo de manera que:

1. Indique las zonas de peligro, proyectos de tráfico, equipos de incendio y seguridad.
2. Enfoque la atención sobre los elementos críticos del campo visual.
3. Proporcione un descanso visual al empleado siempre que aparte momentáneamente la vista de su trabajo", (en Acuña, 1991).

Universalmente, el color **rojo** denota equipo contra incendio y el mensaje nos puede mostrar inmediatamente el sitio donde se encuentran ubicados estos aparatos. El **verde**, es empleado para marcar campos de seguridad y primeros auxilios; este signo lleva comúnmente, una cruz blanca en el centro de un círculo color verde. El **azul** indica riesgo eléctrico. **Amarillo** con barras negras, indica cambio de nivel, etc.

El color utilizado en techos, paredes y pisos, debe ser claro, para permitir que estos mensajes sobresalgan y sean captados por los sentidos de los trabajadores.

Se debe evitar el uso excesivo del blanco, ya que puede hacer difícil el concentrarse, «puede tener contraída a la pupila, provocar visión borrosa, y causar deslumbramiento». Los colores oscuros provocan que se dilate la pupila y esto causa una fatiga visual; es funcional el techo brillante para que se refleje adecuadamente la luz.

Es deseable que un muro quede con color más suave, ya que evita la monotonía y provee área para el descanso temporal de vista y puede ser placentero por su brillantez, lo que mejoraría la eficiencia, (Birren, 1988).

Los colores en maquinaria y equipo, son suplemento de la seguridad: para la guarda de los instrumentos y útiles de trabajo, siempre que deban permanecer en el lugar en que prestan los servicios, lo que nos propone tomar en cuenta otra necesidad más de los trabajadores, al diseñar un ambiente laboral.

Los colores del lugar, además generan efectos psicológicos muy importantes. El mensaje al pintar las instalaciones de colores alegres y claros, es de que la dirección se interesa por crear un ambiente agradable", (García, op. cit.).

La calidad del medio ambiente en el que se vea inmerso el trabajador, va a permitir un alto nivel de satisfacción en cuestiones técnicas, orgánicas y psicológicas.

El 80% del trabajo requiere de la utilización de la vista. El que la vista esté obstruida por el deslumbramiento o cualquier motivo, pueden generar accidentes o enfermedades de trabajo. La visibilidad depende básicamente del trabajo en sí, la intensidad de la luz, el color de la habitación y el contraste cromático, entre otros. La acertada combinación de colores dentro de una habitación contribuye a la iluminación, (Ibid, 1993).

4.2.1.1 Empleo de los colores en equipo protector:

La iluminación y la legibilidad en el color:

No podemos considerar o discutir la cuestión del color en la industria sin, al mismo tiempo, considerar la iluminación, es decir, la relación entre la iluminación y el color, (Bugada, 1962).

Las comparaciones o los juicios sobre colores no se pueden hacer con gran exactitud bajo luz artificial a menos que se adopten ciertas precauciones para obtener iluminación en la que se incluyan todos los colores «las llamadas lámparas de luz de día (luz blanca)».

Quando la luz choca contra un objeto parte de la misma es absorbida por éste y parte reflejada. Algunas sustancias absorben casi toda la luz de determinada longitud de onda y reflejan solamente la luz de una longitud de onda; esta propiedad o característica es lo que le da a cada objeto su color. Por consiguiente, un objeto "es" verde porque el mismo absorbe todos los colores con excepción del verde.

El color negro no es verdaderamente un color y los objetos negros aparecen de tal forma debido a que absorben la mayoría de la luz y reflejan, por lo tanto, muy poca.

El amarillo ocupa el primer lugar de visibilidad del espectro. La mayoría de la autoridades en la materia están de acuerdo en que las letras negras sobre fondo amarillo ofrecen el mayor grado de legibilidad.

Combinaciones de colores legibles.

Los mensajes escritos, con ayuda de combinaciones de color, que son más fáciles de leer son:

- a. Negro sobre amarillo.
- b. Verde sobre blanco.
- c. Rojo sobre blanco.
- d. Azul sobre blanco.
- e. Negro sobre blanco.

No se recomiendan las combinaciones de rojo con verde y rojo con azul, para transmitir mensajes escritos con ayuda del color

Datos sobre color:

Datos generales.

- Color: Cromo, matiz, tinte, significa una propiedad de una cosa solo visible bajo la luz.
- Matiz: es el atributo en virtud del cual un color es distinguible de cualquier modo, v.g. el rojo del amarillo, el azul del verde, etc. También se aplica a la variación de un color cuando ha sido mezclado con otro.
- Tono: Es el atributo mediante o en virtud del cual un color ocupa determinada posición dentro de una escala que va de lo oscuro a lo claro. Así el azul oscuro se diferencia del azul claro en el tono. El tono se conoce también por el nombre de "saturación".
- Tinte: Un delicado o ligero "toque" de color. Se emplea también como una ligera variación del color.
- Un objeto blanco aparecerá más brillante que un objeto oscuro en la misma iluminación.
- La brillantez: o el brillo como un factor en la industria puede ser controlado y es uno de los extremos más importantes para mejorar la visibilidad.
- Para ser fácil y completamente visible todo detalle debe diferir en color o en brillo del fondo que lo rodea. Todo el campo de visión debe tener un brillo uniforme para evitar la fatiga o los esfuerzos excesivos de la visión.
- El contraste: hace que el objeto mirado se destaque de lo que le rodea.
- La velocidad: con que se ve un objeto está en función directa del brillo y/o el contraste. El aumento de estas dos características abreviará el tiempo empleado en ver, aumentará la producción, disminuirá los errores y las equivocaciones y el empleado podrá contar con algunas fracciones de segundo extras para evitar accidentes.
- El color y la luz: son dos factores que si trabajan en armonía pueden hacer mucho más agradable el medio ambiente del trabajo.

El acondicionamiento del color en la industria.

Usado adecuadamente, el color puede disminuir la fatiga de la visión, reducir el índice de accidentes y mejorar el estado de ánimo de los trabajadores. Se deben corregir o evitar los contrastes de los colores no sólo en el campo limitado del área de visión para un trabajo determinado sino también tratando de eliminar contrastes como, los producidos por una máquina del color muy oscuro y una pared blanca o el de una hoja de papel blanco sobre un escritorio muy oscuro. Dichos extremos pueden provocar en el término de unas horas fatiga visual y reducir la eficiencia del trabajador y por consiguiente

la calidad del trabajo, (Estudios realizados por el Centro Regional de Ayuda Técnica de la American Standards Association de la Agencia para el fomento Internacional: Bugada, 1962).

El acondicionamiento del color, conjuntamente con una correcta iluminación ayuda a evitar contrastes muy fuertes mediante, por ejemplo, la pintura de los escritorios o maquinarias oscuras en tonos más claros que reflejen más o menos la misma cantidad de luz que las áreas de la pared. Un color claro es muy recomendable para los pisos teniendo en cuenta desde luego, que el mismo no impida un fácil mantenimiento. Los esfuerzos excesivos de la vista y la fatiga de la misma son reducidos, por consiguiente, al mínimo.

- Irradiación: Los colores "brillantes" hacen que los objetos parezcan más grandes que si los mismos tuviesen colores "profundos". Diversos experimentos han demostrado que el color amarillo es el que presenta más intensamente esta característica, seguido por el blanco, el rojo, el verde, el azul y el negro, en ese orden. De esto se desprende que las señales, los objetos o las habitaciones pueden hacerse parecer que se expanden o contraen de acuerdo con el brillo de los colores dentro del campo de visión. Puede hacerse parecer también que los techos son más altos o más bajos: las paredes más cercanas o más lejanas y determinadas formas, más pequeñas o más grandes de acuerdo con lo que deseemos.

- Complementación: Todo color tiene un efecto de persistencia que es su complemento. Si se mira fijamente un disco rojo mientras se cuenta hasta veinte lentamente y se mira después una pequeña cruz que esté a un lado, se verá como aparece una imagen de color verde-azul (turquesa). Ya que este fenómeno se presenta en todos los colores, un conocimiento adecuado de los colores complementarios nos permitirá el destacar un área de color determinada si le ponemos de fondo su color complementario. Por ejemplo, una mercancía de determinado color puede resaltar más si tiene un fondo pintado con su color complementario.

De lo anterior se desprende con toda claridad que mediante el principio de la complementación de los colores se puede agrandar o satisfacer el sentido de la vista y se pueden poner a operar una serie de fuerzas competentes con el objeto de influenciar o provocar una serie de reacciones deseadas.

Reacción a los colores:

Preferencia de los colores.

- Los colores más preferidos son el azul, el rojo y el verde, en ese orden. Los menos preferidos son el violeta, el anaranjado y el amarillo, la mayoría de las personas muestran un placer o preferencia instintiva por el azul o el rojo sobre cualquier otro color, (ibid, 1962).

- Las preferencias por los colores parecen estar influenciadas por el clima. Los colores fuertes y "calientes" parecen ser preferidos para ropas y exteriores de casas en aquellas regiones con mucha luz solar, mientras que los colores "suaves" son preferidos para los mismos extremos mencionados en regiones con poca luz solar. Los colores suaves y "fríos" conservan más confortablemente a los interiores de las casas en la regiones calientes y tropicales mientras que los colores "calientes" pueden ser utilizados en regiones frías o de gran nubosidad para que las personas se sientan cómodas y tranquilas.

- Colores "calientes":

- a. Rojo, anaranjado, amarillo.
- b. crema, marfil.

- Colores "fríos":

- a. Verde, azul, azul-verde.

Colores "neutrales"

- a. Amarillo-verde, rojo-violeta, violeta.
- b. Las terminaciones grises son neutrales y excelentes para fondos.

El efecto de los colores sobre los seres humanos.

- El efecto de los colores sobre los seres humanos es el siguiente:

Rojo: Dureza, calor, ira, guerra, algo implacable, peligro, pasión, «el rojo es excitante, por su efecto sobre el sistema nervioso, ya que produce que la presión sanguínea suba, y aumenta el ritmo cardíaco y respiratorio». Este color **estimula** al sistema nervioso.

Azul: Suavidad frío, calma, verdad, infinito, intelectual, «el azul es sedante vascular y baja la temperatura». Este color opera como un **calmante** del sistema nervioso.

Verde: Suavidad, frío, serenidad, esperanza, tranquilidad, naturaleza, seguridad, «El verde tranquiliza la circulación. Es esencialmente equilibrante del sistema nervioso». Este color induce **tranquilidad**.

Anaranjado: Dureza, alerta, luminosidad, calor, fuerza, peligro, «El naranja es un color fisiológicamente activo y capaz de facilitar la digestión».

Morado: Suavidad, calma, pompa, realeza, **sedante**, dominante.

Amarillo: Calor, luminosidad, esplendor, **precaución**, radiación.

Blanco: Limpieza, orden; refleja el calor y la luz.

Negro: **Deprimente**. Absorbe el calor.

De lo anterior se puede deducir y afirmar que para la mayoría de las personas los colores "calientes" como los del grupo rojo y naranja, son "estimulantes" o "excitantes". Todo lo contrario pasa con los colores "fríos" de los grupos azul y verde los que se pueden calificar de "sedantes".

El efecto del color sobre el apetito.

Algunas encuestas han mostrado que determinados colores tienen una relación favorable con la comida, mientras que otros hacen que la comida luzca "repulsiva".

- Los colores que parecen abrir el apetito son:

Colores claros. El color del durazno, anaranjado, rojo anaranjado, amarillo claro, verde muy pálido y amarillo-naranja muy pálido.

Colores intensos. Marrón, canela, anaranjado, rojo anaranjado, amarillo naranja y rojo.

- Los colores que parecen tener un efecto negativo sobre el apetito son:

Colores claros. Verde-amarillo, azul-violeta, azul-verde, y violeta pálido.

Colores intensos. Azul-verde, azul-violeta, amarillo y amarillo-verde.

(el gris y el negro no deben emplearse).

Patrón de colores de seguridad en la industria:

En el mes de mayo de 1944 se le pidió a la American Standards Association que desarrollase un patrón de colores de seguridad para el tiempo de guerra. Este patrón fue aprobado el 15 de julio de 1945. (ibid, 1962), (Ilustración 4.1).

El patrón de los colores fue revisado y aprobado como el patrón regular de la American Standards Association en 1953 denominándosele "Patrón Americano para Colores de Seguridad para Marcar cualquier Peligro Físico y para la Identificación de ciertos Equipos" (Z 53.1 - 1953).

El color rojo de la prevención de incendios.

El color rojo es un color básico para llamar la atención en relación con los siguientes extremos:

- Estaciones y equipo de bomberos.
- Lugar para colocar los extinguidores de incendios.
- Salidas de emergencia en caso de fuego.
- Las palas y los cubos para combatir los incendios.
- Las cajas en donde estén los aparatos de alarma contra incendios.
- El lugar en donde se encuentren las mangueras contra incendios.
- Los hidratantes para incendios en las industrias.
- Bombas de agua para incendios.
- Las sirenas de incendio.



(Ilustración 4.1)

El color rojo se emplea también para indicar los siguientes peligros:

- Recipientes portátiles que contengan líquidos inflamables.
- Luces rojas que se colocan sobre las barricadas en las obstrucciones temporales.
- Las señales de peligro (para señales de prevención de accidentes en la industria).
- Botones de las enchufes eléctricos para parar la maquinaria en situaciones de emergencia.

(Ilustración 4.2)

El color anaranjado de alerta.

El color naranja debe ser utilizado como el color básico para designar las partes peligrosas de las maquinarias o cualquier parte de un equipo que pueda cortar, aplastar, golpear o lesionar de cualquier forma y para destacar peligros como puertas abiertas o cuando cualquier otro tipo de protección colocado alrededor de maquinaria en movimiento este abierto o haya sido quitado.

Se emplea para llamar la atención en relación con los siguientes extremos:

- Las partes móviles no protegidas y accesibles de las máquinas.
- Botones de arranque de seguridad, cajas.
- Los engranajes al descubierto, las poleas, los rodillos o cilindros, las piezas cortantes, etc.
- Los fusibles abiertos y las cajas de contacto de electricidad.

Este color será una advertencia a cualquier persona de los riesgos potenciales y como una orden de "no tocar" a las personas que no están autorizadas para hacerlo.

(Ilustración 4.3)

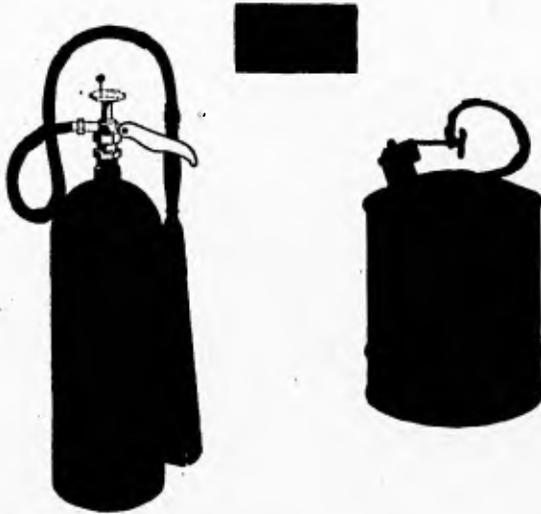
El color amarillo de gran visibilidad.

El color amarillo será el color básico para significar precaución o para designar peligros o riesgos físicos tales como: el golpearse en contra de algo, tropezar, caerse, y "ser cogido entre dos o más cosas". Amarillo solo, amarillo con franjas negras, amarillo con cuadros negros o amarillo con cualquier fondo que contraste adecuadamente deberán ser utilizados alternativamente, seleccionándose la combinación que llame más la atención en un momento o caso determinados.

Este color se emplea para llamar la atención sobre peligros o riesgos como los siguientes:

- Equipo de construcción. Tractores, "bulldozers", etc.
- Señales en las esquinas de las pilas o montones de almacenaje.
- Cubiertas o piezas de protección para los alambres guías.
- Los extremos descubiertos y sin protección de las plataformas, pozos o paredes.
- Instalaciones que cuelguen del techo o paredes que lleguen a las áreas de trabajo.
- Barandas o pasamanos, barandillas de precaución, escalones iniciales o finales de las escaleras en los casos en que sea necesario cierta precaución.
- Los extremos de las puertas de los elevadores que cierren y abran verticalmente.
- Pilares, columnas o postes contra los que se pueda chocar.
- Plataformas de carga y vías de acceso a las mismas (rayas amarillas).

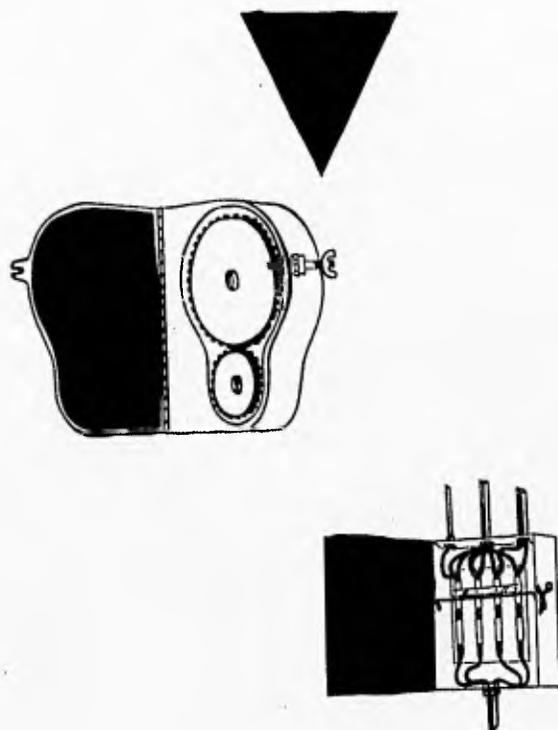
*Color rojo de la prevención
de incendios*



NO FUMAR

(Ilustración 4.2)

Color naranja de alerta



(Ilustración 4.3)

- Los recipientes de desperdicios para materiales explosivos o muy combustibles (banda amarilla alrededor).
- Señales de precaución.
- Sistemas de tuberías que contengan materiales peligrosos.

(Ilustración 4.4).

El color verde de seguridad.

El color verde será el color básico para significar "seguridad" y el lugar y la colocación de los equipos de primeros auxilios.

Este color puede ser utilizado para señalar el lugar y la colocación de los siguiente extremos:

- Las camillas y los lugares en donde se guarden.
- Los gabinetes de primeros auxilios.
- Los juegos de instrumentos de primeros auxilios.
- Los dispensarios.
- Los lugares donde se guarden las máscaras contra gases.
- La unidad quirúrgica.
- La tablilla de anuncios sobre cuestiones de seguridad.

(Ilustración 4.5).

El color azul de precaución.

El color azul será el color básico para significar precaución limitándose el empleo del mismo para casos de arranque de maquinaria o equipo, y uso o traslado del mismo cuando esté preparándose o se esté trabajando con él.

Tarjetas o discos azules son algunas veces puestos sobre cualquier cosa que pueda provocar un descarrilamiento.

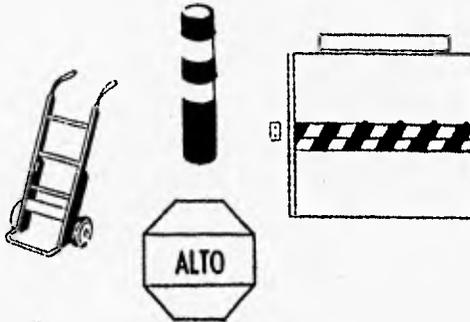
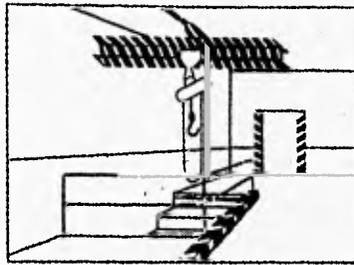
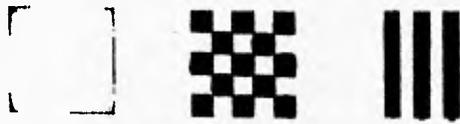
(Ilustración 4.6).

El color morado de radiación.

El color morado será el color básico para significar peligros o riesgos provocados por radiación. El color amarillo será empleado conjuntamente con el morado para avisos en tarjetas, etiquetas, señales y marcas en el suelo.

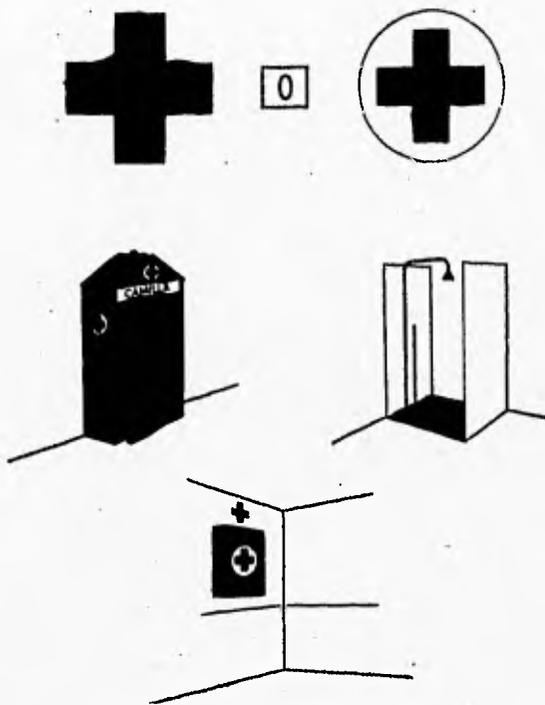
(Ilustración 4.7).

Color amarillo de gran visibilidad



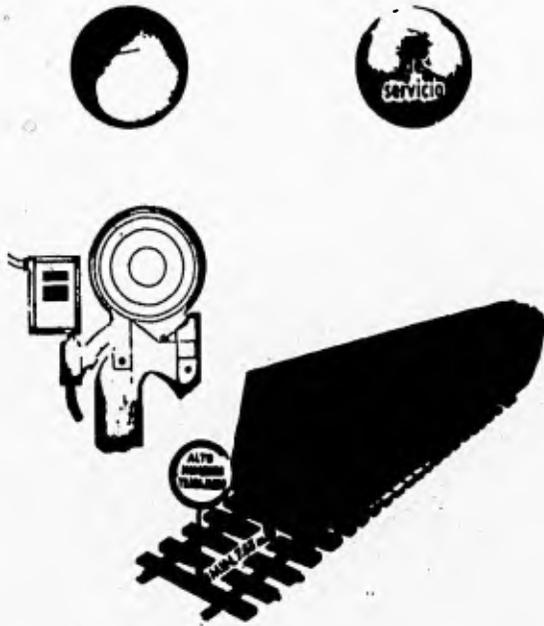
(Ilustración 4.4)

Color verde de seguridad



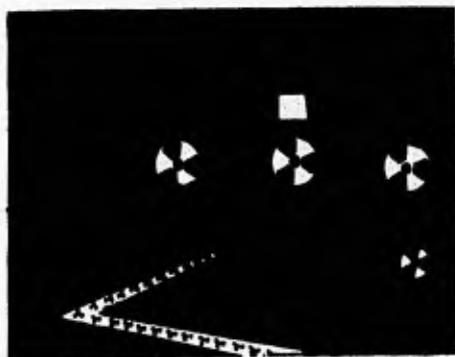
(Ilustración 4.5)

Color azul de precaución



(Ilustración 4.6)

Color morado de radiación,



(Ilustración 4.7)

El color blanco de tráfico.

El color blanco, el negro, o una combinación de ambos serán los colores básicos para las marcas o señales de tráfico. El color blanco solo, color negro solo, listas de un solo color, listas alternadas blancas y negras o cuadros blancos y negros deberán ser utilizadas de acuerdo con las condiciones locales.

La siguiente relación es una lista parcial de sugerencias para la aplicación de este color:

- Los finales sin salida de los pasillos y corredores.
- El lugar y la anchura de los corredores.
- Escaleras (conductores de un piso a otro, dirección y límites).
- Señales direccionales.

(Ilustración 4.8).

4.2.1.2 Fórmulas Combinatorias:

Fuera del ambiente laboral, aspectos como la iluminación y el color, por ejemplo, en una discoteca, son manipulados para generar sensaciones diversas, como dimensiones que no son reales: pueden distorsionar imágenes, como en el caso de una haza iluminación con colores oscuros y un elemento especial, espejos como recubrimiento de paredes. La combinación de estos elementos, normalmente engañan a los sentidos y dan la sensación de estar en un sitio más grande de lo que realmente es.

La importancia del estudio del color en la industria se debe a que afecta emocionalmente a los individuos, haciéndolos sentir alegres o deprimidos, naturalmente cada individuo tiene su modo de reaccionar dependiendo de sus experiencias y su cultura.

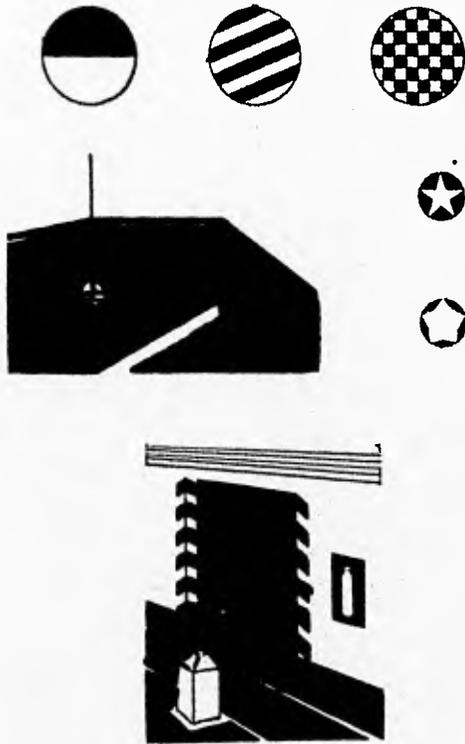
En el trabajo el color, ayuda al trabajador a concentrarse en su tarea. Sin embargo, los colores fuertes y las figuras dentro de la fábrica u oficina distraen al trabajador. (Pérez, 1965).

El color contribuye al mejoramiento de la visibilidad y a mantener un ambiente agradable y un estado de ánimo bien dispuesto para la productividad.

Es así que en la industria, el color y la luz, son considerados como herramientas que se aplican para la obtención de objetivos determinados, como el aumento del rendimiento al mejoramiento del estado de ánimo de los trabajadores, la suavización del ambiente a fin de impedir el cansancio visual y, por lo mismo, disminuir los accidentes de trabajo, disminución del ausentismo y elevación de la moral, (ibid, 1965).

Coordinar los diversos colores determinando el sitio, cantidad y pureza con que deben mostrarse implica una integración hacia un todo unificado, (Escobedo, 1991).

Color blanco de tráfico



(Ilustración 4.8)

La armonía de color queda óptimamente descrita como combinaciones de color afortunadas, que halagan la vista mediante la utilización de colores análogos o la excitan mediante contrastes. La analogía y el contraste son, pues, las dos vías para el logro de la armonía de los colores.

La variedad dentro de un orden crea interés, pero mucho colorido puede desembocar en el abigarramiento. Una distribución limpia, moderada y dispuesta con toda corrección tiene un efecto notoriamente superior a la aplicación obsesiva y desconsiderada de muchos colores, (ibid, 1991).

Un esquema recargado de color podrá requerir momentáneamente la atención, pero actúa en reducción de la acción y crea una inmediata sensación de fatiga, (Hayten en Escobedo, 1991).

Pero aún cuando el utilizar un número reducido de colores simplifique más la labor, hay que recordar que la naturaleza no cuenta únicamente con una variedad de colores puros e intensos, sino además en la unión de contrastes extremos observamos como un matiz o tono difuminado sirve a manera de puente entre colores diferentes.

Una obra realizada a un solo color constituye una **monocromía**. Cuando en cambio se emplean varios colores el resultado es una **polieromía**. (ibid, 1991)

La disposición de dos o más colores en una obra, queda al gusto y responsabilidad del arquitecto o decorador, quien debe tomar en cuenta todos los efectos ópticos resultantes de diferentes modos de combinación.

Existen las combinaciones por **diadas**, ya sea con complementarios, con blanco y negro, o con cálidos y fríos.

Las **triadas** son otro de los métodos básicos de armonización. Este mismo equilibrio producido por un par de complementarios es posible de obtener mediante la terna de colores primarios, la de secundarios, o por el trío de blanco, negro y gris. Cada uno de estos conjuntos regularmente tripartitos también constituyen una combinación complementaria.

Las **tétradas** se caracterizan por el empleo de dos pares de complementarios, o de tan sólo un par de ellos junto con el blanco y negro.

La variación de la luminosidad ayuda mucho a evitar la monotonía.

Para obtener **variedad** en un conjunto, se necesita alterar la igualdad e imponer ritmos, respetando un orden donde se haga intervenir un color como dominante y otros subsidiarios que lo apoyen, sin luchar con él.

Debido a la sensación de gravedad, los **colores oscuros** son recomendables para los pisos, en el caso de oficinas y casas, «no se recomienda en la industria porque hay muchas señales de peligro», y los colores claros para las paredes y techos por el ahorro de energía eléctrica.

Los colores pastel son todos los primarios y secundarios aclarados con blanco; que por su baja intensidad tienen un efecto atenuado, con una sensación sedante; por lo que pueden ser utilizados en grandes extensiones sin ser irritantes, pero es recomendable que sean acompañados con acentos de color intenso.

"El color blanco refleja todas las radiaciones, refleja un 80% de luz y causa molestias; da la sensación de ausencia de vida y el sentimiento de esterilidad.

El hombre ha vivido en un ambiente de color y, todo lo que quiere está relacionado con algún color, de manera que cuando se encuentra en ausencia de colores se provoca en él un estado de angustia, de falta de "algo"

Sin embargo, el rojo, por su semejanza con la sangre, tiene la virtud de ser excitante, de despertar y expresar fuerza; pero por esto mismo, la estancia prolongada en un ambiente donde predomina el rojo, cansa. Dentro de este orden de asociaciones subjetivas:

El rojo excita.
El amarillo significa luz, alegría, vida.
El verde frescura.
El azul y violeta, frío, calma.
El rosa frivolidad.

El gris es aburrido, monótono. Además es como el negro que simboliza ausencia de luz, de vida, es frío, solemne y cansado.

El rojo es excitante y cansado, y su efecto, especialmente en las oficinas donde se hacen trabajos rutinarios, hace sentir las horas demasiado largas. Cuando se trabaja bajo efectos de una luz roja y, aún, bajo el efecto de paredes pintadas de rojo, los objetos se sienten más pesados.

Los colores azul y amarillo, también son tediosos.

El tono agua marina (azu-varde) o el durazno, en cambio, hacen el ambiente confortable y hacen aparecer las horas más cortas. El color agua marina refleja un 50 a 60% de la luz y da una brillantez ideal, sin contrastes fuertes. Si se agregan colores claros en los techos, marfil, crema, durazno, agua marina y medios tonos en los pisos como verde jade, arena rosa, arena azul, se obtendrá una luz difusa parecida a la luz del día, mejorando la limpieza y dará una apariencia de vida, quitando la monotonía del lugar, haciendo sentir al trabajador un poco aliviado y manteniéndolo despierto en su tarea." (Pérez, op. cit.).

Desgraciadamente no todos los industriales se dan cuenta del papel que juega el color en el trabajo y no se preocupan por estos detalles.

El estudio sobre color es para determinar si se produce la sensación de tranquilidad y placer que son las que capacitan a uno para realizar las cosas que hace, ya que las sombras de los objetos y el color nos capacitan para distinguir mejor.

Así los matices de colores fríos se pueden aconsejar en las plantas que mantienen una atmósfera caldeada, como laminadoras, fabricas de vidrio, de cal, yeso, en general, en todos aquellos lugares donde se manejan materiales calientes o que están expuestos a altas temperaturas: azul y verde claros.

En cambio, son aconsejables los colores calientes como el crema, el durazno, el marfil, en lugares donde el trabajo no exige grandes esfuerzos, ni hay equipos que despidan calor como calderas, tanques de vapor seco, etc.

El hecho de que el hombre viva en un torbellino de luz, ha dado como resultado que todas las cosas tengan una especie de lenguaje visual, de tal manera que el sentido emocional de los individuos se ve afectado por el color; pues una persona no sólo ve con los ojos, sino que a la vez que el órgano visual ha sido estimulado se suceden una serie de procesos para conservar el equilibrio corporal.

Estas reacciones involucran al organismo entero. Por ejemplo, los colores oscuros hacen que el local aparezca estrecho y ejerce el mismo sentido de opresión sobre el individuo; en cambio, los colores claros hacen aparecer los locales más grandes, más espaciosos y hacen que el individuo experimente la sensación de holgura.

En los comedores de las fábricas, se debe observar que el decorado o los colores satisfagan además del sentido emocional, a un estado de laxitud emocional, de descanso.

"El color durazno y el agua marina tienen una sutil belleza que es de inapreciable valor para el descanso, no aburren durante una permanencia prolongada. Estos colores son aconsejables para comedores y salas de reposo.

Los matices marfil, beige, madera de sándalo, carecen de atractivo, dan la sensación de falta de carácter; despiertan el sentido emocional de austeridad. En cambio, el rosa da la impresión de frivolidad". (ibid, 1965).

En general, los colores claros dan la sensación de ligereza, pero además, una pintura clara, ayuda a conservar la buena apariencia y la limpieza.

Sin embargo, pintar no es una regla sencilla. Pues, para que un trabajador goce de un descanso visual que producen los colores y mantenga esa sensación placentera que da la armonía de colores, estos deben balancearse con sus complementarios.

La experiencia diaria de todas las personas, aún aquellas que no conocen nada de color, permite asegurar que sienten descanso mirando colores complementarios. La prueba primaria es que cuando se ha mirado por algún tiempo un objeto de color, al cerrar los ojos, la post-imagen del color complementario aparecerá.

La armonía de los colores se puede obtener por contraste de matices, o brillo, o con un color puro con otro débil, o bien con un color intenso con otro débil. Las reglas de la armonía están al alcance de cualquiera, nada más que, para obtener un efecto fijado de antemano, se necesita más que el uso de las reglas, es necesario experiencia. Pues, pocas cosas son susceptibles de sufrir alteración como el color, según se juxtaponga un color cálido con uno frío, entonces, un color aparecerá más entrante o más saliente, «Nunca exaltará tanto el rojo como cuando se juxtapone con el verde y, viceversa», (ibid, 1965).

Por otra parte, un gris sobre fondo rojo, aparecerá verdoso, debido al juego retiniano de los colores complementarios; a su vez, el mismo gris, sobre fondo verde aparecerá rojizo. Además colores idénticos aparecerán de diferente brillo, según el fondo que se les dé. El mismo color aparecerá más claro sobre fondo oscuro y, opaco, en fondo blanco; a su vez, un color claro aparecerá más grande que un oscuro en un área igual.

El rojo, siempre aparecerá agresivo, como si avanzara, porque los rayos rojos son menos refringentes, así al pasar a través de los lentes de los ojos, se refractarán menos, por lo que los rayos rojos tendrán su foco adelante de la retina y se verá que los objetos rojos están más adelante que otros. A esto se debe que, una pieza pintada de rojo aparezca más estrecha que una pintada de azul.

Para resolver el problema de la dosificación del color, debe tenerse presente el efecto que se quiera obtener, es decir, el color se debe planear.

4.3 NECESIDADES DE LOS USUARIOS:

Un aspecto que no debe dejarse de lado, es el hecho de que el diseñador y el proyectista pocas veces se pone en contacto con los usuarios de los espacios, para conocer sus necesidades, sus pautas de conducta, hábitos, costumbres, etc. Dando como resultado que las personas se tengan que adecuar a diseños ya creados por alguien que piensa que su creación es lo más adecuado, agradable o funcional; pero en realidad no es así para quien tiene que habitarlo.

En el mejor de los casos al usuario todavía le queda la oportunidad de poder escoger el tipo de decoración que más se adecue a sus necesidades, como por ejemplo, cuando compra una casa o departamento que no fue pensado para él, pero puede cambiar la decoración, como colores, texturas en los terminados de pisos, techos paredes, cuadros, etc., que le pueden transmitir bienestar. En el ámbito laboral no sucede lo mismo, ya que el usuario tiene que adecuarse a las normas organizacionales y al espacio ya construido.

4.4 ETAPAS DEL DISEÑO DE AMBIENTES:

Broadbent en su libro "Metodología del Diseño Arquitectónico" (1971) dice que existen tres etapas en el Diseño de Ambientes:

Durante estas tres etapas el Psicólogo puede contribuir de manera importantísima.

Dice que durante la **primera etapa**, llamada de **conceptación**, el Arquitecto o Diseñador conoce, por primera vez, el motivo de la construcción, es decir, se entera de que es lo que debe hacer el usuario en ella, qué es lo que va a suceder dentro de ese espacio; aquí el Psicólogo, sabiendo los objetivos y siendo un experto en la conducta humana, puede prever de que manera los diferentes elementos del diseño van a intervenir en el comportamiento de los usuarios.

En la **segunda etapa**, que es de **especificación**, se decidirán detalles como tamaño, formas, colores, servicios, etc., y es aquí donde el psicólogo colabora dando información acerca de cómo es que se van a relacionar las variables físicas con las psicológicas, es decir, qué efectos van a tener los detalles sobre el estado de ánimo, concentración, motivación, del usuario, etc..

Durante la tercera etapa, denominada evaluación, se tomarán, a partir de un riguroso examen del espacio, las situaciones que tuvieron resultados positivos para repetirlos en situaciones posteriores, y los negativos para erradicarlos, este tipo de evaluaciones, sirven de base para la toma de decisiones en posteriores proyectos, ya que muestran qué elementos cumplen con su función y de que manera, así como los efectos que se descaban generar en la percepción de los usuarios se logró o si es necesario modificarla.

4.5 EL PAPEL DEL PSICÓLOGO EN EL DISEÑO DE AMBIENTES:

El color es una sensación, por lo tanto el psicólogo, es el experto para hablar de la relación que existe entre la sensación llamada color y el comportamiento que induce en el usuario a partir de la influencia que ejerce en su persona.

La participación del psicólogo en un equipo interdisciplinario encargado del diseño de ambientes es importante para saber en que manera interactúan el color (información cromática) y el comportamiento del usuario; ya que es el experto que conoce como se lleva a cabo el proceso de percepción: proceso que incluye no sólo la recepción de información, sino también la forma en cómo se organiza e interpreta dicha información sensorial.

De tal suerte que al saber como es que se organiza y se interpreta la sensación llamada color; se pueden plantear fórmulas combinatorias que favorezcan un tipo específico de respuesta que se quiera generar con un entorno arquitectónico.

El psicólogo también puede aportar información acerca de las diferencias individuales que hacen que cada persona interprete de forma diferente la información visual en este caso cromática. Estas diferencias se deben tanto a características físicas como de personalidad, así como de los diferentes hábitos y costumbres.

El psicólogo debe ser parte integrante de un grupo interdisciplinario que aporte información acerca de como se relacionan las variables físicas y las variables psicológicas para que se pueda llevar a cabo el proceso de diseño de ambientes de una forma más responsable.

Esto quiere decir que el psicólogo puede aportar información acerca del comportamiento del usuario en los entornos físicos y el arquitecto aporta toda la metodología del diseño de ambientes.

Como ya se mencionó en el primer capítulo hay dos vertientes en cuanto al uso del color en el diseño de ambientes.

a) hay quienes lo utilizan de manera intuitiva, es decir, sólo se preocupan por el color como elemento ornamental; y no como un elemento que está cargado de información, que influye de manera importante en quien lo percibe.

b) Hay quienes sí se preocupan por saber de que manera su elección de colores va a afectar la psique de quien percibirá su obra. Es decir, que diseñan de una forma más responsable, porque toman en cuenta al color como transmisor de información, así como de pautas de conducta.

Por mi parte quiero hacer una cordial invitación a los encargados del diseño de ambientes para que tomen en cuenta no sólo su espíritu de artista (intuición), para crear fórmulas combinatorias agradables de color; sino que también tomen en cuenta la información valiosísima que le aporta el psicólogo, acerca de como se comporta el color y la forma en que reacciona quien percibe las distintas combinaciones cromáticas, para crear entornos positivos y adecuados a las necesidades del usuario.

Conclusión:

Como pudo observarse en este capítulo para poder proyectar ambientes adecuados y funcionales, es necesario tomar en cuenta que el usuario se va a ver influenciado por su entorno. Ya que como vimos la información que el individuo percibe del ambiente, influye en él modificando y alterando de manera importante su conducta.

Uno de los estímulos que forman parte del ambiente diseñado es el color, elemento que aporta mucha de la información visual, que el usuario percibe de su entorno.

Dicha información visual que se obtiene del lenguaje del color, afecta de manera importante el comportamiento del usuario.

Para lograr una acertada combinación de colores que favorezcan un ambiente se tomaron en cuenta varios factores que pueden ayudar a mejorar el diseño y planeación de ambientes.

Entre estos aspectos se consideraron: los sociales, los psicológicos y legales. Ya que tomando en cuenta que es lo que puede dañar o mejorar la salud mental, se pueden generar ambientes adecuados y funcionales; tomando en cuenta que las características de los entornos están íntimamente relacionadas con las características de las conductas del usuario.

a) En cuanto al aspecto social se mencionó que existen algunos estímulos que pueden generar crisis urbanas, el hacinamiento es uno de estos factores.

Dentro de las variables asociadas al hacinamiento se encuentran las características del marco (tipo de habitación, distribución del espacio, texturas y colores) que pueden producir la sensación de estar en un lugar amontonado.

Es importante que el color pueda ser usado de manera que provoque la sensación de amplitud en un entorno y así evitar que el usuario se sienta apretujado.

b) En cuanto al aspecto psicológico se dijo que la experiencia y personalidad del usuario afecta a la forma en la cual interpreta los estímulos que percibe del ambiente.

La identidad es otro aspecto psicológico importante que se ve involucrado con otras variables como el sentido de posesión y de pertenencia.

En cuanto a ésto pienso que el color puede generar en el individuo la sensación de que algo le pertenece ya que se identifica con él o lo siente como propio, ya que se familiariza con él.

Un factor que también puede generar crisis urbanas es la contaminación ambiental, ya que genera en el individuo insatisfacción.

Al respecto Urbina Soria comenta, los resultados de su investigación, sobre contaminación ambiental que: el calor y el ambiente diseñados pueden producir estres.

En cuanto al calor menciona el problema de mantener la temperatura corporal. Este se relaciona directamente con la sensación de confort; si el ambiente diseñado, debido a sus dimensiones de color no permite mantener estable la temperatura dentro de un rango adecuado el individuo no se sentirá bien y no podrá relajarse.

Con respecto al ambiente diseñado habla de la disfunción arquitectónica que genera contaminación visual, dice que si un ambiente está saturado de información mantendrá al usuario en alto grado de estimulación por el exceso de mensajes visuales, lo cual no permitirá que baje el estres.

c) En cuanto al aspecto legal se dijo que es necesario que el proyectista conozca los reglamentos que regulan el crecimiento urbano, por que de este modo podrá tener la oportunidad de diseñar sin infringir lo establecido por la ley y de esta manera evitar conflictos sociales y psicológicos.

En cuanto al espacio, ambiente y condiciones donde se desempeñan labores de trabajo, el reglamento en México señala que el patrón está obligado a observar aspectos de higiene y salubridad, además de que debe adoptar medidas de seguridad para prevenir accidentes.

Las indicaciones que se transmiten al personal, y que forman parte del ambiente, para prevenir accidentes deben distribirse en forma adecuada, para que no generen un entorno sobrecargado de información, de tal suerte que el trabajador se sobreestime, se distraiga y pueda sufrir un accidente.

Otro tipo de factores que pueden ayudar a mejorar el diseño y planeación de ambientes es el aspecto de las diferencias individuales y culturales del usuario.

Se mencionó que se deben tener muy en cuenta este tipo de aspectos a la hora de estar planeado y diseñando ambientes, ya que la forma en como interprete el usuario su entorno, dependerá de sus características individuales, culturales y sociales.

a) En cuanto a las características individuales se dijo que lo que el individuo capte o perciba dependerá de su agudeza visual, auditiva, etc.

La vista es el más eficaz de los sentidos recopilando información, ya que la mayoría de los indicadores en el entorno que nos muestran la existencia de espacio, son percibidos básicamente por ella.

Aquí el color juega un papel importantísimo, ya que puede alterar la percepción, que se tenga de una imagen, ya sea en su forma, tamaño, o distancia.

Para lograr esto el proyectista debe echar mano de las distintas características que tiene el color, sus propiedades, su visibilidad, su temperatura, sus efectos salientes y entrantes y la apariencia que tiene cuando lo aplicamos en un determinado lugar.

b) En cuanto a las características culturales se dijo que la manera en que el individuo interprete su entorno también dependerá del grupo cultural al que pertenezca.

Esto quiere decir, que no hay dos personas que perciban exactamente lo mismo a partir de un mismo estímulo, ya que su cultura, tradición, y costumbres alterarán de manera importante su percepción. Lo cual implica que cada persona se relaciona con su entorno de manera única y particular.

En este capítulo se resaltó la importancia de que el proyectista planee el color en sus diseños arquitectónicos, porque como vimos, el color juega un papel importantísimo dentro y fuera de los entornos, ya que puede producir estados de ánimo adecuados a las actividades que se van a desempeñar en un lugar determinado, generando sensaciones de confort.

En el ámbito laboral, se han aprovechado bastante bien conocimientos como éste, para elevar la moral del trabajador, aumentar la productividad y disminuir los riesgos de trabajo.

En cuanto al patrón de colores de seguridad se dijo que universalmente el rojo denota equipo contra incendio, el verde se emplea para campos de seguridad, el azul indica riesgo eléctrico y el amarillo indica precaución; dichos patrones son utilizados en los entornos laborales.

Existen diversas formas de crear combinaciones acertadas de color, dependiendo del efecto que se quiera obtener, es por esto, que se recopiló información acerca de algunas fórmulas combinatorias, esperando que sean de gran ayuda para el proyectista.

Para finalizar quiero resaltar el hecho de que el presente trabajo está dirigido a los encargados de planear y diseñar los ambientes en donde vivimos y trabajamos, para que tengan la ventaja de también **planear en forma acertada el uso del color**; de tal suerte que como ya se dijo, puedan hacerlo de una forma más responsable y concientes de los efectos de su obra.

¿Pero quién es el responsable de aportarle gran parte de la información que necesita?

Espero que a lo largo de esta lectura nos demos cuenta que es el Psicólogo que junto con el Sociólogo, pueden aportar mucha información al proyectista y formar un grupo interdisciplinario que se ocupe de crear entornos más adecuados a las necesidades y características de los usuarios.

Además se persigue la finalidad de atraer la atención de los Psicólogos Ambientales y de los Psicólogos en general, para que se hagan más investigaciones acerca de cómo afecta el color a la conducta de quien está bajo su influencia.

Para que de esta forma los encargados de tomar decisiones en cuanto al diseño tengan más y mejores datos que le ayuden a planear el color.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 4: DISEÑO DE AMBIENTES

- Acuña R., Maricela, La Psicología Ambiental: Un Nuevo Enfoque en Escenarios Laborales. Tesina Facultad de Psicología: UNAM, México, 1991, pp. 37 - 38.
- Birren, Faber, Light, color and environment, Ed. Schiffer Publishing Ltd., Pensilvania, USA, 1988.
- Broadbent, Geoffrey, et. al., Metodología del Diseño Arquitectónico, Colec. "Arquitectura y Crítica" Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1971, pp. 13-20
- Bugueda, D. (Tr.), Empleo de los Colores: Equipo Protector Personal, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Fomento Internacional, México, 1962, pp. 8-9, 11-12, 14-16, 18-19, 43, 49, 142-143, 162.
- De Grandis, Luigina, Theory and use Color, Ed. Harry N. Abrams Inc, Publishers New York, 1986, p. 95
- Escobedo, A. Eric, Color: Fondo y Forma, Tesis Artes Visuales, ENAP, México, 1991, pp. 23, 26, 28, 34, 49, 72, 80, 85, 91, 101, 108, 115, 117-119.
- García S., Alejandra, Importancia de la Intervención del Psicólogo en el Diseño de Ambientes. Tesis Facultad de Psicología UNAM, México, 1993, Caps. 3, 4.
- Pérez, Eduardo, El Efecto Favorable de la Luz, el Color y la Música sobre el Trabajo Humano y las Relaciones Industriales. Tesis Facultad de Economía UNAM, 1965, Cap. Color. s/p.

CONCLUSIONES

1. La sensación del color es una cualidad de vital importancia para el ser humano, dado que a lo largo de su existir establece, a través del color, un vínculo de comunicación con el medio exterior que lo rodea.

2. El estudio del fenómeno físico del color ha sido tan complejo, que ha requerido de muchos investigadores de varias disciplinas, ya que cada uno ha aportado sus propias hipótesis, para tratar de comprenderlo; hasta llegar a la esencia de las cualidades y composición de la luz, que es la que "pinta" de color al mundo que nos rodea y que sin ella no existiría el color.

3. La sensación del color tiene, su génesis fisiológica en nuestro sistema visual, sin olvidar que este sistema es de total complejidad, que a la fecha existen todavía interrogantes sobre su total funcionamiento, en la captación de los colores. Por ahora se considera como válida la teoría de Young a nivel receptor.

Por lo tanto es importante para el diseñador de ambientes conocer los procesos fisiológicos, que se refieren: al funcionamiento de los receptores del sistema visual, la aberración cromática, etc. Todos estos elementos son muy importantes para que el diseñador o proyectista pueda sustentar la transmisión de la información en forma más responsable.

4. El color afecta al ser humano fisiológicamente. La luz solar con su contenido de las diversas ondas que provocan la sensación de color afectan por ende al ser humano. La cromoterapia es el resultado de la respuesta fisiológica de los colores sobre el cuerpo humano.

Los colores pigmento tienen el mismo efecto que los colores luz sobre el cuerpo humano. Su condicionante estriba en el tipo de incidencia, el tamaño de la superficie coloreada, el tiempo de exposición y la intensidad de la luz incidente.

5. La psique humana es afectada ya en forma endógena o exógena por el color.

a) Endógena porque surge del interior de la mente, proyectando su personalidad, sentimientos y emociones interiores.

b) Exógena porque la sensación del color que proviene del exterior afecta la psique, al motivar emociones sentimientos y estados anímicos.

De hecho si el color no afectara la psique humana, el diseño de ambientes cromáticos carecería de importancia al no establecer una comunicación basada en el color, entre el diseñador y el observador.

6. El color está saturado de connotaciones que lo convierten en una valiosa fuente de comunicadores por la asociación que se establece entre colores y por la amplia categoría de significados simbólicos, lo cual ha permitido que se acepten las interpretaciones subjetivas que ya se han generalizado acerca del color.

Por lo tanto es factible producir estados de ánimo adecuados a las actividades que se van a desempeñar en un lugar, generando sensaciones de confort, utilizando una acertada combinación de colores.

Dentro de los entornos laborales el color puede utilizarse como un lenguaje no verbal, es decir, el color como señal puede ser usado para originar modificar o detener cierta acción, es por esto que se ve involucrado en la prevención de accidentes.

7. El tomar en cuenta aspectos como los sociales, psicológicos y sociales, puede ayudar a mejorar el diseño y planeación de espacios en los cuales se vive y se trabaja; ya que observando cuales son las necesidades, características y consecuencias del espacio construido sobre el individuo, es decir, que es lo que puede dañar o mejorar la salud mental, se pueden evitar los entornos negativos.

Existen espacios que contienen pocos estímulos visuales, lo cual los convierte en lugares monótonos. Al respecto se han hecho investigaciones para tratar de encontrar un grado de complejidad óptimo, para evitar la monotonía.

Como resultados preliminares se encontró que evitar el orden es romper con la monotonía. Pero esto es muy ambiguo ya que en cierto momento se pueden estar creando espacios caóticos o sobrecargados de información, lo que no permitiría que baje el estrés. Este tipo de ambientes saturados de información se les considera como disfunciones arquitectónicas que causan contaminación visual, en el caso, por ejemplo, de que sea el color el que se aplique irresponsablemente, esto es, que no se tome en cuenta las consecuencias y efectos que va a producir en quien lo percibe.

Se debe tener conocimiento también de todo lo que implica diseñar para determinado grupo social; tomando en cuenta los códigos del grupo usuario, sobre todo los códigos que determinan la cultura que constituye el sello propio que lo distingue de otros grupos, su historia, sus costumbres, sus tradiciones, etc.

8. Como pudo observarse, debe existir un grupo interdisciplinario para la creación y planeación de ambientes cromáticos.

El papel del arquitecto es crear una acertada combinación de colores utilizando los conocimientos del comportamiento del color para poder armonizarlos. A su vez no debe perder de vista que el color ejerce cierta influencia en quien lo percibe, esto es, que el color afecta el comportamiento del usuario del entorno diseñado.

El papel del psicólogo es muy importante ya que es el experto en el estudio del comportamiento. El psicólogo ambiental está encargado de investigar cómo es que las variables ambientales (entorno físico) afectan la conducta del hombre y cómo éste a su vez modifica su entorno.

El psicólogo puede aportar al arquitecto (o diseñador de interiores) datos acerca de cómo el hombre percibe su entorno (procesos fisiológicos y psicológicos). Además puede informarle acerca de las diferencias individuales como pueden ser: la personalidad, la inteligencia, etc., así como: costumbres, hábitos, etc.

El psicólogo también puede aportar información al diseñador de ambientes datos acerca de como influye el color en la conducta de los individuos, y de todos los aspectos connotativos y denotativos del color, esto es, de su significado.

Aprovechar este tipo de conocimientos es de vital importancia, porque podemos determinar, desde antes de que se construya algo, como es que van a interactuar las variables ambientales con el comportamiento del ser humano; y de esta forma evitar los entornos negativos.

LIMITACIONES Y SUGERENCIAS:

Limitaciones:

Los alcances del presente estudio son limitados, ya que no contiene información de las distintas instituciones que se encuentran en el extranjero, es así que no se incluyeron las últimas investigaciones que se han hecho con respecto al uso del color en el diseño de ambientes que ayuden a elegir una acertada combinación de colores que propicien ambientes adecuados, tomando en cuenta el efecto que quiere lograrse, esto es las conductas que se quieran generar con un entorno determinado.

Sugerencias:

Es por esto que se recomienda para estudios posteriores se haga una revisión bibliográfica exhaustiva, además de que sería recomendable hacer un estudio de campo, para saber de que forma se hace uso del color en distintas instituciones, como: escuelas, hospitales, oficinas, industrias, bancos, etc.

También sería recomendable que se hicieran estudios (de diferencial semántico, por ejemplo) a los usuarios para saber de que manera perciben su entorno.

Con los datos que se obtengan se pueden aplicar medidas, ya sea para corregir errores o para tomar como modelo, aquellos diseños que sean acertados.

Como ya se mencionó, el color deberá aplicarse tomando en cuenta el efecto que quiera obtenerse y haciendo uso de la información que aquí ya se expuso, además de la que no se incluyó en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS EN GENERAL

- Acuña R., Maricela, *La Psicología Ambiental: Un Nuevo Enfoque en los Escenarios Laborales*, Tesina, Facultad de Psicología, UNAM, México, 1991, p. 37-38
- Alatorre, J. Torres, H. (Trad) (1988) *Criterios para la Elaboración de Documentos Psicológicos*, Traducción selectiva de "Publication Manual of the American Psychological Association" México, Facultad de Psicología, UNAM.
- Alva, Ernesto, *El color en la Arquitectura Mexicana*, Ed. Lito Process (patrocinado por "Comex") México, 1992, p. 190.
- Bay, J. *Cómo se Armonizan los Colores*, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1979, p. 35
- Birren, Faber, *Light, Color and Environment*, Ed. Schiffer Publishing Ltd. Pensilvania. USA, 1988
- Broadbent, Geoffrey, et. al. *Metodología del Diseño Arquitectónico*, Colec. "Arquitectura y Crítica Ed. Gustavo Gili, Barcelona. 1971, pp. 13-20
- Bugeda, D. (Tr.) *Empleo de los Colores: Equipo Protector Personal*, Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Fomento Internacional., México, 1962. pp. 8-9, 11-12, 14-16, 18-19, 43, 49, 142-143, 162
- De Grandis Luigina, *Theory an Use Color*, Ed. Harry N. Abrams Inc. Publishers. New York, 1986, p. 95
- De la Mota, Ignacio, *Enciclopedia de la Comunicación*, Tomo I, Noriega Editores, México, 1994, pp. 270-274
- El Gran Libro del Color*, Ed. Hermann Blume, Barcelona, 1982, pp. 14, 16-17, 20-21, 23, 327.
- Escobedo, A. Eric, *Color: fondo y forma*, Tesis, Artes Visuales, ENAP, México, 1991, pp. 23, 26, 28, 34, 49, 72, 80, 85, 91, 101, 108, 115, 117-119
- Forgus, Ronald; Mefamed, Lawrence, *Percepción*, Ed. Trillas, México, 1989, pp. 78, 103
- Fuentes, Isabel, *Las Bellas Artes*, Biblioteca Santillana de consulta, Vol. 10, España, 1987, p. 21
- García, Alejandra, *Importancia de la Intervención del Psicólogo en el Diseño de Ambientes*, Tesis, Facultad de Psicología, UNAM, México, 1993, pp. 8, 10-11, 17-19, 21, 24-31
- Gómez, Adda, *El Color como Factor Determinante en el Empaque*, Tesis, Diseño Gráfico, Universidad Anahuac del Sur, México, 1987, pp. 78, 80, 89-90
- Hayten, Peter, *Armonian*, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1970, p.278
- Hayten, Peter, *El Color en la Publicidad y Artes Gráficas*, Ed. L.E.D.A., Barcelona, 1978, p. 33
- Holahan, Charles J., *Psicología Ambiental*, Ed. Limusa. (Tr. Miguel Angel Vallejo), México, 1991, pp. 19-20, 28-31, 55-60
- Hope and Walch, *The Color Compendium*, Ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 1989, p.186
- Iiten, Johannes, *El Arte del Color*, Ed. Bouret, París, 1975, pp. 17, 45
- Jiménez F., Aragonés J. I. *Introducción a la Psicología Ambiental*, Ed. Alianza, España, 1986, pp. 22-23, 26-28, 30-32
- Knobler, Natan, *El Dialogo Visual*, Ed. Aguilar, Madrid, 1970, p. 278
- Küppers, Harald, *Fundamentos de la Teoría de los Colores*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1980, p. 5, 12, 17, 27, 129, 135
- Levy-Leboyer, Claude, *Psicología del Medio Ambiente*, Ed. Morata, España, 1985, p.79-80
- Muller, Conrad; Rudolf, *Luz y Visión*, Ed. Time Inc., USA, 1969, pp. 14, 35, 77, 105, 108, 167
- Ortiz, Georgina, *El Significado de los Colores*, Tesis Doctorado, Facultad de Psicología, UNAM, México, 1984, pp. 8-12, 14-16.
- Ortiz, Georgina, *El Significado de los Colores*, Ed. Trillas, México, 1992, pp. 7, 10, 65, 77-79, 87-105
- Parramón, José, *Teoría y Práctica del Color*, Ed. Parramón, Barcelona, 1988, pp. 6, 13, 20, 41-42

- Pérez, Eduardo, El Efecto Favorable de la Luz, el Color y la Música sobre el Trabajo Humano y las Relaciones Industriales, Tesis, Facultad de Economía, UNAM, 1965, s/pág. Cap. Color.
- Plazola C. Alfredo; Plazola A. Alfredo, Arquitectura Habitacional, Ed. Limusa, México, 1991, p. 325
- Proshansky H., Itelson W., Rivellini L., Psicología Ambiental: el hombre y su entorno físico, Ed. Trillas, México, 1983, p. 12
- Roberts, Reginald, Psicología del Color, México, 1989, 61-62
- Rojano, Rafael, El Color: "fenómeno físico, fisiológico y psicológico", Tesis de Maestría, Artes Visuales, ENAP, México, 1992, cap. 1
- Sanz, Juan Carlos, El Lenguaje del Color, Ed. Herman Blume, Madrid, 1985, pp. 29, 53-54
- Serrano, Luis, Las Sensaciones Psicológicas que producen los Colores, UNAM, México, 1963, s/pág.

Lecturas que se recomiendan

- Gild, Tricia, Combine el Color, Ed. Noriega, México, 1994
- Porter, Tom, Color Ambiental. Aplicaciones en Arquitectura Ed. Trillas, México, 1988
- Stier, Olga, Color y Decoración en el Hogar. Vivir en Color, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1975