

00163

24

Luz, Sombra y Factores Intermedios Como Interactores en la Relación Hombre-Arquitectura.

**Un Análisis de las Formas y los Espacios Virtuales, así Como las
Conductas Resultantes en los Individuos.**

1998



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

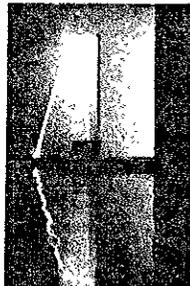
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**Luz, Sombra y Factores Intermedios Como
Interactores en la Relación Hombre-Arquitectura.**
Un Análisis de las Formas y los Espacios Virtuales, así Como las
Conductas Resultantes en los Individuos.

T e s i s
que para obtener el grado de Maestro en Arquitectura presenta:

Arq. Hernán Johe Ochoa Benítez.

**División de Estudios de Posgrado e Investigación.
Facultad de Arquitectura.
Universidad Nacional Autónoma de México.**



Fotografía de portada:
Casa Francisco Gilardi. Arq. Luis Barragán.



Agosto de 1998.

Cd. Universitaria, Cd. de México, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

26 4938

Jurado



Director de tesis:

Mtro. en Psic. Víctor Manuel Coreno Rodríguez.

Sinodales propietarios:

Dr. Álvaro Sánchez González.

Mtro. en Arq. de Paisaje Alejandro Cabeza Pérez.

Sinodales suplentes:

Arq. Eva Leticia Ortiz Ávalos

Arq. Félix Sánchez Aguilar.

Agradecimientos



A mis padres y a mi hermano.

Gracias por todo su apoyo, cariño y paciencia. Ésto es por ustedes.

A la familia Ramos Corrales.

Gracias por esos bellos días en Guadalajara.

A todos mis compañeros de la Maestría en Diseño Arquitectónico.

Gracias por su amistad y comprensión.

A los señores sinodales.

Gracias por su tiempo dedicado a este trabajo de investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Gracias por el apoyo otorgado a un servidor.



Índice



Introducción 6

I. Marco Teórico 11

1. Aspectos funcionales 13 1.1 Luz 13 1.1.1 Dimensiones físicas de la luz 15 1.1.2 Luminancia o reflectancia 17 1.2 Sombras 19 1.3 Color 20 1.4 Contraste 24 1.4.1 Tipos de contraste 25

2. Aspectos psicológicos 25 2.1 Fenómeno de la percepción visual. Generalidades 25

2.1.1 Fenómeno de la vista 27 2.1.2 La visión bi y tri dimensional 28 2.1.2.1 Indicios visuales 30 2.1.3 Tipos de organización visual 31

II. Marco Conceptual 36

3. Percepción de la arquitectura 37 3.1 Percepción y arquitectura. Generalidades 37 3.1.1 Función y percepción en arquitectura 37 3.1.1.1

La arquitectura como medio para comunicar 40 3.1.2 La manera de ver la arquitectura 42

4. Arquitectura y psicología 45 4.1 Arquitectura y psicología. Antecedentes 45 4.2 Percepción del medio ambiente. Generalidades 47 4.2.1 Explorar en arquitectura 49 4.2.2 Relación de

formas y contextos 50

III. Hipótesis y Metodología 53

5. Hipótesis 54 5.1 Hipótesis de la investigación 54 **6. Metodología 55** 6.1 Metodología para la investigación 55

IV. Interacción con la Arquitectura 57

7. Investigación de campo (instrumento de medición) 58 7.1 Descripción del instrumento de medición (encuesta #1) 58 7.2 Obtención y

estructuración de los datos de encuesta #1 59 7.3 Interpretación de los resultados obtenidos 62 **8. Luz, sombras, color y conducta en**

arquitectura (retroalimentación teórica) 65 8.1 Algunas reconsideraciones 65 8.2 Luz y conducta 67 8.2.1 Luz y sombra como generadores

de privacidad y territorialidad 69 8.2.2 Stress como consecuencia de la invasión a la privacidad y la territorialidad 73 8.2.3 Emociones afines a los

atributos de la luz. Aspectos simbólicos 75 8.3 Color y conducta 75 8.3.1 Cualidades perceptuales del color, en el espacio y la forma 78 8.3.2

Efectos psicofisiológicos del color 80

V. Caso de Estudio 83

9. Caso de estudio. Casa Francisco Gilardi 84 9.1 Generalidades 84 9.1.1 Particularidades 84 **10. Investigación de campo (instrumento**

de medición) 92 10.1 Descripción del instrumento de medición (encuesta #2) 92 10.2 Obtención y estructuración de los datos de encuesta #2

92 10.3 Interpretación y esquematización de los resultados obtenidos 97

VI. Creación de Espacios 101

11. Recomendaciones para el diseño arquitectónico 102 11.1 Generalidades 102 11.2 Recomendaciones para la creación de espacios y

formas arquitectónicas 105 11.3 Reconsideraciones finales 121

A Manera de Conclusión 124

Introducción



Se ha observado que en la práctica del diseño arquitectónico, el arquitecto vuelca toda su capacidad creadora, fundamentandola en estrategias de diseño, que obedecen a parámetros que imponen los tiempos actuales, tales como el dinero y el tiempo disponible para desarrollar los proyectos, entre otras, pero siempre en busca de producir una arquitectura con estilo o identidad. Sin embargo, parece que se nos olvida, que existen recursos básicos a los que el arquitecto puede recurrir para concebir ambientes arquitectónicos de alta calidad. La luz, las sombras y el color, son herramientas para el diseño, que por desgracia no les prestamos mucha atención al momento de proyectar, por considerarlos aspectos "automáticos" en el proceso de diseño, menos atención prestamos aún, a los aspectos psicofisiológicos que se activan en el ser humano, al momento en que éste, hace uso de sus ambientes arquitectónicos. Parece que no damos mucha importancia al hecho de que los ambientes construidos por el hombre, activan de manera emocional al ser humano, condicionando y modificando su capacidad cognoscitiva, otorgando diferentes niveles de seguridad, funcionalidad, confort y significado, hacía el medio físico construido que le rodea.

Aquí se presenta un trabajo de investigación que se limita al estudio y análisis de las cualidades espaciales que el ser humano puede percibir de una forma y un espacio arquitectónico y que están directamente relacionadas con la percepción de la luz natural, las sombras emitidas y a otros factores importantes como el color y el contraste, como el resultado final de las diferencias espaciales observadas por el individuo, añadiendo un aspecto, como se dijo, muy poco considerado: las actitudes ambientales desencadenadas en el ser humano.

Para el desarrollo de esta investigación, se apoyará en la Psicología Ambiental, una rama de la psicología aparecida hace muy pocos años y la cual su objetivo es el estudio de la interrelación del ambiente físico natural y/o construido con la conducta y la experiencia humana. Sin embargo, los estudios y las investigaciones hasta ahora, hechos por esta disciplina, han volcado su atención a variables ambientales que interactúan con el individuo de manera cotidiana, desencadenando en él, una conducta desfavorable o negativa que a veces, por falta de conocimiento no comprendemos; el ruido, la contaminación atmosférica y la aglomeración, son algunas de las características estudiadas hasta el momento, por esta disciplina; obviamente han considerado a la iluminación en la arquitectura, pero solo para atender algunos aspectos relacionados con los rendimientos laborales de las personas y a veces en un ámbito funcional. Por lo tanto, es importante realizar esta investigación sencilla, clara y objetiva como un complemento a los estudios que hasta hoy se han elaborado en relación al

quehacer del arquitecto y la interacción de los individuos con el objeto arquitectónico.

La idea principal de esta investigación se basa primeramente, en la comprensión y análisis de los conceptos generales que participan en la estructuración de las formas y los espacios reales y virtuales, principalmente como la luz y sus dimensiones físicas, las sombras, el color y el contraste como causantes de que el ser humano establezca visualmente las relaciones en los objetos, considerando esta primera aproximación, la parte funcional o más bien, las variables independientes que intervienen en primera instancia en la captación de la forma y el espacio arquitectónico. Enseguida, se abordarán los aspectos psicológicos o simbólicos que intervendrán en la investigación como complemento a la primera parte. Se estudiará el fenómeno de la percepción visual y la relación entre percepción visual y arquitectura. En cuanto al fenómeno de la percepción visual, el análisis se derivará partiendo del entendimiento práctico del fenómeno de la vista, así como el estudio de los indicios visuales que originan la visión bi y tridimensional y los tipos de organización visual que se derivan de la misma (relación figura-fondo y texturas visuales). Después de haber definido los conceptos mencionados, se determinará la relación existente entre percepción visual y arquitectura, despegando de una crítica breve al fenómeno o movimiento de la arquitectura de este siglo XX. el Movimiento Moderno. Se hará una interpretación sobre la función de la arquitectura, señalando de manera importante como la interacción del hombre con el medio arquitectónico, echan por la borda lo utópico que resulto ser este estilo a vísperas del nuevo milenio.

Se puntualizará también, como la arquitectura pasa a ser un medio de comunicación y como el arquitecto explota este medio para darse a entender, dirigiendo su actividad a partir del estudio del mundo de la percepción visual. Se abordará además, que la manera en que el ser humano ve a la arquitectura, no depende nada más del fenómeno de la percepción visual, sino que también intervienen otros factores originados intencionalmente por el arquitecto y aplicados a la obra arquitectónica tales como la simetría, la proporción y la frontalidad; características que ayudan al observador al entendimiento de los objetos arquitectónicos. Se mencionarán los antecedentes que existen entre la arquitectura y la psicología, para después clarificar la interacción de estas dos disciplinas en una ciencia denominada Psicología Ambiental. Después se señalará la manera de como el ser humano percibe al medio ambiente, que condiciones se deben dar para explorarlo y entenderlo, así como también especificar como el individuo relaciona a los objetos arquitectónicos con su contexto físico-ambiental y que conducta asume ante los mismos.

Se aplicará un primer instrumento de medición (encuesta), a diferentes individuos, que permita establecer algunos aspectos relacionados con las variables independientes y dependientes de la investigación; el cuestionario a aplicar es abierto y sus variables se manejan de manera aislada, es decir, no se enfocan a ningún objeto de estudio. De esta manera, partiendo de su apropiada conceptualización, su estructuración de datos recopilados y la interpretación de los mismos, permitirá extraer información que será canalizada a una segunda encuesta que se elaborará más adelante, para poder señalar con más sustento la manera en que el ser humano percibe a su medio ambiente construido. Se retroalimentará a través de una bibliografía específica, la relación existente entre percepción visual, arquitectura y conducta humana, basándonos en la comprensión de las variables independientes de luz, sombras y color como estructuradores de las formas y espacios arquitectónicos y como modificadores de conducta.

Respecto a conducta, se analizará la relación entre los factores o variables estudiados (luz, sombra, color) con las actitudes ambientales que muestra el ser humano. Se describirá como la luz puede favorecer o desfavorecer una forma o un espacio y como consecuencia, desencadenar una conducta positiva o negativa en el usuario. También se analiza cómo es que la luz y la sombra generan visualmente privacidad y territorialidad (variables dependientes), así como la definición de estos conceptos y el stress que se puede producir por la violación a la privacidad y a la territorialidad, dejando en claro la importancia de la interacción hombre-arquitectura. Después se estudia al color y de como el ser humano lo capta y lo entiende, dejando claro que la percepción del color obedece, aparte de las características propias, a patrones culturales y a lenguajes específicos dados en diferentes partes del mundo. Se puntualizarán las relaciones y las semejanzas que atribuimos a ciertos colores con ciertas experiencias cotidianas, además de expresar su carácter científico desde un punto de vista psicofisiológico.

Se establecerá, con base al estudio entre las relaciones de percepción visual, arquitectura y conducta, el análisis de un caso de estudio (casa Francisco Gilardi, del arq. Luis Barragán), que permita retomar y puntualizar algunas recomendaciones de diseño arquitectónico, partiendo de esquemas básicos de luz, sombra y factores intermedios. Sin embargo, es preciso aclarar, que en el documento se vierten dos interpretaciones en relación al caso de estudio: la del autor de la obra y la de un servidor, por lo que surge la necesidad de aplicar una segunda encuesta, retomando e integrando los resultados obtenidos de la primera encuesta, para enfocarlos directamente al objeto

de estudio (casa Francisco Gilardi), mediante una prueba de laboratorio, que nos ofrezca al final, identificar los aspectos simbólicos y/o emocionales que se activan en el individuo, para que mediante la interpretación de un servidor, se clarifiquen con base al marco teórico-conceptual, la primer encuesta y el análisis del caso de estudio, las recomendaciones de diseño que se habrán de vertir como propuesta final de esta investigación.

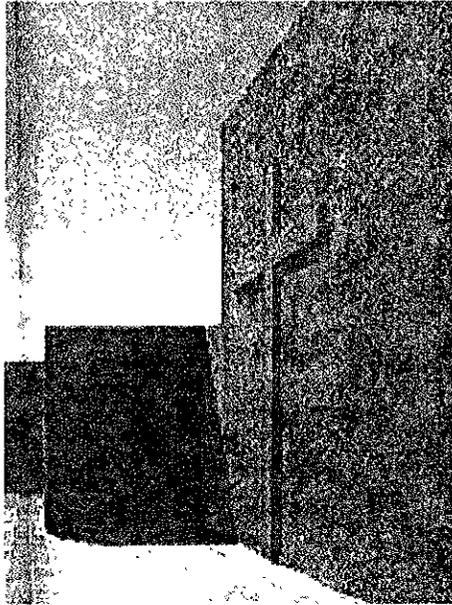
Por último, sintetizando toda la información e investigación analizada, se retomarán las variables adecuadas y se desecharan las no adecuadas, para establecer una serie de recomendaciones para el desarrollo de la práctica del diseño arquitectónico, apoyandolas en esquemas de luz natural, sombras proyectadas, color, texturas y elementos naturales (agua y vegetación).

El objetivo fundamental de esta tesis, es sugerir tanto a arquitectos como a diseñadores, que adopten nuevas actitudes en relación al uso de la luz natural, las sombras y el color como potenciales estructuradores de la forma y el espacio arquitectónico. Además es vital, empezar a considerar estos factores como responsables, en parte, del impacto emocional generado en el ser humano; ya no es válido, que la simple casualidad, haga ver que estos factores son parte del medio ambiente construido y natural, así como tampoco es válido que el arquitecto considere a la iluminación natural como un simple medio para cubrir una necesidad de iluminación de un espacio y una forma.

Resulta imposible cubrir todos los aspectos relacionados a las variables independientes y dependientes, en una sola investigación, sin embargo, la comprobación de la hipótesis que se genera en este ejercicio académico, queda comprobada en parte y la práctica y aplicación de los criterios de diseño que se estructuran aquí, demostraría de manera plena y total, la teoría que se establece en esta investigación.



I. Marco Teórico



1. Casa Luis Barragán. Cd. de México, D F., 1947. Arq. Luis Barragán.

“La arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes reunidos bajo la luz. Nuestros ojos están hechos para ver las formas bajo la luz: las sombras y los claros revelan las formas. Los cubos, los conos, las esferas, los cilindros o las pirámides son las grandes formas primarias que la luz revela bien; la imagen de ellas es clara y tangible, sin ambigüedad. Por esta razón son formas bellas, las más bellas. Todo el mundo está de acuerdo con esto: el niño, el salvaje y el metafísico. Es la condición esencial de las artes plásticas”.

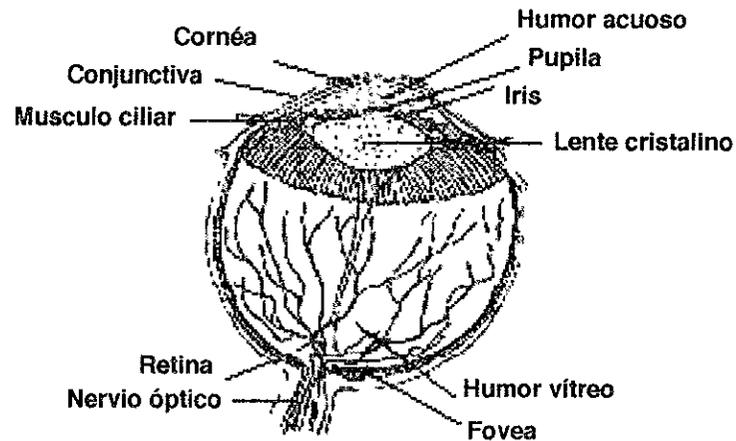
Le Corbusier (1964, pag. 16).

1. Aspectos funcionales.

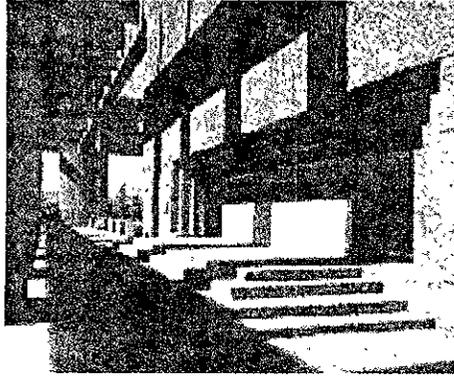
1.1 Luz.

Para empezar a tratar este tema y todo lo que envuelve al interior del mismo, parece indispensable definir en primera instancia algunos conceptos que se usarán a lo largo de esta investigación y que serán relacionados en este estudio para su comprensión e interpretación en general.

El fenómeno de la luz es un fenómeno físico al cual no se le presta mucha atención dada la obviedad de la misma. Sin embargo, a muchos se nos olvida que sin luz difícilmente percibimos el mundo que nos rodea. Aunque contrariamente a lo dicho con anterioridad, se ha tenido la creencia de que el universo vive en las tinieblas, la penumbra y la absoluta oscuridad y que la luz generada por las estrellas y proyectada al vasto infinito, irrumpe y desaparece la oscuridad generando así todo lo que nos concierne.



La luz se introduce por los ojos del ser humano y atraviesa distintas partes, como la cornéa, el humor acuoso, el iris, el cristalino y el cuerpo vítreo, hasta que finalmente alcanza la retina. Cada una de las partes realiza una tarea simple, pero parece que cada una tiene defectos. En muchos aspectos, el ojo es un órgano muy especial de instrumento óptico. Desde luego, si un especialista en óptica intentase diseñar un ojo, pretendería evitar algunos de los defectos que se encuentran en



2. Palacio de Justicia Federal. Cd. de México, D.F., 1992. Arq. Teodoro González de León y arq. J. Francisco Serrano. Percepción de la luz y las sombras como medio de expresión en la arquitectura.

el ojo humano; defectos que lo convierten en un instrumento incomodo e imperfecto. Sin embargo, de la misma manera que ocurre con las distintas partes del cuerpo, el ojo termina siendo un instrumento útil, perfectamente adaptado a la función que tiene que realizar, mucho más sensible, flexible y de confianza que cualquier artefacto construido por el ser humano (Gregory, 1966).

La captación e interpretación de formas, colores y estructuras uní o multidimensionales no sucede por un registro mecánico de las cualidades, sino a través de un proceso dinámico, alternamente selectivo de carácter estructurante. El ojo explora y recorre el entorno, y de la heterogeneidad y multicplidad de impresiones visuales y de sus cualidades sensoriales selecciona, sustrae, completa y estructura información.

De las cualidades que el hombre percibe de un espacio nos centramos en este estudio a aquellas que están directamente relacionadas con la percepción de luz y sus sombras emitidas. En la elaboración de modelos espaciales como elemento determinante en la definición de la configuración espacial juega la luz, sin duda, un papel protagónico. Sin embargo, a menudo el arquitecto vuelca toda su atención al manejo de colores, líneas y texturas, sometiendo posteriormente la iluminación de la obra a la afortunada o desafortunada casualidad.

Dichosamente se han presentado importantes descubrimientos en lo que respecta a obtener niveles óptimos de intensidad de luz, pero muy poco se ha estudiado sobre los efectos de ésta como medio de expresión y sobre los efectos psicológicos que producen en los individuos. Se presenta aquí, un análisis a fondo de como se puede entender a la luz como medio de expresión en el quehacer arquitectónico, así como también comprender al fenómeno de la luz como provocadora de cambios en nuestras conductas cotidianas.

La luz como medio específico de expresión, rara vez goza de una consideración apriorística y de su inclusión racional y dirigida en el proceso de diseño. Las técnicas de iluminación, como se mencionó, han alcanzado un grado de precisión extraordinaria, pero la percepción, en la captación de formas y de espacios expresados a través de la luz no goza generalmente de la atención necesaria. No se entiende siempre la importancia de la luz en la percepción del color y la forma, de la textura y el tamaño, de la dirección y posición de los elementos ubicados en un espacio determinado. Se distinguen en la luz como medio de expresión cualidades físicas, perceptuales y emocionales, cuyos usos e interpretación semántica se puede proyectar al manejo consciente y lúcido de la situación espacial deseada. La luz puede ser delimitada, tamizada, encausada y dirigida al recorrer

en ella sus unidades estructurales fundamentales. Se puede y se debe manejar con una función expresiva específica, tornándose entonces en medio de expresión.

La luz juega un papel muy importante en el campo de la ambientación. El hombre se mueve a través de campos diferenciados de iluminación (natural o artificial). La revelación de los diferentes espacios se produce por las diferentes maneras en que estos reciben la luz. Cuando un espacio carece de ésta, ante la vista, no se puede diferenciar de otro (Arnheim, 1980).

1.1.1 Dimensiones físicas de la luz.

Como se mencionó anteriormente, la causa de nuestras sensaciones visuales es la luz, sin luz no hay sensación, no percibimos colores y difícilmente reconocemos formas.

Ahora, imagine de modo simplificado un átomo, su núcleo y sus electrones girando alrededor de éste. Imagine ahora que uno de sus electrones es alejado del núcleo por la fuerza de una energía externa (por ejemplo calor) y luego retorna violentamente a su órbita. Este continuo cambio de una órbita a otra produce lo que se llama *radiación electromagnética*. Según la velocidad de oscilación se originan diferentes longitudes de onda (Mueller y Rudolph, 1980). Las ondas electromagnéticas van desde los rayos gamma, que son ondas extremadamente cortas, hasta las ondas radioeléctricas. A un pequeñísimo sector de longitudes de onda que va de los 400 a los 700 nanómetros, lo conocemos con el nombre de luz. El siguiente cuadro presenta un panorama de las diversas ondas electromagnéticas existentes:

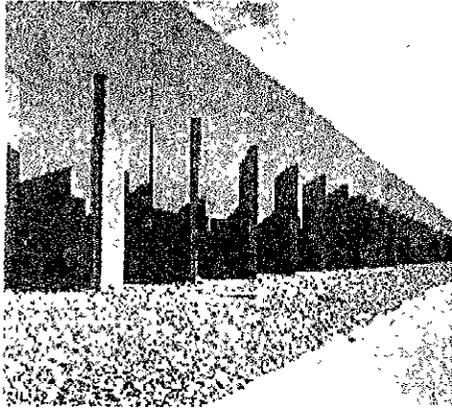
Longitud de onda	Tipo de radiación
1000 km.	Corrientes alternas técnicas
10 km.	Ondas radioeléctricas (ondas largas)
1 km.	Ondas radioeléctricas (ondas medias)
100 mt.	Ondas radioeléctricas (ondas cortas)
10 mt.	Ondas radioeléctricas (frecuencia modulada)
1 mt.	Ondas de televisión
100 micrón	Radar
1 micrón	Luz infrarroja
600 a 700 nm. (nanómetros)	Luz roja

500 a 600 nm.	Luz verde
400 a 500 nm.	Luz azul
100 nm.	Luz ultravioleta
100 picómetros	Rayos X
100 femtómetros	Rayos gamma

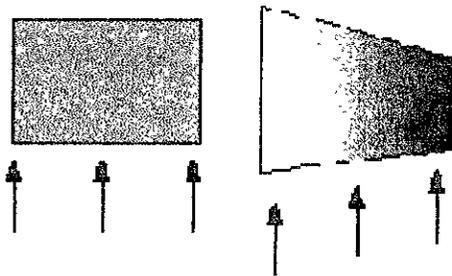
Por la tabla anterior se puede decir entonces, que la luz está compuesta por los colores azul, verde y rojo, surgiendo de ahí la razón de que éstos sean los colores primarios. Sin embargo esta es una aseveración un tanto simple, porque en realidad, las longitudes de onda que van de los 400 a los 700 nanómetros contienen todos los colores que generan lo que llamamos luz.

Siglos atrás, Newton descubrió por medio de un sencillo experimento que la luz está compuesta de una serie de colores que incluyen a los mencionados con anterioridad. El científico hizo pasar un estrecho rayo de luz por un prisma, en un cuarto oscuro, proyectó en un muro los rayos resultantes y obtuvo ese brillante despliegue de colores que conocemos como espectro: una serie de colores que van del rojo al violeta, pasando por el naranja, el amarillo, el verde, el azul y el añil. Luego hizo pasar los rayos de colores por otro prisma, combinándolos de nueva cuenta, con lo que volvió al rayo original de luz blanca. Así, él demostró que la luz blanca es una combinación de todos los colores, y que es posible fraccionarla y unificarla a voluntad. Por último aisló los colores, uno a uno, y demostró que nada podría hacerse para cambiarlos. La naturaleza básica de la luz no cambiaba al pasar por un cristal. Consideremos ahora una situación particular. Sabemos que la luz, en este caso natural, nos llega a través del sol, pero también existen otros medios artificiales de los cuales nos proveemos de la luz, en ambos casos el objetivo es el mismo: iluminar un espacio o una forma específica. Si especificamos que la luz básicamente es generada por la combinación de tres colores, se podrá entender que la variación en los porcentajes de dichos colores, establecerá el tipo o fuente de luz a la cual accedemos (Mueller y Rudolph, 1980). El siguiente cuadro lo explica mejor:

Temperatura kelvin (k)	%azul	%verde	%rojo	Fuente de luz
2000	5.8	16.7	77.6	Vela
2800	7.0	32.0	61.0	Foco doméstico
3200	20.0	30.0	50.0	Fotolámpara



3: Fábrica Renault. Gómez Palacio, Durango, 1985. Arq. Ricardo Legorreta. Incidencia de la luz en la arquitectura.



Incidencia de la luz en las superficies planas.

5000	24.8	32.5	37.7	Sol al amanecer
5500	33.3	33.3	33.3	Luz diurna

Resumiendo: Las dimensiones físicas de la luz son dos: *amplitud* y *longitud de onda*. Amplitud significa la cantidad de energía radiante; es la dimensión cuantitativa. La longitud de onda es cualitativa y determina el tipo de energía radiante. Un pequeño grupo de longitudes de onda entre el calor y la radiación ultravioleta afecta los receptores visuales y produce la sensación de visión (Scott, 1995).

1.1.2 Luminancia o reflectancia.

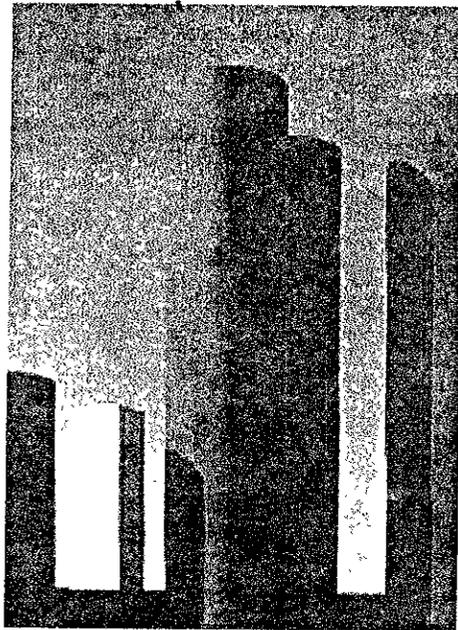
Cuando se habla de luminancia o reflectancia, nos referimos exclusivamente a la luminosidad relativa de los objetos, es decir, a la capacidad que tienen las superficies de absorber y reflejar la luz procesada por los mismos. Aunque este fenómeno definido en el aspecto físico-funcional, en el sentido perceptual varía y depende de las condiciones en que se encuentre el órgano receptor (ojos y cerebro).

En el aspecto físico, la luminosidad que reflejan los objetos, varía en torno a las cualidades propias de los mismos, como su textura o color (suponiendo que el color es una cualidad física de los objetos, ya que más adelante veremos que no es así), además de la distribución de luz en el contexto donde se localizan las superficies iluminadas.

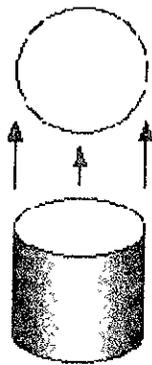
En este sentido la incidencia de la luz sobre los objetos depende evidentemente de la cantidad de las fuentes lumínicas y de las características de las mismas (fuentes naturales y/o artificiales). En el caso de la iluminación natural, se hace referencia obviamente a la luz generada por el sol y los efectos que produce.

Por ejemplo, si se ubica una superficie plana en ángulo recto respecto al eje de incidencia del sol, obtendremos la máxima luminosidad pareja sobre la superficie total. Si se gira el plano en cualquier dirección, la luz cae de manera oblicua. Menos cantidad de luz se proyecta sobre la superficie y la luminosidad disminuye. Esta condición generada se define como *gradación de luminosidad*.

Otro ejemplo que se puede citar es el caso de un plano curvo. La variación del ángulo con que incide un rayo de luz determina claramente aspectos de volumetría. De las dimensiones de la luz



4 Conjunto Solana. Dallas, Texas, 1991. Arq. Ricardo Legorreta. La luz define según su grado de incidencia la volumetría en los objetos arquitectónicos.



Incidencia de la luz en superficies curvas.

nos referimos aquí especialmente a la luminosidad. Se ve una variación de la luminosidad relativa (la cantidad de luz reflejada en las superficies); no de la luminosidad absoluta (las características de la fuente se mantienen prácticamente constantes). No se debe, sin embargo, olvidar la importancia que puedan tener elementos del medio físico natural como las nubes que absorben y dispersan gran cantidad de luz, evitando la incidencia directa. Volviendo al tema de la incidencia directa de la luz solar (iluminación natural) sobre los objetos que componen el espacio, se observa que la distribución de los valores de claridad se generan principalmente por dos factores:

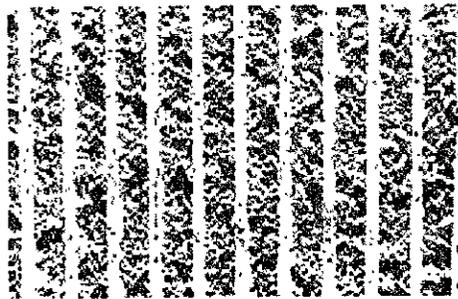
a) Según la orientación espacial o desviación angular de un punto respecto al plano tangencial con el que la luz incide. Así por ejemplo, en una figura cilíndrica, si la luz incide perpendicularmente al plano de desarrollo del cilindro, encontraremos condiciones de igual oscuridad en todos los puntos con la misma desviación angular respecto al choque perpendicular de la luz (punto de mayor luminosidad).

b) El grado de oscuridad es determinado por la distancia de la fuente de luz. En el caso de la iluminación natural este factor no se aprecia siempre, solo en distancias muy considerables. En ambos casos, como producto de la influencia de luz sobre los objetos, vemos que la dimensión de profundidad se acentúa (Scott, 1995).

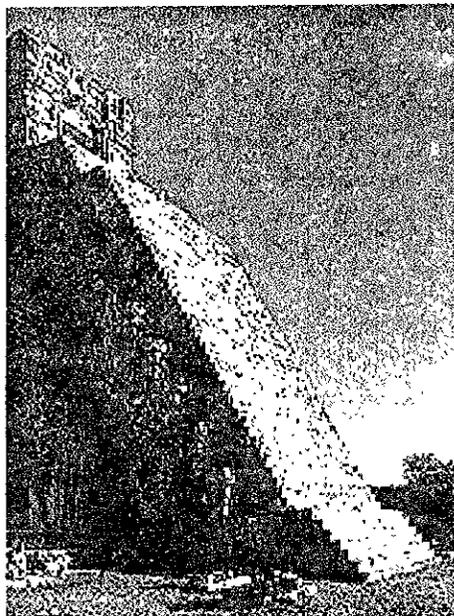
En algunos objetos de formas más complejas (como por ejemplo un elemento vegetal o una rica textura) los contornos y la distribución de los valores de claridad cooperan para producir relieve espacial. Las áreas de orientación espacial similar se relacionan visualmente por medio de su similar claridad. Cuanto más perpendicularmente se aproximan a la luz en cuestión, tanto más brillante se muestran. Arnheim (1980) afirma:

“Sabemos que las unidades que poseen un valor de claridad semejante, se muestran agrupadas en la percepción. De este modo se obtiene indirectamente una agrupación por similitud de orientación espacial. El ojo une las superficies paralelas cualquiera que sea el lugar del relieve espacial en que se ubiquen, y esa trama de relaciones constituye un poderoso medio para crear orden y unidad espacial” (pag. 346).

En el caso de una textura rugosa, si se examina detalladamente por secciones se encontrará



5. El ojo correlaciona las áreas que se corresponden espacialmente, dando orden y unidad espacial.



6. Uxmal. Escalera de los Dioses

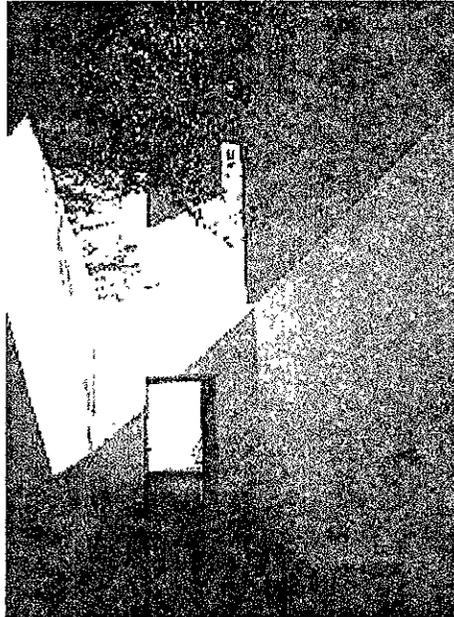
una secuencia realmente irregular; sin embargo, el ojo humano organiza el conjunto mediante la correlación de áreas que se corresponden espacialmente. Según Arnheim, el ojo humano no puede distinguir directamente entre la luz reflejada e intensidad de iluminación. Muchas superficies o volúmenes pensamos que son de diferentes claridades, sin embargo, el efecto visual se da sólo por la diferencia en iluminación. Para que el ojo pueda segregarse la iluminación de la claridad del objeto, varios autores señalan como requisito dos condiciones:

- a) Que todos los valores lumínicos debidos a la iluminación respondan a un sistema unificado visualmente simple.
- b) Que el esquema de colores oscuros y claros de la superficie del objeto sea razonablemente simple.

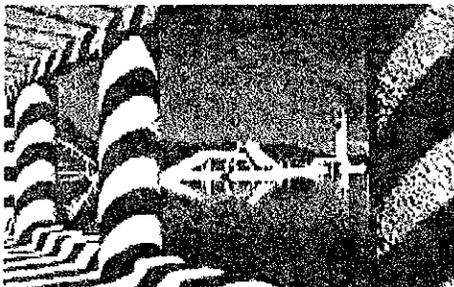
1.2 Sombras.

Desde tiempos remotos las sombras han sido objeto de estudio y veneración, así como motivo de miedo y respeto. Los indígenas del México Prehispánico explotaron con diferentes sentidos este fenómeno de la naturaleza; ya sea en arquitectura o en sus creencias religiosas, las sombras siempre estuvieron presentes en sus actividades generales; siguiendo con la descripción en el sentido simbólico de las sombras, éstas presentan una condición de dualidad en relación con la luz. La luz es la "vida", la sombra es la "muerte"; la luz es el "día", la sombra es la "noche". Sin embargo, esta situación no tiene porque ser tan absoluta; la sombra no tiene porque representar un aspecto negativo en nuestras vidas. Por ejemplo, algunas tribus han manifestado el temor que sienten cuando pierden sus sombras al mediodía. Esto es normal si consideramos a la sombra como parte del "yo" físico y espiritual, no así cuando se entienden a las sombras en un sentido más estricto. Pasemos a una definición más concreta.

Las sombras pueden ser *propias o proyectadas*. Las sombras propias se encuentran directamente sobre los objetos, de cuya forma, orientación espacial y distancia de la fuente luminosa se originan. Las sombras proyectadas, son aquellas que un objeto lanza sobre otro objeto o parte del mismo. Las dos clases de sombras son de la misma naturaleza: se producen en las zonas del conjunto donde hay poca luz. El primer tipo de sombras nos sirven básicamente para determinar la volumetría de los objetos, es decir, para identificar sus formas. El segundo tipo de sombra es un poco más complicada, por sus características, ésta puede incluso, a llegar a representar una "ofensa"



7. Casa San Gonzalo. Zapopan, Jalisco, 1992. Arq. Hugo González. Proyección de sombras propias.



8. Parque Tomás Garrido Canabal. Villahermosa, Tabasco, 1985. Arq. Teodoro González de León. Ejemplo de sombras proyectadas.

para quien la recibe.

Mediante una sombra esbatimentada, una casa se proyecta hasta el otro lado de la calle, oscureciendo la de enfrente, y una montaña oscurece las aldeas del valle con una imagen de su misma forma. De este modo, este tipo de sombras confieren el poder a los objetos de emitir oscuridad en espacios iluminados. De estas situaciones se desprenden dos condiciones que señala Arnheim (1980) y que perceptualmente no se comprenden tan fácilmente: la primera, que la sombra no pertenece al objeto sobre el cual se encuentra; la segunda, que la sombra pertenece al objeto sobre el cual no se encuentra. Lo que evidentemente se desprende de esta serie de afirmaciones es que en el marco de la visión de los humanos, la proyección de sombras puede ser un medio para dar unidad a un conjunto. Cada objeto se encuentra en una estrecha relación con los elementos circundantes, y el efecto visual de cada elemento depende o incide en algún otro. La sombra de un hombre, por ejemplo, se une a sus pies sobre el plano del suelo y si el mismo suelo se encuentra nivelado cuando la incidencia del sol es de 45 grados, entonces la figura proyectada no tendrá distorsión respecto a la persona.

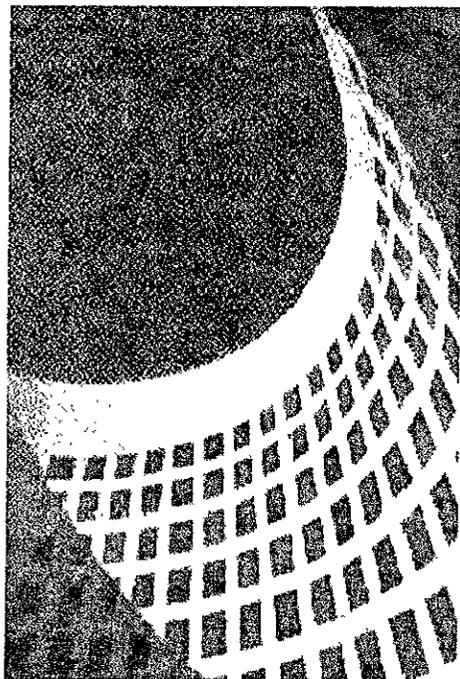
Las sombras son en definitiva un elemento para crear espacio en torno al objeto. El ojo humano percibe estas características, relacionando la sombra con el objeto y su medio. De esta manera se observa una de las características más importantes en cuanto a la utilización de la luz en el diseño arquitectónico, el movimiento.

Siendo la arquitectura un arte físicamente estática, el movimiento que a través de un día se genera con la proyección de sombras constituye uno de los más poderosos elementos de diseño. Un espacio estático puede convertirse en toda una serie de experiencias diferentes dependiendo de la disposición de los objetos y de la incidencia de la luz.

1.3 Color.

¿Qué es el color? El color es única y exclusivamente la sensación del color.

Un objeto o una pieza material posee, aparte de una determinada forma y un determinado tamaño, un determinado color. Uno se siente inclinado a suponer que este color forma parte de dicho material en tanto que cualidad, a semejanza de la forma y el tamaño. Pero éste no es el caso; se trata de una ilusión. El color sólo parece ser una cualidad del material, pero de hecho solo existe como una impresión sensorial del contemplador.



9. Hotel Westin Regina. Los Cabos, Baja California Sur, 1994. Arq. Javier Sordo Madaleno y arq. José de Yturbe Bernal. Color en la arquitectura contemporánea.

Si el color es entonces una impresión sensorial, los objetos que presentan color, presentarán un aspecto más bien relativo, dependiendo de la iluminación existente. El aspecto cromático del material recibe el nombre de *color de cuerpo*. Unos materiales diferentes se distinguen en su aspecto cromático por el hecho de que absorben distintos sectores espectrales de la luz existente. Por consiguiente, el color de cuerpo se produce a consecuencia de la capacidad de absorción del material. Ahora bien, la información le llega al espectador a través de la parte no absorbida de la luz, que el ojo registra como *estimulo de color*. En el caso de un material opaco, esta parte de luz es remitida o devuelta, mientras que el material transparente la transmite o deja pasar. Por consiguiente, la gama de color percibido es el resto de luz que llega hasta el ojo humano (Kuppers, 1982).

Según la composición espectral de la luz de iluminación, también cambia la composición espectral del estímulo de color que llega al ojo en calidad de estímulo. Así pues, no es posible adscribir a un determinado material una gama de color fija, puesto que el aspecto del material puede adoptar diversas gamas.

Como se mencionó, las dimensiones físicas de la luz son dos: amplitud y longitud de onda. Percibimos las distintas amplitudes como diferencias de luminosidad de la luz y las diferencias de longitud de onda, como diversos matices. Cada uno de los matices del espectro posee una determinada longitud de onda que es posible medir con un espectrometro. Sin embargo, vemos algunos matices que no están en el espectro. Es evidente que no se recibe el programa tal como se lo irradia, por así decirlo. Siguiendo con esta metáfora, nuestros ojos son malos selectores: captan al mismo tiempo muchas longitudes de onda, solo que, en lugar de una irremediable estática, el resultado es una sensación tan clara como la que produce una sola emisora. Esto recibe el nombre de *estimulo compuesto*. El estímulo compuesto genera otras dos cualidades que percibimos en la luz: *luz acromática* y lo que se denomina *saturación*. Consideremos ahora la primera. Si se estimulan de igual manera todas nuestras sensibilidades básicas al matiz, en lugar de color, vemos luz blanca, o lo que estamos acostumbrados a llamar luz blanca. En realidad, nos referimos a algo distinto de la blancura de esta página. pensamos en una luz incolora a la cual se le denomina luz acromática. Se tienen pues dos clases distintas de sensación visual: *cromática* y *acromática*.

Por otro lado ejemplifiquemos un caso de saturación, tal sea el caso de un color rojo en un anuncio luminoso de "x" tipo de publicidad, y un color rosado en un aparador iluminado de "x" tipo de comercio establecido. Todas nuestras sensibilidades básicas al matiz están siendo estimuladas,

pero no en igual medida. Se deduce entonces que el carácter cromático de ambos es el rojo, pero el rosado del aparador presenta características acromáticas lo cual los hace diferentes; otra manera de describir este fenómeno, sería que el rosado del aparador es una luz incolora con un agregado mínimo de rojo, a este proceso se le denomina saturación, entonces por lógica el rojo de la luz del anuncio está completamente saturado y el rosado se encuentra en una mínima saturación. El matiz y la saturación sólo se aplican a la luz cromática; un alteración o combinación de cualquiera de ellas provocará una iluminación en nuestro espacio visual. De tales surgirá nuestra percepción de la forma (Mueller y Rudolph, 1980).

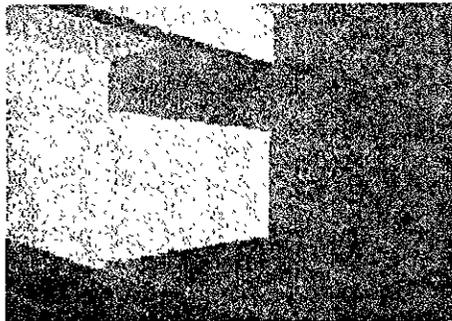
En cuanto al órgano de la vista, es evidente que no es misión primordial del ojo de producir sensaciones estéticas. En la historia de la evolución humana su misión consistió ante todo en procurar una orientación segura, con el fin de posibilitar la supervivencia de la especie. El órgano de la vista posee un mecanismo de adaptación que siempre muestra tendencia a situarse en un nivel de percepción intermedio. Ello es así para que pueda haber unas posibilidades de diferenciación óptimas en cualquier sentido. El órgano de la visión es capaz de adaptarse a los cambios cuantitativos y cualitativos de iluminación y contemplación.

En la adaptación cuantitativa el órgano se acomoda a la intensidad de la iluminación. Este proceso es similar al que se emplea en fotografía. En una cámara fotográfica la cantidad de luz es graduada por el diafragma, mientras que el ojo emplea el iris para esta misma operación. Cuando la apertura del diafragma no es suficiente, en fotografía es posible utilizar películas de mayor o menor intensidad. Ante esta necesidad, el órgano de la vista pone en marcha un mecanismo fisiológico.

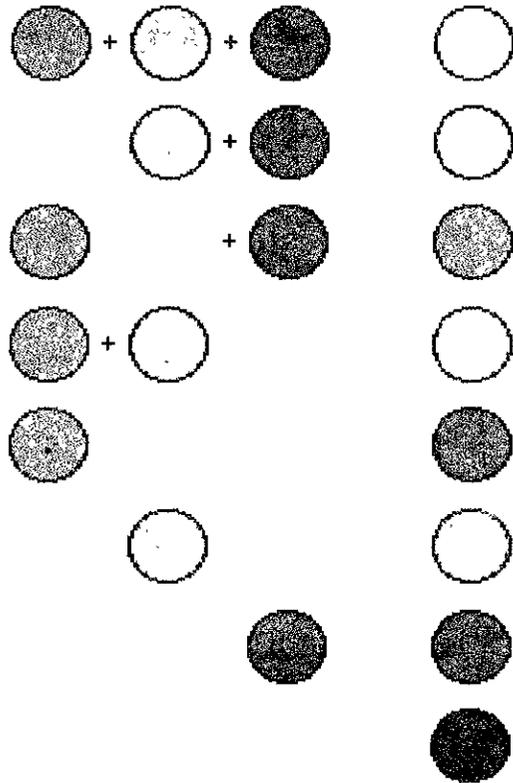
La adaptación cualitativa del órgano de la vista recibe el nombre de *cambio*. La retina del ojo aloja tres tipos diferentes de receptores, denominados conos, cada uno de los cuales es sensible para distintas áreas del espectro. El cambio tiene lugar cuando estos tres receptores de sensibilidad, según la composición espectral, se adaptan a sus respectivas áreas espectrales.

Gracias a la adaptación, el hombre esta capacitado a orientarse, al cabo de un breve periodo, tanto en un oscuro sótano iluminado por una simple vela, como en un terreno nevado de alta montaña, a plena luz del sol. El cambio es la razón de que el hombre sea capaz de reconocer y diferenciar relativamente bien los colores, incluso bajo calidades de luz muy diversas (Dondis, 1995).

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, resulta que el color no está allí donde



10. Fábrica Renault. Gómez Palacio, Durango, 1985. Arq. Ricardo Legorreta. Los diferentes tonos del amarillo se diferencian gracias al manejo de la luz natural.

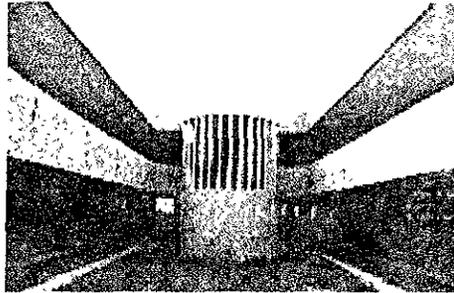


Relación existente entre los tres colores primarios y los colores elementales.

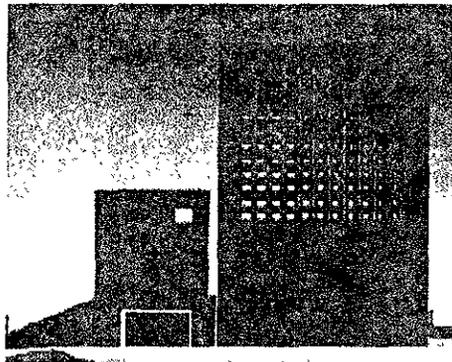
nosotros lo vemos. El color verde no está en la pera. El rojo no es una propiedad de la tela de una camisa. Tanto la pera como la camisa, tan solo poseen un poder individual de absorción, que les capacita para captar o absorber determinadas partes espectrales de la iluminación general. Pero los mismos rayos de luz emitida tampoco son color, sino tan solo transmisores de información que dan cuenta de la forma en que este estímulo de color se diferencia de la composición espectral de la iluminación general. El color sólo nace cuando este estímulo de color motiva al órgano intacto de la vista de un contemplador a producir una sensación de color. Si no existe contemplador, o si éste es ciego, no hay posibilidad de que se produzca color. Y si el mismo estímulo de color llega a los ojos de un acromático, la sensación de color será otra. Ahora se analizará como se producen los ocho colores primarios.

Juan Carlos Sanz (1985) señala que a los tres componentes del órgano de la vista (colores primarios) le corresponden ocho colores elementales, los cuales son las posiciones extremas, las posibilidades últimas, de sensibilidad ante los colores de la que es capaz el órgano de la visión. Estos ocho colores resultan de forma puramente matemática, por inevitable lógica. Porque con los tres factores dados, resultan ocho variaciones posibles: Dos colores elementales acromáticos y seis colores elementales cromáticos. Los acromáticos serán el blanco (B) y el negro (N). Los cromáticos reciben los siguientes nombres: amarillo (A), magenta (M), cyan (C), azul (AZ), verde (V) y rojo (R). Se presenta la siguiente tabla que comprende la relación existente entre los colores primarios y los colores elementales.

Colores primarios	Colores elementales
AZ+V+R	B
V+R	A
AZ +R	M
AZ+V	C
AZ	AZ
V	V
R	R
Ningún color	N



11. Escuela Primaria Nuevo México. Guadalajara, Jalisco, 1994. Arq. Mario Lazo. El contraste de figura se da en esta obra gracias al elemento de forma cilíndrica que se centra con elementos espaciales de forma plana (faldones).



12 Conjunto Solana. Dallas, Texas, 1991. Arq. Ricardo Legorreta. El contraste de tamaño es más que evidente en esta fotografía: dos volúmenes semejantes, pero de proporciones diferentes.

Los ocho colores elementales son las ocho posibilidades indivisas de variación que resultan de los tres colores primarios. Representan las sensaciones de color extremas que el órgano de la vista es capaz de producir.

Sin embargo, vemos que el color resultante de la combinación del rojo y el verde es el amarillo; no se tiene una explicación convincente de porque del color resultante de esta combinación. En pintura ésto no es posible. En la luz, los colores se crean por *adición*, y en los pigmentos se crean por *sustracción*. Obviamente para un pintor los colores primarios no serán el rojo, azul y verde, sino serán el rojo, amarillo y el azul.

Seguir hablando de color resulta una tarea amplia, además de que el objetivo de estos párrafos era el de dar un conocimiento general pero básico, acerca de la teoría del color, para que con ello comprendamos un poco la importancia del color en los objetos y en especial en la arquitectura mexicana, una arquitectura caracterizada por su colorido especial. Sin embargo se analizó el carácter natural del color y no el psicológico, el cual se abordará más adelante, donde se tratará de exponer la manera en que percibimos los espacios y las formas, dependiendo del color que presentan.

1.4 Contraste.

El contraste. Se dice que es el causante de que el ser humano perciba la forma y establezca las relaciones entre los objetos. Con estas afirmaciones empezaremos a aproximarnos a una definición más clara de como el contraste influye considerablemente en la manera de como el ser humano por medio de su capacidad de percepción visual establece las formas y relaciones entre los objetos que le rodean.

Percibir la forma de uno o varios objetos depende de las diferencias encontradas en un plano tridimensional, es decir, no se visualizarán esas diferencias si en la extensión total de ese plano tridimensional no se definen en su totalidad dos elementos tan simples como lo son: la luz y el espacio, incluido por supuesto y como una consecuencia lógica el contraste. Es difícil percibir o advertir la presencia del contraste, sin embargo siempre se manifiesta, siempre existe, en todo lo que vemos, además se puede expresar de diferentes maneras: suave o duro, difuso o claro, simple o complejo; indudablemente el contraste es la base de la percepción de la forma (Wong, 1979). En el diseño arquitectónico no es la excepción y aunque algunos proyectos se caracterizan por haber sido concebidos pensando en elementos representativos de cualesquier expresión artística, y no



13. Casa Antonio Gálvez. Cd. de México, D.F., 1955. Arq. Luis Barragán. Un ejemplo sencillo de contraste de color.



14. Auditorio y Centro de Convenciones. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1993. Arq. Abraham Zabludovsky. Un típico contraste de textura al combinar materiales como el concreto y el acero.

en el contraste o el impacto sensorial en el ser humano, el contraste es en gran parte el culpable de las sensaciones obtenidas por el espectador

1.4.1 Tipos de contraste.

Contraste de figura. El contraste de figura es muy complicado porque una figura puede ser descrita de múltiples maneras. Existe el contraste entre una figura geométrica y una orgánica, pero dos figuras geométricas pueden estar en contraste si una es angulosa y la otra no lo es. Otros casos comunes de contraste de figura son: curvilínea-rectilínea, plana-lineal, mecánica-caligráfica, simétrica-asimétrica, hermosa-fea, simple-compleja, abstracta-representativa, etc.

Contraste de tamaño. El contraste de tamaño es directo. El contraste entre lo grande y lo pequeño se ve en las formas planas, mientras que el contraste entre las formas largas y cortas se ve en los objetos lineales.

Contraste de color. Como se dijo anteriormente, hablar más a fondo sobre los aspectos funcionales del color puede resultar una tarea demasiado amplia, pero algunos casos de contraste en el color pueden ser mencionados aquí: luminoso-oscuro, brillante-opaco, cálido-frío, etc.

Contraste de textura. Casos típicos de contraste de texturas son: suave-rugoso, pulido-tosco, parejo-disparejo, etc.

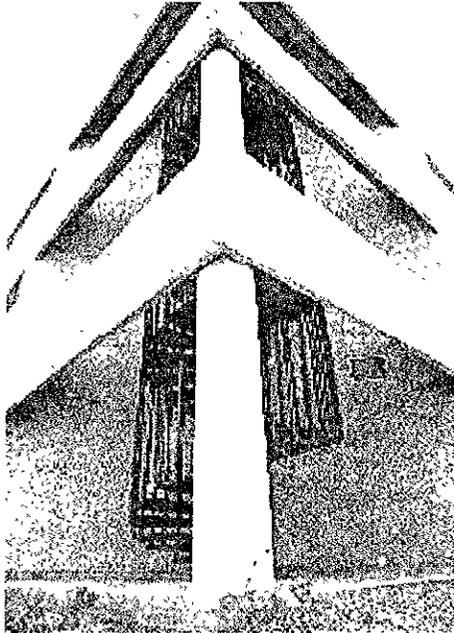
Contraste de dirección. Dos direcciones cualesquiera que se encuentren a un ángulo de 90 grados, están en contraste máximo. Dos formas que se encuentran entre sí crean un contraste de naturaleza muy distinta.

Contraste de posición. La posición de una forma es reconocida por su relación con el marco, o el centro, o la subdivisión estructural que la contiene, o las líneas estructurales cercanas u otra forma. Los contrastes comunes de posición son: arriba-abajo, alto-bajo, izquierda-derecha, céntrico-excéntrico, etc.

2. Aspectos psicológicos.

2.1 Fenómeno de la percepción visual. Generalidades.

Se denomina *percepción* a la impresión hecha en los sentidos por alguna cosa exterior. Así, se habla de *percepciones visuales* cuando se usan los ojos, de *percepciones auditivas* cuando



interviene el oído y así sucesivamente (Hesselgren, 1980). Una definición más acorde de percepción es cuando se dice que es *el proceso de extracción de información* (Forgus, 1966).

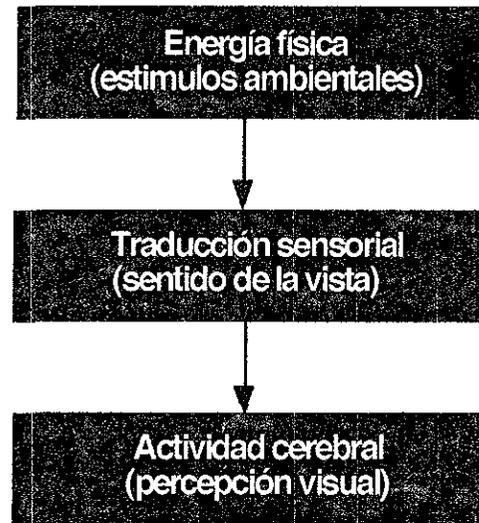
"He decidido situar el proceso de percepción en el contexto de la necesidad general que tiene el hombre para adaptarse a su medio y hacer frente con efectividad a las exigencias de la vida".

R. H. Forgas (1966, pag. 13).

Una de las principales facultades del ser humano, es el poder de la percepción, esta se puede realizar de distintas formas, en estos párrafos se hará énfasis en la percepción del ser humano que logra a través de la vista, ya que la percepción que tengamos de las cosas será la valoración que les demos a éstas, con esto tenemos la facultad de tener contacto directo con el medio que nos rodea.

El proceso de percepción es diferenciado, selectivo, específico y sujeto a propias e intranferibles categorías. No solo ve lo que muestra el objeto o la forma, si no además, lo que se sabe y lo que se ha aprendido sobre el mismo. Nuestro entorno natural o artificial entrega con mayor claridad su información, en la medida en que aparezcan en su desarrollo espacial estructuras y cualidades básicas. En torno a éstas se organiza la imagen y su significado.

El aparato visual no solo es capaz de eliminar lo irrelevante y de identificar lo desconocido, sino que también puede trabajar con información limitada, "llena las lagunas" (Mueller y Rudolph, 1980). El artista hábil traza unas líneas en una hoja de papel, y la persona que ve su dibujo reconoce enseguida un rostro con todos sus detalles. El pintor dibuja unos árboles con todo detalle como parte delantera de un paisaje, y luego añade unos toques de color, detrás de ellas; pero la persona que ve este cuadro ve un tupido bosque. A esto puede llamársele el *principio etcétera*, lo cual significa que cuando el hombre ve unos miembros de una serie y un esbozo del resto, da por sentado la existencia del resto. Gran parte del arte se basa en esta tendencia y lo mismo ocurre con la visión ordinaria. Los ojos del hombre no pueden ver lo que ocurre detrás de él, pero no se le ocurre pensar que el mundo visual que queda a sus espaldas es negro o está vacío. El cerebro suple este espacio no visto, y la persona "ve" el mundo que lo rodea. Toca ahora analizar, como se da el fenómeno de la percepción visual desde un punto de vista más técnico.



Como lo establece Forgas (1966), la percepción visual dirige la adaptación del hombre al medio. Por consiguiente, en el medio que lo rodea existirán un conjunto de eventos que pongan en movimiento tal proceso. Las condiciones estimulantes del medio residen en la *energía física*; ellas proporcionan la energía para la percepción. Pero sigamos un orden. Los aspectos informativos de los estímulos ambientales, chocan con los diferentes sentidos del organismos humano, en este caso con el de la vista, iniciando un proceso denominado *traducción sensorial*; finalmente, cuando los impulsos nerviosos llegan al cerebro, éste actúa como un relevo y una estación receptora y transmite información al sistema de respuesta, completando así, el acto de la percepción visual. El siguiente modelo lo simplifica más claramente.

Sin embargo, el fenómeno de la percepción visual no es tan sencillo de entender si se consideran otras variantes que intervienen para establecer “visualmente” al medio que nos rodea.

2.1.1 Fenómeno de la vista.

Desde hace varios siglos se sabe que el fenómeno de la visión no ocurre en los ojos, sino en el cerebro del hombre. Prueba de ello es que una lesión cerebral de gravedad, puede cegarlo total o permanentemente, aunque sus ojos sigan funcionando a la perfección.

Es cierto que el ojo capta y enfoca la luz para proyectar imágenes en su pared posterior, la retina. Pero cuando la luz llega a ese punto, se inicia un proceso visual totalmente distinto. Las células sensibles que hay en la retina convierten la energía de la luz en señales electroquímicas y esas señales son transmitidas al cerebro. Apenas hoy, después de que generaciones de físicos, biólogos y psicólogos han reunido pruebas fragmentarias, y a menudo contradictorias, comenzamos a entender esa parte de la visión. Es uno de los logros más delicados de la naturaleza y funciona con las menores cantidades de luz que es posible calcular, inicia fugaces reacciones químicas en

Página anterior

Arriba:

15. Biblioteca Central de la Universidad de Monterrey. Garza García, Nuevo León, 1993. Arq. Bernardo Hinojosa Rodríguez. El contraste de dirección es claro: los faldones del edificio se encuentran en un ángulo de 90 grados, uno respecto a otro.

Abajo:

16. Archivos del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco, 1991. Arq. Alejandro Zohn. El contraste de posición se da aquí, con los volúmenes que parecen estar en diferentes alturas

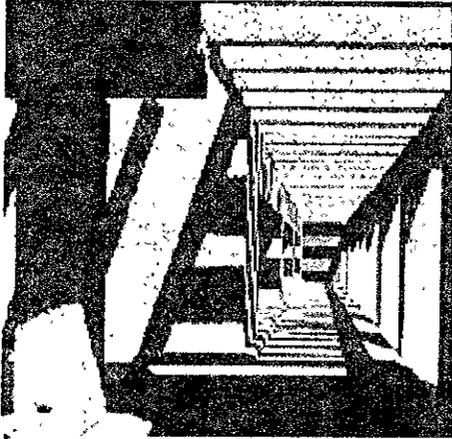
las moléculas y transmite señales por redes más complejas que de la computadora electrónica más grande.

Según los científicos como Franz Boll, biólogo alemán, en el ojo ocurre una transformación química cuando éste recibe la luz. En 1959, David H. Hubel y Torsten N. Wiesel realizaron un experimento histórico en el cerebro de un gato en la Universidad Johns Hopkins, Estados Unidos de Norteamérica. Insertaron un electrodo microscópico en el cerebro del felino y registraron la actividad de una célula nerviosa de la porción del cerebro donde ocurre la visión. Se conectó el electrodo a un amplificador con micrófono y a un osciloscopio (aparato que traza la gráfica de las señales eléctricas). Luego encendieron una linterna frente al gato; de inmediato se escuchó por el amplificador un sonido como de motor, y en el osciloscopio apareció un trazo, indicios ambos de una reacción eléctrica a la luz en el cerebro. Con este experimento y el antecedente de la teoría de Franz Boll se dedujo entonces, que la capacidad de "ver" en los seres vivos, incluyendo por supuesto al ser humano, se debe a un proceso electroquímico ocurrido en el cerebro.

Curiosamente, la energía que nos llega al cerebro, ya no es luz, si no simplemente eso, energía; gracias a ella podemos ver. El ojo aprovecha la energía de la luz para ver mediante el proceso visual, tal y como las plantas aprovechan la energía de la luz para crecer mediante la fotosíntesis. En el caso de la vista las células pigmentadas se llaman *fotoreceptoras*, y son parte de la retina, que equivale a la película de la cámara fotográfica, si bien vale la comparación (Mueller y Rudolph, 1980).

2.1.2 La visión bi y tri dimensional.

Si bien la percepción visual comienza con las imágenes recibidas en el ojo, el proceso completo significa una serie de complicadas funciones. Por medio de un elaborado mecanismo, las minúsculas escenas bidimensionales registradas por la retina se convierten en imágenes tridimensionales de tamaño natural. El cerebro selecciona y analiza rápidamente las señales nerviosas de la retina antes de almacenarlas en la memoria, donde se convierten en *indicios visuales* que nos dicen donde está un objeto, qué es, y su relación con los restantes objetos dentro del campo visual (Cohen, 1974). Por ejemplo, el sol y un balón amarillo pueden producir efectos semejantes por cuanto a tamaño, color y forma, pero sólo un demente trataría de alcanzar el sol con la mano, porque el cerebro ha sido condicionado desde la infancia a "saber" que el sol es infinitamente



17. Oficinas Centrales de Banamex. Cd. de México, D.F., 1988. Arq. Teodoro González de León. La tridimensionalidad que experimentamos los seres humanos, es aprovechada por el arquitecto, al definir formas y espacios por medio de la luz.

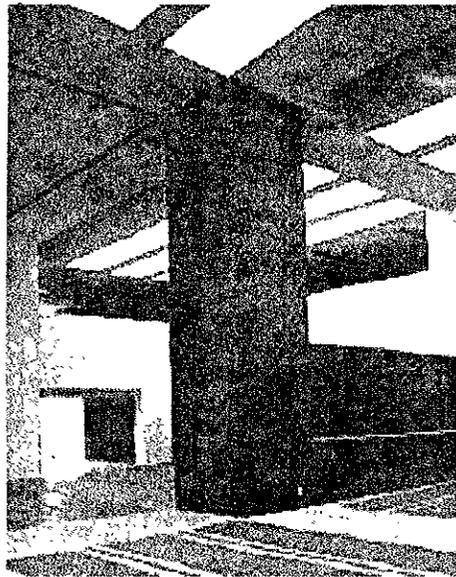
mayor y distante. Pero si se tratara de comparar dos balones amarillos, se examinan todos los indicios disponibles antes de calcular su tamaño y la distancia a la que se hallan. A menudo el cálculo es correcto. Pero cuando los indicios se contradicen, el resultado es una verdadera ilusión óptica.

Casi no habrá persona en el mundo que no recuerde, allá, en su infancia, haberse tendido en el pasto un día de verano para observar el cielo, meditando en lo infinito y preguntándose cuál es la relación que existe entre las cosas. Ese punto negro, allá, en el aire, por ejemplo, ¿es un mosquito que está a medio metro o un águila que vuela a más de kilómetro y medio de altura? Por un momento surgirá la duda, pero si movemos la cabeza ligeramente y tratamos de relacionar el puntito con otros aspectos del paisaje, como lo son nubes y árboles, no tardará en ocupar el lugar que le corresponde dentro de él; su tamaño y la distancia que está del ojo ya no son un misterio. Ahora queda maravillarse de la velocidad, literalmente un parpadeo, con que se realizan estos intrincados ajustes, considerando la magnitud del problema.

El mundo material del que deriva la experiencia visual, tiene dimensiones: largo, ancho, altura y profundidad. Se extiende más allá y alrededor, por encima y por debajo del observador. La persona que mira está en el centro; la escena se extiende ante él, dividida en varios sectores, con objetos grandes y definidos que forman el primer plano, y con un sin número de superficies y contornos distribuidos a diversas distancias. Aunque no tiene ojos en la nuca, el hombre sabe que el mundo se extiende también a sus espaldas y que le bastará volver su cabeza para contemplarlo.

Pero la superficie receptiva del ojo, la retina, en la que se refleja la imagen del mundo, sólo tiene dos dimensiones. A pesar de cubrir el interior del ojo siguiendo su curvatura, la retina es una superficie bidimensional, igual que una placa fotográfica o un entrapaño de vidrio transparente en el que se dibujan los objetos situados del otro lado. Y sin embargo, el hombre no ve al mundo como una fotografía plana, ni como un vidrio esmerilado: lo ve en todas sus dimensiones y es capaz de juzgar la posición, distancia, forma y tamaño de los objetos, con seguridad y exactitud (Cohen, 1974).

Se tiene pues una situación: el mundo tiene profundidad, la imagen visual es plana y nuestra experiencia visual tiene profundidad. De alguna manera se reconstruyen las dimensiones. ¿Cómo? ¿De qué se vale el hombre para ver al mundo tridimensional sólido, con objetos en ciertos lugares? y el arquitecto ¿cómo explota en todo caso, esta maravilla de la naturaleza del hombre, basándose



18. Banamex, Tlanepantla. Cd. de México, D.F., 1987. Arq. Ricardo Legorreta. Percepción del espacio y la forma a través del factor básico de la posición real de los objetos (derechura).

en el expresionismo de sus obras arquitectónicas?

Arnheim (1980) afirma que la *derechura* (posición real de las cosas), es uno de los varios factores básicos que ayudan al hombre en la percepción del espacio y la dimensión. Además de estar derecho, para el observador el mundo visual tiene confines. Vemos el cielo como una bóveda limitada, a vastísima distancia, pero limitada; el campo visual tiene límites mucho más cercanos: la posición de los ojos en el cráneo y su limitada capacidad de movimiento. Estas limitaciones visuales dan al hombre los primeros indicios de que algunas cosas están aquí y otras allá, proporcionándole un punto de referencia que es parte de él mismo. Además, el mundo visual está dividido por el horizonte en arriba y abajo, y este horizonte siempre está presente, ya sea la línea que divide la tierra del cielo o el piso de la pared. Otra división del campo visual, la forman el frente o primer plano, y el fondo o segundo plano, o bien la figura y el fondo, distinción automática que hacemos en toda experiencia visual, por sencilla que sea. La figura resalta y tiene ese carácter sólido y substancial de una cosa y objeto. Tiene la textura de la superficie, estructura, forma y situación. El fondo en cambio, es menos substancial. Parece quedar muy lejos en el espacio, y extenderse, sin interrupción, detrás de la figura (se explica a detalle en párrafos posteriores). Estos elementos visuales, la distinción primaria entre arriba y abajo, aquí y allá, son las líneas básicas de la visión espacial. Pero, fuera de ellas, el ojo distingue muchas cosas más y cuenta con una rica corriente de información que le permite reconstruir la dimensión y la situación. Y esta información puede ser catalogada y analizada con notable exactitud para obtener una buena explicación del viejo misterio de la visión tridimensional.

Los datos visuales están formados por puntos de color, líneas, contornos, sombras, y espacios entre líneas. Todos ellos llegan al ojo y son recibidos por el cerebro en un orden tan concreto, que constituyen lo que se llama *indicios visuales* (Aragonez y Jiménez, 1986). Algunos de ellos dependen de la existencia de un par de ojos coordinados, y se les conoce como *indicios binoculares*; se hallan relacionados particularmente con la manera en que los ojos manejan conjuntamente la información que reciben.

2.1.2.1 Indicios visuales.

Perspectiva aérea. Cuando miramos objetos distantes, muy frecuentemente miramos que éstos parecen que presentan un color más azul o más violáceo; de esta manera, la vegetación verde de

una montaña más cercana al horizonte parece más azulada que la vegetación de una montaña más próxima a nosotros. Esta observación de cambio de color, la cual no se ha medido, es un indicio probable, al que llamamos perspectiva aérea y depende de la cantidad de agua en la atmósfera, así como el nivel de iluminación.

Espacio lleno y vacío. Se ha notado que una distancia muy poblada de objetos parece mayor que una que se encuentre relativamente vacía.

Luz y sombra. Se ha demostrado que la impresión de profundidad de un objeto se pierde cuando carece completamente de sombra. Así, los patrones de luz y sombra proporcionan indicios no para la distancia, pero sí para la profundidad o realce de un objeto único y sólido.

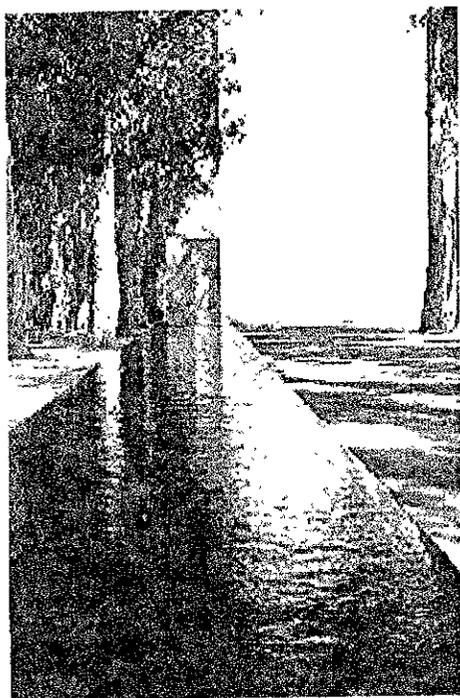
La interposición. Se refiere simplemente a la observación de los objetos que están al frente y están atrás; los objetos de "buena figura", o sea, aquellos que están perfectamente delineados en sus bordes y son observables en toda su dimensión estarán adelante y los objetos interrumpidos visualmente en sus bordes estarán atrás. Esto nos da una buena dimensión de profundidad y distancia de las cosas que observamos.

El paralaje de movimiento. Cuando miramos al horizonte y éste se encuentra estructurado por elementos físicos tales como: montañas, árboles, postes, etc., y estamos en movimiento, la retina captará los objetos más cercanos en movimientos rápidos, si bien apenas podremos identificarlos, y los objetos más distantes podremos visualizarlos y notaremos que su movimiento es más lento, así podremos contemplarlos más tiempo en nuestro campo visual.

Para entender el fenómeno de la percepción visual, se establece que ésta se describe en términos de su *apariciencia, adaptación y organización*. La *apariciencia* se refiere a los atributos dados en los objetos percibidos: brillantez, matiz, saturación, tamaño, forma, ubicación, textura, etc. La *adaptación* se refiere a la experiencia previa del espectador ante la percepción de los objetos y la *sensibilidad* de éste hacia los mismos y la *organización visual* se analiza a continuación

2.1.3 Tipos de organización visual.

El ser humano pretende ver a las cosas de manera que tengan sentido dentro del marco de su experiencia, esperanzas y conocimientos. Cuando la persona contempla un campo de trigo con sus hileras separadas, pero que se funden en la distancia hasta formar una pared casi sólida, las ve como algo que se extiende en el espacio. El ojo y el cerebro están siempre analizando la información



19. Las Arboledas. Cd. de México, D.F., 1961. Arq. Luis Barragán. La escultura de agua se muestra como un primer plano (figura) y el resto de la escena pasa a ser el segundo plano (fondo), creando un interesante efecto visual.

recibida comparándola con la experiencia pasada. Por fortuna, el sistema visual suele contar con gran cantidad de información, base de sus decisiones. Al igual que todo buen sistema de comunicaciones o servicio de información, el sistema visual del hombre rara vez se fía de una sola señal, sino que se vale de lo que los ingenieros llaman "redundancias", la mutua confirmación de los mensajes mediante la repetición o contraprueba. Un estímulo aislado que llegue al ojo puede ser insuficiente o ambiguo, pero la acción recíproca de indicios eliminan los errores de interpretación (Gregory, 1966).

La mayor parte de este proceso de organización visual, o de eso que se denomina "esfuerzo por hallar el significado", reside en el cerebro altamente desarrollado que permite al hombre situarse muy por encima de todas las especies. Su cerebro puede analizar la gran masa de información, eligiendo lo que más necesita y usando el resto como contraste o antecedente, tomando decisiones y obteniendo una visión armónica del universo en que vive. Ahora estudiemos algunos de los diferentes procesos visuales que se experimentan bi y tridimensionalmente.

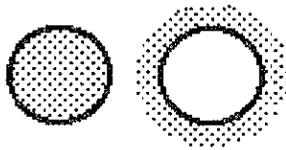
Relación figura-fondo. La bidimensionalidad como un sistema de planos frontales está representada en su forma más elemental por la relación *figura-fondo*. Aquí no se tienen en cuenta más que dos planos. Uno de ellos habrá de ocupar más espacio que otro y de hecho tendrá que ser ilimitado; el otro plano tendrá que ser más pequeño y estará delimitado por un borde. Uno es la figura y el otro es el fondo.

¿Cuál de las dos formas se sitúa adelante y cuál atrás? La situación es ambigua con más frecuencia de lo que parece. Para ello se analiza un ejemplo típico de figura y fondo o fondo y figura; el ejemplo presenta una copa de color blanco sobre un fondo negro, ¿ó tal vez dos caras en perfil viéndose de frente sobre un fondo blanco? Este tipo de esquema ambiguo nos establece una condición de multiestabilidad, es decir, la figura y el fondo se equilibran entre sí en direcciones opuestas (Hesselgren, 1980). Se parte de esta situación para descubrir que la superficie circundada tiende a ser vista como figura, y la circundante e ilimitada como fondo. Pero si la condición se invierte, pasa que tanto la figura como el fondo tienden a ser ilimitados (supóngase que las estrellas que vemos en la noche, son agujeros que traspasan el cielo oscuro, el fondo estará entonces conformado por un ilimitado destello, tal vez un cielo luminoso y el firmamento oscuro que en este caso pasa a ser la figura, será también ilimitado (Arnheim, 1980).

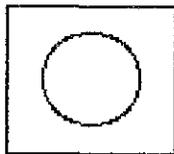
Consideremos otros factores para poder establecer y esclarecer la relación figura-fondo. Por



Condición de multiestabilidad visual en este ejemplo de figura y fondo.



Densificación de los objetos con sus texturas.



Diferentes niveles de profundidad en esta figura.

ejemplo, las texturas. ¿Qué tiene que ver esta condición con lo que se está tratando? Bidimensionalmente sucede que las texturas establecidas en los objetos, al ser densificadas en diferente proporción, reforzarán la situación de la figura y el fondo (ver ejemplo). Resumiendo:

La figura y el fondo se relacionan entre si, generando dos condiciones:

- a) La figura estará adelante.
- b) El fondo estará atrás.

Esto es obvio, pero cabe mencionar algunas otras condiciones que se presentan para definirse por si solas. La figura es: absoluta, simétrica, texturizada, colorizada y convexa. El fondo es: infinito, asimétrico, insensible, monótono y cóncavo. Recordando que si invertimos estas características, se dan algunas situaciones especiales en torno a la figura y el fondo. Profundicemos un poco más.

Niveles de Profundidad. Los términos de figura y fondo son adecuados sólo en tanto hablemos de un esquema cerrado y homogéneo dentro de un contexto igualmente homogéneo e ilimitado. Pero rara vez encontramos condiciones tan simples. A veces se encuentra cierto numero de esquemas distribuidos sobre cierto numero de niveles de profundidad. Siendo más claro, si se repasan los principios que hasta aquí se han mencionado, la figura ilustrada a continuación, debería ser vista como un disco colocado sobre una base cuadrada, que a su vez descansa sobre el fondo. En lugar de eso, la figura se percibe de manera más estable como un cuadrado con una apertura circular.

Parece ser que ésto se debe a una tendencia a la simplificación por economía, que significa que el numero de niveles de profundidad que haya en un esquema dado será tan pequeño como lo permitan las circunstancias. Si el círculo produce un disco colocado sobre el cuadrado, el resultado es una distribución en tres niveles, mientras que con el cuadrado perforado ese total se reduce a dos. Esto nos deja con un numero menor de planos; es decir, con un esquema más simple. Perceptualmente el ser humano podrá identificar los dos esquemas compuestos, fisiológicamente preferirá el esquema mas sencillo, ¿por qué?, los expertos no lo saben (Bartley, 1964).

Texturas. Cuando se habla de texturas, nos referimos a las características específicas que presenta una superficie. Toda figura tiene una superficie y toda superficie debe tener ciertas características, que pueden ser descritas como suave o rugosa, lisa o decorada, opaca o brillante, blanda o dura. Una superficie aún siendo plana, por naturaleza propia presenta ya una textura, la cual será complementada con otro tipo de materiales dándole textura extra (pintura o algún otro tipo de acabado).



20. Archivos del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco, 1991. Arq. Alejandro Zohn. Las texturas visuales y/o táctiles se hacen presentes en cualquier obra arquitectónica.

La naturaleza contiene una riqueza de texturas. Por ejemplo, cualquier clase de piedra o de madera posee una textura distinta, que un arquitecto o un decorador podrán elegir para propósitos específicos. El trozo de piedra o de madera podrá asimismo ser terminado de múltiples maneras para diversos efectos de textura. La textura se clasifica en dos importantes categorías: *textura visual* y *textura táctil* (Wong, 1979).

Textura visual. La textura visual es estrictamente bidimensional, es vista por el ojo y procesada en el cerebro. Se distinguen los siguientes tipos de texturas visuales:

Textura decorativa. Este tipo de textura decora una superficie y queda subordinada a la figura. Esto quiere decir que la figura no está en función de la textura por lo que ésta no se verá alterada si la textura se modifica, así como también la relación con el contexto se mantendrá inalterable si la textura es alterada. Este tipo de textura presenta cierto tipo de uniformidad.

Textura espontánea. No decora una superficie, sino que es parte del proceso de creación visual. La figura y la textura no pueden ser separadas, porque las marcas de la textura en una superficie son al mismo tiempo las figuras.

Gradientes de textura y densidad. Si miramos un paisaje a través del campo (un terreno cubierto de hierba, un campo de margaritas, arbustos o árboles), observamos que la textura del terreno se hace más fina (más densa) a medida que aumenta la distancia visual del espectador. Se intenta explicar que los objetos más cercanos físicamente, mostrarán sus texturas más "gruesas", mientras que los objetos más lejanos expondrán una textura más "fina", incluso mostrarán diferentes tonalidades aún cuando sean parte de un mismo objeto "diferente" en términos visuales. La palabra "gradiente" no significa otra cosa que un incremento o un decremento de "algo" a lo largo de un eje o dimensión conocidos.

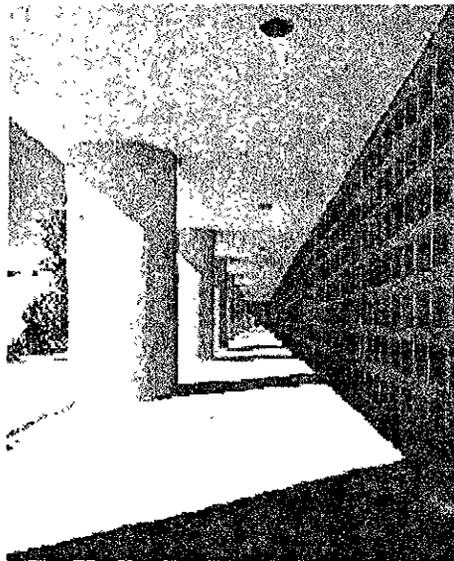
Textura táctil. La textura táctil es el tipo de textura que no sólo es visible al ojo humano, sino que también puede sentirse con la mano. La textura táctil es tridimensional. Este tipo de textura se encuentra en todas las superficies existentes en el universo. En el sentido bidimensional, una hoja blanca no contendrá textura visual, sin embargo si contiene la textura táctil, es decir, el propio material de la hoja constituye ya una textura; es aquí donde entramos al campo tridimensional.

Afortunadamente, se tiene la capacidad de transformar los materiales y adaptarlos a las necesidades convenientes. En el caso de la Arquitectura Mexicana, la cual se distingue por su calidad en cuanto a las texturas que presentan las superficies y los volúmenes, no es la excepción.

Por ejemplo, la arena, por si sola presenta una textura suave al tacto, pero si ésta es combinada con otros materiales especiales, entonces sus características físicas se verán modificadas. Más adelante veremos como se puede aprovechar esta situación, en el campo del diseño arquitectónico y de como se pueden sacar mejores partidos a las formas y espacios, a través de la combinación de tres factores esenciales: textura, luz y sombra.

II. Marco Conceptual





21. Conjunto Solana. Dallas, Texas, 1991. Arq. Ricardo Legorreta. Espacios físicos o espacios percibidos.

3. Percepción de la arquitectura.

3.1 Percepción y arquitectura. Generalidades.

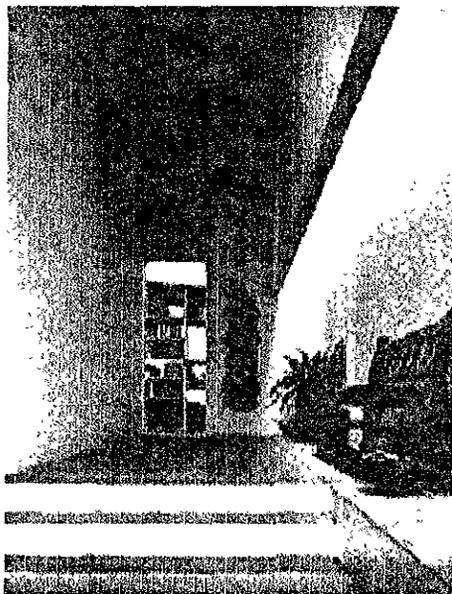
Los medios de expresión de la arquitectura se orientan o deben orientarse, a lo que el hombre pueda percibir a través de todos sus sentidos, desde las sensaciones táctiles, hasta los sonidos y olores propios de un espacio. En las cualidades de las imágenes, influyen principalmente los elementos visuales naturales o contruidos, que configuran el espacio entregando información.

El campo de la percepción, por lo tanto, toma principal interés en todo ésto. Nos referimos aquí directamente a la captación del espacio por el sentido de la vista; el cómo se captan y se elaboran psíquicamente las imágenes al ser expuestas bajo la luz. Reflexionando sobre lo anterior se puede asegurar, que más que espacios físicos estamos habitando espacios percibidos, y que de hecho en estos espacios hay cosas, condiciones y cualidades que el hombre a través de sus sentidos no puede captar.

El tener la capacidad de percibir la arquitectura, se debe, como se mencionó anteriormente a los atributos particulares del espacio arquitectónico, así como a la existencia del contexto donde se inserta. Rudolf Arnheim en su libro *La Forma Visual de la Arquitectura*, difiere de esta aseveración personal, dado que los ejemplos que ilustra para poder explicar el fenómeno de la percepción en la arquitectura, los aísla de todo contexto existente y aunque su metodología empleada al final es válida, considero que el contexto natural o artificial es importante, dado que con su ayuda, nuestra lectura y entendimiento de los espacios arquitectónicos será más verídica.

3.1.1 Función y percepción en arquitectura.

Después de haber estudiado el fenómeno de la percepción visual, he de afirmar que la percepción que tengamos de los espacios y formas arquitectónicas, activará nuestra conducta de manera positiva o negativa e incluso revaloraremos los espacios arquitectónicos de los que hacemos uso y para ejemplificarlo, en los siguientes párrafos se abordará y se hará una interpretación de uno de los movimientos más importantes dados en la arquitectura a nivel mundial, movimiento dado a principios de este siglo XX y que generó de alguna forma las pautas a seguir para los interesados en el estudio de los espacios y las formas como generadores y modificadores de la conducta humana a través de la percepción visual.



22. Casa Molina. Cd. de México, D.F., 1973. Arq. Ricardo Legorreta. El espacio funcional no debe privar la incorporación de elementos espaciales como la luz.

El Movimiento Moderno generado por la Bauhaus y Walter Gropius, establecía una serie de reglas para el diseño de la arquitectura de este siglo, las cuales se basaban en un estudio dado por sociólogos, psicólogos, economistas y planificadores, llevando a cabo por primera vez un ejercicio interdisciplinario en torno a una actividad arquitectónica (Aragonez y Jiménez, 1986). Sin embargo, este movimiento radicalizó las ideas directrices del reglamento, llevando a este estilo arquitectónico a presentar tiempo después consecuencias negativas en torno a su producción.

La arquitectura en sus ejemplos concretos, presenta una función y una forma, presentando una variación en escala de expresionismo de una obra a otra. Sobre "función y forma" se ha hablado bastante y sin mesura, llevando al quehacer arquitectónico a una crisis generalizada, de la cual no ha podido salir venturosamente. Los críticos de arquitectura, lejos de aclarar el panorama y ofrecernos un camino congruente para la producción de buena arquitectura, simplemente han confundido a las nuevas generaciones de arquitectos, orillándolos a producir la arquitectura más ambigua y desorientada del siglo XX; el "boom" comercial es otro factor que alimenta esta crisis.

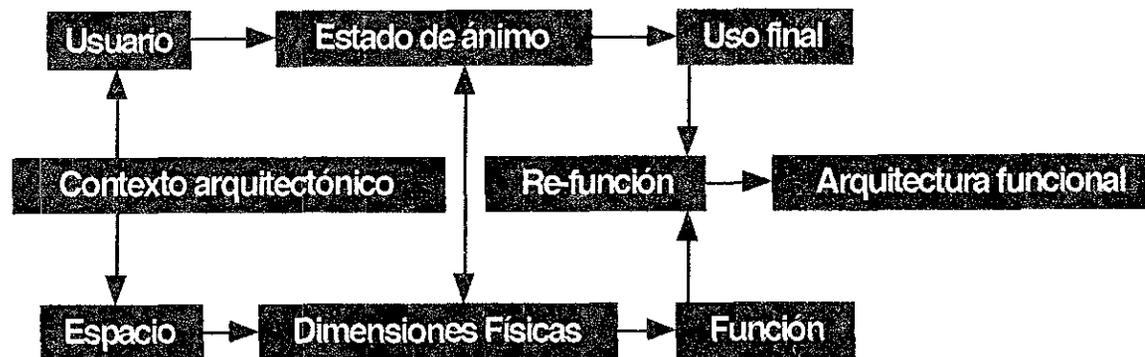
"Los arquitectos siguen con la misma preocupación de lo bonito y lo feo y no se dan cuenta que tienen una gran responsabilidad. Que yo sepa, el estilo nunca ha solucionado problemas sociales y mucho menos ambientales..."

Lo Actual en Arquitectura. Armando Deffis (1993, pag. 22).

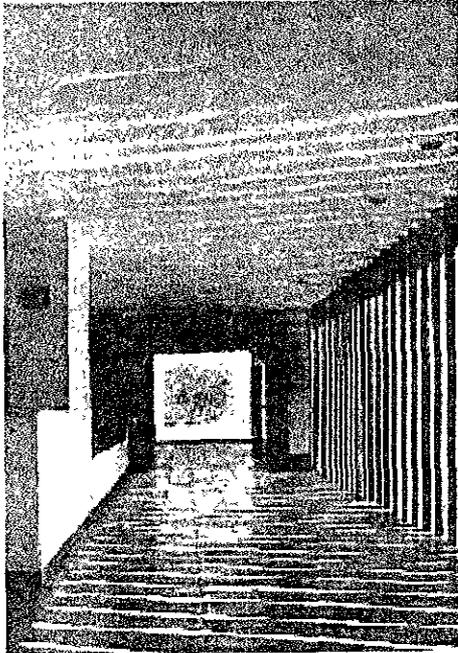
No es que al hablar de "estilos", se trate de establecer una crítica destructiva, por el contrario creo que el plasmar una idea arquitectónica que represente una cultura de cualesquier grupo social, político o cultural, adquiere valor y relevancia por si sola; pero lo que si se ha de afirmar, es que las normas o reglas sobre ciertas tendencias arquitectónicas, presentan lagunas o muchas veces son tan ambiguas, que los resultados se ven y se viven en los ambientes arquitectónicos que se construyen.

En las facultades de arquitectura enseñan que un espacio proyectado debe presentar ciertas características, tales como altura, largo, ancho, color, textura, escala, proporción, etc., para poder funcionar como se piensa, es decir, una recámara, por ejemplo, deberá presentar, por lo menos, dimensiones mínimas permitidas en el quehacer arquitectónico, así como contener otros factores determinantes para su ocupación. Pero si el usuario de esa recámara considera, que puede usar el

espacio para otra actividad, ¿qué sucede entonces con todas esas reglas técnicas arquitectónicas, aplicables para una recámara? simplemente son rebasadas. ¿Por qué se da esta situación? Se puede pensar tal vez, que un espacio destinado a una recámara, puede ser usado como un baño, una biblioteca, una sala de estar, etc., dado por las dimensiones presentadas por el espacio inicialmente pensado. Sin embargo, esta situación no se presenta nada más por simples cuestiones y ajustes técnicos, más bien, se dan porque la percepción y el sentir del usuario, el temperamento y estado de ánimo, así como el contexto en el cual se inserta una forma y un espacio, serán determinantes para que se den algunas modificaciones en los espacios arquitectónicos y se revalorice el concepto funcional y simbólico del mismo. Esta reflexión acerca de la arquitectura funcional, ya la habían considerado antes arquitectos de fama internacional como Luis Barragán o Teodoro González de León. Barragán en su momento, aclaró cómo realizó sus mejores obras: repudiando la aridez del funcionalismo, regresando en cambio a los orígenes, a los conceptos básicos, sensibilizándose al cliente y a su estado de ánimo, para poder así comprender mejor su valor y, al mismo tiempo, realizar una arquitectura verdaderamente funcional y que no tenía nada que ver con las confusas y ambiguas reglas del Movimiento Moderno (Figuroa, 1989).



Por otro lado, González de León (1996), comprendió muchos años después que *la forma sigue a la función* era una simple utopía inconcebible. Él se sacude ante la frase que enuncia el celebre arquitecto Aldo Rossi: *“la arquitectura tiene una indiferencia a la función”*. Él menciona que uno de los dogmas del funcionalismo que más obstáculos había sembrado en la elaboración de sus



23. Fábrica Renault. Gómez Palacio, Durango, 1985. Arq. Ricardo Legorreta. El arquitecto debe procurar la creación de los espacios y las formas, a partir de un conocimiento profundo del fenómeno de la percepción visual.

proyectos, era el que de la forma final de los edificios es una consecuencia directa del programa arquitectónico, teoría que se enseña todavía en las facultades de arquitectura.

“La sentencia de Rossi me hizo ver su falsedad. Se refería a los cambios de uso, o sea de programas, que sufre cualquier edificio con el tiempo, y en lo relativamente fácil que resulta adoptarlo sin cambiar substancialmente su forma. El programa es solamente una guía. La indiferencia a la función, es además, lo que permite la extraordinaria longitud de los ciclos temporales de la arquitectura. Por eso las obras duran y se adaptan a actividades distintas para las que fueron creadas, además de ser usadas por culturas distintas, en distintos tiempos; por eso permanecen y quedan como testigo de la historia”.

Teodoro González de León (1996, pag 16)

3.1.1.1 La arquitectura como medio para comunicar.

La arquitectura es un *lenguaje*, así lo describen Tulio Fornari y Chel Negrin (1987), la cual su función principal es la de comunicar. ¿Pero comunicar qué? ¿mensajes arquitectónicos? o algún tipo de mensaje que va más allá de nuestras simples comprensiones. Las diferentes modalidades de diseño pueden ser interpretadas como medios de comunicación entre los hombres, como mensajes que unen a emisores y receptores. El arquitecto siempre informa sobre determinadas cualidades de las imágenes visuales que maneja en grados muy diversos de complejidad. Existe una gran participación del receptor en el proceso de comunicación y el entendimiento de las características del espacio.

Podemos considerar toda obra arquitectónica como una obra coherente, entidad totalizada o totalizadora, en la cual las partes están organizadas consecuentemente entre un emisor y una parte receptora. Si la creación arquitectónica debe procurar una ordenación de los detalles en el mundo físico con el objeto, de producir experiencias de percepción, el estudio teórico de la arquitectura debe partir del estudio del mundo de la percepción (Arnheim, 1980).

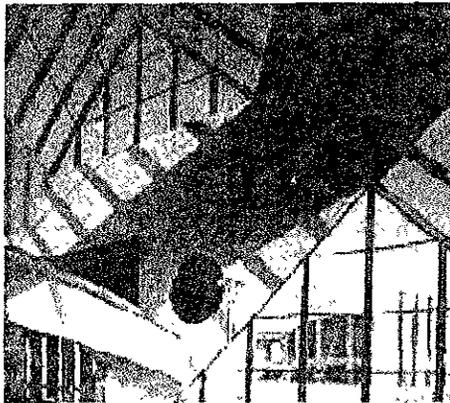
En arquitectura, la dimensión encierra un espacio cuya finalidad primaria es proteger al hombre de las inclemencias de su entorno. Un edificio cualquiera es un problema de composición con los elementos visuales puros del tono, el contorno, la textura, la escala y la dimensión. La unidad social

básica, el lugar abrigado en el que el hombre pueda dormir, preparar los alimentos, comer, trabajar y permanecer caliente y a salvo, es la casa.

A medida que se desarrolla la cultura, el arte y la técnica de la construcción sirven también a las actividades y los intereses del hombre: a su religión con las iglesias, los santuarios, los monumentos y las tumbas; a su gobierno, con los edificios administrativos, los parlamentos, los palacios de justicia; a su ocio, con los teatros, los auditorios, los coliseos deportivos, los museos y los espacios abiertos; a su bienestar y educación con los hospitales, las escuelas, universidades y las bibliotecas (Fornari y Negrin, 1987).

El estilo y la forma de los edificios públicos o privados comunican algo que va más allá de sus funciones naturales propias, expresando el gusto y las aspiraciones de los grupos e instituciones sociales que los diseñaron y construyeron. Los estilos arquitectónicos no sólo varían con la finalidad de un edificio sino también con las tradiciones de la cultura en cuestión, tradiciones a menudo influidas por las diferencias nacionales, geográficas, religiosas e intelectuales. Las configuraciones que derivan de estas influencias se mantienen en un constante estado de fluidez que genera variaciones del diseño y a veces innovaciones radicales. El disponer de unos u otros materiales influye en el carácter del estilo arquitectónico de una cultura, como influye también el conocimiento o no de determinadas técnicas de construcción. Métodos y materiales juntos se expresan a través de la construcción de viviendas, separadas o múltiples, y de edificios públicos el espíritu y la actitud de un pueblo y de una época y, por tanto, conllevan un significado enorme. El arquitecto debe sensibilizarse a lo que la sociedad impone en su manera de percibir al mundo que le toca habitar. Muchas formas desarrollan un significado simbólico: el capitel o aguja, en busca del cielo; la cúpula, que representa el firmamento y los cielos; la torre, que significa poder; los postigos y miradores, que sugieren un retiro acogedor y protegido (Dondis, 1995).

Las preferencias y el gusto del arquitecto contrarrestan a veces las técnicas, los materiales y los estilos simbólicos. Él es el artista, el conceptualizador que crea con los elementos básicos de diseño, los estilos en boga o históricos, los materiales y la ingeniería. Sus decisiones arquitectónicas vienen modificadas por su fuerte disciplina, por la finalidad última del edificio y por la adecuación de sus diseños. En primer lugar, sus edificios deben permanecer en pie para cumplir su fin, ser permanentes. Estas demandas sobre el oficio y el arte del arquitecto, junto con las demandas de sus clientes, limitan su expresión subjetiva. Cuanto más utilitarios sean los fines de un edificio, más



24. Auditorio y Centro de Convenciones. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1993. Arq. Abraham Zabudovsky. La artificialidad como característica visual en la arquitectura.

intensas serán estas limitaciones. A pesar de ellas, a pesar de los abrumadores problemas de la explosión urbana y la renovación de los edificios, el arquitecto tiene la alternativa de producir diseños ambientales significativos, reinterpretando constantemente las necesidades prácticas del hombre y expresando su cultura a través del contenido y la forma de su arquitectura (González de León, 1996).

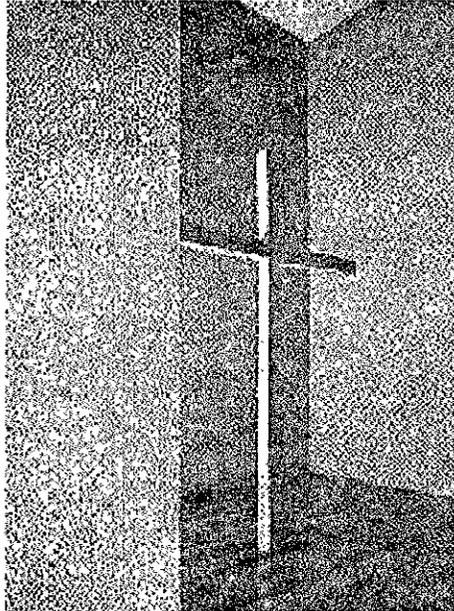
La obra arquitectónica, cumple como se dijo, muchas funciones; pero además, intenta comunicarnos "algo", ya sea relevante o irrelevante. ¿Y de qué depende esto? Como bien sabemos, no todos los mensajes son igualmente claros, directos y precisos en sus alusiones normativas. Hay mensajes de acuerdo a los cuales nada sabremos acerca de aquello de lo que el emisor está hablando, o no llegaremos a saberlo de manera cierta y completa. Es por ello que la relevancia o irrelevancia de una obra arquitectónica, dependerá del conocimiento previo o la capacidad decodificadora del receptor en turno. Obviamente, la cantidad de referentes hacia los que pueden orientarse los mensajes es ilimitada.

Dentro de la capacidad de percepción que tenemos los seres humanos, nos encontramos con ciertos aspectos que pueden ayudar o complicar el entendimiento de los espacios arquitectónicos. Uno de ellos es la *artificialidad* que distingue a la mayoría de los edificios de los objetos naturales con que se entremezclan tanto en los paisajes urbanos, como de modo creciente en los paisajes rurales y aún en los acuáticos y aéreos.

Uno de los problemas es que normalmente podemos distinguir un inmueble como tal, de origen artificial, o sea hecho por el hombre; sin embargo, el problema se da, en que hay veces en que la referencialidad no es suficiente. Algunas veces, caminando por la calle, identificamos o localizamos un edificio o más bien utilizaré el término "objeto", el cual deducimos tiene un carácter artificial. Pero no nos dice más; tenemos que establecer una relación íntima con el objeto para poder deliberar su forma y su función espacial, así como otros factores intermedios para que a partir de eso, se puedan leer en el otros significados. Algunos arquitectos se apoyan en la utilización de signos, ayudando al receptor a entender mejor a la obra arquitectónica (Fornari y Negrin, 1987).

3.1.2 La manera de ver la arquitectura.

Barragán tenía un modo muy particular de ver a la arquitectura; él hablaba o más bien se refería sobre la arquitectura como una "acción visual". Él decía que la teníamos que mirar de manera



25. Convento de las Capuchinas Sacramentarias del Purísimo Corazón de María. Cd. de México, D.F., 1955. Arq. Luis Barragán.

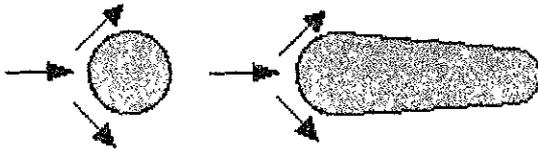
espontánea para que no nos dominara el análisis (Figuroa, 1989).

Contrariamente al pensamiento de Luis Barragán, como en cualquier otra habilidad, los seres humanos tenemos que desarrollar nuestra capacidad de “ver”. Ver implica ser consciente de algo, descubrirlo y analizarlo. Creo que llega a ser un fenómeno intelectual. “Mirar”, en cambio, es pasar la vista sobre algo, es consumirlo distraídamente. De ver o mirar depende un análisis objetivo (curiosamente el gran valor de la obra de Barragán, se fundamenta con base a un análisis riguroso y objetivo de sus construcciones).

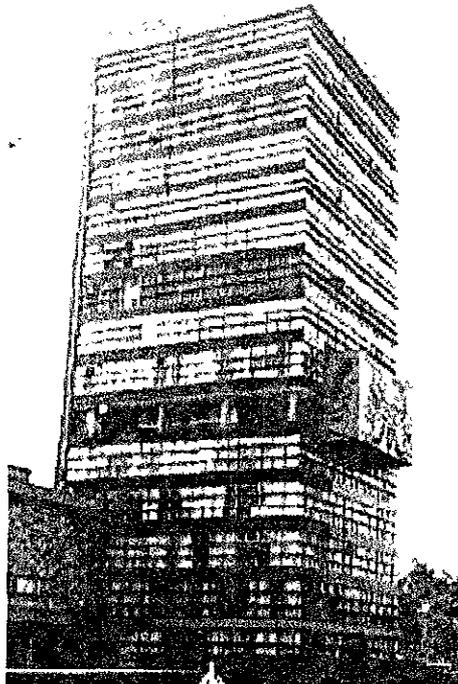
D. A. Dondis (1995), indaga en este sentido y nos llama prácticamente “analfabetas visuales”, y en parte tiene razón. Percibir, contemplar, observar, descubrir, reconocer, visualizar, examinar y leer son aspectos que no cualquier ojo entrenado puede hacer. La inteligencia visual se caracteriza en los seres humanos por utilizar estas reglas visuales al momento de ver un objeto cualquiera. Pero, ¿por qué somos malos para ver? Porque el proceso de la visión requiere poca energía para el que ve; los mecanismos fisiológicos son automáticos en el sistema nervioso humano. El hecho de que a partir de este *output mínimo* recibamos vastas cantidades de información de muchas maneras y a muchos niveles nos causa poco asombro. Todo parece natural y sencillo e indica que no hay necesidad de emplear más a fondo nuestra capacidad de ver y visualizar aparte de aceptarlas como funciones naturales.

Dentro del complejo campo de la percepción visual, y en este caso en la percepción de los objetos arquitectónicos, nos encontramos con diversos aspectos que muestran que el problema de la percepción es mucho más profundo. En párrafos anteriores se dijo que el fenómeno de la vista se da a través del ojo, donde a su vez se manifiesta en su interior, un proceso especial donde participa la retina, la cual registra la imagen recibida de manera bidimensional y en el cerebro la componemos en una imagen tridimensional.

Ahora bien, aún cuando los seres humanos tenemos la capacidad de producir nuestras sensaciones perceptuales a través de un “mundo visual tridimensional”, el percibir a los objetos arquitectónicos en todas sus dimensiones no resulta tan fácil. Nuestro campo visual es limitado, ya sea por cuestiones orgánicas y/o sensoriales, y esto a su vez nos origina un problema en el sentido de un entendimiento práctico de los objetos observados. ¿Qué es lo que quiero decir exactamente? Ningún objeto tridimensional, nos revela verdaderamente su forma y su espacio, y por consiguiente su significado. Esto depende de las características compositivas del objeto arquitectónico y al punto



El campo visual del ser humano es limitado, por lo que las formas tridimensionales no siempre son entendidas en su totalidad.



26. Torre de Rectoría. Universidad Nacional Autónoma de México. Cd. de México, D.F., 1954. Arq. Mario Pani. A una mayor distancia, los objetos arquitectónicos se perciben de mejor manera, ayudando al entendimiento de los mismos.

de vista que tenga el espectador hacia el mismo.

El arquitecto imagina su obra en tres dimensiones, aún cuando la tiene impresa en el papel, pero el poder perceptivo de las personas no es tan certero como para poder definir el carácter significativo de los edificios ya construidos. El cerebro humano, es sin embargo, lo suficientemente efectivo para organizar y/o sintetizar la imagen visual, en proyecciones coherentes, y ésto lo logra realizando una tarea sencilla: ubicando visualmente al objeto arquitectónico en diferentes puntos de vistas y ángulos.

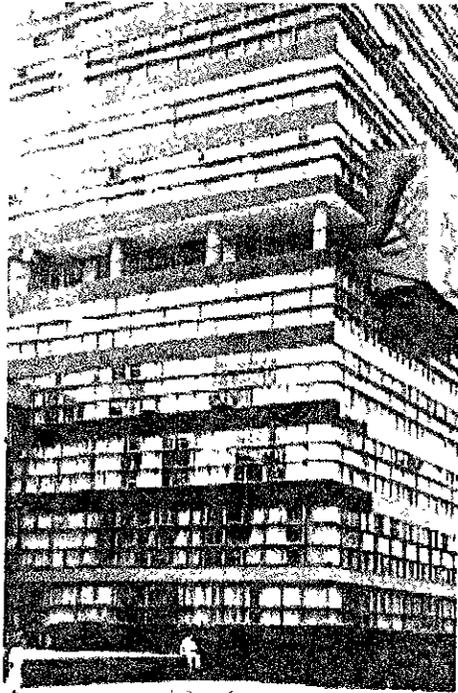
Sin embargo, ésto no significa que el arquitecto cometa el error de no saber transmitir el concepto funcional y simbólico de su obra arquitectónica; el entender al objeto a través de diferentes puntos de vista, obedece a otras cuestiones complicadas.

La *simetría*, ayuda a entender mejor al edificio visto de cualquier posición en la que se encuentre el observador. La simetría aplicada a los edificios que se encuentren colindados por otros, permite darnos una idea clara de la composición real de la forma. Si nos ubicamos en un punto de observación, que nos genera una perspectiva, los elementos compositivos de la fachada, aunque los veamos un poco distorsionados, nuestra percepción identifica y correlaciona las formas, unificándolas y haciendo a la fachada o forma más comprensible (Arnheim, 1977).

Se ha mencionado el uso de la *perspectiva* en nuestras experiencias visuales como generadora del entendimiento práctico de los objetos arquitectónicos. Sin embargo, no es suficiente para el objetivo del observador. Él mismo requiere de alguna manera, ciertas experiencias previas con contextos arquitectónicos que tengan relación con el objeto observado y que a su vez, éstos interactúen entre sí. Además, entre otras cosas, el observador descubrirá que la manera en que perciba las formas y los espacios, tendrá que ver mucho su distancia real en relación con el objeto observado. Como se dijo antes, nuestra capacidad visual es limitada, es por ello que al alejarnos de un edificio, lo percibimos en su totalidad (o casi todo), y sus dimensiones y efectos sobre nosotros, no son tan absolutos. En el caso de acercarnos, nuestra imagen del mismo se limita al grado de que algunas veces no llegaremos a comprender la composición del edificio.

Cuando abordamos el punto de *la arquitectura como medio para comunicar*, nos referíamos al mensaje arquitectónico en un sentido simbólico, pero en un sentido físico, la percepción que tengamos sobre los edificios, nos dará una información que muchas veces es engañosa.

Por ejemplo, cuando estamos en un espacio techado de grandes dimensiones y la techumbre



27. Al reducirse la distancia del observador en relación con el objeto arquitectónico, el campo visual disminuye, haciendo más difícil la captación de la forma y el espacio.

se apoya nada más en sus muros o columnas periféricas, sin ningún apoyo intermedio, nos dará la impresión de una techumbre "insegura", que en cualquier momento se nos viene encima, aún cuando tengamos la certeza de que la techumbre es segura estructuralmente. Esto se da por la situación que guardan los elementos en el espacio y sus dimensiones con las cuales fueron dispuestos; por naturaleza, para el ser humano lo "grande" es sinónimo de "pesadez", y en este caso de "inestabilidad", además de mostrar un cierto dominio sobre las cosas inferiores, incluyendo a los humanos.

Otro aspecto interesante que interviene en favor de la percepción de la arquitectura, es la *frontalidad* (Arnheim, 1977). La frontalidad expone un aspecto principal del edificio de manera total, y permite que esta visión monopolice la escena.

Hay maneras por medio de las cuales el arquitecto puede exhibir la tridimensionalidad de la forma y el espacio, y preservar al mismo tiempo la frontalidad; por ejemplo, los edificios de planta y forma hexagonal y octogonal, como los baptisterios, exponen su volumen al observador, aún cuando se les mira de frente a uno de sus lados.

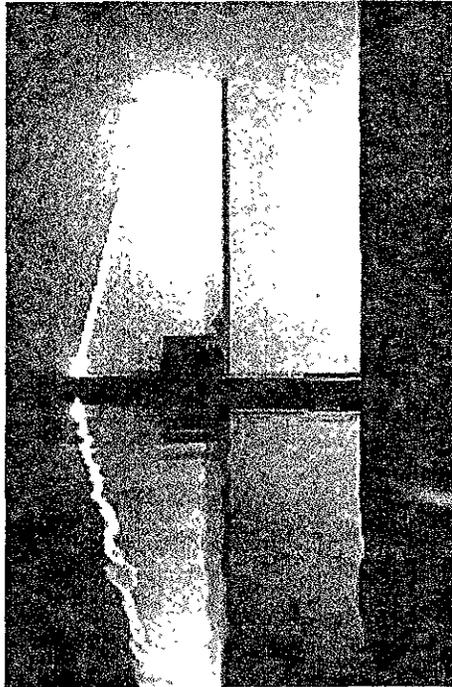
Con todo esto, se aterriza en que aspectos como la perspectiva, la simetría, la proporción, la frontalidad y la posición del observador respecto al objeto arquitectónico, nos revelan de una manera muy particular el verdadero significado de un objeto tridimensional, en términos de forma y espacio.

4. Arquitectura y psicología.

4.1 Arquitectura y psicología. Antecedentes.

Desde hace pocos años, tanto arquitectos como psicólogos, se están convenciendo (muy pocos) de que un ambiente físico diseñado por el hombre y la interacción de éste en el mismo, modificará de manera positiva o negativa la conducta del ser humano, dándose estas alteraciones de tipo psicológico en diferentes niveles. Ahora bien, lo que nos interesa en estos momentos, es determinar en que grado de impacto, la luz y la sombra participan en este proceso ambiental-adaptativo.

No nada más la luz y la sombra intervienen en este fenómeno de carácter psicológico; como se dijo, aquí intervienen *el medio físico y el ser humano*, entendiéndose por medio físico (natural y/o artificial) todo lo que nos rodea, considerando a la arquitectura parte medular y el principal objeto



28. Casa Gilardi. Cd. de México, D.F., 1976. Arq. Luis Barragán.

de este estudio. Sobre Luis Barragán, cito parcialmente a José María Buendía Júlbez, en relación a la luz y la sombra:

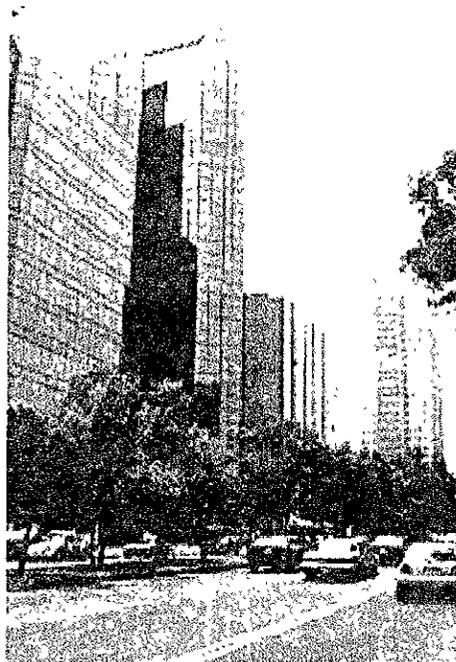
“Los lugares de Barragán, tanto interiores como exteriores, son espacios para sentir y pensar. La luz final, lateral, reflejada o tamizada, o la penumbra, son efectos que inciden en el ánimo del habitante y le invitan a reflexionar y a recrear los sentimientos más puros del espíritu. Sus muros acogen, detienen, invitan a estar, protegen y dan serenidad y seguridad ante la idea de lo desconocido”.

Barragán. Obra Completa (1995, pag. 25).

Hablar de Luis Barragán, arquitecto jalisciense, fallecido hace pocos años, es referirse tal vez, al único arquitecto adelantado a su tiempo, que comprendía o comprendió que el uso inteligente de la luz, la sombra, el color y las texturas visuales en el diseño arquitectónico, daría a sus espacios, la importancia y el impacto buscado por los futuros habitantes de sus construcciones. Quien haya tenido ya la fortuna de haber estado en el interior de una de sus obras, comprenderá lo que trato de decir.

La relación entre la arquitectura y la psicología es nueva, es decir, tiene pocos años de que estas dos disciplinas interactúan y convergen en otra llamada *Psicología Ambiental*. Sin embargo, la relación simple entre arquitectura y psicología, existe desde hace mucho tiempo. El arquitecto de los siglos XVII al XIX ya buscaba la relación entre su actividad y la psicología naciente, aunque no reconociera en su totalidad a la psicología como una actividad interdisciplinaria. Es en el siglo XX, donde los violentos cambios políticos, culturales y económicos, inducen a una franca aparición de lo que hoy conocemos como *Psicología Ambiental*, la cual tiene un origen interdisciplinar muy interesante, y en este origen muchas profesiones pueden sentirse identificadas.

En arquitectura, esto es interesante, ya que la psicología la ha ayudado en muchos momentos a autodefinirse, a conocer las características de cada momento cultural y a prever las consecuencias del diseño. En la otra dirección los proyectos de los arquitectos, la forma de los edificios y las ciudades, han constituido un objeto de estudio difícil, pero sugestivo para el psicólogo, que fácilmente demuestra que esos “objetos sociales”, representan una cultura y una manera de ser y de vivir, abriendo nuevos caminos al conocimiento psicológico tradicional (Aragonez y Jiménez, 1986).



29. Percepción del medio físico construido.

Esto se dice fácil, en la práctica no es tan sencillo; esto se debe a que existen todavía arquitectos y psicólogos, así como otros profesionistas relacionados con la psicología ambiental, que se muestran escépticos e incrédulos ante la posibilidad de generar medios físicos construidos, basados en los conocimientos otorgados por esta disciplina aparecida hace muy pocos años.

La psicología ambiental, intenta explicar por medio de una investigación ardua y profunda, los fenómenos o eventos que se dan en los espacios arquitectónicos, apuntando hacia la conducta que presentan los usuarios ante ciertos espacios concebidos para ciertas y específicas funciones y/o actividades, además de los significados que el usuario le atribuye al objeto arquitectónico o al espacio urbano.

Si queremos una definición más exacta de la psicología ambiental, ésta es definida por Holahan (1991) como un área de la psicología cuyo foco de investigación es la interrelación del ambiente físico con las conductas y la experiencia humanas, dejando claro con esto, que la luz y la sombra, así como el color y las texturas visuales en la arquitectura mexicana, siendo elementos físicos naturales, son parte del ambiente físico que se correlacionan con el ser humano y que éste los digiere en su conducta y experiencias propias.

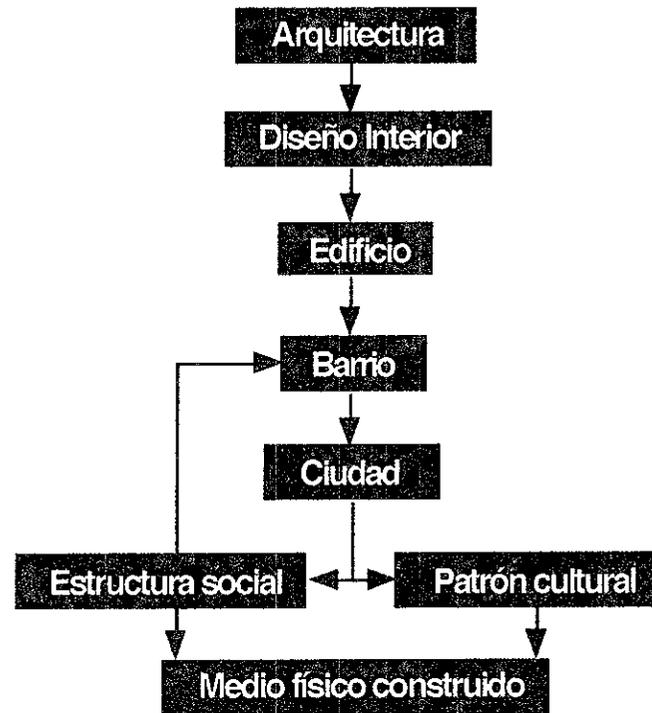
4.2 Percepción del medio ambiente. Generalidades.

Como se mencionó anteriormente, para comprender las cosas que vemos hay que saber verlas, educar al ojo y cerebro para ver, y no sólo mirarlas. Una comprensión clara y objetiva de las cosas (medio ambiente natural y/o construido), determinará de que manera vamos a reaccionar ante el contorno que nos envuelve, para que de esta manera entendamos como vamos a desplazarnos en el mismo. Aunque la percepción del ambiente es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos, por lo general este proceso se realiza sin que uno se de cuenta.

En el caso de nuestros comportamientos en el medio construido, dicho medio físico no se limita a servir de escenario para nuestras conductas: generalmente, aporta también estímulos para ellas, estímulos que en conjunción con los provenientes de otras fuentes (medio social o interpersonal, el propio sujeto, etc.), configuran el comportamiento de los individuos. Y sin entrar por ahora en consideraciones de juicios de valor sobre la importancia relativa del papel del medio físico construido en los comportamientos, debe admitirse que existe de hecho una influencia en ese sentido. El diseño de los medios físicos en que vivimos afecta, en la práctica, nuestras conductas,

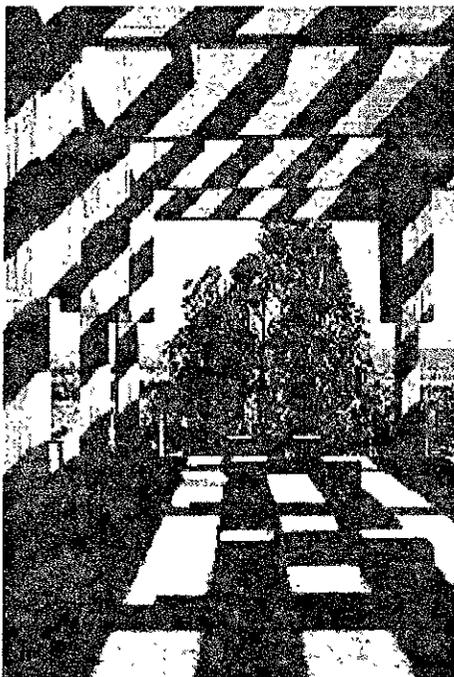
o cuando menos, algunas de ellas. Y una de las más afectadas, sería la *interacción social*

Los psicólogos y otros científicos del comportamiento han hablado siempre del papel que desempeña el medio ambiente para determinar el comportamiento. Por lo general, sin embargo, han pensado en el medio ambiente en términos de algo social o interterpersonal, y consideran que las demás personas son los determinantes principales del comportamiento humano (Heimstra y McFarling, 1974).



Es difícil, si no es que imposible, aislar una característica del medio ambiente físico (natural y/o construido) y estudiar sus efectos sobre el comportamiento sin que éste sea modificado, al menos hasta cierto punto, por otras características. Por ejemplo, supongamos que un investigador está interesado por la relación entre la forma de un cuarto y la conducta de quienes lo habitan. Podría diseñar su estudio eligiendo una manera de entre varias y podrían estar implícitos varios tipos de comportamiento. Además, sin embargo, el cuarto es una unidad de un edificio completo y hay otras características del edificio que influyen en el comportamiento. El edificio a su vez, puede ser parte de un complejo que pertenece a un barrio. El barrio es parte

de una ciudad, que tiene un clima cálido o frío y un potencial para sufrir imponderables naturales como inundaciones o terremotos. Holahan (1991) señala además, dos variables que envuelven a lo descrito anteriormente: las estructuras sociales formales o informales, como por ejemplo, los reglamentos de una organización, una asociación vecinal o una familia extensa; y los patrones



30. Unidad Deportiva y Parque 14 de Febrero. Guadalajara, Jalisco, 1992. Arq. Alejandro Zohn. Captación de las formas y los espacios (información central y periférica).

culturales y subculturales que dictan los valores personales y los estilos de vida, las tendencias arquitectónicas y la estructura de los grupos sociales y las organizaciones dentro de sociedades particulares

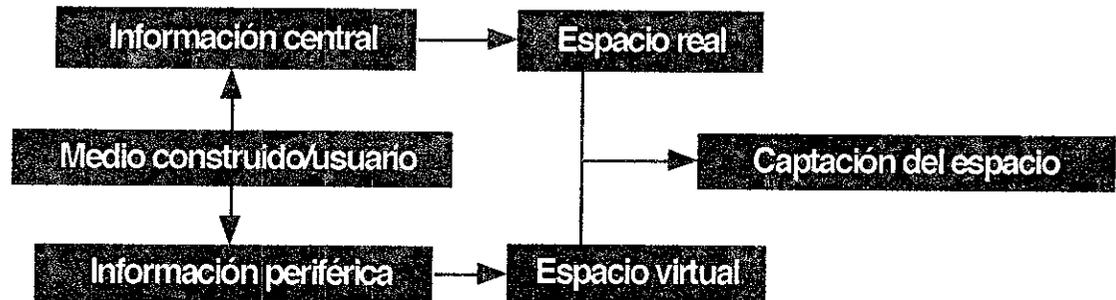
Con esto, los psicólogos ambientales establecen que el fenómeno de la percepción del medio ambiente es un proceso *activo* y no *pasivo*, y si el arquitecto tiene conciencia de esto, logrará diseñar espacios y formas más congruentes con las necesidades de carácter psicológico de las personas.

4.2.1 Explorar en arquitectura.

En arquitectura, el ser humano aplica su capacidad de percepción a través del movimiento; es decir, deberá moverse o recorrer el espacio arquitectónico para experimentar todas las posibilidades de *señales sensoriales* (visuales, táctiles, auditivas e incluso olfativas) que el inmueble le pueda dar y que el individuo sea capaz de absorber. Esto ocurre en los lugares que estamos por primera vez y tendremos que experimentarlo varias veces antes de comprenderlo en su totalidad. A este proceso de exploración, los psicólogos científicamente lo llaman *experiencia motora*, lo cual se define como: *el intercambio físico activo con el ambiente*, en este caso un inmueble.

Alguna de las dificultades que el ser humano enfrenta en los interiores y exteriores de una obra arquitectónica, es la cantidad exagerada de información (sobrecarga de información) que tiene que captar para poder tener un sentido claro de orientación hacia el objeto arquitectónico. Veámoslo de esta manera: casi todo arquitecto cuando concibe un espacio y una forma, casi siempre deja a la casualidad, el origen y proyección de la luz y por consecuencia, a la sombra, generándose "elementos visuales" que forman parte, aunque de manera involuntaria, de la composición arquitectónica "in situ". Es por ello que el usuario, en el momento de vivir el espacio, no logra captar de manera clara y precisa al inmueble, porque por un lado intenta reconocer las formas reales del espacio (información central) y por otro trata de comprender las formas y los espacios virtuales (información periférica), generados por la luz y la sombra, así como el color y las texturas visuales (Holahan, 1991).

Debido a que la percepción ambiental es un proceso natural e inconsciente, la gente se sorprende cuando se entera de que es uno de los procesos psicológicos fundamentales por medio del cual se adapta al ambiente físico, y en este caso a los objetos arquitectónicos.



La utilidad funcional y el goze estético que tengamos hacia un edificio, dependerá en gran parte de la percepción que tengamos y de la habilidad del arquitecto para facilitarnos ese proceso.

A veces, sin darnos cuenta, nos orientamos o adquirimos la capacidad de orientación gracias a la luz y la sombra; también algunas veces su utilidad funcional se vuelve una cuestión estética, y otras su carácter estético se vuelca como una unidad funcional. Por ejemplo, ¿quién no ha vivido la experiencia de estar en un lugar (interior o exterior) magistralmente iluminado (natural o artificialmente), al grado de que simplemente lo queremos “gozar visualmente”, cuando su carácter funcional está muy lejos de alcanzar un carácter estético? o en su contraparte, ¿quién no ha aprovechado la sombra de un elemento arquitectónico de una fachada, como una solución parcial, para evitar los rayos del sol, o simplemente como punto de descanso? Ante esto, se considera que un mayor conocimiento del proceso por el cual las personas perciben el ambiente físico arquitectónico, ayudaría a los arquitectos a mejorar la calidad y la efectividad del diseño arquitectónico, usando a la luz y la sombra como herramientas medulares en la composición de espacios y formas.

4.2.2 Relación de formas y contextos.

En los párrafos anteriores se hablo en parte, de la manera en que el ser humano percibe psicológicamente a los objetos arquitectónicos. Ahora, la percepción no será completa si no se relaciona al objeto en su contexto real, es decir, en la realidad nada se organiza aisladamente y por partes, porque el ser humano, aunque está recibiendo dos tipos de informaciones (central y periférica) acerca de un objeto, inconscientemente absorbe una tercera información y ésta será la del contexto físico-ambiental.



31. Dos ejemplos de arquitectura contemporánea, que difieren en sus formas y en sus materiales, lo que propicia una desintegración tipológica, haciendo del ambiente un lugar ilegible.

Pero la pregunta que aquí se genera es la siguiente: ¿percibimos de manera objetiva y equitativa todo el espacio contextual envolvente, en relación a un objeto arquitectónico? La respuesta es no. Como se ha estado mencionando, la percepción de contextos ambientales, en este caso arquitectónicos, depende en mucho de los niveles que se presenten en los estados de ánimo que tengan los seres humanos; estados de ánimo que están en constante variación.

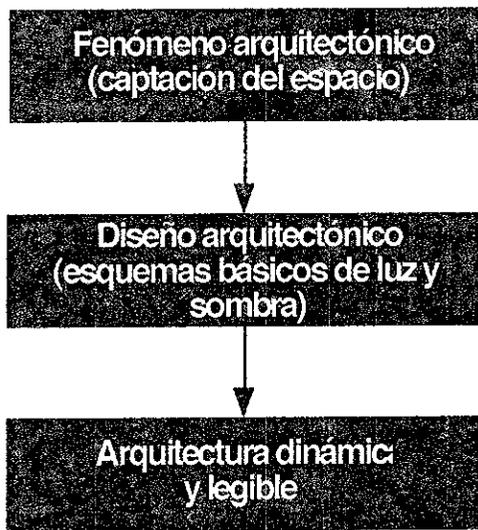
Derivando de lo anterior, se puede decir entonces, que los usuarios darán diferentes niveles de importancia al contexto, en relación a su preferencia por lugares concretos. Por ejemplo: en un parque rodeado de edificios comerciales y algunas oficinas, una persona dará tal vez más importancia a algún edificio comercial (las diferencias pueden darse por muchos motivos), otra persona visualizará con mayor énfasis a las oficinas, pero otro individuo optará por inclinarse más hacia una escultura

moderna implantada en los andadores del parque; los mecanismos fisiológicos y psicológicos que imponen estas preferencias se desconocen por el momento.

En otro orden de ideas, los psicólogos ambientales han hablado acerca de la *legibilidad* que pueden presentar los contextos ambientales, o sea, si estos ambientes pueden ser leídos y captados con facilidad por los usuarios, que les permita absorber, organizar, sustraer y unificar el significado de "x" contexto ambiental.

Parece ser que pocas ciudades en el mundo presumen de ser legibles. Pero entonces, ¿a qué se debe esa ilegibilidad en muchas de nuestras ciudades? En arquitectura, el problema de sus contextos ilegibles, se da por la nula tipología y morfología existente en los objetos conformadores del espacio, por la falta de

edificios que impongan un mensaje, un significado. Pero el problema se agrava cuando las formas de los inmuebles en un nivel individual, son difíciles de percibir, debido a la confusa información que arrojan sus formas estructuradas por el color, textura, escala, proporción, ritmo, la luz y la sombra, afectando posteriormente ya en niveles contextuales, a la capacidad de percepción de los usuarios.



Establecer esquemas sencillos en el diseño arquitectónico, que nos den una arquitectura legible y fácil de entender, es deber del arquitecto. Aunque se corre el riesgo de producir una arquitectura monótona y carente de significado. Sin embargo, con la ayuda de la luz y la sombra, este problema no parece tan grave; como se ha mencionado, éstas nos ayudan a crear "formas virtuales", que además de enfatizar el espacio, imprimen dinamismo, fuerza, movimiento y fantásticos efectos especiales. Tampoco debemos olvidar integrar estas nuevas formas y espacios al contexto general, porque de no ser así, esta propuesta de arquitectura no tendría sentido.

Kevin Lynch establece diez cualidades fundamentales que caracterizan al diseño legible, en cada tipo de elemento ambiental; Holahan (1991) retoma estas sugerencias para su aplicación en planeaciones ambientales. Estas recomendaciones están enfocadas para el diseño urbano, siendo alguna de ellas aplicables al diseño arquitectónico:

Singularidad. Su aspecto debe ser muy contrastante para poder diferenciarlo de su fondo ambiental.

Continuidad. El elemento debe tener continuidad en las características superficiales y en la forma.

Dominio. Establecer un predominio a través del tamaño, interés o intensidad.

Alcance visual. El alcance visual debe aumentarse ya sea en forma real o simbólica.

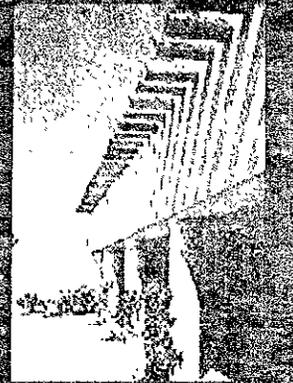
Movimiento. La sensación de movimiento puede lograrse mediante señales visuales o cinestésicas.

Queda claro que estas recomendaciones darán claridad y simplicidad al diseño colaborando al entendimiento de los objetos arquitectónicos aislados y en conjunto.



32. Teatro de la Ciudad. Guanajuato, Guanajuato, 1993. Arq. Abraham Zabludovsky. La proyección de esquemas sencillos de sombras, propiciarían una arquitectura legible.

III. Hipótesis y Metodología



5. Hipótesis.

5.1 Hipótesis de la investigación.

Se ha hablado y se ha advertido de la necesidad que tienen los ambientes arquitectónicos, de ser diseñados no nada más con base a metodologías de diseño tan rebuscadas, a programas arquitectónicos rígidos, así como a tecnologías recientes e innovadoras en el campo de la construcción, sino más bien, apoyarse en herramientas de diseño o estrategias, consideradas a partir del uso de la luz y las sombras, el color y las texturas visuales, así como en el entendimiento práctico del fenómeno de la percepción visual en los individuos.

El problema que enfrentamos día con día, para hacer frente a los contextos arquitectónicos, nos lleva a pensar si un ambiente artificial y/o natural nos confiere información que procesaremos y revelaremos en nuestra conducta y el sentimiento de aceptación o negación hacia dichos objetos arquitectónicos.

Siendo más concreto: **¿puede un ambiente arquitectónico a través de la percepción visual del ser humano, modificar la conducta y de ser así, que peso específico toman la luz, las sombras, el color y las texturas visuales como directos influyentes en los comportamientos resultantes?**

La creación de espacios y formas a través del uso consciente de la luz y las sombras, está siendo una práctica poco realizada y olvidada, por lo que la producción arquitectónica actual, está colapsando de manera negativa en la relación hombre-arquitectura, vislumbrando ambientes arquitectónicos ilegibles para la sociedad; es preciso aclarar, que ésta es tan sólo una de muchas causas por lo que la producción arquitectónica está careciendo de sentido y de estructura. Es por ello que el objetivo de la investigación, es la de sensibilizar a los arquitectos a que exploten los hechos y teorías sobre percepción y conducta en la arquitectura y dichos conocimientos sean extrapolados a la práctica del diseño arquitectónico, a través de estrategias de diseño apoyados en esquemas de luz, sombras y otros factores intermedios, con la finalidad de hacer los ambientes arquitectónicos más legibles.

Por lo anterior, y después de haber establecido algunas condicionantes y consideraciones respecto a la investigación, así como de haber expuesto el marco teórico y conceptual de la misma, se deriva la siguiente hipótesis como principal afirmación: **si la luz, las sombras, el color y las**

texturas visuales, propician la interacción hombre-arquitectura-hombre, y generan espacios y formas virtuales (privacía y territorialidad), entonces causarán modificaciones en la conducta de los individuos.

Es prudente advertir, que esta investigación pretende establecer una propuesta teórica a nivel conceptual, por lo que su práctica en un futuro (espero y no muy lejano) fortalecería lo expuesto con anterioridad; además, entre otras pretenciones, se encuentra la de exhortar a la comunidad de arquitectos y a la comunidad estudiantil de arquitectura, a seguir profundizando en el estudio de los fenómenos perceptuales (visuales, táctiles, auditivos y olfativos) y su relación con la práctica arquitectónica, como generadoras de conducta en los individuos, para que más adelante el ejercicio de la arquitectura interactúe de manera franca con otras disciplinas, tales como la psicología, la ecología, etc., estableciendo una práctica interdisciplinaria.

Por lo tanto, la hipótesis principal de la investigación, quedará demostrada en parte, por el análisis e interpretación de los estudios realizados dentro del área o límite de estudio (Arquitectura Mexicana Contemporánea) y su comprobación absoluta quedará finiquitada, como se mencionó, en las futuras prácticas e investigaciones de carácter arquitectónico.

6. Metodología.

6.1 Metodología para la investigación.

Para poder desarrollar la propuesta teórica del presente trabajo de investigación, habremos de basarnos en algunos principios y conceptos que establece la Psicología Ambiental, obviamente al estudiar conceptos relacionados con percepción visual, luz, conductas y diseño arquitectónico, esta rama de la psicología y la profesión de un servidor, serán de gran utilidad para alcanzar los objetivos propuestos para la investigación.

Por lo tanto, se establecerá una metodología final para desarrollar la propuesta teórica, de los antecedentes teóricos y de la conceptualización de los datos obtenidos al momento. Para analizar el caso de estudio se empleará una técnica sencilla, pero efectiva de observación y valoración de cualidades en cuanto a términos de funcionalidad, formalidad, contexto y simbolismo. Se intentará analizar, sintetizar y valorar los elementos funcionales y formales que se crean pertinentes, para ser retomados ya en la etapa final de la investigación y ser representados en esquemas

arquitectónicos de luz y sombras. También se observará, en un intento preliminar, el comportamiento humano y la manera de como interactúa con su ambiente arquitectónico y con el contexto en general, con la finalidad de llegar a conclusiones más objetivas, que nos clarifique de alguna manera, las estrategias de diseño pertinentes y lo que espera el usuario de ellas. Sin embargo, el apoyar un juicio a raíz de una simple observación, se antoja un tanto subjetivo, por lo que se ejecutará previamente, un instrumento de medición que consiste en la elaboración y aplicación de dos encuestas a individuos de cualesquier condición social, donde se tratará de obtener información respecto a la manera de como ellos captan perceptualmente su entorno físico natural y artificial.

El método para definir la propuesta final (las recomendaciones para el diseño arquitectónico), despegará de los resultados obtenidos del análisis del caso de estudio y de la interpretación de los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados, es decir, se establecerán y se retomarán las variables "adecuadas" y se desecharán las "no adecuadas", para los fines de la investigación. Se desarrollarán las recomendaciones de diseño, partiendo de esquemas básicos de:

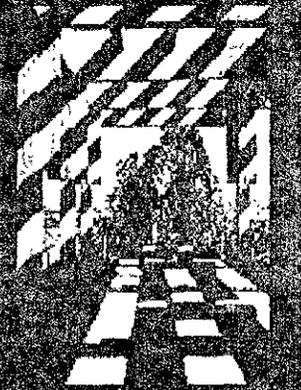
- a) Luz y sombra
- b) Color
- c) Texturas visuales
- d) Translucidez
- e) Transparencia

para ser aplicados en los elementos compositivos de un objeto arquitectónico.

Una amplia bibliografía seleccionada, una investigación de campo, así como la extracción de gráficos e imágenes de la bibliografía antes mencionada, serán las herramientas a utilizar para el desarrollo de la investigación y de la propuesta metodológica.

Estamos convencidos de que los tiempos cambian y de que ya no es posible seguir enseñando metodologías de diseño caducas y obsoletas; las nuevas generaciones de arquitectos, insertados en una sociedad activamente cambiante, deben procurar que su disciplina se adecúe y se enfoque a las verdaderas necesidades de las personas, ya sean éstas funcionales y/o estéticas. Es por ello que la arquitectura debe interactuar con otras disciplinas como la psicología, para poder establecer un ejercicio interdisciplinario que aporte en el campo teórico y práctico, soluciones más completas de acuerdo a las exigencias del nuevo milenio.

IV. Interacción con la Arquitectura



7. Investigación de campo (instrumento de medición).

7.1 Descripción del instrumento de medición (Encuesta #1).

Se cree pertinente, elaborar y aplicar una primera encuesta, tipo cuestionario abierto, a un grupo de personas (de ambos sexos) para establecer y puntualizar, la manera en que el ser humano capta su entorno físico natural y artificial. Los datos obtenidos de la encuesta nos ayudará en lo posible, reafirmar y comprobar en parte la hipótesis y los objetivos, hasta este punto desarrollado. Los resultados serán analizados y relacionados con los aspectos técnicos desarrollados en algunas teorías que buscan una aplicación más concreta en el campo real.

La descripción del instrumento de medición se basa en la necesidad de obtener resultados, que tengan relación a las variables dependientes e independientes de la investigación, para establecer finalmente una propuesta que cumpla con los objetivos fundamentales del trabajo. El cuestionario establece catorce preguntas sencillas de responder; la estructura del cuestionario se logra dividiéndolo en cuatro partes (identificables por el autor, más no por los encuestados). Cada parte, trata de establecer aspectos relacionados con la *luz, las sombras, el color, la privacidad y la territorialidad* de manera aislada y la importancia que le confieren los individuos a la producción arquitectónica actual.

Se decidió aplicar la encuesta a una muestra pequeña, que sin duda, arrojarán los resultados convenientes para el complemento de la investigación. La encuesta se aplica a quince hombres y quince mujeres, todos con mayoría de edad y con diferentes niveles de preparación profesional (carreras universitarias), así como también aquellos con cierta preparación académica (personas con otro tipo de educación).

La primera parte, trata las preguntas con relación a los conceptos de *Luz Natural y Sombras Proyectadas* (variables independientes), aquí se trata de establecer, si el ser humano está conciente y reconoce a la luz natural y las sombras, como elementos espaciales conformadores del mundo que les rodea.

La segunda parte, intenta puntualizar la importancia que cobran la *Privacidad y la Territorialidad* en el desarrollo conductual del ser humano; reconocer si él mismo, ha experimentado privacidad y territorialidad en espacios arquitectónicos (exteriores en particular) y de ser así, como las logra.

La tercera parte, se relaciona al *Color*, sus usos, preferencias, así cómo las relaciones

perceptuales y emocionales producidas en los seres humanos.

La última parte, trata de establecer la forma en que el ser humano percibe a la arquitectura construida en la actualidad, así como también señalar la importancia que adquieren los espacios funcionales y estéticos en el individuo y la preferencia de éste a los mismos.

7.2 Obtención y estructuración de los datos de encuesta #1.

No. de la muestra: 30 personas.

Hombres: 15.

Mujeres: 15.

Promedio de edad: 34.4 años.

Edad mínima: 21 años.

Edad máxima: 60 años.

Se debe aclarar que el número de la muestra se había pensado en cincuenta personas como mínimo, sin embargo, al aplicarse el cuestionario se observó que se daba una tendencia, en relación a la similitud de respuestas dadas por los encuestados, por lo que se decide cuestionar sólo a treinta personas. Cabe señalar también, la dificultad que se tuvo al momento de querer encuestar, por la frecuente negación de las personas al ser abordadas por un servidor.

La primera parte del cuestionario, abarcaba cuatro preguntas, relacionadas con el fenómeno de la luz natural y las sombras proyectadas. La primera pregunta consistió en que describieran de manera sencilla a la "luz natural". Se observó que en los hombres un 60% la describió como la luz del día o la que proviene del sol, mientras que las mujeres curiosamente también en un 60% la describió de la misma manera. Un 26.66% de hombres consideró a la luz natural, la que proviene aparte del sol, la que nos da la luna; en las mujeres, con el mismo porcentaje, la describieron de la misma manera con la novedad de que relacionaron a la luz natural como el principal sustento para la vida. Un 13.33% de hombres y mujeres la relacionaron con energía proveniente del espacio exterior.

La segunda pregunta consistía en la descripción del fenómeno de la sombra obteniéndose los siguientes resultados: en los hombres, un 66.66% se refirió a las sombras como una ausencia de luz, mientras que en las mujeres el mismo concepto se dió en un 73.33%. Otra descripción que se dió, fue la de proyección de formas o figuras: en hombres, esta respuesta se dió en un 33.33% y en

las mujeres en un 26.66%.

La tercer pregunta fue en relación al uso que se le da a la luz natural, observando que en los hombres se dieron tres tipos de respuestas y en las mujeres dos. En los hombres un 20% dijo que la luz natural se aprovecha como un recurso energético, un 26.66% dijo utilizar a la luz natural para poder ver y un 53.33% aseveró que la luz natural sirve para realizar todo tipo de actividades. En las mujeres, un 53.33% dijo que la luz natural servía para ver y un 46.66% mencionó que servía para desarrollar las actividades cotidianas.

La cuarta pregunta se refería a la impresión que causan las sombras proyectadas en los encuestados, recopilándose una similitud de tipos de respuestas tanto en hombres como en mujeres. En hombres, un 26.66% dijo que relacionaban a las sombras con aspectos de confort y reposo, la misma relación se dió en las mujeres pero en menor porcentaje: 6.66%. Un 46.66% de hombres, señaló que las sombras le inspiraban movimiento y que en lo posible éstas podrían ser aprovechadas con diversos fines, mientras que en las mujeres, un 33.33% la conceptualizaron de la misma manera. El 13.33% de hombres se refirió a las sombras como algo que le causaba misterio o intriga; en las mujeres un 20% se refirió a este tipo de sentimiento. Finalmente un 13.33% de hombres dijo no tener ningún sentimiento emotivo hacia las sombras (indiferencia) y un 40% de mujeres mostraron la misma actitud.

En la segunda parte, se hicieron preguntas en relación a la privacidad y la territorialidad que experimentan los seres humanos. La sexta pregunta del cuestionario, establecía si el encuestado, ha experimentado privacidad en espacios abiertos, obteniéndose los siguientes resultados: en hombres un 73.33% si han experimentado la privacidad y un 26.66% no la ha experimentado. Por otro lado, un 46.66% de mujeres si han tenido momentos de privacidad y un 53.33% no la ha sentido.

La séptima cuestión, trataba de establecer el significado de la privacidad en las personas, llegando a las siguientes conclusiones: en hombres, un 53.33% dijo que la privacidad le daba un espacio para la autoexpresión; un 46.66% de mujeres derivaron sus respuestas de la misma manera. El 26.66% de hombres, dió importancia a la privacidad en términos de un espacio muy personal y las mujeres en un 40% en el mismo sentido. Tanto hombres y mujeres en un 20% y 13.33% respectivamente, dijeron que la privacidad era relacionada con sentimientos de tranquilidad y reposo.

En la octava pregunta, se pidió a los encuestados que definieran lo qué es un territorio, estructurando los siguientes resultados: el 46.66% de hombres definió un territorio en términos de

una pertenencia para su desarrollo personal y un 20% de mujeres en los mismos términos. Un 33.33% de hombres y mujeres, definieron un territorio en relación a un área geográfica. Por último, un 20% de hombres y un 46.66% de mujeres, relacionaron un territorio con sus casas habitación, de hecho para estas personas no hay otro territorio del que ellos puedan disponer.

En la tercera parte se hicieron preguntas en relación al color. En la pregunta número nueve, se cuestiona en el sentido de que colores son los preferidos de los encuestados. En los hombres, un 73.33% prefieren colores como el azul, el blanco y el verde, en ese orden de preferencia; un 20% se inclinan por los colores oscuros o saturados, como el negro y el rojo y el 6.66%, dijo tener preferencia por colores claros. En las mujeres cambian las preferencias: el 86.66% tiene gustos por el rojo, el blanco y el negro y un 13.33% prefiere los colores claros o neutros.

La pregunta número diez, cuestionaba a los encuestados, si los colores de su preferencia podrían ser utilizados en una construcción "x", y se obtuvieron resultados similares, tanto en hombres como en mujeres; el 86.66% de ambos sexos dijo que si usaría los colores mencionados, mientras que el 13.33% dió una respuesta negativa en ese sentido.

En la cuestión número once, se averiguó, en que lugares podrían ser aplicados dichos colores. Un 80% de hombres, aplicaría sus colores básicamente en los muros de una construcción, un 13.33% los usaría en muros y techos y el 6.66% restante en pisos únicamente. Las mujeres difieren considerablemente en sus aplicaciones: el 73.33%, los usaría en muros y techos y un 26.66% sólo en detalles arquitectónicos o mobiliario.

En cuanto al significado que le confieren a algunos colores, hombres y mujeres difieren considerablemente en las asociaciones emocionales conferidas a los colores básicos del espectro. Los colores que se tomaron para la encuesta fueron el blanco, rojo, azul, verde, amarillo y el negro. En relación al blanco, los hombres lo relacionaron con sentimientos de pureza en un 40%, con sencillez en un 20%, con limpieza en un 26.66% y con sentimientos de tranquilidad en un 13.33%; las mujeres en un 26.66% con la pureza, el 40% con limpieza y pureza y el 13.33% con la limpieza, un poco más discriminadoras resultaron en este sentido las mujeres. Con el rojo se dieron las siguientes relaciones: en hombres, el 66.66% lo relacionó con fuego y pasión y un 33.33% con agresividad e intolerancia; las mujeres fueron más explícitas con sus respuestas, el 46.66% lo relacionó con pasión excitante, un 40% con erotismo y sensualidad y el 13.33% restante con intolerancia. En cuanto al azul, los hombres en un 66.66% lo relacionaron con la tranquilidad y la

relajación, el 13.33% como un color vivo y dinámico y el 20% restante con frialdad, las mujeres establecieron en un 53.33% el mismo concepto de relajante, el 40% como un color frío y el 6.66% le es un color indiferente. El verde enseñó una tendencia más a fin en relación a las respuestas: los hombres en un 33.33% lo describieron en términos de naturaleza y el 66.66% lo relacionaron con la vida; las mujeres ofrecieron más variedad de respuestas; el 26.66% lo condicionó con la naturaleza, el 60% con la vida, un 6.66% con libertad (pensaron en la bandera nacional) y el 6.66% le fue indiferente este color. El amarillo presentó una característica muy importante: fue el más discriminado de todos. Los hombres en un 13.33% lo consideró un color alegre, un 40% lo relacionó con luz e iluminación, un 6.66% dijo que era un color falto de energía y el 40% le fue indiferente; las mujeres observaron en un 40% al color amarillo como un color alegre, en un 20% como un color llamativo, el 13.33% lo relacionaron con luz y el 26.66% les causaba indiferencia. Por último, el negro (que en realidad es una ausencia de color), se consideró de la siguiente manera: en hombres, el 53.33% dijo que era un color elegante y sobrio, el 33.33% lo relacionó con sentimientos negativos (tristeza, oscuridad, muerte) y un 13.33% le fue indiferente; en las mujeres, el 46.66% mencionó que era un color elegante, un 26.66% siente aspectos negativos y el resto 26.66% le es indiferente.

En la última parte, se hacen dos preguntas en relación a la manera en que se percibe actualmente a la Arquitectura Mexicana, llegando a las siguientes observaciones: la pregunta número trece, consistió en que los encuestados dieran, en lo posible, una opinión respecto a lo que los arquitectos hacen hoy en día, y si esta producción arquitectónica gusta o no al individuo; los hombres en un 60% dijo no gustar de la arquitectura que ve; el 33.33% mostro un gusto abierto por lo que se está haciendo y el 6.66% no tuvo opinión. Las mujeres mostraron rechazo en un 33.33%, el 40% mencionó que si le gustaba y el 26.66% no tuvo opinión al respecto.

La pregunta final, estableció la preferencia del encuestado, hacia lo funcional o lo estético en una obra arquitectónica, dándose los siguientes resultados: en los hombres, el 80% mencionó que ambas características eran importantes y el 20% se inclinó por lo funcional como requisito primordial en la arquitectura. Las mujeres establecieron que lo funcional era importante en un 13.33% de las encuestadas, un 13.33% se inclinó por lo estético y el 73.33% por ambas cualidades.

7.3 Interpretación final de los resultados obtenidos.

¿Para qué nos sirve esto?

Es sencillo, los datos obtenidos hasta el momento permitirán establecer, en parte, los parámetros a seguir para aterrizar en la propuesta de esta investigación. Después de haber expuesto porcentualmente los datos de la encuesta, se pasará a hacer una interpretación general, con base a lo recopilado previamente.

Se observa y se confirma, que el ser humano si está consiente de que la luz natural es indispensable para su desarrollo general, no es un proceso tan automático como pensamos, por lo que los arquitectos deben tomar nota de esta realidad inegable. Las sombras también influyen de alguna manera en el desarrollo conductual del individuo; éstas pueden generar sentimientos de misterio, intriga y miedo, también se les relaciona con confort y descanso; aunque en un porcentaje menor, algunos las identifican como formas o figuras con movimiento, además de que ellos consideran que pueden darles un uso más importante, que el sólo verlas.

Los conceptos de privacidad y territorialidad, son variables que el individuo identifica como elementos indispensables en su desarrollo conductual, aunque se ha observado, que las mujeres no experimentan mucha privacidad en espacios abiertos o públicos; en cambio los hombres si experimentan con más frecuencia y en mayor porcentaje, el estado de privacidad en estos espacios públicos. Esta situación tal vez se deba a la capacidad que tienen las mujeres de interactuar más abiertamente con otras personas (suelen ser más sociables). Sin embargo, estos estados de privacidad son logrados gracias al uso de elementos espaciales, como el mobiliario existente en el lugar o con el apoyo de objetos naturales como los árboles; en pocos casos, las sombras sirvieron como generadores de espacios privados. La mayoría de los encuestados definió a la privacidad como la puerta de entrada a la autoexpresión, es evidente que el ser humano necesita privacidad para regular su conducta y su interacción con el medio que le rodea.

En cuanto al territorio, señalo que las mujeres ven en su casa, el único territorio que son capaces de controlar, los hombres no lo valoran tanto en ese sentido; ellos identifican como un territorio a cualquier lugar que sientan les pertenece y tienen cierto control sobre dicho lugar. En ambos sexos y en igual porcentaje, definieron un territorio como un área física, geográficamente delimitada. Como arquitectos, ¿qué rescatamos de esta condición?

Es evidente que a la gente, en especial las mujeres, se les dificulta establecer e identificar espacios privados y territorios virtuales; el arquitecto debe preocuparse y ocuparse de diseñar espacios que ofrezcan la posibilidad de identificar y utilizar espacios que nos den ciertos grados de

privacía y territorialidad. Si esto lo logra a través del uso de la luz natural y de las sombras proyectadas, considero que se avanzaría mucho en el sentido de ofrecer una arquitectura que interactúe más a fondo con el usuario. Más adelante, se profundizará en estos aspectos concernientes al proceso del diseño arquitectónico.

En cuanto al uso del color, se rescata que las preferencias de los hombres recaen en colores como el azul, el verde y el blanco y en las mujeres el rojo, el blanco y el negro. Señalo un dato curioso: ninguna mujer encuestada, mencionó el color rosa como un color preferido, ¿la causa? parece que este color se relaciona más con sentimientos de la niñez, que con sentimientos de mujer madura (se sustituye el rosa infantil, por el rojo erótico y sensual de la mujer).

Por otro lado, se nota que la gente si usaría los colores de su preferencia en una construcción, la cual tendría que habitar, con excepción del negro que no se emplearía y el rojo que sería usado nada más para detallar algunos elementos espaciales. Sin embargo, se observa una preferencia por el uso del blanco, ya sea en muros, techos y pisos; el azul y el verde, serían usados, según los encuestados, si éstos se presentan en tonalidades claras. En relación al significado simbólico que dan los hombres y mujeres a ciertos colores, se observa que se tiene una tendencia similar en aspectos significantes, que ellos les confieren a los matices del espectro. El blanco representa definitivamente la pureza y la limpieza (este último concepto se dió más en las mujeres), el rojo representa la pasión, el azul es un color relajante para las personas (no se especifica la intensidad de tono), el verde se le relaciona con la vida, el amarillo fue comparado con conceptos de luz y alegría, pero también fue el que más indiferencia provocó en los encuestados y por último el negro que imprime una elegancia y activa sentimientos negativos en las personas. La descripción del color en términos simbólicos, después de todo, son procesos un tanto subjetivos y difíciles de analizar y comprender más a fondo. Aún así, el arquitecto no debe pasar por alto estas asociaciones emocionales y desarrollar esquemas de color acorde a como los perciben visualmente los individuos.

En la última parte, la encuesta arrojo interesantes resultados, en el sentido de que si la gente aprobaba o no, la producción arquitectónica actual y se observa que hay cierto desacuerdo por lo que se construye hoy en día. Las causas expuestas se remiten a aspectos de integración de imagen urbana, a una arquitectura aparentemente copiada de otras culturas extranjeras y a la impresión que dan los edificios de ser excesivamente costosos en su realización (arquitectura elitista). En las mujeres se notó un importante porcentaje en relación a no tener una opinión sobre esta cuestión.

Por último, la funcionalidad y lo estético, son aspectos que se complementan uno al otro, ese fue el sentir del encuestado, quien hace notar que la arquitectura debe cumplir, casi por fuerza y obligación esta condición dual.

8. Luz, sombras, color y conducta en arquitectura (retroalimentación teórica).

8.1 Algunas reconsideraciones.

A lo largo de esta investigación se ha hablado y se han definido conceptos y variables que intervienen en el reconocimiento de formas y espacios y de como el cerebro humano los capta y procesa a través del fenómeno de la visión. También abordamos como a través del fenómeno de la percepción, definimos y nos orientamos al medio ambiente físico-natural. Toca ahora el turno de estudiar y analizar (con base a los datos obtenidos de la encuesta #1) a las reacciones (conducta) que presentan los individuos ante los objetos arquitectónicos que habita o experimenta, así como a los elementos tales como la luz, las sombra, el color y las texturas visuales, como herramientas impactantes en la conformación de espacios.

En el campo de la psicología, los expertos llaman *actitudes ambientales* a los sentimientos favorables o desfavorables que inspira un objeto o una situación. Los espacios y las formas conformados a partir de esquemas de luz, sombra y factores intermedios, generan sin duda alguna, actitudes ambientales en los usuarios, que se verán reflejadas en la conducta de los mismos

Antes de describir, o más bien, de pasar a fondo en este punto, se habrá un pequeño paréntesis para señalar a los ambientes naturales y la preferencia que demuestran los individuos hacia ellos. Los investigadores coinciden en que la gente prefiere a los escenarios naturales, tales como bosques, playas o cualquier otro paisaje natural, sobre los paisajes urbanos los cuales habitamos; añadiendo una situación muy particular: mientras más complicados sean estos escenarios naturales, más preferencia hay hacia ellos. Esto es debido a que en este tipo de ambientes, el ser humano siente una necesidad de experimentar lo desconocido y adquirir nuevas experiencias en su vida.

Con todo esto, hemos de suponer que cualquier espacio arquitectónico insertado en alguno de estos ambientes naturales o viceversa, condicionará al individuo a presentar una conducta favorable en el medio ambiente que habite, por lo que ningún otro elemento artificial que estructure el

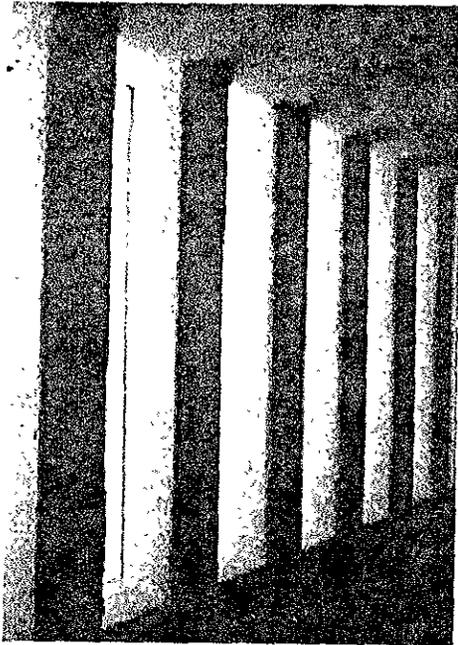
espacio que experimente, condicionará la conducta humana. Sin embargo, la mayoría de la población debe vivir en ambientes diseñados por el hombre, por lo que la conducta resultante en los individuos no siempre es favorable. Es aquí donde los arquitectos deben recurrir al uso de herramientas o estrategias de diseño, para hacer más amenos y aceptables los ambientes urbano-arquitectónicos.

Son varios los objetivos que el arquitecto persigue cuando aplica sus conocimientos en el diseño arquitectónico; algunos de ellos son *la funcionalidad y el valor estético*. Éste último viene a ser la "carta de presentación" de cualquier inmueble o espacio abierto, por lo que es la primera información que el usuario deberá procesar y dependiendo de su capacidad perceptiva, este lo aceptará o lo rechazará.



¿De qué depende que lo acepte o rechace? Pueden ser muchos los motivos por los cuales el individuo acepta o niega la estética en los objetos arquitectónicos. El ser humano puede relacionar las formas y los espacios a experiencias vividas en otros inmuebles que resulten semejantes.¹ Sin embargo hablar sobre lo que es estético o no, resulta algo complicado y subjetivo por lo que no pienso indagar en ello. Aún así, existe una constancia en los seres humanos para identificar objetos con algún valor estético, por ejemplo, ¿a quién no le gusta una rosa roja). En cuanto al aspecto científico, trabajos como el de Berlyne, arrojaron resultados interesantes, que ayudan a entender un poco más el terrible problema de la percepción estética en los objetos. El identifica

cuatro propiedades, llamadas *colativas*², las cuales son: *la complejidad, la novedad, la incongruencia y la cualidad de sorprendente*, especificando que los ambientes u objetos juzgados como más bellos, serían aquellos que se sitúan en los niveles intermedios de las escalas que miden las propiedades colativas, y que por ello, son intermedios también en cuanto a incertidumbre, conflictividad o poder activador (Aragonez y Jiménez, 1986).



33. Casa Gilardi. Cd. de México, D.F., 1976. Arq. Luis Barragán. La percepción de las cualidades espaciales de los objetos arquitectónicos se da a través de la incidencia de la luz.

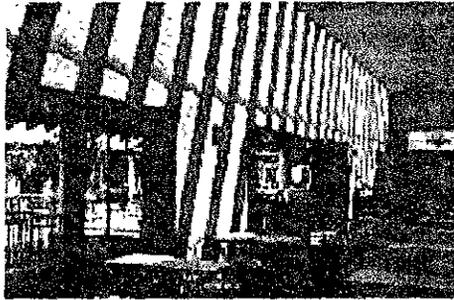
Hasta aquí se ha mencionado y se ha tratado de dejar en claro (por lo menos en un esquema general), la relación existente entre el medio físico, la arquitectura y la psicología, y como resultado de esta relación, las posibles alteraciones en la conducta en los seres humanos, sin embargo creemos conveniente simplificar en un modelo toda la estructura concerniente a lo explicado anteriormente.

8.2 Luz y conducta.

La cantidad de información que el canal de procesamiento humano capta a través de la vista es tan importante, que proporcionar una iluminación adecuada al desarrollo del trabajo y de la vida social constituye un reto para arquitectos, ingenieros y diseñadores. En arquitectura, la luz que se proyecta en los inmuebles, será importante porque además de que gracias a ella podremos identificar al edificio, el nivel de intensidad de ésta, provocará una aceptación o una negación del individuo hacia el inmueble. En la percepción de volúmenes y planos, la incidencia de la luz determina la sensibilidad visual del ser humano respecto a ese espacio tridimensional en el que se ubica. La percepción de las cualidades espaciales de los objetos arquitectónicos se da en todo caso a través de la incidencia de la luz. Esto es claro. De esto se desprende que el uso inteligente de la luz como generadora de espacios reales y virtuales, provocará reacciones favorables en los individuos, por lo que consideramos que un nivel "intermedio" en la iluminación de las formas y los espacios arquitectónicos será lo recomendado. ¿Por qué? Porque un nivel pobre de iluminación, dará un aspecto desorientador, además de que nuestra visión se verá forzada a identificar con más dificultad los espacios que experimente, así como también los factores conformadores del espacio como el color y texturas, serán afectados por el pobre nivel de iluminación.

En el otro extremo, un nivel exagerado de iluminación, distorsionará nuestra percepción de los objetos, sin contar el daño que pudieran sufrir nuestros ojos por estar expuestos a intensos niveles de luz (cuando se recurre a la luz artificial) (Lam, 1992).

Pero la luz no nada más sirve para identificar formas y espacios arquitectónicos, la luz influye de manera directa en los rendimientos laborales de las personas. El rendimiento depende en gran parte de la intensidad de iluminación, que puede ser insuficiente, con lo que no se ve, o excesiva, y producir deslumbramiento; la dirección de la luz, que puede originar sombras, reflexiones velantes y puntos de brillo fuera del campo a atender; la composición cromática de la fuente de luz que



34. Centro Comercial. Plaza Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 1992. Gutiérrez Cortina Arquitectos. Discordancia visual por exceso y complejidad en las texturas visuales (sombras proyectadas).



35. Villa Estrada. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Arq. Enrique Toussaint Ochoa, arq. María Emilia Orendáin y arq. Hugo González. Superficies sencillas y la incorporación de una sola fuente de luz (natural), proporcionan esquemas sencillos de luz y sombras, ofreciendo una mejor claridad perceptual.

puede modificar el desarrollo del color del objeto a ver, así como otros factores que modifican positiva o negativamente el rendimiento laboral de los seres humanos (Aragonez y Jiménez, 1986).

Las sombras también participan de manera importante en la captación de los espacios, así cómo también influirán en la manera de como reaccionarán los usuarios ante éstas. Entonces señalo dos aspectos que se producen en torno a la proyección de las sombras generadas por luz natural.

En primer lugar, ¿quién no ha experimentado un objeto arquitectónico, donde la captación de formas y de los espacios se complica? Esto muchas veces se debe a que no se pudo o no se busco dar orden y unidad a la forma de un objeto complejo; complejo en sus características físicas, además de que la distribución de las fuentes luminosas (naturales) no 'ha sido aprovechada inteligentemente, esto nos generan espacios con una variedad compleja de texturas visuales originadas por las sombras proyectadas en los objetos. Esto va a generar en los individuos una "discordancia visual" que invariablemente alterará su capacidad perceptual, produciendo así, modificaciones en la conducta de los usuarios hacia el inmueble proyectado y construido. Esta situación se había comentado párrafos atrás y se hablo de una *sobrecarga de información*, la cual describiremos más adelante. Cabe señalar que otros elementos naturales como la vegetación (árboles y plantas) participan en la proyección de sombras en los objetos arquitectónicos, además de actuar como tamizadores de luz en los mismos.

En segundo término, la claridad perceptual de los objetos que vemos, se verá favorecida, gracias a la disposición e incorporación de superficies más sencillas (esquemas básicos) y la utilización de una sola fuente de luz.

Los problemas psicológicos que se pudieran crear en los individuos, debido a cualquiera de estos dos factores (luz y sombra), no son tan graves, si éstos nada más producen problemas de percepción en los objetos, sin embargo, existen otros factores que forman parte y son estructuradores del espacio, tales como el color y las texturas, que combinadas con la luz y las sombras, originan efectos visuales que tal vez pudieran desencadenar o modificar diferentes estados de ánimo. Resumiendo: la luz y la sombra presentan las siguientes características comunes.

- a) Carecen de contenido informativo, o cuando lo tienen, no caer dentro de las áreas de interés inmediatos del individuo que los soporta.
- b) Producir efectos fisiológicos y psicológicos que pueden incluso alterar de modo permanente la

salud, pero que en todo caso entrañan una sobrecarga mayor o menor de los mecanismos reguladores, receptores y/o efectores del organismo (stress).

c) Alterar los rendimientos, tanto cualitativos como cuantitativos y tanto en las áreas físicas como en las intelectuales.

d) Interferir o modificar el comportamiento social.

Otra característica que abordan psicólogos y arquitectos en relación a la luz y la sombra, es la capacidad de éstas de producir *privacía* y *territorialidad* que modifican comportamientos y alteran las interacciones sociales (Heimstra y McFarling, 1974).

8.2.1 Luz y sombra como generadores de *privacía* y *territorialidad*.

Curiosamente al hablar de *privacía* y *territorialidad* podríamos pensar en dos conceptos similares (los encuestados así lo relacionaron), pero no es así; son dos conceptos tal vez con cierta semejanza y que en la realidad presentan atributos muy diferentes. La característica diferente más marcada que presentan la *privacía* y la *territorialidad* sería la existencia de un espacio físico, es decir, si una persona quiere escuchar música con la ayuda de una casettera con audífonos, logra con ésto un grado aceptable de *privacía*; por otro lado, la *territorialidad* exige, invariablemente, un control de espacio en términos de dimensiones físicas (por ejemplo, la recámara de un adolescente). Los expertos, con el tiempo han considerado que la *privacía* y la *territorialidad*, son dos variables que requieren los individuos para su desarrollo conductual positivo en la sociedad. Profundicemos más en los aspectos teóricos de estos dos conceptos.

Privacía. Definida por Holahan (1991), como *el control selectivo del acceso a uno mismo o al grupo al que uno pertenece*, desempeña dos importantes funciones psicológicas. En primer lugar, interviene en la regulación de la completa interacción social que se realiza entre la gente. Segundo, ayuda a establecer un sentido de identidad personal. Los sentimientos o conductas derivadas de una interacción interpersonal controlada a raíz de una *privacía* personal o de grupo, provocará comportamientos positivos, a medida que la autonomía individual se vea reforzada y como consecuencia alterna la autoestima se incrementa.

Algunos investigadores, opinan que las invasiones en la *privacía* son perjudiciales precisamente porque destruyen el sentimiento de autonomía personal y producen en el individuo un sentimiento de incapacidad para controlar su interacción con el mundo social (algunas personas me hicieron

ver su incomodidad, cuando las aborde para encuestarlas).

Territorialidad. *La territorialidad es un patrón de conducta asociado con la posesión u ocupación de un lugar o área geográfica por parte de un individuo o grupo, que implican la personalización y la defensa contra invasiones* (Heimstra y McFarling, 1974). Holahan (1991), advierte que cualquier definición apropiada de territorialidad es necesariamente compleja ya que el concepto abarca más de un tipo de territorio. Los territorios difieren según la importancia del papel que desempeñan en la vida de una persona o de un grupo y según el tiempo que el usuario ocupe el área. Existen tres tipos de territorios:

a) Territorios primarios. La característica de este tipo de territorio, es que son relativamente controlados por completo (la casa propia, por ejemplo). Se les llama también territorios personales.

b) Territorios secundarios. Presentan cierto grado de control de los usuarios, pero a fin de cuentas son territorios un poco flexibles y casi toda clase de gente tiene acceso a ellos (como un bar o un parque insertado en un barrio).

c) Territorios públicos. Los territorios públicos están abiertos a la ocupación pública de manera relativamente temporal; por ejemplo, restaurantes y cabinas telefónicas.

La territorialidad ayuda a organizar y manejar la vida diaria de los individuos y de los grupos sociales. Sin territorialidad no habría lugares para los asentamientos humanos y la vida social resultaría imposible. Las actividades cotidianas que son una cadena ininterrumpida de conductas, desde el pensamiento creador hasta la preparación y la ingestión de los alimentos, estarían expuestas a interrupciones constantes e incontrolables sin territorialidad.

Una función psicológica de la territorialidad es servir de base para el desarrollo de un sentido de identidad personal y de grupo. Las personas que comparten un sitio, suelen tener conocimientos y experiencias comunes, por lo tanto, vínculos sociales también. El control del territorio también proporciona un sentimiento de distinción personal y un contexto para la autoexpresión individual (Holahan, 1991).

Se cree, como ocurre en los animales, que la invasión a la territorialidad provocará conductas agresivas en los individuos. No siempre es así. Esta situación dependerá en mucho del tipo de territorio invadido (podrá haber respuestas agresivas en la invasión de un territorio primario, pero difícilmente las habrá en un secundario o público). El autocontrol conductual de las personas al ser invadidas en un territorio secundario o público, se debe al aprendizaje social y las influencias culturales

que otorga la sociedad. Aplicamos el razonamiento que nos diferencia de las demás especies animales. En los animales, siempre habrá agresión al momento de violar un territorio determinado, obviamente aquí influye el instinto animal.

Hasta aquí, hemos definido en un esquema general los conceptos de privacidad y territorialidad; ahora relacionemos estas dos variables dependientes con los atributos físicos que presentan las formas y los espacios, tales como la luz y la sombra. Para ello, y después de haber estudiado los conceptos mencionados, vamos a partir del hecho que un control selectivo de territorio nos proporcionara un nivel de privacidad óptimo. Consideraremos también que los espacios virtuales originados a partir de esquemas de luz y sombras, serán territorios primarios y secundarios, siendo estos últimos los que más se presenten.

¿Quién no ha experimentado u observado, por ejemplo, en un andador rodeado de árboles frondosos y con una serie de bancas dispuestas a todo lo largo del andador, que las sombras proyectadas por los elementos vegetales son utilizadas como "territorios" por las personas, para poder obtener un cierto grado de privacidad? Esto es algo muy común. Las razones de esta situación son varias; primero, el ser humano busca protegerse de la radiaciones solares intensas, así como también busca un confort térmico que le permita desarrollar actividades tales como: leer, escribir, platicar e incluso descansar. Segundo, el ser humano busca ciertos niveles de privacidad sin tener que perder el control del medio ambiente que le rodea. En las sombras proyectadas por los inmuebles construidos puede ocurrir algo similar. Para ello deben darse ciertas condicionantes, las cuales deberán ser consideradas por el arquitecto que diseñe los volúmenes arquitectónicos. Entre algunas de ellas se encuentra el uso y la explotación de manera racional de la luz, la que desafortunadamente, no siempre o nunca es atendida como medio de expresión en el diseño arquitectónico para la creación de las formas y los espacios.

En lo posible, se ha dejado claro que un control de privacidad y territorialidad fomentará de manera positiva las interacciones personales, así como la correcta organización de los estratos sociales en los cuales participamos y pertenecemos, así como también se mencionó que cualquier violación a estas dos variables personales creará ciertos niveles de *stress*, concepto del cual hablaremos más adelante. ¿Cómo logra el arquitecto, a través de espacios virtuales, creados a partir de esquemas de luz y sombras, la privacidad y la territorialidad? Señalare dos maneras de como se logra esto: la primera es a través de proyecciones de sombras verticales y horizontales; la



36. Universidad Iberoamericana. Cd. de México, D.F., 1987. Arq. J. Francisco Serrano y arq. Rafael Mijares. Proyección de sombras verticales, las cuales confieren a través de la percepción visual del usuario, la identificación del espacio y su significado.



37. Club Mediterraneo Huatulco. Bahía de Huatulco, Guerrero, 1987. Arq. Ricardo Legorreta. Las sombras horizontales son aprovechadas para establecer, en este caso, un segundo "andador virtual", generado por la proyección de este tipo de sombras.

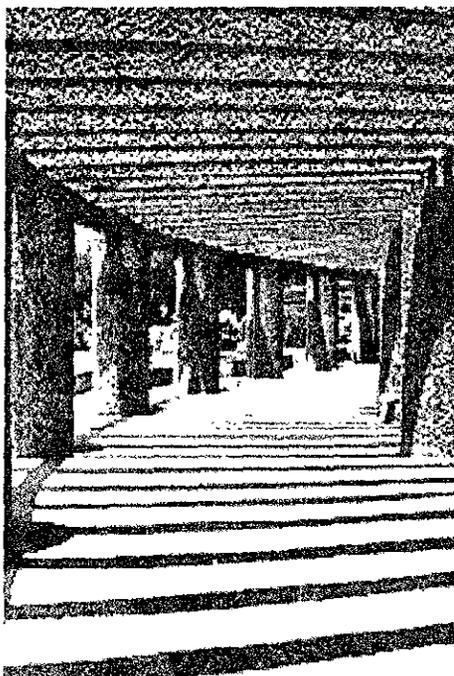
segunda, por medio de gradientes de texturas visuales, los cuales añadirán un valor importante en la arquitectura, *el movimiento*.

Sombras verticales y horizontales. Las sombras verticales serán comprendidas en un nivel de contemplación visual, es decir, se podrán "leer" y en sus atributos se podrán identificar formas virtuales, las cuales ayudarán a establecer los significados que el observador quiera o intente darle. A diferencia de las sombras verticales, las proyecciones de sombras horizontales se caracterizan porque éstas se "viven" y son las que demarcarán en última instancia los territorios virtuales secundarios. El arquitecto se apoya en el uso de diferentes estrategias de diseño que implican el utilizar elementos que solucionarán los problemas de exceso de iluminación en los objetos arquitectónicos, tales como, marquesinas, parasoles, muros en celosía, así como también se apoyará en las sombras proyectadas por otros inmuebles; sin embargo, se recurre a este tipo de soluciones por cubrir aspectos funcionales, más no por satisfacer aspectos personales o de carácter psicológico.

Las sombras proyectadas por cualquiera de estos elementos arquitectónicos podrán establecer espacios virtuales, los que su vez, serán usados como territorios que los individuos se apropiarán en lapsos de tiempos cortos o largos y servirán además para otorgar períodos de privacidad, que estarán en constante control por parte de los usuarios, para que con ello decidan su interactividad con otras personas o la inexistencia de ella.

Gradientes de textura visual y privacidad. En el capítulo anterior se habló de los *gradientes de textura* como atributo físico-visual de las superficies conformadoras del espacio. Ahora bien, estos gradientes de textura se presentan en algunas ocasiones a través de las sombras, creando a su vez lo que llamamos *gradientes de privacidad*. Esta característica visual o virtual, no es aprovechada a conciencia por los diseñadores y los arquitectos; además de señalar la capacidad de ésta para lograr espacios virtuales privados, como a su vez, cierto tipo de territorios o simplemente dar movimiento a una disciplina estática. Es aquí, donde se presenta una variable que hasta ahora, no se había abordado: *el tiempo*.

Podríamos preguntarnos, ¿qué tiene que ver el tiempo, con la percepción de la arquitectura, la luz y sombras y la conducta resultantes de la percepción? Esto es simple de entender, pero nunca prestamos atención a esta situación; la luz, proveniente del sol obviamente será proyectada en diferentes ángulos a lo largo del día; con esto, la proyección de sombras de los objetos arquitectónicos tendrá movimiento, originando diferencias espaciales en los territorios virtuales, en



38. Plaza Rufino Tamayo. Cd. de México, D.F., 1991. Arq Teodoro González de León. Gradientes de texturas visuales, añaden movimiento a una disciplina estática.

los que el individuo se moverá. Los gradientes de textura y privacidad, mostrarán diferentes atributos visuales, que en nuestra percepción serán procesados, añadiendo nuevas experiencias y alterando tal vez, la manera de evaluar cognoscitivamente a la arquitectura. El color y las texturas táctiles también presentarán diferencias, según la proyección de la luz y las sombras resultantes.

Es indudable que el ser humano no solamente hace un uso simple de los inmuebles, sino además, el inmueble hace uso del usuario, dándose un importante fenómeno: *la interacción ser humano-arquitectura-ser humano*.

8.2.2 Stress como consecuencia de la invasión a la privacidad y la territorialidad.

El término stress forma parte de nuestro vocabulario cotidiano, pero curiosamente tiene diversos significados para cada individuo, no solamente para los que desconocemos este concepto, sino también para los expertos. En un caso en el que un investigador utilizaría el vocablo *stress*, quizá otro aplicaría "angustia", un tercero "frustración" y otro más "conflicto". Debido a que no existe una terminología uniforme en el estudio del stress, cualquier definición que se proponga será necesariamente arbitraria (Heimstra y McFarling, 1974). Existen o se clasifican dos tipos de stress: *el fisiológico y el psicológico*. El que nos interesa es el psicológico y la naturaleza de las reacciones de este tipo de stress.

Las condiciones estimulantes que contribuyen a un stress psicológico son: condiciones nuevas, intensas, cambiantes, súbitas o inesperadas e incluso se acercan al umbral superior de tolerancia máxima. Al mismo tiempo, el déficit de estímulos, la ausencia de la estimulación esperada, una elevada y persistente estimulación, así como los entornos que producen fatiga y aburrimiento, entre otros, son elementos que se consideran también productores de stress al igual que los estímulos que producen una percepción cognoscitiva errónea y los que provocan respuestas conflictivas (Holahan, 1991).

Al investigar las características del stress psicológico, los expertos han utilizado la palabra "amenaza" como sinónimo de stress. La amenaza implica un estado en el que el individuo prevé una confrontación con alguna situación dañina. Por ello muchos investigadores consideran que una situación de estímulo que implique una amenaza, o la advertencia de un "daño futuro", puede producir un stress psicológico. Aunque esta situación puede resultar un tanto ambigua, esto es

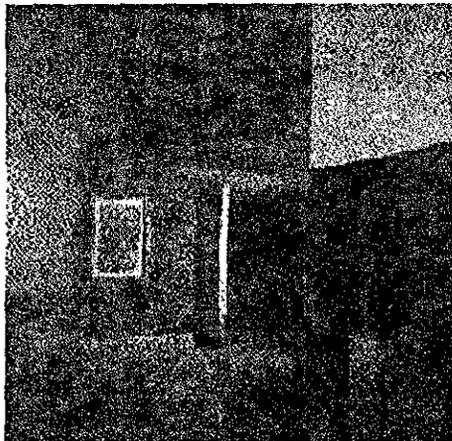
debido a que las personas clasifican en grados diferentes, algunas situaciones que pudieran ser nocivas, es decir, las situaciones que algunos perciben como amenazadoras, serán consideradas en forma distinta por otras personas e inclusive la experiencia de un individuo en una situación especial determinará en gran medida su percepción de la misma. Así mismo, es importante aclarar que la palabra "daño" no solamente implica un daño físico; una situación puede considerarse amenazadora y potencialmente dañina si implica vergüenza, pérdida de privacidad y territorialidad, pérdida de dignidad, pérdida financiera y así sucesivamente.

En cuanto a la pérdida de privacidad y territorialidad, las consecuencias se ven reflejadas en la conducta de los individuos, las cuales se caracterizan por la pérdida de autonomía individual o de grupo, pérdida de autoestima, así como de identidad personal o de grupo y la incapacidad para controlar su interacción con el mundo social. También se presentan actitudes corporales en los individuos afectados en sus territorios. Cuando una persona llega a violar el espacio territorial, en este caso un espacio virtual generado por luz y sombra, el afectado optará por posiciones agresivas o groseras como dar la espalda o voltearse de lado contrario a su invasor, así como también mostrará algunos gestos faciales como el ceño fruncido, dando a entender su inconformidad a la invasión para después presentar los cambios psicológicos mencionados anteriormente.

Sobrecarga de información. Heimstra y McFarling (1974) señalan que el exceso de información, en este caso visual, puede constituir una fuente de stress y puede modificar su conducta en diversas formas. Debido a que no siempre es posible evitar esta sobrecarga de datos en los sistemas hombre-máquina o en otros en los que el hombre sea parte integral, se han hecho estudios para determinar la manera en que la gente maneja las sobrecargas de información y como éstas afectan la conducta. Se enumeran los siguientes procesos de ajustes que tienden a utilizar los seres humanos como respuesta a la sobrecarga de información:

- a) Omisión, es decir, el no procesar información cuando hay una sobrecarga.
- b) Error o procesamiento incorrecto de datos sin efectuar una corrección.
- c) Fuga u omisión sistemática de ciertos tipos de información, normalmente según el esquema de prioridades.
- d) Aproximación o dar una respuesta menos precisa debido a que no hay tiempo para detalles.
- e) Escape, salir o evitar la situación.

La sobrecarga de información visual, distorsionará y desvirtualizará las formas y los espacios



39. Casa Gutiérrez Cortina. Cd. de México, D.F., 1988. Gutiérrez Cortina Arquitectos. Contrastantes espacios de luz y color.

que experimentamos si no se aplican adecuadamente los procesos de adaptación mencionados anteriormente.

8.2.3 Emociones afines a los atributos de la luz. Aspectos simbólicos.

La percepción de la luz y la iluminación parecen estar conectadas más directamente con las emociones básicas que cualquier otra modalidad de percepción. Los atributos más importantes de la percepción luminosa son: dirección de la luz, sombra, intensidad luminosa (percibida) y color de la luz.

Hesselgren (1964), señala, en una forma, que la expresión de la alegría se puede reforzar mejor iluminando desde arriba. Con esta dirección, la luz se conecta más fácilmente con sentimientos de esperanza y optimismo. Por otro lado, la luz que viene de abajo parece tener conexiones latentes con los sentimientos de presagio y pesimismo.

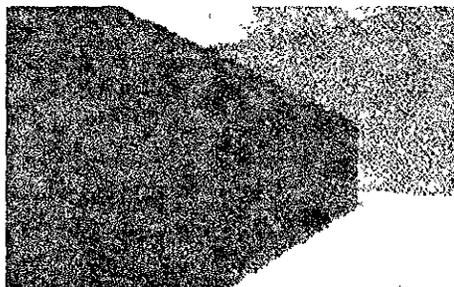
Cuando el sol está brillando plenamente, se crea en los objetos una sombra fuerte y absoluta y ésto se asocia inmediatamente con los sentimientos felices. Cuando el sol se oculta detrás de una nube, los objetos no proyectan sombras y carecen de vida, y ésto se asocia con sentimientos de depresión y tristeza, posiblemente hasta de melancolía.

La sombra de un objeto puede enfatizar en gran medida la plasticidad de la forma visual (volumen, movimiento, gradientes). Aquí sólo se enfatizará que la tendencia hacia la actividad se combina con sentimientos de felicidad y anhelos y quizás también con ira o cólera. Por otro lado, la iluminación sin sombras se asocia con sentimientos en los que se combina la tristeza y la alegría, como en la melancolía dulce y la tristeza tierna.

En relación a la brillantez percibida o intensidad luminosa, la luz fuerte se asocia, aparentemente con realismo y claridad, mientras que la iluminación débil, se combina con misticismo y miedo. La alegría, el anhelo o la ira (agresión) se asocian con realismo; la alegría apacible (melancolía) con misticismo. De modo que participan igualmente la iluminación fuerte y la sombra plástica (formas virtuales), la iluminación débil y la ausencia de sombras.

8.3 Color y conducta.

En párrafos anteriores, se abordaron los principios naturales del color y sus fundamentos, así como sus atributos y las combinaciones resultantes de los tres colores primarios. Ahora, lo



40. Club de Golf Malinalco. Estado de México, 1993. Arq. Javier Sordo Madaleno y arq. José de Yturbe Bernal. Transformación del ambiente por medio del color.

estudiaremos desde un punto de vista psicofisiológico.

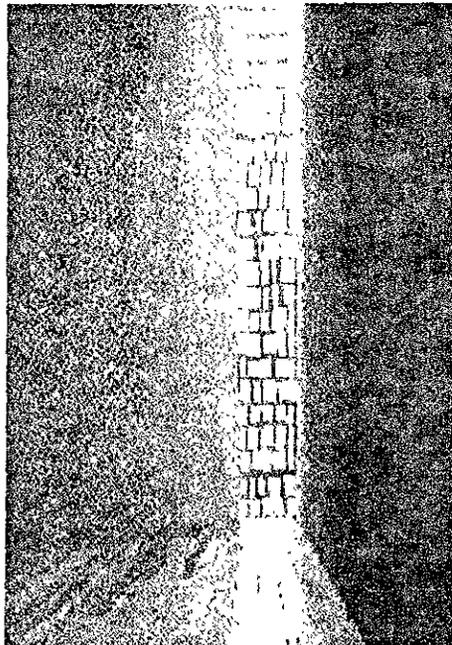
El color es el elemento aislado de mayor impacto en la decoración; su capacidad para transformar entornos y despertar una variedad de respuestas no tiene igual.

El color tiene el poder de transformar el espacio más reducido en un ambiente lleno de vida que eleva el estado de ánimo. Sin embargo, a pesar de que ahora los colores están tan al alcance de todas las personas, muchas de ellas se muestran aún sumamente renuentes a aplicarlos en sus propios hogares o en cualquier inmueble de su propiedad. Persiste la tendencia a aferrarse a esquemas cromáticos caducos que ofrecen soluciones más que probadas, y la gente prefiere escoger matices apagados en lugar de otros más llenos de vida (la encuesta #1 arroja la preferencia por el color blanco aplicados en la arquitectura).

Obviamente uno de los motivos de semejante actitud podría ser el dominio de los muros blancos en la decoración contemporánea, productos de los movimientos modernos en el diseño de interiores y en la arquitectura, que dieron lugar a una tendencia que apenas recientemente ha encontrado cierta oposición.

No hay nada como los colores para transformar los ambientes, despertar una serie de reacciones, elevar el ánimo y sentirse inspirado. La manera de como la persona responde a ellos tiene raíces muy profundas, que por lo mismo son difíciles de analizar o explicar. El color transmite un mensaje más que directo, y su atractivo es casi visceral. Ejerce una poderosa influencia merced a distintas asociaciones, usos comunes arraigados a determinada cultura o experiencias personales que permanecen en la memoria. El color además, modifica de manera importante nuestra percepción del volumen, del peso, del tiempo, de la temperatura y del ruido.

Pero el color también se debe aprender a ver. Poca gente nace con un sentido instintivo del color y lo más usual es que deban aprender a desarrollarlo como cualquier otra habilidad. Como se ha mencionado el ojo es un órgano sumamente sensible capaz de distinguir sutilezas mínimas en millones de matices distintos y por lo que pasar por alto esta profundidad potencial de respuesta, sería como saborear la misma comida todo los días. Desde luego, el mundo del color no se reduce a un surtido de innumerables matices; está claramente estructurado sobre la base de los tres colores primarios fundamentales y sus combinaciones. Sin embargo, haría falta una particular actitud mental para organizar el propio mundo cromático conforme a esas características puramente perceptuales. Antes bien, el mundo de cada persona es un mundo de objetos, cuyas propiedades



41. Convento de las Capuchinas Sacramentarias del Purísimo Corazón de María. Cd. de México, D.F., 1955. Arq. Luis Barragán.

perceptuales importan más o menos. Puede ocurrir que determinada cultura distinga los colores de las plantas de los de la tierra o el agua, pero no encuentre utilidad a ninguna otra subdivisión de los matices, y esa clasificación perceptual se reflejará en su vocabulario. Una tribu agrícola puede poseer menos palabras para designar diferencias sutiles de los colores del ganado, pero ninguna para distinguir el azul del verde. En el quehacer arquitectónico se necesita establecer distinciones cromáticas refinadas y un vocabulario igualmente sofisticado, mientras que en otro tipo de actividades no requiere ninguna.

Pero el uso de palabras que se utilizan para designar nombres a los colores no es tan complicado si lo comparamos con el terrible problema de percibir e identificar las diferentes gamas que componen el mundo del color. Según Adolf Arnheim (1980), el ser humano es capaz de distinguir si apenas seis colores, los tres primarios y los tres secundarios, si nos referimos a la distinción del color sin ninguna forma. Es aquí donde la forma y el espacio entran en acción. Gracias a ellos podemos distinguir una gran cantidad de tonalidades en diferentes matices y de alguna manera funcionan como parámetros para la identificación de los mismos.

Con la ayuda de la forma, somos muy sensibles a la hora de distinguir entre si tonalidades diferentes, pero cuando se trata de ver determinado color de memoria o a cierta distancia espacial de otro, nuestro poder de discriminación resulta ser muy limitado.

Ahora, si me remito a hablar de "forma" exclusivamente, cometo el error de dejar a un lado el concepto fundamental de la investigación: la luz. En arquitectura, el color se afecta de manera importante al recibir diferentes tipos de iluminación (natural y/o artificial); gracias a la luz distinguimos las formas, los objetos en general y los colores. Pero también gracias a la luz, el color muestra sus diferencias ya sea en matices, valores y saturaciones, además de que estas variaciones se coproducen por las características propias de los objetos.

Comentario de Borjas Carrera Moysi, sobre Luis Barragán y su arquitectura.

"Reconocido como uno de los arquitectos de la luz y el silencio, Barragán se inscribe en una corriente de arquitectura autóctona e inspiración de las tradiciones populares mexicanas, pero también, dentro del minimalismo norteamericano, no como integrante de ese movimiento, sino como inspirador de los maestros plásticos Judd, Andre o Flavin. No obstante, y a pesar de esa posible interrelación, Barragán vivirá muy cerca o estrechamente vinculado con los cromatismos de

Alberts y Goeritz, sin olvidar del énfasis colorista de Jesús Reyes.

Su arquitectura es misterio, recogimiento, silencio e intimidad. Sus proyectos no se fijan en la repercusión externa, en el fachadismo arquitectónico. La belleza se encuentra al otro lado, entre la desnudez de sus paredes, en la conjunción misticista de sus jardines y sus ventanales directos y empedernidos, en sus miradas a las albercas y fuentejillas. En Barragán todo es línea recta, cuadrado, rectángulo para habitáculos de introversión; y para destacar este ánimo levanta muros para solo poder descubrir el color del cielo y las nubes sin ninguna perturbación.

El color de Barragán es un color mutable en función de los hombres, metafórico de los estados de alma, jamás usa el verde, que para eso están las plantas, blanco, naranja, azul, rosa, rojo y negro (para ocultar los fondos de los estanques) los colores como luz y memoria de pasajes vividos”.

Barragán. Obra Completa (1995, pag. 8).

8.3.1 Cualidades perceptivas del color, en el espacio y la forma.

Los Efectos del matiz, sus asociaciones y carácter. Frank Mahnke y Rudolf Mahnke (1987), establecieron un panorama concreto de los efectos generales que ejercen en los individuos los principales matices que componen el mundo del color, siendo éstos los siguientes: rojo, amarillo, anaranjado, verde, azul y púrpura.

Rojo.

Efectos del matiz: excitante y estimulante.

Asociaciones: apasionante, fervoroso, activo, fuerte, agresivo, rabioso, intenso y sangriento.

Carácter: El rojo es quizás el color más dominante y dinámico de todo el espectro y sobresale siempre aún en presencia de todos los demás matices.

Amarillo.

Efectos del matiz: alegre.

Asociaciones: soleado, radiante, vital, espiritual, egocéntrico y airado.

Carácter: en su forma pura, el amarillo es el color más alegre de todos.

Anaranjado.

Efectos del matiz: excitante, estimulante y alegre.

Asociaciones: jovial, vivo, energético, extrovertido, sociable, intrusivo, arrogante.

Carácter: el anaranjado es menos primitivo que el rojo. Virtualmente, no tiene asociaciones

emocionales y culturales.

 **Verde.**

Efectos del matiz: tranquilo y relajante.

Asociaciones: refrescante, silencioso, natural, culpable, común y tedioso.

Carácter: en el caso del verde, su valor simbólico está representado por el poder de la naturaleza y de la vida, pero en el aspecto psicofisiológico está totalmente negado para los humanos con problemas de salud, algo contradictorio.

 **Azul.**

Efectos del matiz: tranquilo y relajante.

Asociaciones: seguro, confortable, sobrio, inquietante, depresivo, melancólico y frío.

Carácter: En todos los aspectos, el azul es la antítesis del rojo. En su apariencia, el azul es transparente y húmedo; el rojo es opaco y seco. Psicológicamente, lo relajante que resulta ser el azul, esta en directa oposición con lo excitante del rojo. Mientras el rojo se muestra algunas ocasiones como "vulgar", el azul exhibe su "noble" carácter.

 **Púrpura.**

Efectos del matiz: Subestimado.

Asociaciones: digno, exclusivo, solitario, pomposo y vanidoso.

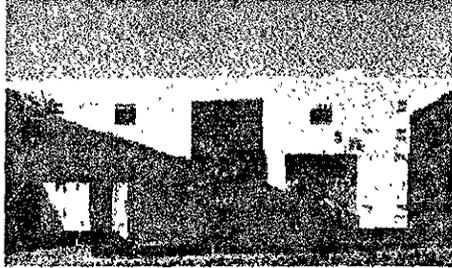
Carácter: el púrpura es la mezcla de el rojo y el azul, dos matices completamente opuestos. El púrpura evoca la delicadeza y la riqueza.

Estas asociaciones establecidas por los científicos, no difieren con las asociaciones dadas por los encuestados previamente.

Percepción de volumen. Como se había mencionado anteriormente, el color sirve en muchos casos, para modificar las dimensiones físicas de los espacios y las formas arquitectónicas, aunque estas modificaciones sean de manera visual y no físico. Estudios preliminares indican, que los colores claros o pálidos incrementarán aparentemente las dimensiones de los espacios; caso contrario de los colores oscuros o demasiados matizados que los reducirán. En el caso de la iluminación, un nivel alto dará dimensiones más largas a los objetos arquitectónicos y en su contraparte un nivel bajo no ejercerá efecto alguno.

Percepción del peso. En general, los colores oscuros en las formas y los espacios, darán apariencia de estar más pesados y los colores más claros o menos saturados, proporcionarán apariencia de





42. Edificio de Oficinas. Plaza Reforma. Cd de México, D.F., 1993. Arq. Ricardo Legorreta. La orientación que obtienen los seres humanos en torno a la arquitectura, se debe en parte por la armonía que ejercen los colores plasmados en los edificios.



43. Casa García Menaut. Zapopan, Jalisco, 1990. Arq. Adolfo Hernández Orozco. Los tonos rojizos encojeran el espacio perceptualmente.

menos peso.

Percepción del tiempo. Los matices oscuros o demasiado saturados como el rojo o el café, otorgarán la sensación de que el tiempo se alarga más; los matices menos saturados o claros como el verde o el blanco, harán parecer que el tiempo se acorta y pasa más rápido. Desafortunadamente, estas afirmaciones no son del todo absolutas. Los psicólogos siguen experimentando en este campo de las relaciones del tiempo y el color, sin que todavía se confirmen las teorías sobre color y percepción del tiempo expuestas en estos párrafos.

Percepción de la temperatura. Existe la hipótesis de que los colores tienen el poder de transmitir calor o frialdad en los espacios, independientemente de la temperatura real del espacio. Colores como el azul o el verde, producirán la sensación de estar en un espacio más frío o con temperaturas por debajo de lo real. En otro extremo, matices como el rojo o el anaranjado, sugerirán estar en ambientes mucho más cálidos y con temperaturas más altas de lo que realmente marcaría el termómetro.

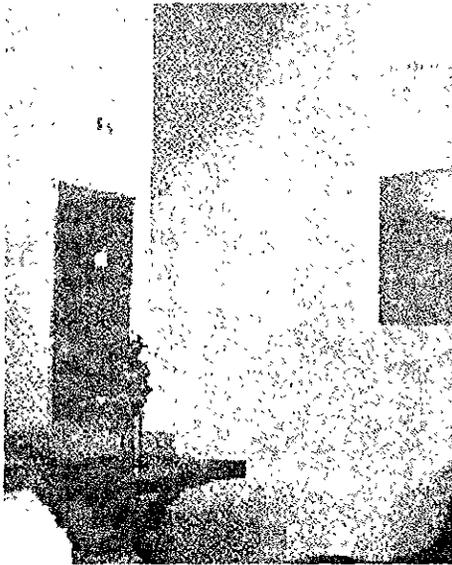
Existen otras relaciones y asociaciones del color respecto a otros factores tales como, el ruido, el sonido, los olores y el gusto, sin embargo, apenas en este campo se están haciendo estudios a nivel psicológico, sin llegar a conclusiones que nos den un panorama claro y preciso, de acuerdo a estas asociaciones.

8.3.2 Efectos psicofisiológicos del color.

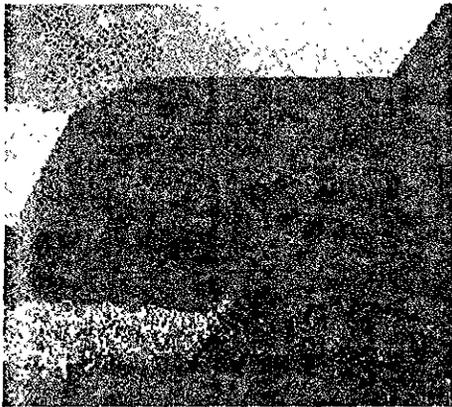
Se analizó al color desde un punto de vista psicológico, además de señalar sus cualidades perceptuales y las asociaciones simbólicas resultantes. Ahora veamos algunos de los efectos psicofisiológicos resultantes de percibir al color en las formas y espacios arquitectónicos.

Con el color, el principio fundamental de orientación es la sensibilidad a lo armónico (Whelan, 1994). Esto ocurre porque, tanto la percepción del color, como las reacciones a las relaciones del mismo, son procesos muy subjetivos. Los colores, independientemente de su discordancia o armonía, ejercen influencia sobre nuestras emociones y conductas (Alva y Schara, 1992).

Muchas de estas reacciones están determinadas por la impresión directa de los rayos coloreados en la expansión del nervio óptico que constituye la retina. Por ejemplo, los enfermos se duermen más rápido en un cuarto azul, por la pasividad de este color, que en uno amarillo o rojo. Otro efecto psicológico producido por el color está relacionado directamente con los principios

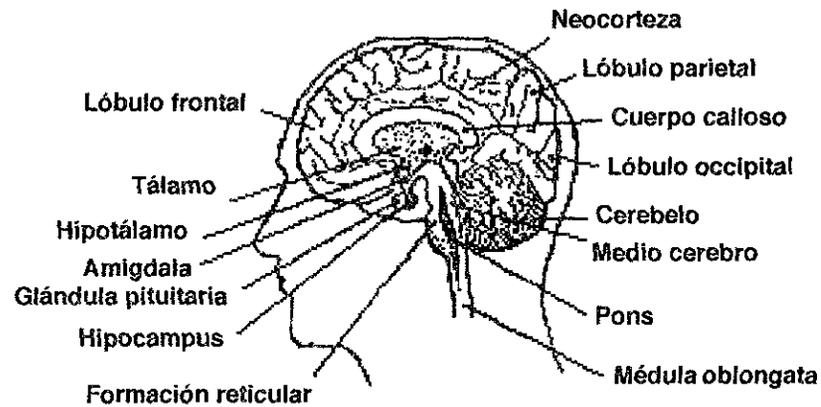


44. Casa Jacinta y Víctor. Cd. de México, D.F., 1996. Arq. Ricardo Legorreta. La amplitud perceptual de los espacios, se debe gracias al uso de colores claros.

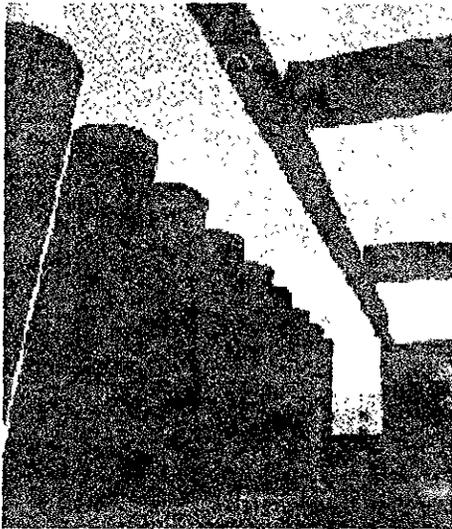


ópticos. En la oscuridad, una luz roja parece más cercana a nosotros de lo que realmente está (Baudrillard, 1970).

La experiencia atestigua que el color influye en el humor y en los sentimientos. La luz de diferentes colores, al penetrar en el ojo, puede afectar indirectamente al centro de las emociones en el hipotálamo, lo cual a su vez también afecta a la glándula pituitaria. Esta glándula maestra controla todo el sistema endocrino, incluyendo la tiroides y las glándulas sexuales y gobierna de este modo los niveles hormonales de dicho sistema y los humores que de él dependen (González y Varley, 1982).



Una situación que se ha venido investigando, es la posibilidad que tienen los colores de modificar nuestra percepción de las formas y los espacios, en relación a términos de *amplitud, complejidad y posición social*. Se ha descubierto que los seres humanos valoramos esta situación en relación a la claridad de las formas (arquitectónicas) coloreadas. Por ejemplo, una habitación nos parece más amplia con un color claro (blanco o beige), que con un color oscuro (café o azul índigo); los tonos oscuros dan una referencia a una posición económica y social privilegiada (las personas económicamente solventes se inclinan por estos tonos) y por último la complejidad de las formas y los espacios se incrementa a medida que los colores aparecen ricamente saturados. En cuanto a la preferencia de sobre que colores escoge la gente, no existe un parámetro que determine que colores prefiere el ser humano; la preferencia de los colores depende mucho de lo que se desee de ellos. Por otra parte, la cuestión del color empieza evidentemente por el estudio de la



46. Las Norias. San Luis Potosí, San Luis Potosí, 1993. Zeta Cero Arquitectos. Los colores ricamente saturados dinamizan las formas y los espacios que experimentamos.

Página anterior

Abajo:

45. Rancho Santa María. Aguascalientes, Aguascalientes, 1991. Gutiérrez Cortina Arquitectos. Las personas económicamente solventes prefieren los colores más saturados o relativamente oscuros.

preferencia del gusto individual, tomando en cuenta que el nivel de saturación, según estudios realizados en Alemania, es el criterio más importante de la preferencia (Heimstra y McFarling, 1974). Se sabe que el cerebro está dividido en dos hemisferios, izquierdo y derecho, los cuales tienen información y estructuras diferentes. El proceso de información secuencial ocurre en el hemisferio izquierdo y es procesado simultáneamente por el derecho. La percepción del color correspondiente al hemisferio derecho se relaciona con la sintaxis primitiva visual del sistema límbico, el cual excluye lo consciente, la mentalidad racional. De todo esto se deriva que el cerebro exhibe tres actitudes ante la información del color:

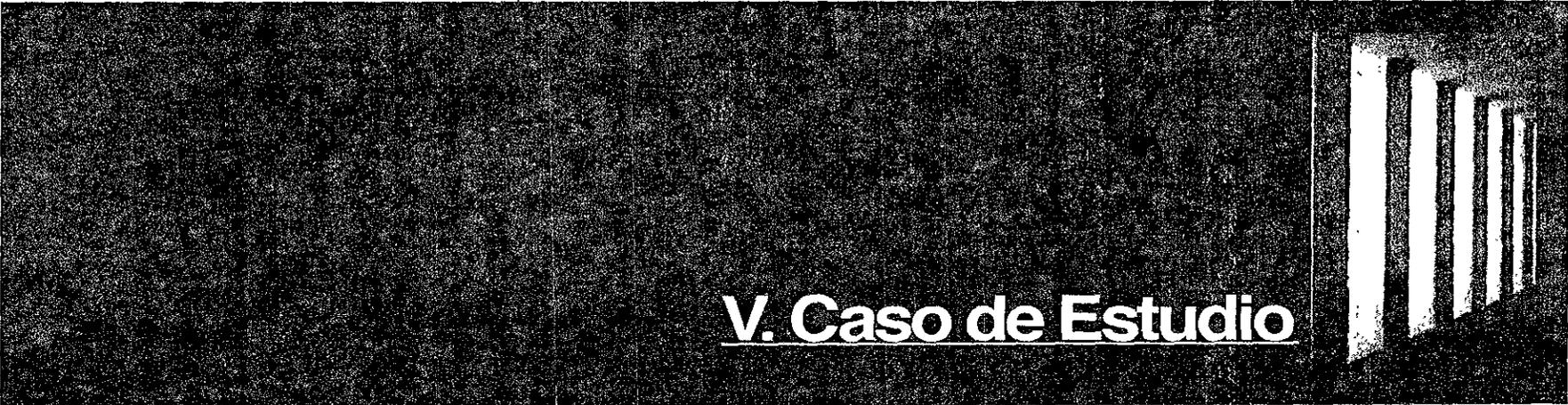
- a) El hemisferio derecho parece tener el monopolio de la percepción del color fuera del rango limitado de lo primario y exótico, es sensible a los colores más sutiles, los cuales son descritos como "cerebrales" o "sofisticados".
- b) El sistema límbico es sensible al alto cromo, a la luminosidad o brillantez.
- c) Tiene una capacidad de respuesta simbólica a ciertos colores de alto cromo: un programa simbólico con orígenes arquetípicos. Por ejemplo, asocia el color rojo de varias maneras: sangre, fuego, carne, amor, pasión, coraje, celos, muerte, etc. (Alva y Schara, 1992).

Al estudiar la expresividad de los colores, usamos términos por ejemplo, de "cálido" y "frío", "ligero" y "pesado", además de "excitante" y "apaciguante", los cuales nos sirven para determinar el tipo de color que emplearemos para provocar conductas en los usuarios de los inmuebles construidos. El mal uso de los colores pueden provocar incluso, conductas negativas en los seres humanos, provocando con esto, que las formas y los espacios "mal coloreados" sean inhabitables. Con todo esto, definitivamente el color afecta a nuestras vidas en diferentes niveles. Es físico, lo vemos. El color comunica: recibimos información del lenguaje del color. Es emocional y despierta nuestros sentimientos y activa nuestra conducta, así como su energía afecta nuestras funciones corporales.

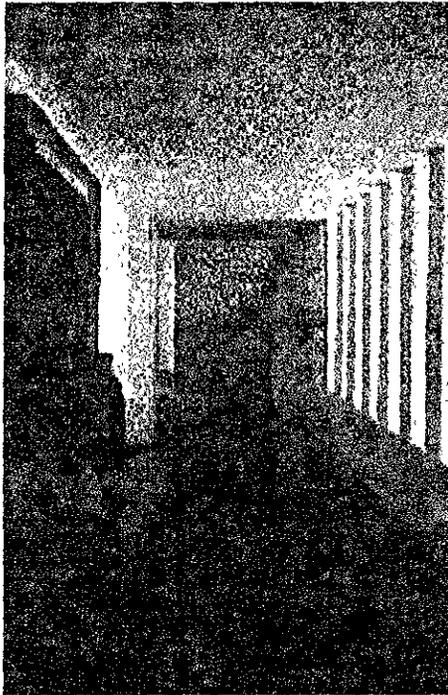
Notas:

¹El enfoque clásico de la Gestalt, resalta la importancia que tienen ciertos factores del organismo o funcionales, tales como la experiencia pasada, la motivación, el medio y cosas parecidas, para determinar el fenómeno de la percepción a través de estímulos.

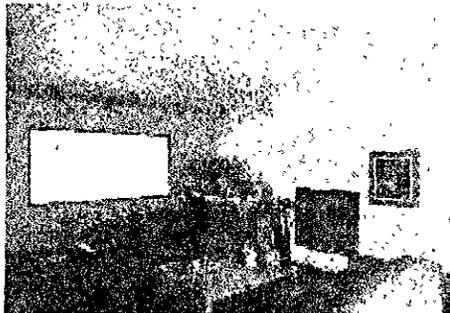
²Las propiedades colativas de los estímulos son aquellas que provocan respuestas investigadoras o comparativas.



V. Caso de Estudio



47. Magistral manejo de la luz y el color en la Casa Gilardi.



48 Sala de estar. Espacio que articula el área pública con el área privada.

9. Caso de estudio.

Casa Francisco Gilardi.
General Antonio León, #82, San Miguel Chapultepec.
Ciudad de México, D.F. 1976.
Arq. Luis Barragán (1902-1988).

9.1 Generalidades.

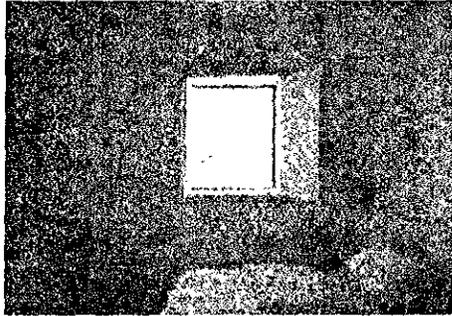
Es cierto; esta obra ha sido analizada y fotografiada un sin número de veces; ha sido mostrada en una interminable lista de libros y revistas; ha sido criticada constructiva y destructivamente, fue construida hace ya dos décadas y sin embargo, parece ser una obra dignamente representativa de la luz como elemento estructurante y articulante de la forma y el espacio.

Parece ser que esta obra, es la síntesis de lo que Barragán busco toda su vida en relación a la luz, las sombras, el color y las texturas, incorporados a las formas y los espacios que ya construidos, imprimen un dinamismo y una fuerza mística en las personas que los viven, alterando automáticamente los sentimientos más profundos, estremeciéndolas conforme van viviendo la casa, modificando de manera radical sus percepciones visuales e invitandolos a explorar "otra dimensión arquitectónica" protagonizada por la luz, las sombras, el color y las texturas.

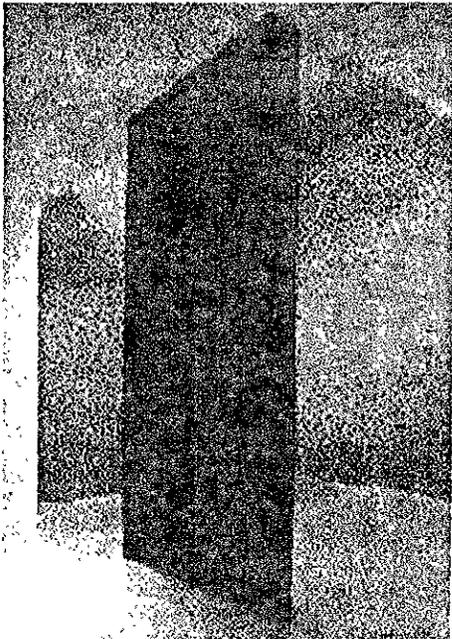
La Casa Gilardi fue construida por Barragán en 1976, y a palabras de su dueño, el señor Francisco Gilardi a Yutaka Saito (1992), Barragán se mostro un tanto renuente al hecho de proyectar y construir esta casa, debido a casi una década de inactividad, por lo que tuvo que habrir un paréntesis de reflexiones y pensamientos en torno a si construia o no esta casa, que al apostre resultaría una obra maestra, fácil de copiar, pero imposible de igualar.

9.1.1 Particularidades.

Esta casa se levanta en una calle de la ciudad de México, llamada General Antonio León, en el predio con el número 82, con las siguientes dimensiones físicas: 10 mts. x 35 mts. Simplemente el solar presentaba ya ciertas limitaciones como por ejemplo, sus tres colindancias y el poco ancho de terreno, por lo que el arquitecto tuvo que pensar el diseño, estableciendo un eje a todo lo largo del terreno. Si uno identifica la vivienda por fuera, es decir, a su fachada, habrá sin duda alguna,



49. Recámara. La luz se filtra por la ventana pintada de amarillo.



50. Columna insertada en la piscina, sin ninguna justificación estructural; solamente se busco agregar un color más en la composición cromática del inmueble.

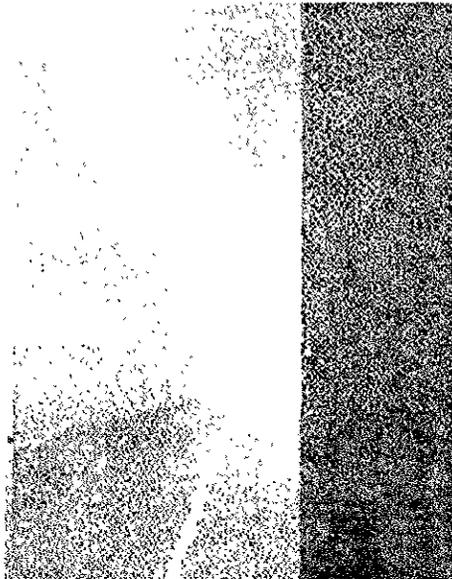
poco impacto en el espectador, sin embargo, al interior de la misma la experiencia visual y emocional no tiene límites.

La casa se concibe bajo una condicionante: un árbol de Jacaranda, situado casi en el centro del predio, el cual Barragán decidió respetar y conservar. Se dispuso entonces de un gran patio central que contenía al elemento natural y de ahí se fueron estructurando las formas y los espacios de la Casa Gilardi. Al recorrer la vivienda se experimentan espacios tanto oscuros como iluminados por la luz del día. En la entrada de la casa, se vive un vestíbulo un tanto oscurecido, que conecta a la cochera y al cubo de escaleras para los siguientes dos niveles; la aventura comienza desde aquí, debido a que la oscuridad del vestíbulo se ve interrumpida por la intensa iluminación del cubo de luz, que cae sin obstáculos hasta la planta baja, imprimiendo una dinámica muy particular al cubo de escaleras.

Después del cubo, se extiende un corredor, el cual presenta un impresionante juego de luz, sombras y color, gracias a la disposición de un muro, con perforaciones verticales y cuyos cristales (insertados en los vanos), están pintados de amarillo para crear un efecto de iluminación filtrada en el espacio. Este corredor conduce al fondo de la planta baja donde localizamos al comedor anexo a una gran piscina. Esta zona de la casa es especial debido a las características que presentan. Se da una combinación de muros en color azul, blanco y rojo, además del agua de la piscina. La luz también es aquí un protagonista; los delicados haces del tragaluz proporcionan una iluminación que varía en todo momento, sobre los muros azules localizados en la parte posterior de la piscina. Esta relación entre la luz y los muros nos habla del paso del tiempo y de las estaciones cambiantes.

Barragán no se cohibía ante algunas situaciones. Al centro de la piscina, se alza una columna de forma rectangular sin ninguna función estructural, sino con la única intención de agregar un elemento que tuviera el color rojo, para contrastar el espacio y hacerlo más vivo.

Cuando se pasa a la planta del primer piso, por medio de las escaleras antes mencionadas, se encuentra uno con el espacio que al final será la articulación entre el espacio público y privado: la sala de estar, la que a su vez, en el mismo nivel conecta y conduce a la terraza principal de la casa, elemento que siempre tuvo muy en cuenta Barragán, así como el acceso al cuarto o recámara para invitados. De la sala de estar se puede ver desde su ventanal poniente, un patio ciego, que muestra unos muros en color azul, los cuales según versiones, se han llegado a confundir con el azul del cielo.



51. La luz penetra sobre los muros y se difracta en el agua de la piscina, creando interesantes juegos de luz.



52. La combinación de volúmenes sencillos con colores vivos, dan a esta obra una elegancia en sus formas, con base a esquemas arquitectónicos simples.

Ya en la segunda planta, localizaremos el área privada de la casa, compuesta de dos habitaciones, cada una con su baño privado y con sus muros pintados de blanco. En realidad, la casa no hace alardes en cuantos a sus espacios físicos y formas estructurales; la casa es sencilla en su programa arquitectónico, sin embargo, vemos que la incorporación de la luz natural a estos espacios, modifican de manera importante la forma de percibirlos, haciendo de las formas y espacios, lugares potencialmente vivos, física y emocionalmente habitables.

Barragán recurrió de manera insistente en la mayoría de sus obras, al uso de tragaluces y de aperturas en los muros que permitieran el paso de la luz natural. Se piensa que no lo hacía por cubrir o satisfacer una necesidad espacial, más bien, lo hacía por satisfacer en un sentido espiritual a sus habitantes y así mismo también. El color "fuerte" también fue una costante en Barragán, la Casa Gilardi, así lo demuestra. Así como el color, también las texturas, las secuencia y la disposición de los espacios presentan un papel de gran importancia.

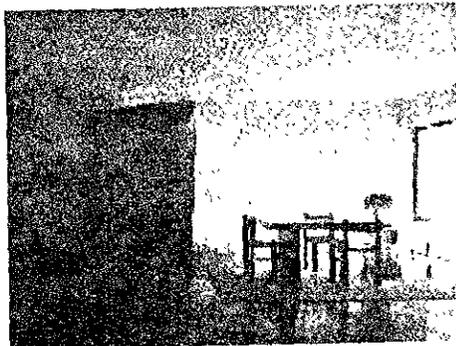
Funcionalmente se observa cierta irregularidad en la interrelación de espacios por ejemplo la cocina se encuentra muy retirada del comedor, así como la sala de estar en el primer piso. Obviamente esta disposición de espacios, se antoja un tanto mal hecha, sin embargo, la experiencia de vivir esta casa aunque sea por unos instantes, compensa lo que para algunos es una casa mal proyectada.

El aspecto volumétrico, es por demás simple y sencillo, Barragán nunca dispuso en sus obras formas y espacios que rayaran en los límites de lo exhuberante, siempre fue muy tranquilo en sus formas y en gran parte es lo que le da más valor a su obra. En cuanto a la disposición de la luz, Barragán experimenta nuevos recursos espaciales como los rayos del sol que se descubren irrumpiendo a los muros en color y penetrando en el espacio líquido de la casa. Estos haces de luz, al introducirse al agua de la piscina se difractan, dando una sensación de movimiento al espacio e imprimiendo más cuerpo y fuerza a los colores azules y blancos de los muros de la piscina. Por otro lado, el haber decidido pintar en amarillo los cristales de los vanos, viene a ser un acierto importante debido a la manera de como se transluce la luz al interior de la casa, propiciando un ambiente, relajado y lleno de mística.

El color de Barragán es interesante, para algunos agresivo, para otros impactante, lo cierto es que el no era nada tímido al momento de usar el color. En la Casa Gilardi, observamos el uso de colores como el rojo, el azul, el rosa, el lila, el amarillo; parece ser que el uso de todos estos matices tienen una justificación convincente. El rosa es usado en los muros exteriores de las fachadas, un



53. La piscina cumple su función de espejo de agua, proyectando las formas y los espacios, así como también el movimiento de los mismos; todo ésto es pura luz.



54. Comedor. Notese como la luz que entra del ventanal, delimita virtualmente el área del comedor. Iluminación natural que interactúa con el espacio y las formas

“rosa mexicano” que viene a satisfacer el gusto del señor Gilardi y del arquitecto; el lila usado en los muros del patio central hace “eco” en el color de las flores de la Jacaranda, integrando de manera sencilla pero efectiva, a la naturaleza con la artificialidad. Colores como el azul, el rojo y el amarillo, usados básicamente en los interiores, crean un espacio metafísico, poderoso e inegable, así mismo sus matices varían a todo momento por la disposición de la luz y el movimiento de ésta a lo largo del día. Barragán despliega de manera muy efectiva el color de sus espacios. El blanco es usado por Barragán para poder dar así mayor expresionismo a los otros colores utilizados en su obra, el blanco es como el aperitivo, de un plato fuerte de colores a saborear visual y emocionalmente

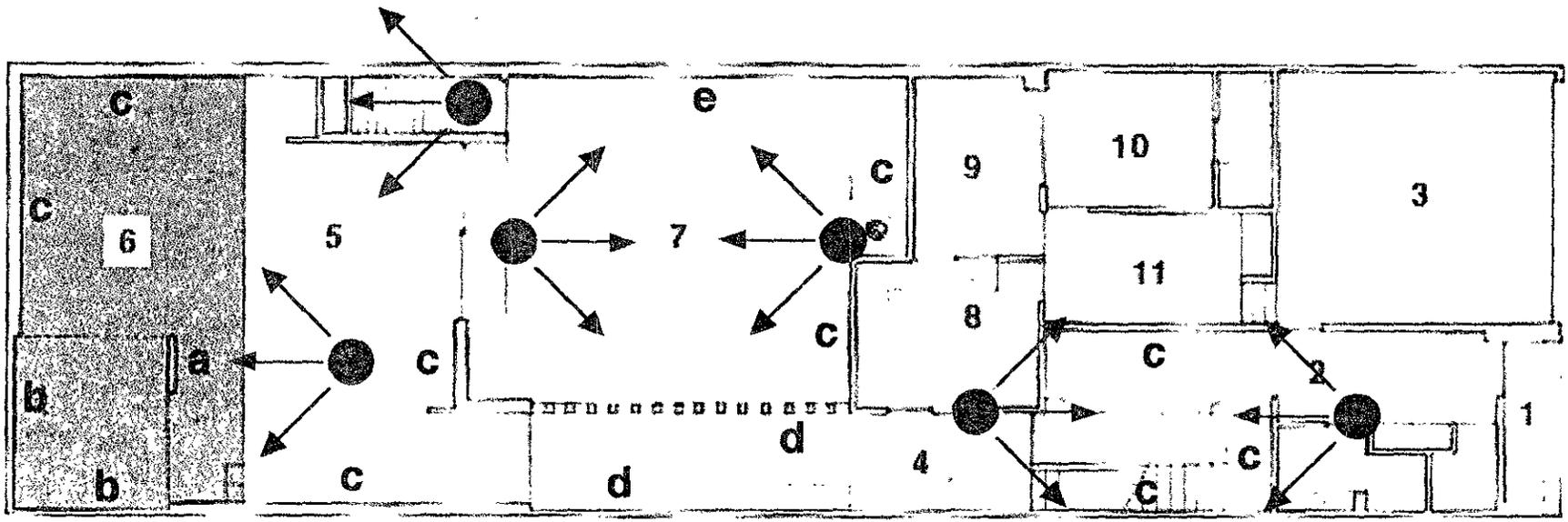
Las texturas se hacen presentes en los muros, techos y pisos, con una sencillez y austeridad característica de Barragán; en los muros y techos se dispuso de una textura rugosa, creando un acabado rústico, sin embargo el color, la luz y las sombras propician un estilo muy refinado a este tipo de textura, sencilla pero elegante. La madera hace su aparición en algunos pisos y en las escaleras, así como la disposición de pisos de piedra púlida y alfombras en las áreas privadas

Se nota de manera muy particular que en la Casa Gilardi, se experimentan en sus espacios, una privacidad muy especial; ésto es debido a un buen uso y disposición de las fuentes de luz (en este caso natural). Por ejemplo, en el comedor se observa que luz penetrante del ventanal poniente, delimita el espacio del comedor, estableciéndolo de manera virtual, aunque también el mobiliario determina dicho espacio. En sus interiores, se experimentan volúmenes claros y oscuros, que le determinan la condición de privacidad del espacio (esta condición es dada en parte por la capacidad decodificadora del espectador).

Parece que esta obra está destinada a ser por un largo tiempo, un buen ejemplo de como se pueden incorporar a esquemas arquitectónicos, elementos tales como la luz, las sombras, el color y las texturas, sin importar la complejidad del diseño de las formas y de los espacios; el buen uso de estas herramientas de diseño, dinamizará y articulará de manera efectiva, los objetos arquitectónicos de los que diariamente hacemos uso.

A continuación se analizan a detalle y de manera gráfica, las formas y los espacios que conforman este inmueble, para después pasar a desarrollar una segunda encuesta que tendrá una relación directa con la casa aquí descrita.

Caso de estudio

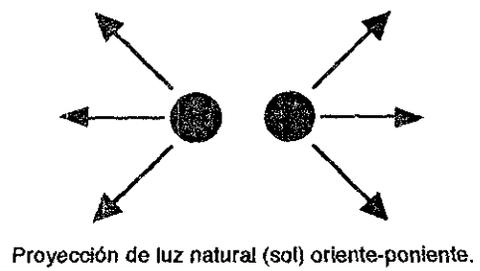


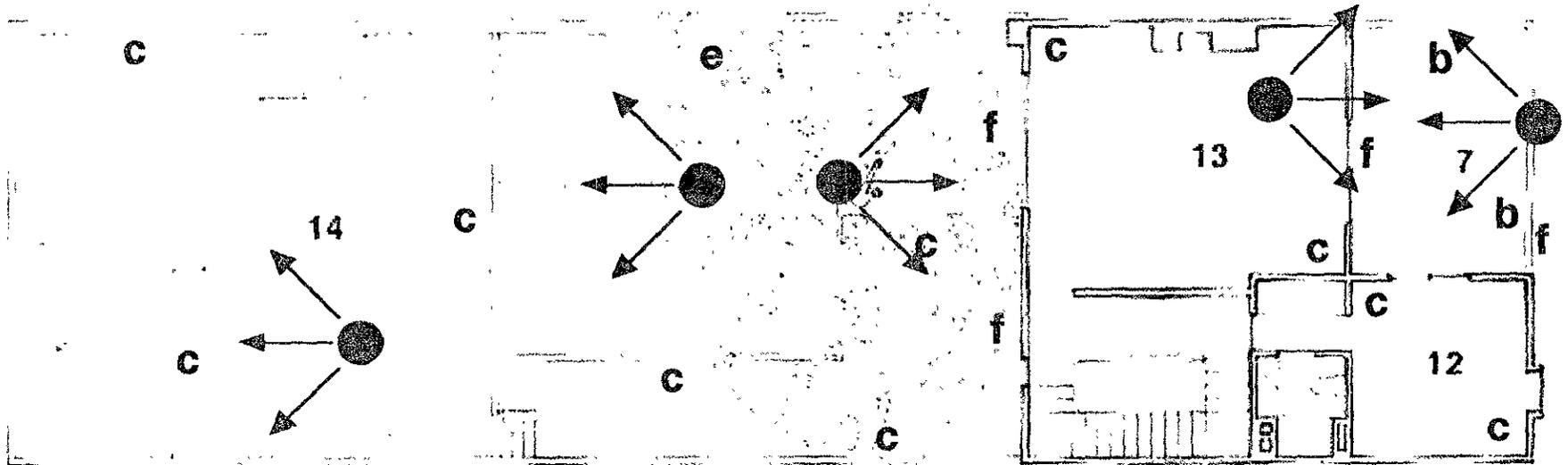
Casa Gilardi.

Simbología:

- 1. Acceso principal.
 - 2. Vestibulo.
 - 3. Cochera.
 - 4. Pasillo.
 - 5. Comedor.
 - 6. Piscina.
 - 7. Patio.
 - 8. Cocina.
 - 9. Patio de servicio.
 - 10. Cuarto de servicio.
 - 11. Cuarto de lavado.
- a. Muro en color rojo.
 - b. Muro en color azul.
 - c. Muro en color blanco.
 - d. Muro en color amarillo.
 - e. Muro en color lila.

Planta baja.
Escala: 1:150.





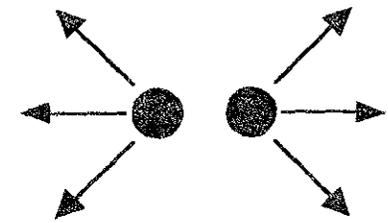
Casa Gilardi.

Simbología:

- 7. Patio ciego.
- 12. Cuarto para invitados.
- 13. Sala de estar.
- 14. Terraza principal.

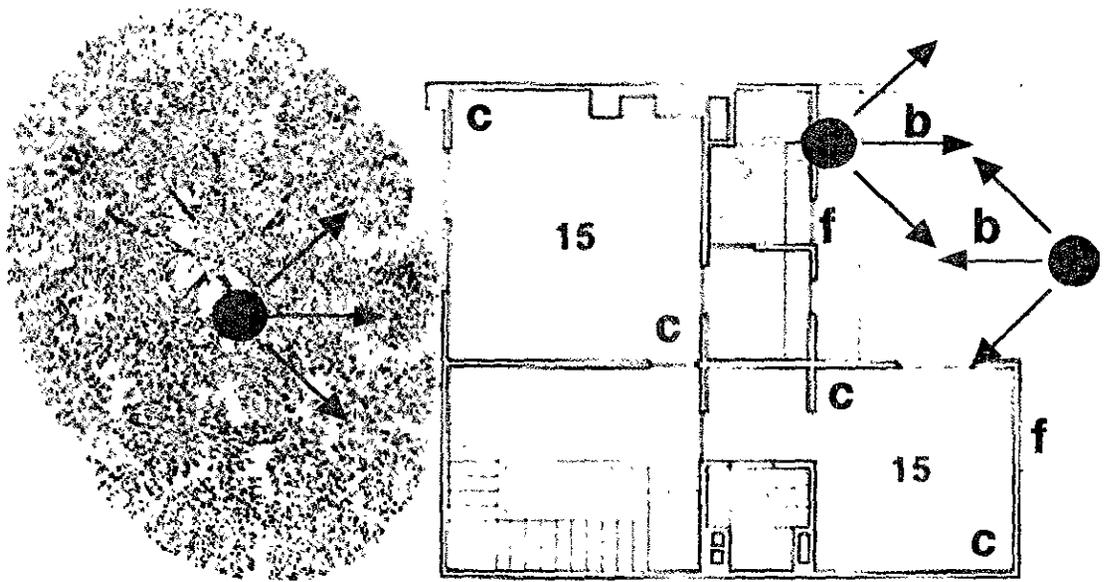
- b. Muro en color azul.
- c. Muro en color blanco.
- e. Muro en color lila.
- f. Muro en color rosa.

Primer piso.
Escala: 1:150.



Proyección de luz natural (sol) oriente-poniente.



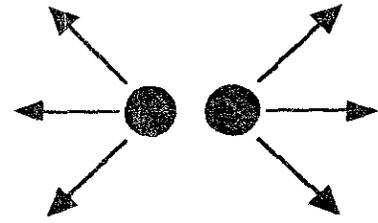


Casa Gilardi.

Simbología:

- 15. Recámaras.
- b. Muro en color azul.
- c. Muro en color blanco.
- f. Muro en color rosa.

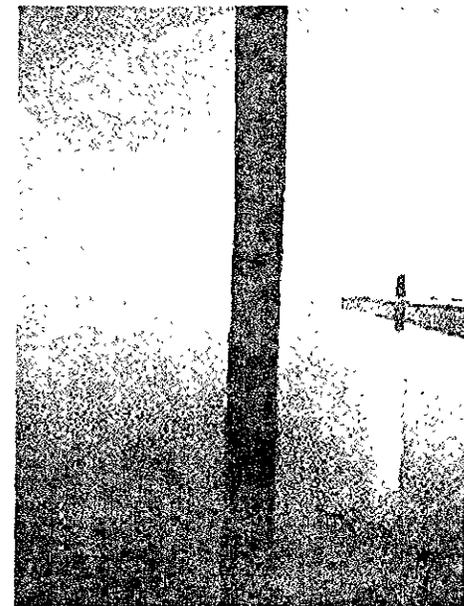
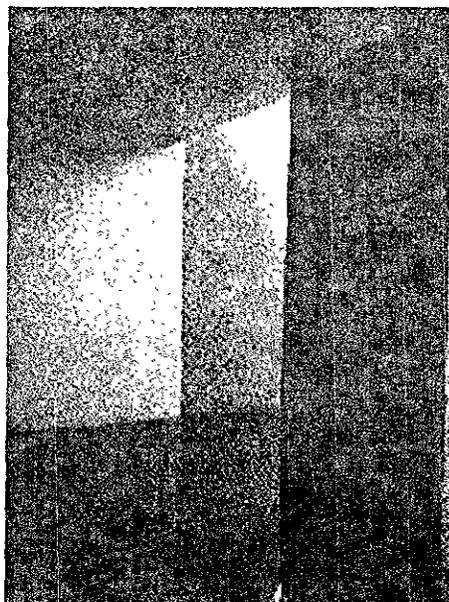
Segundo piso.
Escala: 1:150.



Proyección de luz natural (sol) oriente-poniente.*



C a s o d e e s t u d i o



Arriba izquierda:

55. Fachada principal. El color en Barragán siempre fue original.

Al centro:

56. Los colores usados al interior, como el azul y el rojo, son dinamizados gracias al uso del color blanco.

Abajo derecha:

57. Haces de luz que ofrecen nuevas experiencias visuales al observador y nuevos recursos espaciales al arquitecto.

10. Investigación de campo (instrumento de medición).

10.1 Descripción del instrumento de medición (encuesta #2).

La observación y el análisis del caso de estudio, ha permitido, hasta esta instancia, reconsiderar algunos aspectos importantes en relación al manejo de la luz natural, las sombras y el color; sin embargo, las aseveraciones vertidas en este documento respecto a la casa Gilardi, reflejan una posición personal del autor de la obra arquitectónica y de un servidor, por lo que se obliga a realizar una segunda encuesta que permitirá sustentar más ampliamente, las posibles recomendaciones que se han de plantear más adelante como una propuesta final de la investigación.

Se ha pensado en aplicar un experimento que arroje resultados fieles y objetivos, para sustento de la tesis aquí presentada. Para ello se retoman tres aspectos ya desarrollados en la investigación: a) La encuesta #1 y los resultados de la misma, b) El análisis de la casa Francisco Gilardi y c) la retroalimentación bibliográfica y de campo, para el desarrollo de la segunda encuesta

La conceptualización de este segundo instrumento de medición, se basa fundamentalmente en el análisis de contenido de la encuesta #1, es decir, las variables y conceptos manejados en la encuesta, tales como la luz, las sombras y el color (variables independientes), así como la privacidad y la territorialidad (variables dependientes) los cuales son manejados de manera aislada, ahora se retoman pero se relacionan con las características propias de la casa Francisco Gilardi y de otros espacios seleccionados previamente.

La encuesta se elabora como un cuestionario tipo "cerrado" y la aplicación del mismo se da mediante la observación de siete fotografías, las cuales presentan aspectos visuales que el encuestado identificará y relacionará con las preguntas y respuestas de opción múltiple de la encuesta desarrollada. El cuestionario se vacía en once preguntas (cuatro abiertas y siete cerradas) y sus cuestiones se enfocan principalmente en los posibles aspectos funcionales y simbólicos que los espacios mostrados en las fotografías, pudieran desencadenar o activar.

10.2 Obtención y estructuración de los datos de encuesta #2.

No. de la muestra: 30 personas.

Hombres: 17.

Mujeres: 30.

Promedio de edad: 22.9 años

Edad mínima: 18 años.

Edad máxima: 35 años.

Escenario: Ciudad Universitaria.

VARIABLES INDEPENDIENTES: 5 fotografías de la casa "Francisco Gilardi" (fotografías 1, 2,3,6 y 7), 1 fotografía de la "Plaza Rufino Tamayo" (fotografía 4) y 1 fotografía de la tienda "Suburbia", en Guadalajara, Jalisco (fotografía 5).

VARIABLES DEPENDIENTES: Las respuestas de opción múltiple presentadas en la encuesta (ver encuesta en el anexo).

OBSERVACIÓN: Para responder cada pregunta formulada, se indican las instrucciones pertinentes para cada pregunta.

Los resultados obtenidos de la encuesta #2, determinarán en gran medida, la manera en que se han de interpretar a los mismos para enfocarlos a una serie de recomendaciones para el diseño de ambientes arquitectónicos de alta calidad.

En la cuestión número uno, se pidió a los encuestados señalaran un significado simbólico o emocional a cada una de las fotografías observadas, obteniéndose los siguientes resultados: en la fotografía #1 el 26.66% de los encuestados relacionó la imagen con luz; un 6.66% con un espacio profundo; el 13.33% lo observó como un espacio alegre; la elegancia fue relacionada con el lugar en un 13.33%; el 6.66% observó el espacio como un lugar solitario y por último un 6.66% no le produjo ninguna sensación. En la fotografía #2 el sentimiento de tranquilidad fue señalado por un 23.33%; un espacio deprimido fue conferido por un 40%; el 10% lo vió como un espacio nostálgico; el 16.66% lo relacionó con aspectos de privacidad; un 6.66% lo vió como un espacio cálido y el 3.33% fue indiferente al lugar. La fotografía #3 despertó sentimientos de alegría en un 16.66%; el 6.66% confería cierta tranquilidad al lugar; como un espacio sociable lo definió el 16.66%; el concepto de confort se lo dió el 30%; un 10% lo observó como un espacio sobrio y con orden; el 13.33% dijo que el espacio aparecía elegante, mientras que el 6.66% le fue indiferente el lugar. La fotografía #4 inspiró un movimiento en un 16.66% de los encuestados; el 10% observó el espacio iluminado; un 10% lo relacionó con el concepto de libertad; con sentimientos de reflexión el 10%; un 13.33% lo vió como un espacio con orden y amplitud; el 23.33% lo relacionó con sentimientos de alegría; como un espacio relajante el 10% lo conceptualizó y el 6.66% le fue indiferente. En la fotografía #5

aspectos de iluminación y oscuridad se identificaron en un 23.33%; el concepto de privacidad se dió en un 3.33%; sentimientos de tristeza se observó en un 10%; la nostalgia fue conferida al espacio en un 13.33% de los encuestados; aspectos de tranquilidad fue dado en un 13.33%; el 10% de los encuestados dijo que el espacio daba confort; un 16.66% observó el espacio como cálido y alegre, mientras que el 10% fue indiferente al lugar. En la fotografía #6 se observó que los encuestados otorgaron más significados al espacio; sentimientos de soledad se dieron en un 13.33%; la nostalgia apareció en un 6.66%; aspectos de tranquilidad en un 16.66%; como un espacio funcional lo visualizó el 16.66%; con la variable privacidad lo relacionó el 6.66%; como un espacio emotivo lo catalogaron el 10%; un 6.66% lo definió como un espacio elegante; el 10% dijo que el espacio era para meditar y por último el 13.33% no le dio ningún significado. Para finalizar, la fotografía #7 presento las siguientes características; el 6.66% mencionó que el espacio parecía frío; un 6.66% observó el lugar como un espacio para meditar; con aspectos de tranquilidad lo relacionaron un 10%; como un espacio dinámico el 16.66% lo vió así; como un lugar solitario un 16.66% lo definió, un 23.33% dió muchos significados variados y el 20% fue indiferente al lugar.

En la pregunta número dos, se pidió al individuo que señalara la fotografía de su preferencia. El 33.33% eligió la fotografía #1; en un 10% se inclinaron por la fotografía #2; un 23.33% dijo preferir la fotografía #3; la fotografía #4 fue seleccionada por el 6.66%; en igual porcentaje fue vista la fotografía #5; el 13.33% indicó que la fotografía #6 fue su preferida y por último la fotografía #7 fue elegida por el 6.66% de los encuestados.

La tercera cuestión, fue que justificaran la fotografía preferida por cada encuestado, obteniéndose una variedad de respuestas y justificaciones para cada fotografía. Los que eligieron la fotografía #1, un 20% dijo que la fotografía presentaba un manejo de luz muy interesante; el 30% atribuyó su gusto gracias al color observado y un 50% mencionó ambas cualidades espaciales como aceptables en el espacio. En la fotografía #2 en un 33.33%, justificaron su gusto por el manejo de sombras, por la impresión de confort que da el lugar y por el diseño espacial respectivamente. La fotografía #3 se justificó de la siguiente manera, un 42.85% atribuyó su gusto por el manejo de la luz y la sombra; mientras que el 57.14% observó un confort muy especial en la fotografía. La fotografía #4 fue elegida y justificada en un 50% por la iluminación y sus sombras presentadas y en igual porcentaje por el hecho de parecer un espacio cálido. El espacio que aparece en la fotografía #5, el 50% dijo que se apreciaba cierto confort y en otro 50% se atribuyo el gusto al

espacio por la luz y las sombras. En la fotografía #6 los sentimientos de confort se dieron en un 25%; la tranquilidad se observó en un 50% y el 25% restante relacionó su gusto por la iluminación. Por último la fotografía #7 fue elegida en un 50% por su amplitud y por el color presentado en otro 50%.

La pregunta número cuatro presento las fotografías 3, 4, 6 y 7, para que fueran relacionadas con los siguientes aspectos espaciales: la fotografía #4 fue relacionada con un espacio dinámico en un 33.33% y en un 26.66% se vió como un lugar caliente; la fotografía #6 se observó como un lugar que se articula espacialmente en un 30% de los encuestados; Un 33.33% dijo que la fotografía #7 daba la sensación de ampliar el espacio y en un 43.33% se vió una temperatura fría.

La cuestión número cinco, se pidió a los encuestados que identificaran en las fotografías 4 y 5 dos condiciones visuales: la proyección de formas y/o figuras o una ausencia de luz. En la primera opción, un 96.66% observó esta condición y el 3.33% se inclinó por la última opción.

Se indicó a los encuestados que identificaran espacios privados en la pregunta número 6, obteniéndose los siguientes resultados: el 3.33% identificó espacios privados en la fotografía #1; en la fotografía #2 el 80% así lo indicó; un 6.66% dijo ver espacios privados en la fotografía #3; el 3.33% mencionó a la fotografía #4 como un espacio privado; en la fotografía #5 no se observaron espacios privados; el 6.66% dijo que veían cierta privacidad en la fotografía #6 y por último no se observó privacidad en la fotografía #7.

En la séptima pregunta, se pidió que justificaran, el hecho de observar espacios privados, recopilándose las siguientes respuestas: el 100% de los que dijeron haber observado un espacio privado en la fotografía #1, lo fundamentó en un cerramiento espacial. En la fotografía #2 el 33.33% mencionó que por el hecho de ser una recámara lo consideraban un espacio privado; un 20.83% dijo que por la iluminación; otro 33.33% lo justificó porque vieron un espacio íntimo y para la reflexión; el 4.16% vió aspectos relacionados con confort y privacidad y el resto no tuvo opinión. En la fotografía #3 un 50% dijo ver privacidad gracias a la iluminación y el 50% restante lo argumentó por una posible relación espacial (jardín y el espacio interior). La fotografía #4 representó un espacio privado para el 100% porque dijeron que no perdían el control visual del medio que les rodea y por último, en la fotografía #6 un 50% de los encuestados, argumentaron que gracias a la iluminación, veían espacios privados y el 50% restante mencionaron que por un posible confort visual, observaron un espacio privado.

En la octava cuestión, los encuestados tenían que identificar los posibles territorios virtuales que presentarán las fotografías, dándose lo siguiente: el 16.66% dijo ver un territorio virtual en la fotografía #1; en las fotografías 2 y 3 no se observaron; un 13.33% vio territorios virtuales en la fotografía #4; en la fotografía #5 el 3.33% identificó un territorio virtual; en la fotografía #6 el 16.66% vió un territorio virtual, siendo este espacio el que más se identificó con relación al concepto de *territorio virtual*, por último el 23.33% mencionó haber identificado un territorio virtual en la fotografía #7.

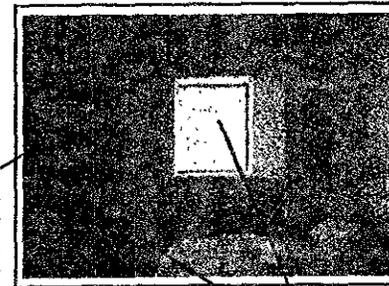
La pregunta número nueve, pedía a los encuestados señalaran porque veían territorios virtuales en las fotografías observadas. El 100% en la fotografía #1 dijo observar esta característica espacial por la diferencias y atributos que mostraba el espacio; en la fotografía #4 el 25% mencionó que por ser un espacio al aire libre, podría considerarse un territorio; otro 25% dijo que por sus atributos espaciales y el 50% restante no tuvo opinión o no se supo explicar; el 100% dijo que a la fotografía #5 le veían un territorio virtual, gracias al manejo de la luz y las sombras; la fotografía #6 fue vista como un territorio en un 23.07% gracias al dominio visual a otras áreas (control visual); el 46.45% señaló que por el manejo de la luz y las sombras; el 30.76% dijo que por las diferencias espaciales; por último la fotografía #7 se justificó de la siguiente manera: el 57.14% comentó que por las diferencias espaciales; el 14.28% que por el manejo de la luz y las sombras y el 14.28% restante no tuvo opinión.

En la cuestión número diez, los conceptos simbólicos o emocionales conferidos al blanco, rojo, azul y amarillo, se observaron en las siguientes tendencias: en el blanco un 13.33% lo calificó de puro; el 53.33% de limpio; un 26.66% de sencillo y el 6.6% le fue indiferente. Al rojo lo calificaron de pasional en un 63.33%; un 16.66% de agresivo; el 6.66% de erótico y el 13.33% le fue indiferente. El azul fue visto como un color relajante en un 33.33%; el 33.33% lo dió por frío; un 30% por dinámico y al 3.33% le fue indiferente. Por último al amarillo lo vieron así: un 33.33% lo dió por un color alegre; un 50% lo relacionó con luz; el 13.33% dijo que era un color llamativo y al 3.33% le fue indiferente. Para finalizar la encuesta, se pidió a las personas que eligieran el espacio que les gustaría habitar usar, dándose las siguientes preferencias: el 23.33% eligió el espacio de la fotografía #1; el 6.66% mencionó que la fotografía #2 era su preferida; un 36.66% se inclinó por la fotografía #3; un 10% respectivamente, optaron por las fotografías 4 y 6; el 13.33% restante dijo preferir el espacio de la fotografía #7, mientras que el espacio de la fotografía #5 no fue elegido por nadie.

10.3 Interpretación y esquematización final de los resultados obtenidos.

El experimento llevado a cabo, refleja claramente una respuesta positiva, para el sustento de las recomendaciones de diseño que se habrán de formular en el siguiente capítulo. La evaluación de los conceptos *deluz*, *sombras* y *color*, así como la *privacia* y *la territorialidad*, no fueron aislados como en la primer encuesta, esta vez, fueron relacionados a los espacios mostrados en las fotografías y resulto interesante la manera en que los encuestados, valoraron, funcional y simbólicamente estas variables independientes y dependientes.

Los significados simbólicos o emocionales atribuidos a las imagenes, en su mayoría se dieron en un sentido positivo; se asignaron conceptos de "tranquilidad", de "comodidad" o "confort", de "alegría", de "funcionalidad" y del concepto dual de "luz y sombra", sólo en la fotografía #2 se asigno el concepto de "depresivo" a un espacio que sinceramente lo es.



El uso del blanco ayuda cuando la iluminación natural es manipulada de manera correcta, aquí no es el caso. Las dimensión que se ve en el vano de la recámara, no es lo suficientemente grande, como para iluminar todo el espacio, dejando en penumbras las áreas laterales del espacio.

Fotografía #2.

Una recámara siempre será privada, sin embargo, si ésta no es diseñada a conciencia, creará problemas de tipo visual, de funcionalidad y de confort y por lo tanto el sentido de pertenencia no se presentará en el individuo.

La iluminación filtrada por el cristal coloreado de color amarillo, proporciona una proyección de luz interesante, sin embargo, las áreas laterales del espacio quedan en una parcial oscuridad, por lo que el lugar representa un espacio "depresivo".

En cuanto a la preferencia, los encuestados eligieron al espacio mostrado en la fotografía #1, considerando que los motivos por los cuales fue la elegida, obedecen a las características espaciales de la imagen tales como el ritmo, el color, la escala, la disposición de la luz y el ornamento artificial y por consecuencia a todo lo anterior, al contraste espacial.

Los efectos visuales producidos en las fotografías 3, 4, 6 y 7 se dieron en diferentes proporciones. La fotografía #4 da un movimiento al espacio estático, gracias a la cantidad de estímulos

visuales que ofrece él mismo (sus sombras proyectadas). La articulación espacial vista en la fotografía #6, se debe sin duda, al manejo de la iluminación espacial y a los efectos de penumbra generados

Remates visuales que puntualizan una profundidad espacial. El uso del color azul para enfatizar el efecto bidimensional en un espacio tridimensional.

Ornamento artificial que complementa un espacio visualmente vacío.



Fotografía #1.

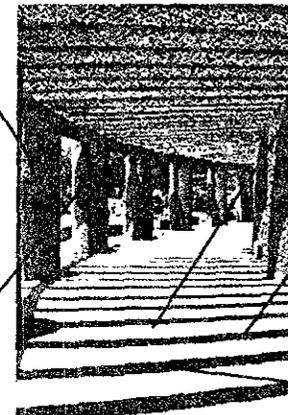
Ritmo aplicado en muros que además de causar un movimiento visual, profundizan el espacio.

Filtración lateral de la luz natural. Iluminación oblicua a través de cristales pintados de color amarillo, que además proporcionan dinámica (movimiento) al pasillo

Variedad de colores aplicados como el amarillo, el azul y el rojo, pero que presentan cierta armonía para el espectador.

Elementos físicos (información central).

Ritmo y movimiento en los elementos físicos, que invitan a explorar el espacio. Notese la discontinuidad visual provocada por el diseño del andador.



Fotografía #4.

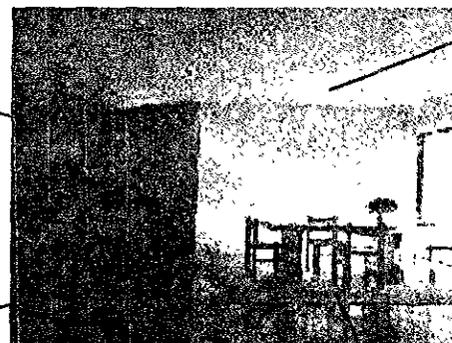
Proyección de luz solar directa que hace que el espacio, se muestre caliente de manera visual.

Elementos visuales o virtuales (información periférica)

Sombras horizontales que otorgan, movimiento y temporalidad a una disciplina estática. Se observa una gran cantidad de estímulos visuales (sombras) que originan esta sensación.

en su interior. La amplitud visualizada en la fotografía #7 se logra, gracias al espacio casi austero que representa la imagen, la falta de mobiliario y la disposición del color blanco en los muros. En ésta misma fotografía, la frialdad perceptual que tiene el lugar se debe a la incorporación del agua en un espacio cerrado. Por último la temperatura caliente que se observa en la fotografía #4, se justifica por la manera en que el sol pone en evidencia, sus efectos naturales en los espacios abiertos.

Penumbra que establece el área de la piscina y divide el comedor con la misma.



Blanco para determinar visualmente un área "limpia".

Articulación espacial a través de un claro-oscuro, que sin embargo, establece un espacio perfectamente integrado.

Iluminación lateral que determina el territorio virtual sin necesidad de elementos físicos.

Fotografía #6.

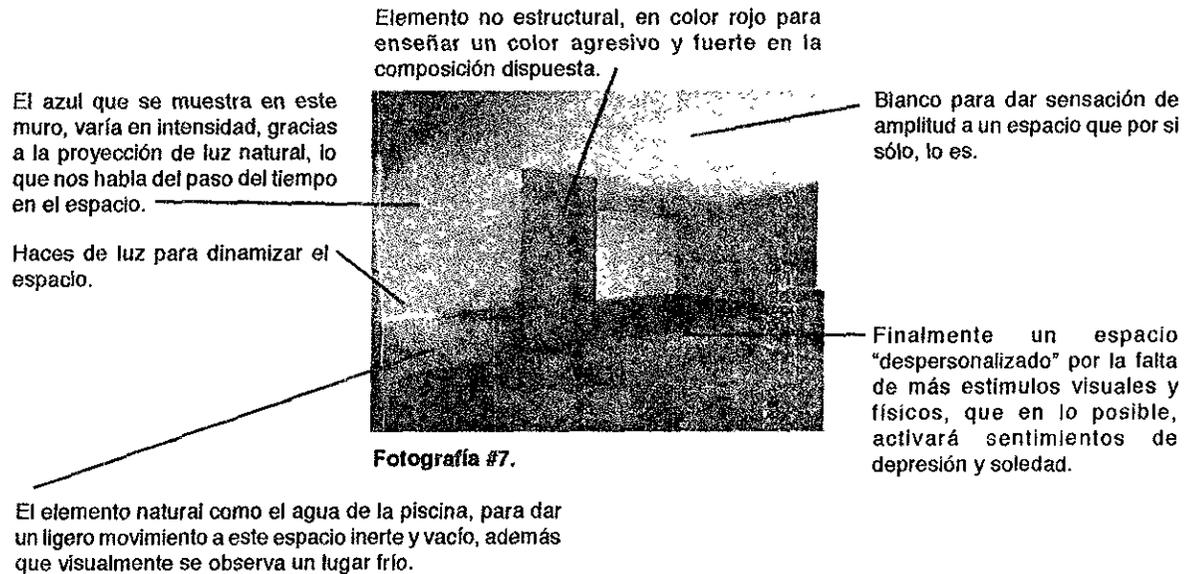
Mobiliario que auxilia en la conformación significativa del espacio y que personaliza al mismo, eliminando la posibilidad de que en el ser humano se den sentimientos de "soledad".

Las sombras son en definitiva un medio de expresión importante para el arquitecto, para agregar formas o espacios virtuales a sus creaciones; así como en la primer encuesta, en ésta se evidencia que las sombras son para el ser humano, formas y/o figuras que pudieran tener, en casos especiales, otro tipo de usos del que comunmente le damos (protegernos de los rayos solares).

En relación a las variables dependientes como la privacidad, se puntualiza lo siguiente: vemos que en un gran porcentaje, la fotografía #2 es considerada como un espacio privado, por el hecho de ser una recámara; si lo aceptamos en este punto, no tendría ningún caso seguir adelante, sin embargo, la privacidad puede lograrse en otros espacios, atendiendo debidamente algunos aspectos de diseño (la encuesta arrojó la identificación de otros espacios privados, aunque en menor porcentaje. ver gráficas porcentuales en el anexo).

La territorialidad virtual identificada en la imagen de la fotografía #6, se debe en definitiva al manejo del espacio por medio de la luz natural proyectada y a la disposición del mobiliario utilizado. El lugar se delimita perfectamente gracias a las diferencias espaciales que resultan del manejo de la iluminación y las sombras.

En relación a los colores como el blanco, el rojo, el azul y el amarillo mostrados en las fotografías, éstos despertaron emociones simbólicas relacionados con conceptos de limpieza, pasión, relajamiento e iluminación. Sin embargo, estas asociaciones emocionales y hasta cierto punto subjetivas, pueden manifestarse de diferente manera, si los espacios mostrados hubieran sido otros. En este sentido es recomendable apoyar las futuras recomendaciones del uso del color, en la información bibliográfica que se tiene al respecto.



Estas reconsideraciones finales en torno a la encuesta número dos, proporcionará sin duda alguna, los parámetros necesarios para establecer una propuesta teórica, basada y apoyada en recomendaciones alternantes para el proyectista, las cuales estarán fundamentadas en la oportuna estructuración de la investigación bibliográfica y de campo, desarrolladas en el presente trabajo.

VI. Creación de Espacios



11. Recomendaciones para el diseño arquitectónico.

11.1 Generalidades.

En las artes físicamente estáticas, la utilización de la luz como medio para diseñar, no ha sido una característica plenamente desarrollada, mucho menos si nos referimos a una utilización consciente en los procesos de diseño. Hasta aquí, se estudiaron los conceptos de luz, sombra, color, así como al fenómeno de la percepción visual en el ser humano, extrapolados a la arquitectura. También se realizó una breve interpretación, en relación al estilo arquitectónico llamado Movimiento Moderno, y se intentó dejar claro que este estilo propició de alguna manera, la producción de una arquitectura un tanto ilegible para la sociedad. Por otro lado, la arquitectura al convertirse en un medio para comunicar, ésta es captada por el ser humano, adquiriendo los diferentes significados que el espectador pueda darle, así como también él mismo aplica diferentes maneras de verla y conferirle significados funcionales y simbólicos.

A su vez, se hizo una breve descripción de la relación existente entre la arquitectura y la psicología y cual es el estado actual de esta relación. Se puntualizó mediante dos encuestas y el análisis de un caso de estudio, la manera en que el ser humano percibe, valora y se comporta en su medio ambiente (arquitectónico) y que condicionantes se deben de dar para poder hacerlo, además de relacionar a la luz, las sombras y el color que se presentan en la arquitectura, como posibles causantes de generar territorialidad y privacidad virtual, así como alterar la conducta en el individuo.

El límite de esta investigación se ha establecido y se dirige, relacionando todos estos conceptos hacia la creación y captación de las formas y espacios arquitectónicos y la interactividad que se da con el hombre, donde la luz, en términos generales, adquiere importantes cualidades a nivel de sensaciones.

En el presente capítulo, se intentará en un nivel teórico, ubicar a la luz, a las sombras y el color como herramientas de diseño dentro del campo de la arquitectura, considerada como un arte físicamente estática. Si partimos de los conocimientos previos sobre percepción visual, interactividad y conducta, se tendrá la posibilidad de establecer algunas recomendaciones de diseño arquitectónico que nos lleven a una arquitectura legible, la cual, teóricamente, interactuará amenamente con el usuario, proporcionándole ambientes agradables y confortantes en términos visuales, simbólicos y funcionales.

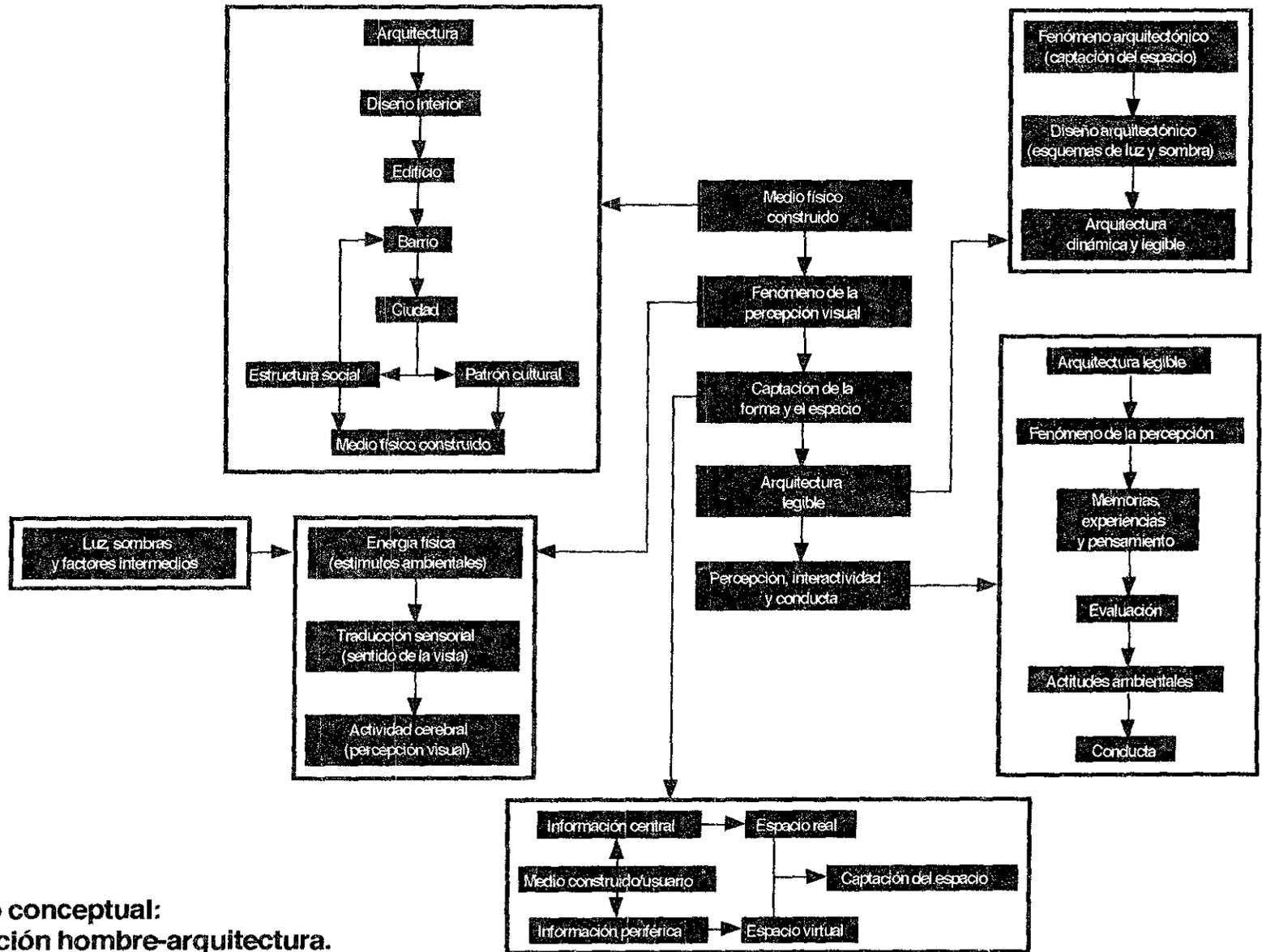
Me parece pertinente, antes de continuar, establecer un modelo general de lo investigado anteriormente, para poder clarificar aún más el objetivo final de la investigación (ver página siguiente).

Se ha hablado sobre la poca importancia que se le da a la luz en la arquitectura hoy en día, sin embargo, hasta hace relativamente poco en la historia, la luz natural en los edificios llegó a ser bastante bien entendida de un modo intuitivo. Allen (1987), señala que las orientaciones y configuraciones de los edificios y los acabados interiores estaban muchas veces elegidos con el fin de asegurar niveles suficientes de iluminación diurna en los espacios interiores. También se desarrollaban los edificios con unos artefactos arquitectónicos tales como *tejadillos*, *frontones*, *ángulos*, *nichos* y varias molduras a fin de crear unos tipos agradables y cambiantes, de zonas de protección de la luz y de sombras en sus fachadas a medida que el sol cruzaba el cielo, arte que ha quedado muy olvidado en la actualidad.

Se habla de la iluminación natural, el sol, como herramienta fundamental para la generación de formas y espacios arquitectónicos y como variable independiente que participa en la interacción hombre-arquitectura, sin embargo, estamos obligados a optar por actitudes mucho más conscientes hacia el sol, es decir, esta fuente de energía natural, presenta sus pro y sus contras; por ejemplo, un rayo de sol penetrando por una ventana, particularmente en invierno, ejerce una influencia muy alegre, dando brillo a los colores del interior y aportando un bienestar físico y psicológico. No obstante, no podemos mirar directamente al sol mismo y las tareas visuales más delicadas, como leer o coser, son casi imposibles de llevar a cabo en la intensa luminosidad de la luz solar directa. Hasta el cielo es a menudo, lo suficientemente brillante para perturbar al ojo. En tiempo cálido, con más razón aún, no podemos tolerar el calor del sol que cae directo en los edificios. Aún así, la presencia del sol significa "vida" en todos los sentidos; en días nublados, por ejemplo, todas las cosas parecen perder su vitalidad, todo es triste y descolorido, el ánimo de las personas recae y sus rendimientos disminuyen, aunque cabe señalar, que algunos individuos, en un número reducido, prefieren este tipo de días nublados.

Al final de este siglo XX, la utilización tan limitada que ha tenido la luz como elemento de diseño en la arquitectura, se ha debido en gran medida a su condición de "elemento inapreciable" en la conformación de espacios. Son pocos los arquitectos que han dedicado su vida profesional al consciente manejo de la iluminación natural como medio de expresión en sus obras arquitectónicas. Ciertamente es que la arquitectura debe cubrir muchos requerimientos que tienen que ver plenamente

Creación de espacios



Modelo conceptual:
Interacción hombre-arquitectura.

con sus usuarios, por ejemplo sus actividades cotidianas y sus recorridos habituales; la luz, como elemento de diseño debe ser por lo tanto parte de esos requerimientos y parte de esa experiencia cotidiana de un lugar y de su gente, de sus actos y de sus obras. El hecho de que la luz no nos sea revelada de un modo directo, nos lleva a pensar como utilizarla incorporándola a los espacios arquitectónicos.

11.2 Recomendaciones para la creación de espacios y formas arquitectónicas.

Basándose plenamente en el uso de la luz natural para establecer las recomendaciones de diseño, es pertinente aclarar o puntualizar algunos aspectos relacionados con el uso de esta herramienta independiente de diseño.

Primero, mencionar la manera en que va a ser explotado este recurso natural, es decir, aparte de que la luz y las sombras nos revelan el espacio y la forma, ver la manera en que éstas nos brinden privacidad, territorialidad, confort y significado del espacio habitado o usado, a través de una virtualidad espacial, que invariablemente modificará la percepción visual del espectador y por consecuencia su conducta.

Definitivamente no podemos utilizar o aprovechar el uso de la luz solar directa, debido a las consecuencias que esto genera. Sin embargo, si podemos confiar plenamente en la luz solar difusa o indirecta; además es bueno puntualizar que el principal inconveniente de la luz natural es su inconstancia, especialmente su total inaprovechabilidad entre la puesta y la salida del sol, pero si se considera que la mayoría de las actividades del ser humano son realizadas en el día, esto no viene a ser un problema importante.

Retomando los conceptos de luz, percepción visual, arquitectura y conducta, para aplicarse a una propuesta teórica, basada en recomendaciones de diseño, se obtienen puntos generales de especial importancia para el proyectista:

- a) **Que la percepción de la forma y el espacio, es el resultado de las diferencias en el campo visual y que en caso de la arquitectura, estamos contenidos en ese campo visual convirtiéndonos (como usuarios) en la parte más importante de esta experiencia espacial.**
- b) **Que estas diferencias son producidas por el contraste.**
- c) **Que en lo referente al maravilloso sentido de la visión, la causa de la percepción visual es**

la luz. Sin luz no habría sensaciones visuales.

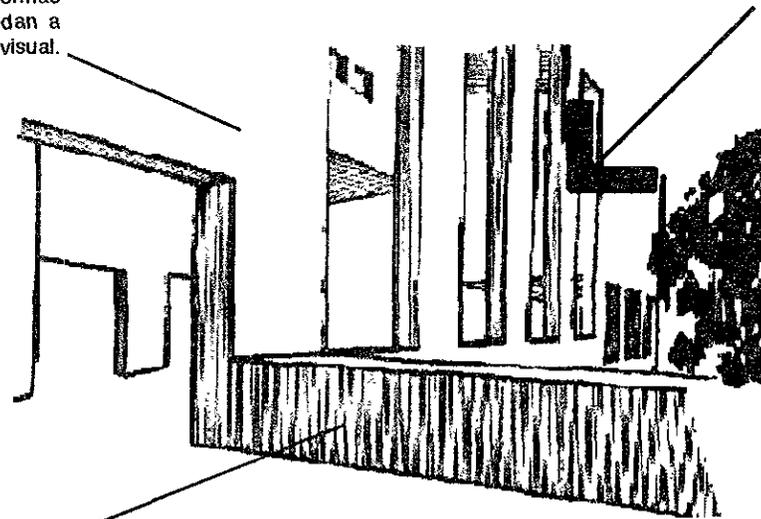
d) Que el uso conciente de la luz en la práctica arquitectónica, activará como consecuencia, las emociones perceptuales del ser humano, experimentando una nueva dimensión en la relación hombre-arquitectura.

Incidencia de la luz en los espacios arquitectónicos. Se mencionó la importancia que tiene la percepción indirecta de la intensidad y localización de la fuente luminosa, el sol; no necesitamos ver el sol para saber donde está. La estrecha relación entre la arquitectura y el medio evidencia, sea ésto deseable o no, la presencia del sol sin necesidad de que éste se encuentre dentro de un determinado marco de visión.

Escala y proporción para moderar el espacio y la forma arquitectónica. Disponer de formas sencillas (pero con significado), ayudan a organizar de manera efectiva la imagen visual.

Luz natural para revelar el espacio y la forma

Si la iluminación es lateral y proviene del sol, se crearán esquemas fuertes de sombras propias, para crear sentimientos positivos. Recordemos que un espacio sin sombras carece de vida y se muestra deprimente e incluso melancólico. La explotación de la luz fuerte y sombras para enfatizar la plasticidad de las formas arquitectónicas, dando claridad y realismo.

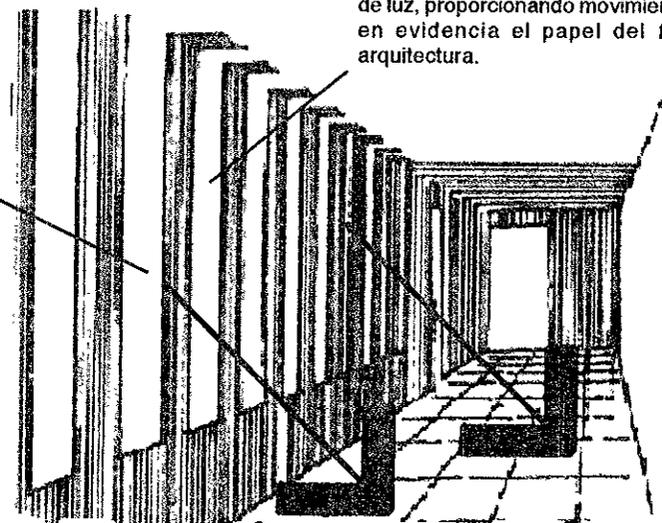


Apoyarse en el uso de la luz natural, puede ayudar al arquitecto a definir el espacio y la forma, si ésta se presenta con formas físicas complejas. La iluminación natural, como medio de expresión en la arquitectura y como moderador de la forma y el espacio.

Distribuir la iluminación natural sobre una forma y un espacio determinado muchas veces ayuda o perjudica, dependiendo de la habilidad que muestre el arquitecto al momento de disponer de esta fuente natural. La "lectura errónea" o *sobrecarga de información* (ver capítulo IV) del usuario hacia un inmueble se debe a la incorporación de la luz sobre elementos espaciales bastante rebuscados en sus diseños, generando una textura visual, donde la proyección de sombras se confunden con los materiales y la claridad de los mismos. Si se desea dar orden y unidad a la forma de un objeto complejo, se recomienda una prudente y sencilla distribución de la luz. Por ejemplo, la luz lateral, simplifica y coordina la organización espacial de un objeto arquitectónico; la unidad se produce por la influencia de la luz; a la vista del hombre, el objeto se admira como un sólo conjunto, con una sola masa de luz y una sola de sombras. Cabe aclarar que la proyección de la iluminación lateral es un método tradicional usado en la arquitectura, sin embargo, sus limitantes obligan a hacer un uso más específico y efectivo en aspectos de optimización.

Incidencia de la luz natural de manera lateral, originan texturas visuales, gracias a la incorporación de muros con aberturas dispuestas de manera rítmica.

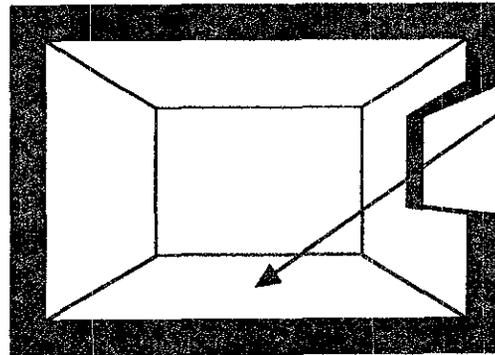
Espacios estructurados a través de una secuencia rítmica generada por la proyección de luz, proporcionando movimiento y poniendo en evidencia el papel del *tiempo* en la arquitectura.



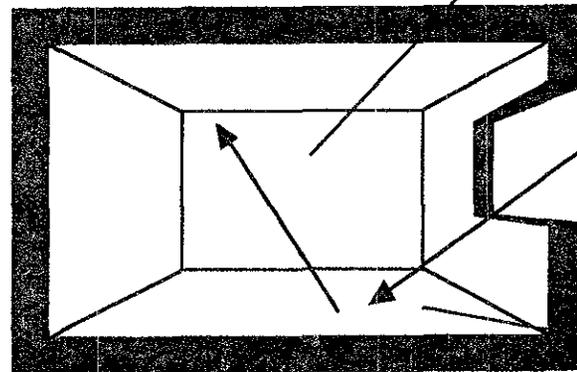
La incidencia de la luz natural de manera lateral, unifica las formas, da estructura y textura visual al espacio. Sin embargo, surge la necesidad de buscar nuevos recursos espaciales, para su óptima utilización, debido a las limitantes que ofrece este recurso natural.

Establecer una estrategia de diseño con el uso de la luz natural aplicada en la proyección de los espacios arquitectónicos, viene a obedecer varios factores tales como el color de los elementos espaciales, su textura física y la correlación de éste con otros elementos propios del espacio; por ejemplo, se observa que algunas veces, notamos un alto contraste entre los muros y ventanas, generando algún exceso de iluminación orillando al espectador a producir experiencias de percepción improvisadas. En la estructuración e interpretación de los datos obtenidos de la encuesta número 1, se dejó hasta este punto, a propósito y para efectos de este capítulo, la observación que se hizo en relación a la necesidad de tener iluminación artificial encendida en los espacios interiores de las casas de los encuestados. Un 63.33% mencionó que si requieren tener luz prendida en el día, debido a que los espacios que estructuran sus hogares, presentan problemas de iluminación natural. Indudablemente, hay poca consideración de los arquitectos del uso de la iluminación natural y la manera en que ésta puede ser aprovechada. ¿Qué se recomienda o qué es lo que debemos considerar para este caso particular? Cuando proyectamos un espacio cerrado, por ejemplo una habitación, no es necesario diseñar grandes vanos para poder iluminar el interior y crear cierto tipo de atmósfera. Tampoco es aceptable que los rayos solares penetren directamente al espacio proyectado; una limitante de este tipo de iluminación es la de que el área iluminada al interior se establece solamente en las zonas perimetrales, una distribución moderada de la luz solar, así como la disposición de colores claros, serán suficientes para cumplir el objetivo de iluminación en el interior de una habitación. Recordando que el cielo mismo ofrece un importante nivel de luz, basta con orientar el o los vanos del espacio interior lo suficiente como para que la luz del cielo penetre y se refleje hacia los demás elementos espaciales, el color claro y las texturas empleadas harán el resto. Sin embargo, muchas veces resulta imposible evitar los rayos solares de manera directa hacia los interiores y considerando la necesidad de iluminar el espacio, así como de ventilarlo, se tienen que establecer otras alternativas de diseño que solucionen el problema de iluminación excesiva.

Se pueden refractar los rayos solares con el uso de cristales que ofrezcan esa solución (como los paneles prismáticos); la *transparencia* ofrece la alternativa de permitir el paso de los rayos solares y la refracción desvía las radiaciones hacía puntos específicos evitando así, el deslumbramiento y la incomodidad física del usuario debido a la temperatura que presente el espacio interior. Otra alternativa de diseño sería el uso de elementos espaciales anexados a los vanos en

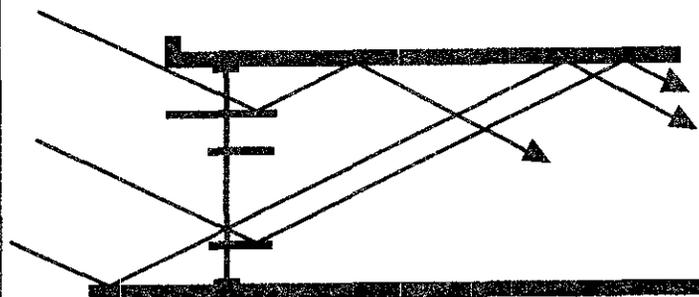
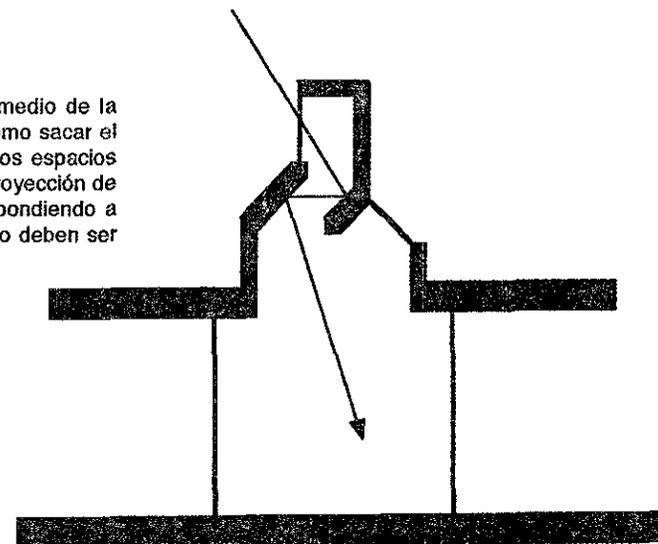


Dos formas de iluminar un espacio cerrado
Arriba:
Las dimensiones del espacio determinarán el porcentaje de iluminación que se produzca al interior (entre más grande el espacio, menos iluminación).
Abajo:
El problema de iluminación se da si el espacio presenta dimensiones más grandes; la utilización de la luz deberá responder a aspectos particulares que presente el espacio como: el color empleado, las texturas táctiles y la orientación del mismo.



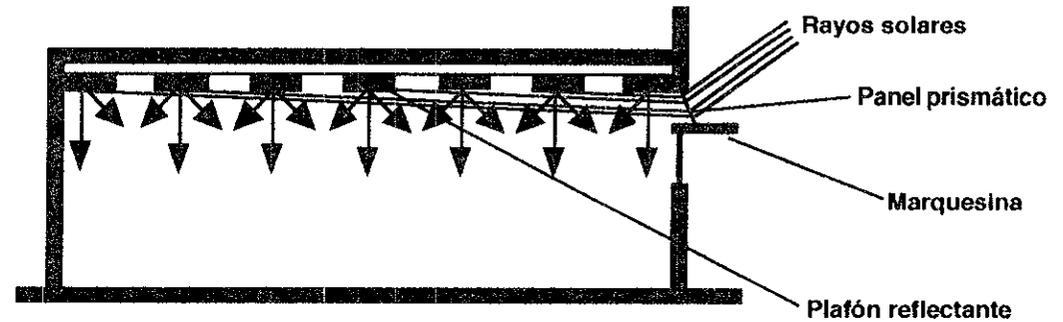
Aplicación de colores que tengan alta capacidad de reflexión, como los colores claros.
Proyección y reflexión de luz natural
Presencia de texturas físicas que no entorpezcan la reflexión natural de la luz.

Si hemos de utilizar la iluminación indirecta por medio de la reflexión, ésta obliga a pensar en la manera de como sacar el mejor provecho para la distribución de la luz en los espacios interiores. El gráfico que se muestra establece la proyección de la luz, cubriendo un requerimiento funcional y respondiendo a una necesidad estética. Lo formal y lo funcional no deben ser aspectos negados entre sí en la arquitectura.

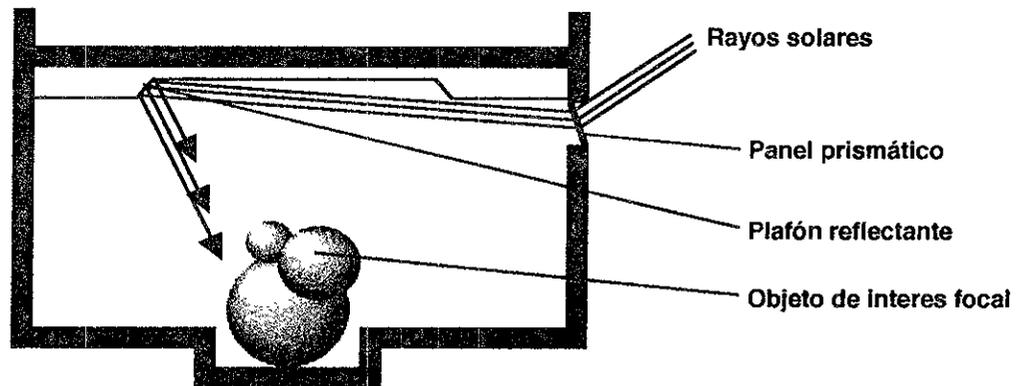


Se puede recurrir al uso de elementos arquitectónicos anexados a las formas que permiten el paso de la luz al interior del espacio. Estos elementos deben cubrir aspectos estéticos que no ilegibilicen la práctica arquitectónica, el requerimiento funcional es solucionado con relativa facilidad.

los muros, provocando que la incidencia de los rayos solares sea de manera indirecta. Esto presenta pro y contras. Las ventajas serían en el sentido de que si las radiaciones solares se pueden manipular hasta cierto punto, éstas pueden ser dirigidas a iluminar, aparte de el espacio, importantes elementos espaciales que resulten de interés visual para el usuario. Las desventajas o inconvenientes se presentan, si las proyecciones de sombras al interior establecen una discordancia visual en conjunción con los colores dispuestos al interior, así como el mobiliario existente en el espacio



La tecnología avanza y debemos aprovecharla para responder a una necesidad de carácter funcional. El uso de paneles prismáticos ayudan a refractar los rayos solares, evitando su incidencia directa.

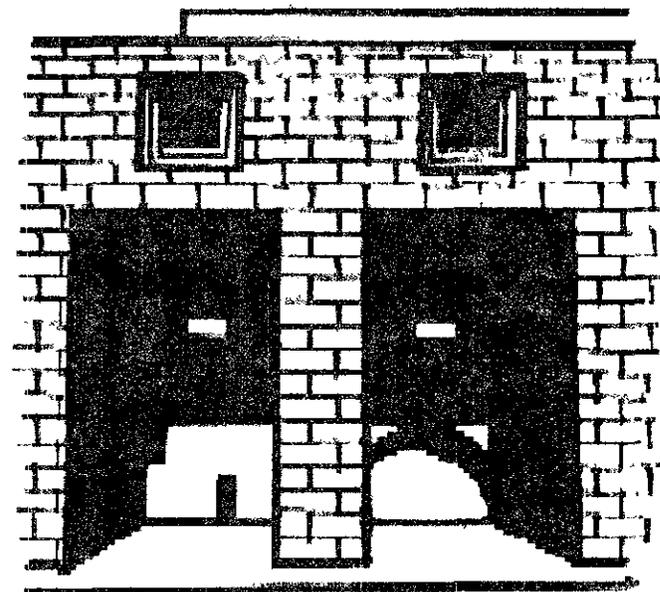


La manipulación de los rayos solares, permite enfatizar los objetos o espacios de interés focal; la refracción y la reflexión combinadas, ofrecen esta alternativa.

Por otro lado, la *translucidez* y la *transparencia* se presentan como importantes medios para diseñar. La incorporación de elementos que no son totalmente opacos generan este efecto.

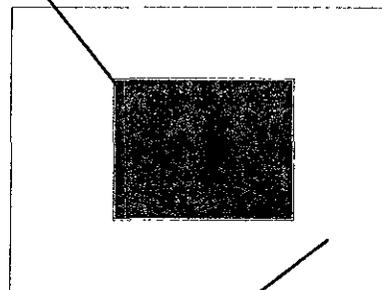
Un espacio puede presentarse interesante, si en su configuración espacial se disponen elementos sólidos y opacos con orificios que permitan la entrada de luz de manera importante, provocando esquemas efectivos de luz y sombra, sin olvidar que dichos elementos no deben ser demasiado complicados en sus formas.

Los elementos sólidos que son totalmente opacos, permiten por medio de la transparencia (por ejemplo, muros con aberturas), efectivos esquemas de luz y sombra. Aquí la forma se revela gracias a la penetración que ejerce la luz al interior del espacio.



Luz y proyección de sombras (*privacía y territorio virtual*). Se observó que las personas buscan siempre personalizar y definir territorios físicos, en los lugares en que viven, trabajan o se divierten, independientemente de lo que hagan y a donde vayan. Sus implicaciones psicológicas como se analizo párrafos atrás, son muchas, siendo la más importante la búsqueda del individuo de una identidad personal y de grupo.

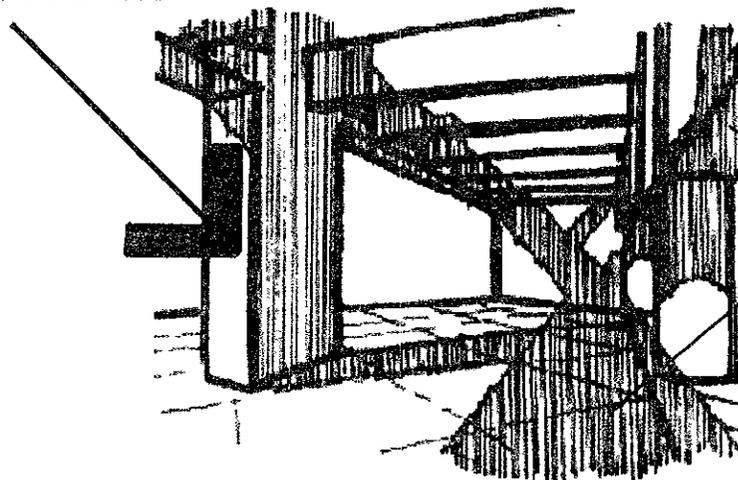
Sombras como formas y espacios virtuales (información periférica).



Proyección de luz para revelar el contexto general (información central).

Modelo esquemático sombras-territorio virtual.

Incidencia de la luz natural



Territorio virtual, generado por sombras (información periférica). Potencialmente un estímulo visual.

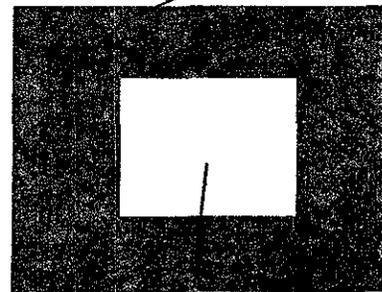
Definición de un espacio virtual por medio de la luz y las sombras; a su vez estos espacios virtuales sirven como territorios para quienes los usan. Se apropian de ellos por intervalos de tiempo cortos y les confieren orientación, seguridad y significado del espacio. El arquitecto debe agotar sus estrategias de diseño, en busca de la creación de espacios que cubran las necesidades psicológicas de los individuos.

En espacios cerrados es más factible que el usuario defina su privacidad con el apoyo de elementos espaciales que delimiten cierto territorio, por ejemplo, la recámara de un matrimonio; la privacidad se controla con el simple hecho de cerrar la puerta y evitar la interrupción de personas ajenas a ese espacio. Sin embargo, aquí se pierde el control del acceso visual a otras áreas que pudieran ser de especial interés para él o los espectadores.

En espacios abiertos resulta más complicado tratar de establecer una privacidad y territorialidad, porque por lo regular estos lugares son públicos y se tiene la necesidad de interactuar, por lo menos en un nivel visual con otros individuos. En ambos casos, esta necesidad psicológica de definir el territorio y el espacio privado, así como la orientación y la seguridad, puede ser establecida con el buen uso de la iluminación natural en los espacios arquitectónicos y sus sombras proyectadas.

La necesidad de establecer un espacio por medio de la luz y de las sombras, depende en gran medida de las necesidades particulares del espacio a proyectar. Si la actividad a desempeñar se refiere a cuestiones laborales, una iluminación que enfoque directamente el área de trabajo determinará un territorio específico que el usuario identificará inmediatamente. Si el requerimiento es más abierto a diferentes actividades como descansar, observar o simplemente estar, la proyección de sombras es determinante en la definición de un territorio virtual.

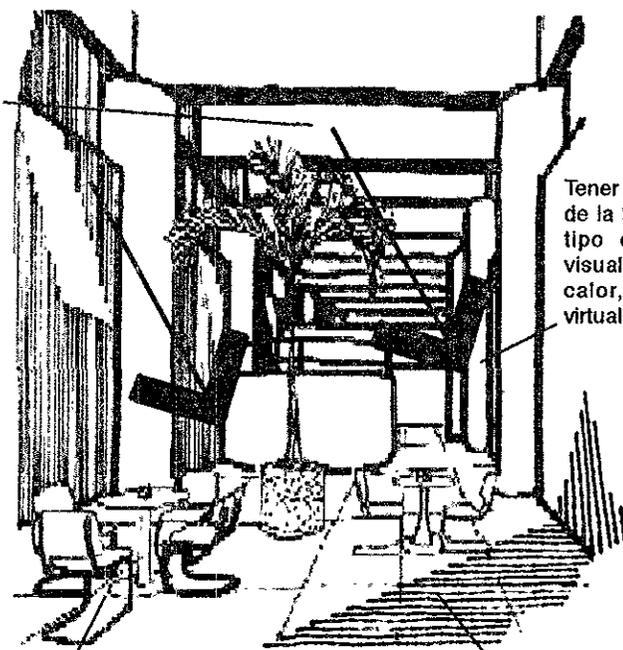
Sombras para revelar y delimitar un cerramiento virtual del contexto general (información periférica)



Proyección de luz para delimitar un territorio secundario (información central).

Modelo esquemático luz-territorio virtual.

Incidencia de la luz natural.



Tener presente que la incidencia de la luz solar directa sobre este tipo de espacios, provocan, visualmente el concepto matiz-calor, o sea, un espacio virtualmente caliente.

Mobiliario que auxilia en la identificación de los territorios virtuales, en este caso, secundarios.

Proyección de sombras que delimitan el territorio virtual generado por la luz natural (cerramiento espacial).

Se puede enfatizar un espacio específico por medio de la luz. El usuario identificará y establecerá una territorialidad y privacidad, aún cuando sea inevitable el contacto visual con otras personas. El arquitecto se deberá apoyar en el uso y disposición espacial de elementos que conformen cualquier tipo de territorio (como el mobiliario).

La transparencia que puedan ofrecer ciertos elementos opacos (elementos sólidos con aberturas), serían de gran ayuda para el proyectista, porque la combinación resultante de luz y sombra, podría generar soluciones de tipo espacial en relación con la privacidad y la territorialidad. La disposición de elementos físicos que permitan al usuario establecer un territorio y una privacidad se verá favorecida con la incorporación de sombras proyectadas para enfatizar el lugar o posiblemente la proyección de luz para dinamizar al objeto arquitectónico. Los elementos naturales como la vegetación, establecen sombras que casi siempre son aprovechadas por el individuo para establecer cierto grado de privacidad y territorio.

Las sombras que proyectan algunos inmuebles en las áreas que pertenecen a otros edificios, también generan espacios virtuales que el usuario aprovecha según sus conveniencias. Elementos completamente sólidos y opacos propician sombras absolutas, que en su mala proyección obstruirán la buena forma de los objetos arquitectónicos y provocarán desorientación en el individuo.

Color y texturas. El uso del color conlleva a muchas implicaciones de carácter psicofisiológico; el color debe ser dispuesto según las necesidades y características del lugar y del usuario. Definitivamente los colores claros ayudarían a presentar a los espacios y las formas más amplios y mejor iluminados, la cantidad de luz reflejada es mayor, en comparación de la luz que reflejan los colores oscuros. Por lo tanto se establecen algunas recomendaciones de algunos colores para su uso en la arquitectura, basándose en los conocimientos previos sobre percepción del color y sobre las preferencias de las personas (resultados obtenidos de las encuestas).

Blanco. Ampliamente recomendado para espacios interiores (esto no es nada nuevo), pero se nota que el uso del blanco está siendo aplicado ultimamente en espacios exteriores lo que provoca poca definición de las formas, a causa de la iluminación natural que cae y se refleja, provocando un contraste pobre, en relación a otros elementos espaciales. Si se pudieran retomar los conceptos de Barragán sobre el uso del color, el blanco vendría a ser como un "fondo" para el uso y jerarquización específica de otros colores.

Amarillo. Un color alegre que puede ser empleado en cualquier forma y espacio, pero se recomienda no abusar de él (resulta ser muy indiferente para algunas personas); aplicado sobre una superficie opaca que ofrezca la posibilidad de cierta transparencia, se pueden lograr efectos de iluminación interesantes, que muestren cierta atmósfera en los espacios diseñados. El ser humano muestra

una tendencia positiva hacia este color y el arquitecto no debe pasar por alto esta asociación emocional.

Rojo. Éste es el color más impactante de todo el espectro. Su uso debe relacionar y considerar aspectos importantes en el sentido de percepción y emoción. El rojo estimula de tal manera, que el observador puede animarse o descontrolarse. Su aplicación deberá ser considerada en función del tipo de inmueble y la cultura de sus ocupantes (el rojo puede ser vulgar para algunos e interesante para otros); si lo que se requiere es contrastar el espacio y la forma, éste deberá ser combinado con su principal matices opuesto, el azul (se corre el riesgo de exagerar el efecto de contraste). El uso de este color, automáticamente "monumentaliza" al objeto arquitectónico. No se recomienda su uso en interiores, porque perceptualmente "encoje" el espacio.

Azul. Todo lo opuesto al rojo. Este color relaja y transmite limpieza y frescura. Puede ser usado tanto en interiores (si éste es claro) como en exteriores; su utilización se da para dar importancia a un elemento arquitectónico con cierto impacto visual, o para enfatizar el contraste del objeto con otros elementos espaciales que muestren otros colores del espectro. Este color es muy usado en hospitales, balnearios, áreas recreativas e instalaciones deportivas.

Verde. Barragán afirmaba que el verde no lo usaba porque para eso estaban los elementos vegetales. Pero bueno, no siempre las áreas verdes están disponibles para algunos espacios, por lo que su uso es válido en algunas formas. El verde es fresco y representa la vida; su uso de todos modos debe limitarse a puntualizar detalles arquitectónicos y nunca debe usarse en espacios interiores (es curioso, pero psicológicamente está negado al ser humano cuando se usa en interiores, principalmente a los que tienen problemas de salud).

Negro. Éste no es un color. El negro está negado de manera total en los espacios y formas arquitectónicas. No se establece ninguna relación emocional y perceptual (cuando es usado en la construcción); es completamente inaplicable en la arquitectura.

El uso del color en términos generales es libre. Aunque sus combinaciones y su uso debe obedecer a una armonía que invariablemente, sensibilizará de manera positiva al espectador. También debe representar una cultura y costumbres de sus usuarios; por otro lado, el uso del color y sus impacto se verá favorecido, gracias a la manera en que la iluminación natural incida sobre las superficies coloreadas. Acordémonos que sin luz, no hay color.

En cuanto a las texturas (táctiles), éstas pueden aparecer y crear efectos visuales impactantes

o simplemente no generar ningún efecto. Si vamos a disponer de acabados texturizados en la arquitectura, es prudente establecer algunas consideraciones en torno a la proyección de la luz natural sobre estas superficies.

La incidencia de la iluminación natural sobre una superficie que presente una textura un tanto tosca (como las que emplea González de León), estará en función del efecto que quiera lograrse, es decir, si se quiere suavizar el efecto visual, la luz debiera caer de manera oblicua sobre la superficie; si la luz cae de forma perpendicular sobre la misma, obtendremos la máxima luminosidad y ésta pudiera provocar poco contraste y detalle en la textura de la forma (ver capítulo I).

Si la textura es sencilla, la iluminación directa será lo recomendable; aquí es importante resaltar el detalle de la textura táctil para crear impacto en el efecto visual.

Elementos naturales (agua y vegetación). Estos dos conceptos no se habían abordado a fondo hasta el momento, sin embargo me parece importante señalar que el uso del agua y de elementos vegetales, incorporados en el diseño arquitectónico de un edificio, imponen una dinámica extra a la composición espacial; obviamente la luz y las sombras confieren parte de esa importancia espacial en términos visuales.

Las diferencias espaciales (contraste) en el campo visual del espectador se producen gracias a la incorporación de elementos vegetales como los árboles; por medio de la percepción visual, el ser humano relaciona, adiciona y sustrae la información que le determine una orientación espacial en relación a la claridad y oscuridad que la translucidez produce en los objetos diseñados. Poderoso medio para diseñar.



Los elementos vegetales proporcionan contraste al campo visual del observador. Si ésta es utilizada como estructurador de espacios, la conducta del usuario será modificada de manera total. La vegetación nos sirve para conducir, enfatizar, delimitar y enmarcar, entre otras funciones y la capacidad de translucir la luz natural hacia los objetos arquitectónicos varía de muchas formas. Esto genera contrastes interesantes de claros y oscuros en los inmuebles.

Los árboles también ayudan a manejar la luz natural de manera indirecta. La translucidez como se mencionó, es otra manera de iluminar los espacios y las formas sin que se llegue a dar un excesivo manejo de la fuente de luz y que nos permite crear interesantes claros y oscuros en la proyección arquitectónica. Sin embargo, se debe procurar que la proyección de sombras generadas por los elementos naturales no dificulten la lectura física del inmueble, por lo que se deben incorporar superficies sencillas tanto en forma, color y textura.



La translucidez que generan los elementos circundantes a el objeto arquitectónico, como por ejemplo, los árboles, son otro medio para disponer de la iluminación natural y agregar una dinámica aparte a las formas diseñadas. Gracias a la diversidad que ofrece la naturaleza vegetal, la translucidez en los objetos varía conforme pasa el día y según el tipo de follaje que presente la vegetación. El diseñador debe procurar la incorporación de formas simples que generen la proyección de sombras coherentes y evitar una posible sobrecarga de información, a causa de la percepción de un espacio visualmente ilegible.

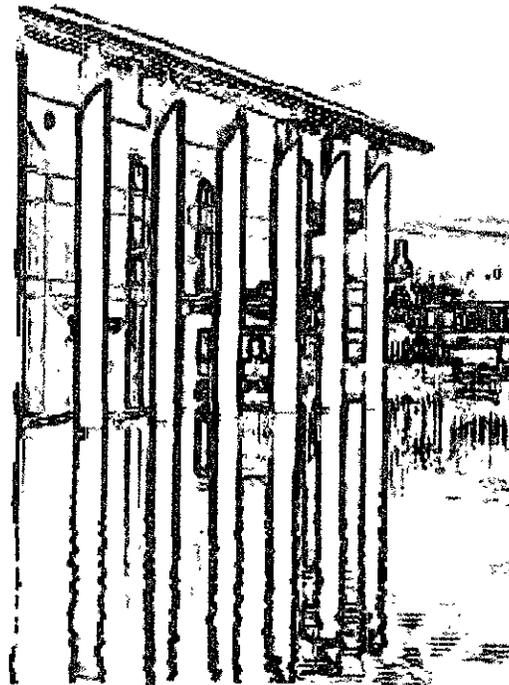
Sobrecarga de información, debido a las las sombras proyectadas en las formas, por medio de la translucidez.

En cuanto al agua, su uso en la arquitectura se aprovecha de diferentes maneras. Siendo la arquitectura una creación del hombre a través de la artificialidad, añadir este elemento natural combinado con otros elementos estructuradores del espacio, confiere mucho más calidad al espacio

diseñado. El uso del agua y su relación con la luz, se da en términos de su transparencia, su capacidad reflectora, su capacidad refractora, su opacidad, su color y su textura, las cuales darán movimiento a esta disciplina estática.

La reflexión que brinda el agua puede llegar a ser un gran acierto del arquitecto si ésta se aprovecha para agregar más dinamismo al espacio diseñado. Por medio de ésta, se pueden ampliar visualmente las cualidades espaciales del objeto arquitectónico e incluso de los elementos naturales (vegetación) el reflejo de estos elementos en el agua, son pura luz.

La refracción de la luz a través del agua, proporciona recursos espaciales al arquitecto para establecer una arquitectura interesante y llena de luz. Se puede enfatizar un espacio o una forma sin necesidad de una iluminación directa, el agua puede dirigir los rayos solares refractados hacia el lugar de interés focal. Se cuenta con el uso de cortinas de agua para lograr estos efectos, así como la utilización de plataformas acuáticas, que en muchos casos, funcionan como esculturas de agua.



Una plataforma acuática proporciona nuevas dimensiones a la arquitectura. El empleo del agua debe responder según las necesidades conceptuales del espacio: ya sea agregar dinamismo y amplitud perceptual, enfatizar un elemento estático a través del movimiento del agua o simplemente como marco que envuelva a un objeto arquitectónico. La capacidad reflectora del agua y su noble disposición de ser moldeada al gusto del diseñador son condiciones que un arquitecto no debe pasar por alto. El reflejo de los objetos en el agua, es la luz, que está ahí y demanda ser utilizada.

11.3 Reconsideraciones finales.

De una manera sencilla y esquemática, se han señalado algunas recomendaciones de diseño que en lo posible el arquitecto debe atender, no como una obligación, sino más bien como una necesidad de ofrecer a las personas ambientes arquitectónicos, que satisfagan algunas necesidades importantes que requieren los individuos para poder desarrollar plenamente su interacción personal y optimizar su relación con el medio físico construido.

He querido resumir como parte final de este capítulo algunas reconsideraciones y las recomendaciones que se han de atender en una práctica arquitectónica, en relación a los espacios concebidos bajo una estrategia de diseño, basada en el uso y manejo conciente de la iluminación natural, las sombras, el color y las texturas visuales:

1. Si la captación de la arquitectura obedece a un mecanismo psicofisiológico (percepción visual) del ser humano y ésta a su vez, transmite mensajes que el individuo decodificará de acuerdo a su experiencia, pensamiento y memorias, para realizar una evaluación correcta, que le permita optar por una conducta positiva, entonces el arquitecto debe partir del estudio y comprensión de las variables independientes (luz, sombras, color y texturas) y dependientes (privacía y territorialidad), para su correcta aplicación en los espacios y formas diseñadas.
2. Debemos de dejar de pensar en la luz como algo "automático". El reconocer su presencia en la arquitectura y en todo lo que nos rodea, nos permitirá hacer uso de ella con más inteligencia, para poder crear los espacios arquitectónicos que cubran las necesidades reales de los individuos.
3. Que al momento de proyectar, tratemos de olvidar un poco esas reglas que se imponen por las tendencias (la mayoría extranjeras) arquitectónicas, que sólo han propiciado una desorientación de la práctica de la arquitectura.
4. Que en lo posible, el diseñador explote todos los recursos que se tengan en mano, para optimizar la lectura correcta de la arquitectura; siendo ésta tridimensional, el ser humano activa sus diferentes mecanismos fisiológicos para visualizarla según sus pretenciones.
5. Tener siempre presente que el objeto arquitectónico no se presenta de manera aislada, por lo que su integración correcta al medio ambiente general, aportará estímulos que el individuo procesará y derivará en la conducta cotidiana de su ir y venir.
6. Establecer claramente que el fenómeno de la percepción visual, en este caso del medio ambiente, es un proceso *activo* y *no pasivo*, donde el arquitecto, al tomar conciencia de ésto, desarrollará de

mejor forma un ambiente arquitectónico más comprensible y de alta calidad.

7. Ante todo, ofrecer al ser humano una arquitectura que sea legible, basada en la conformación de formas y espacios sencillos para no provocar una discordancia visual, que desoriente y afecte la capacidad cognoscitiva del individuo.

8. Responder a lo anterior, utilizando de manera racional la iluminación natural. Tomar consideraciones pertinentes en torno a la incidencia de la luz; ésta revelará el espacio tridimensional en el cual el ser humano se ubica.

9. Nunca olvidar que la privacidad y la territorialidad son, invariablemente, dos condiciones que el individuo requiere para su desarrollo conductual, ante la inegable necesidad de tener que interactuar socialmente y establecer un sentido de identidad personal, que se traducirá positivamente en una autoestima que otorgará más seguridad y confianza al ser humano.

10. Ante la posibilidad de que el arquitecto puede generar estas variables dependientes (privacidad y territorialidad) en sus diseños ambientales, hacerlo, si es posible, mediante el uso de la iluminación natural. Crear privacidad y territorialidad mediante las formas y espacios virtuales, concebidos por la luz y las sombras proyectadas.

11. En cuanto a la creación de espacios ya en una práctica arquitectónica, tener presente que la manipulación de la luz debe responder a una necesidad funcional y emocional de los individuos.

12. El tradicional uso de la luz lateral implica ciertas limitaciones, por lo que habrá que recurrir a alternativas de diseño que ofrezcan un aprovechamiento más óptimo de la iluminación natural.

13. En este sentido, aprovechar la capacidad de reflexión que tiene la luz; la incorporación de colores y texturas con alta capacidad reflectora en los espacios arquitectónicos, solucionan gran parte del problema de iluminación excesiva o la poca presencia de la misma.

14. Apoyarse en el uso de elementos artificiales o naturales, para poder canalizar una iluminación correcta al espacio. La refracción, la transparencia y la translucidez, son medios por los cuales el arquitecto cubre la necesidad de iluminación en la arquitectura

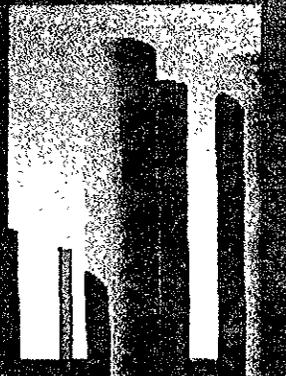
15. Tener bien claro, para qué queremos crear un espacio o una forma virtual, si para agregar más dinámica a la arquitectura o para crear espacios privados y territorios virtuales. De ser lo segundo, la incorporación de esquemas básicos de luz y sombra, determinarán dichos espacios (esto dependerá en gran parte de la capacidad decodificadora del individuo).

16. Sobre la aplicación del color, existe solo una regla básica: buscar la armonía entre los mismos.

Sin embargo, su utilización deberá responder más que nada, a las preferencias propias de cada persona; recordemos que la percepción del color, es de las cosas más subjetivas que existen en el mundo maravilloso de la visión.

Como arquitectos, debemos adoptar actitudes más congruentes en relación a los espacios arquitectónicos que diseñamos, es decir, urge responder a las necesidades particulares de las personas que usan o habitan los inmuebles construidos. Tener presente esta situación y aplicarla en una práctica arquitectónica, es una simple cuestión de conciencia personal...

A manera de conclusión



**A Manera de
Conclusión**

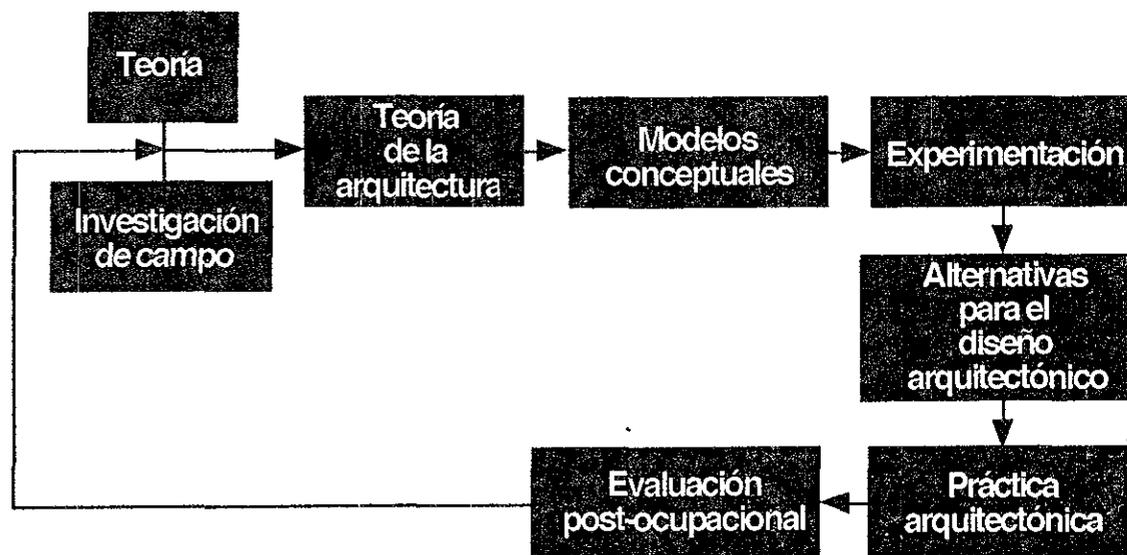
No quisiera establecer una conclusión sobre esta investigación, no por que no pueda darla, sino más bien porque este tipo de investigaciones tienen mucho campo virgen todavía por descubrir y analizar. Aquí se abordó el estudio, análisis, comprensión y aplicación del fenómeno de la luz natural, las sombras proyectadas, el color y las texturas que se presentan en la práctica arquitectónica; así como también se explicó como se da el fenómeno de la percepción visual en los seres humanos y la manera en que éste, visualiza a la arquitectura y a su medio ambiente construido.

La activación emocional y perceptual (conducta) resultante en los individuos, se analiza partiendo del estudio y comprensión de las variables dependientes, tales como la privacidad y la territorialidad. Se dejó claro que estas variables son indispensables en la vida de cualquier ser humano y que éste las necesita, para optimizar su desarrollo conductual e interactivo con el mundo que le rodea. Se estableció que el arquitecto tiene la posibilidad de crear espacios y formas arquitectónicas (físicas y virtuales), que ofrezcan en dado caso, las posibilidades que el ser humano identifique y utilice, para obtener ciertos grados de privacidad y territorialidad a través de la luz y las sombras proyectadas en los objetos arquitectónicos, los que a su vez proporcionarán diferentes niveles de seguridad, así como diferentes significados (estéticos, simbólicos, filosóficos, ideológicos, etc.), una funcionalidad del espacio y confort que desembocará en una actitud ambiental positiva en el ser humano.

La confirmación de la hipótesis establecida para el desarrollo de la investigación queda demostrada en parte, gracias a las encuestas aplicadas y a la retroalimentación bibliográfica, por lo que la práctica arquitectónica a futuro, consolidará la propuesta teórica y los parámetros establecidos en esta investigación, en relación a las recomendaciones de diseño arquitectónico aquí presentadas.

Por último, quisiera aprovechar esta ocasión, para invitar a los arquitectos, estudiantes y a todos aquellos que se interesan por establecer una relación más profunda de la arquitectura y su interacción con otras disciplinas, a seguir profundizando en el estudio de las percepciones sensoriales (además de las visuales, las auditivas, las táctiles y las olfativas), y su relación con la arquitectura, donde sin duda, el arquitecto tiene mucho más que aprender al respecto, para que con ello, su práctica y su disciplina se enriquezca, propiciando una arquitectura plenamente interactiva con el ser humano. Para ello, el arquitecto debe partir, del hecho de que su práctica arquitectónica, debe nacer con los principios teóricos ya establecidos y de una investigación de campo que le señalen los parámetros a seguir, para desarrollar una teoría de arquitectura, apoyada en alternativas de diseño

que pueda aplicar en su ejercicio profesional y que a su vez, ésta ya realizada, sea evaluada para retroalimentar de nueva cuenta, las teorías desarrolladas y aplicadas en esta bella profesión. El objetivo y la búsqueda del conocimiento en este sentido, es factible.





Anexos

Descripción de la Encuesta #1.

Características personales del encuestado:

Hombre Edad: _____

Mujer Escolaridad: _____

Ocupación: _____

Desarrollo del cuestionario:

1. ¿Qué entiende por "luz natural"?
2. ¿Qué son para usted "las sombras"?
3. Según usted, ¿para qué le sirve la luz natural?
4. ¿Qué impresión le causan a usted la proyección de sombras?
5. En su casa habitación, ¿requiere tener luz prendida en el día?
6. ¿Ha experimentado usted algún tipo de privacidad, en espacios exteriores? De ser afirmativa la respuesta, explicar ¿cómo?
7. ¿Qué significado tiene para usted la *privacidad*?
8. ¿Qué entiendes por *territorio*?
9. ¿Cuales son los colores de su preferencia?
10. ¿Los aplicaría en una obra que tendría que habitar o emplear con frecuencia?
11. ¿Cómo los usarías?
12. En términos simbólicos, ¿qué significado tienen para usted, los siguientes colores?
 - Blanco
 - Rojo
 - Azul
 - Verde
 - Amarillo
 - Negro
13. ¿Podiera dar una opinión, acerca de lo que se está construyendo hoy en día?
14. ¿Qué crees que sea más importante en una obra arquitectónica: lo funcional, lo bonito o ambas?

Respuestas al reverso.

Descripción de la Encuesta #2.

Características personales del encuestado:

Hombre Edad: _____

Mujer Escolaridad: _____

¿Cómo se considera usted, en cuanto a personalidad? _____

Desarrollo del cuestionario:

1. ¿Qué significado simbólico o emocional le representan cada una de las fotografías observadas? (Favor de responder al reverso de la hoja).

2. ¿Cuál fotografía le gusta más? (Enumérelas de acuerdo a su preferencia).

Foto 1 Foto 2 Foto 3 Foto 4 Foto 5 Foto 6 Foto 7

3. ¿Por qué? (Justifique nada más la primer fotografía elegida. Favor de responder al reverso de la hoja).

4. De las siguientes opciones, ¿qué le produce visualmente el esquema de luz y sombra, en las fotografías 3, 4, 6 y 7? (Escriba el número de la fotografía de acuerdo a cada opción).

Dinamiza el espacio Articula el espacio Amplia el espacio Temperatura espacial: Caliente Tibio Frio

5. Las sombras que usted observa en las fotografías 4 y 5 son para usted:

a) Proyección de formas figuras b) Un espacio sin luz

6. ¿En que fotografías identifica usted, *espacios privados*?

a) Foto 1 b) Foto 2 c) Foto 3 d) Foto 4 e) Foto 5 f) Foto 6 g) Foto 7

7. ¿Por qué? (Favor de responder al reverso de la hoja).

8. Un *territorio virtual* es aquel que se delimita sin necesidad de elementos físicos (muros, techos, mobiliario, etc.), ¿en qué fotografías identifica usted, *territorios virtuales*?

a) Foto 1 b) Foto 2 c) Foto 3 d) Foto 4 e) Foto 5 f) Foto 6 g) Foto 7

9. ¿Por qué? (Favor de responder al reverso de la hoja).

10. Señale una asociación simbólica o emocional de los colores observados en las fotografías:

Blanco: a) Puro b) Limpio c) Sencillo d) Indiferente e) Otro

Rojo: a) Pasional b) Agresivo c) Erótico d) Indiferente e) Otro

Azul: a) Relajante b) Frío c) Dinámico d) Indiferente e) Otro

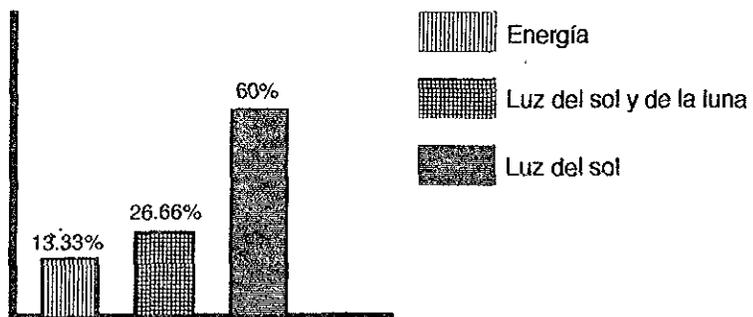
Amarillo: a) Alegre b) Luz c) Llamativo d) Indiferente e) Otro

11. ¿Señale qué espacio mostrado en las fotografías, le gustaría usar o habitar? (Escriba el número de la fotografía).

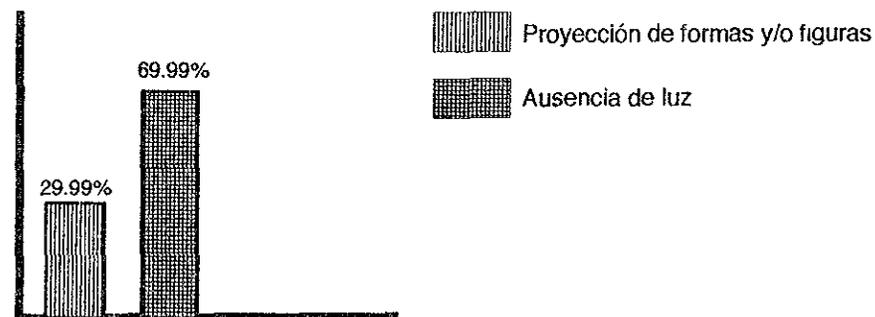
Gráficas Porcentuales.

Encuesta #1:

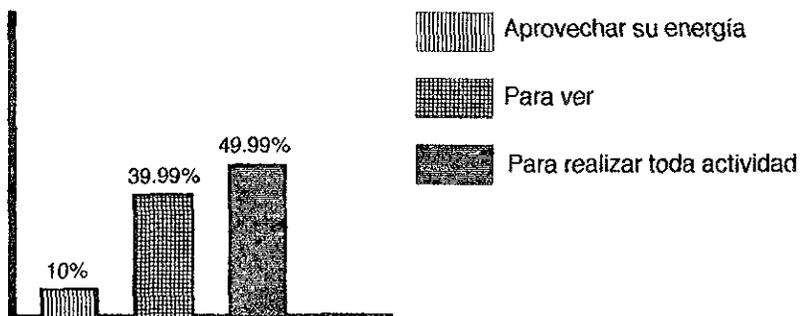
1. ¿Qué entiende por "luz natural"?



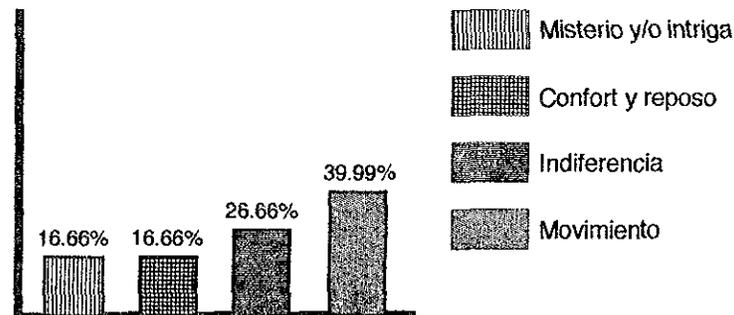
2. ¿Qué son para usted "las sombras"?



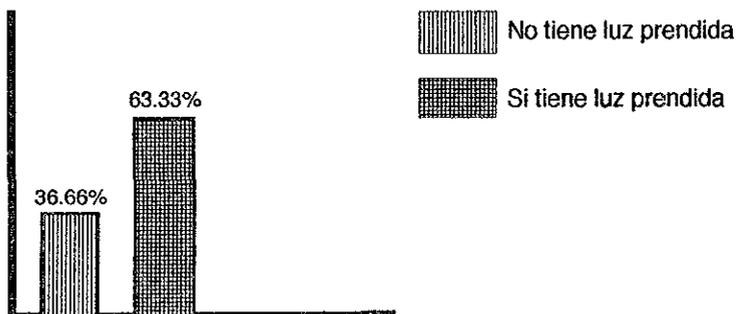
3. Según usted, ¿para qué le sirve la luz natural?



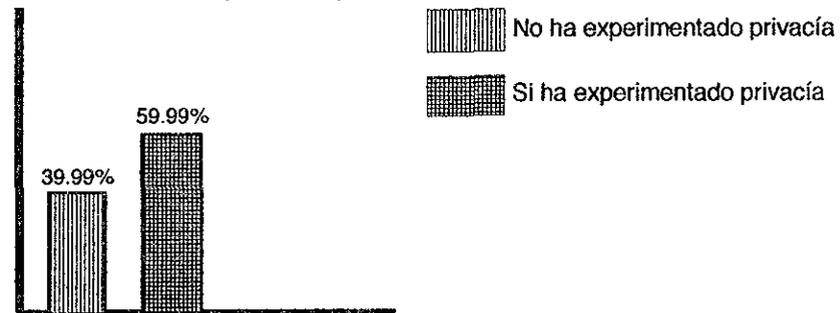
4. ¿Qué impresión le causan a usted la proyección de sombras?



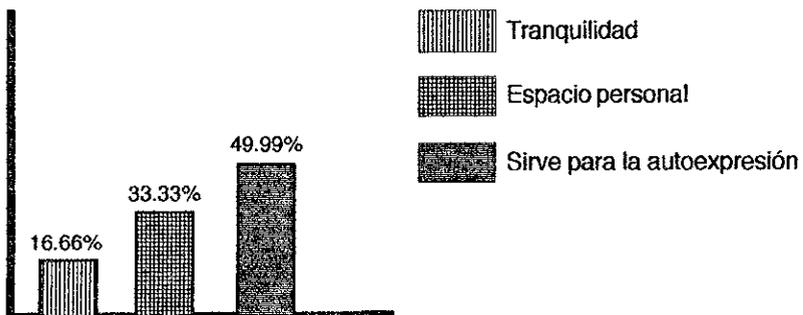
5. En su casa habitación, ¿requiere tener luz prendida en el día?



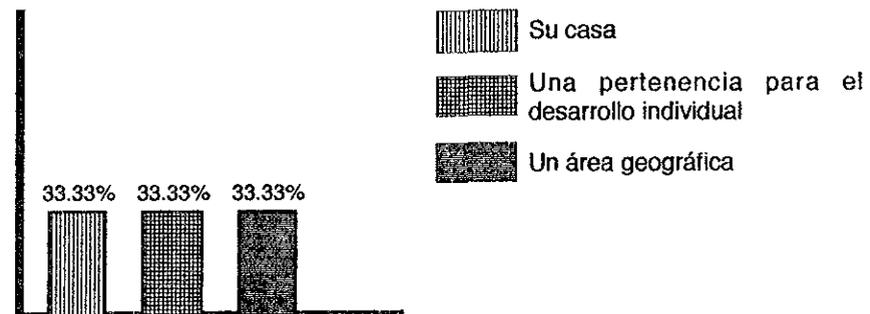
6. ¿Ha experimentado usted algún tipo de privacidad, en espacios exteriores? De ser afirmativa la respuesta, explicar ¿cómo?



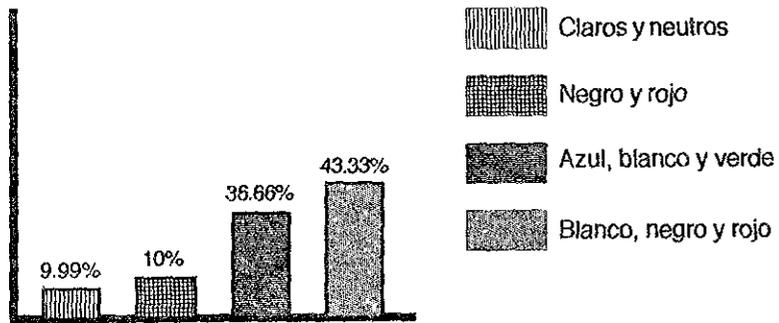
7. ¿Qué significado tiene para usted la *privacía*?



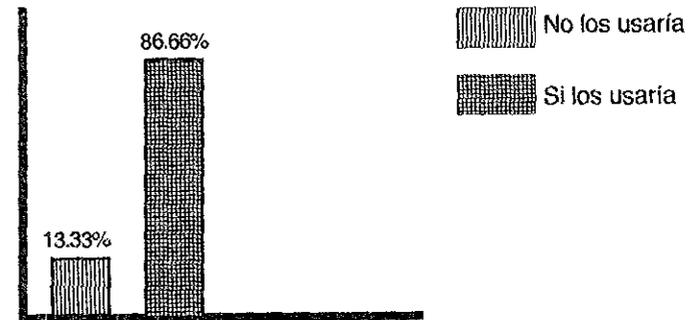
8. ¿Qué entiendes por *territorio*?



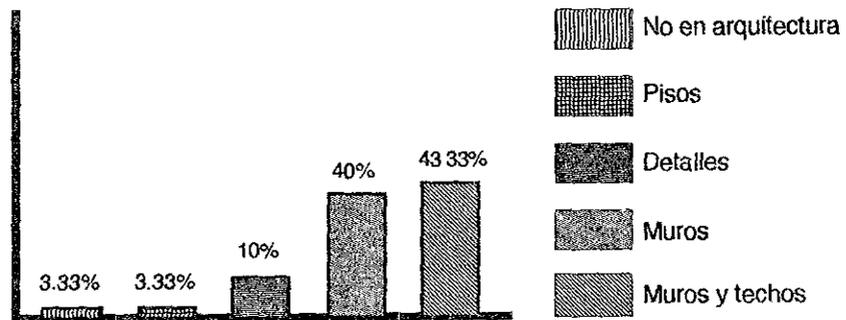
9. ¿Cuales son los colores de su preferencia?



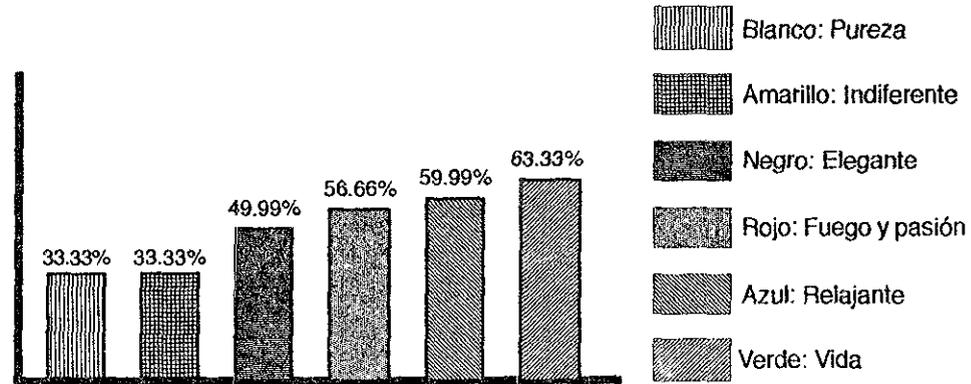
10. ¿Los aplicaría en una obra que tendría que habitar o emplear con frecuencia?



11. ¿Cómo los usarías?

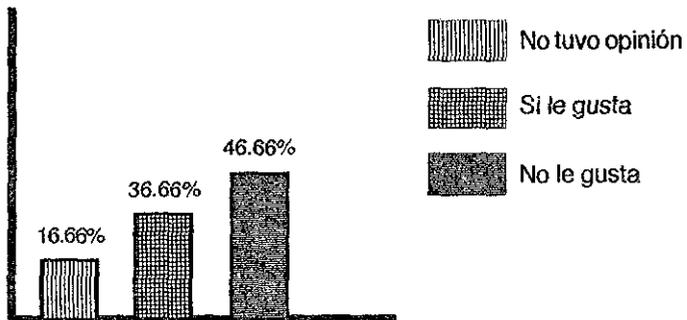


12. En términos simbólicos, ¿qué significado tienen para usted, los siguientes colores?

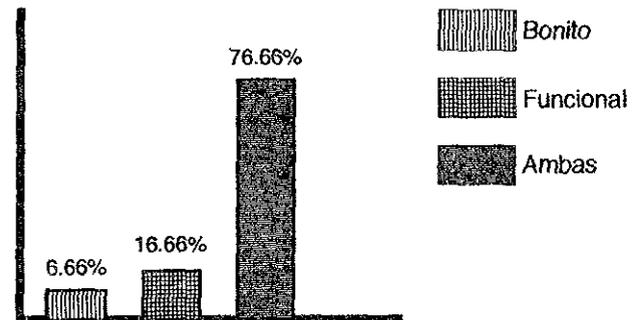


Nota: Los porcentajes están tomados con base al 100% de cada concepto o fotografía

13. ¿Pudiera dar una opinión, acerca de lo que se está construyendo hoy en día?



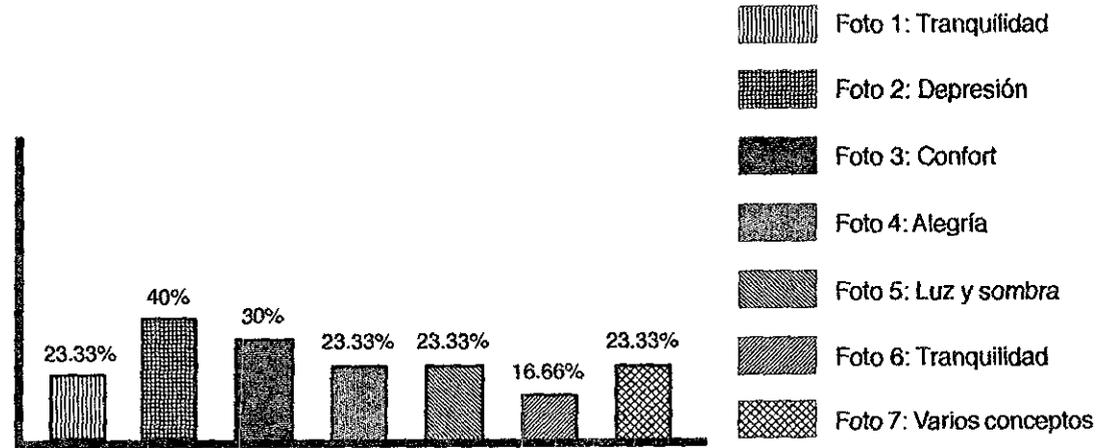
14. ¿Qué crees que sea más importante en una obra arquitectónica: lo funcional, lo bonito o ambas?



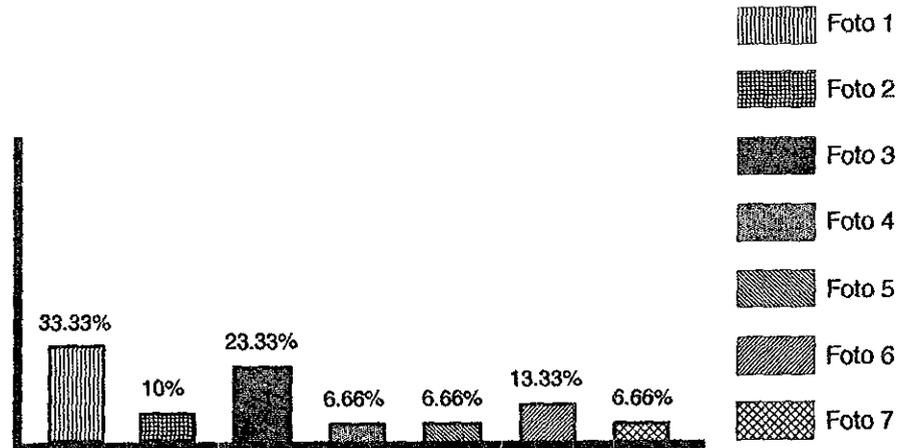
Encuesta #2:

1. ¿Qué significado simbólico o emocional le representan cada una de las fotografías observadas?

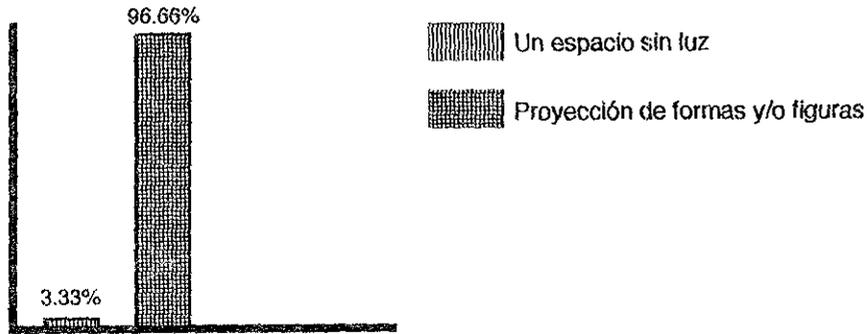
Nota: Los porcentajes están tomados con base al 100% de cada concepto o fotografía



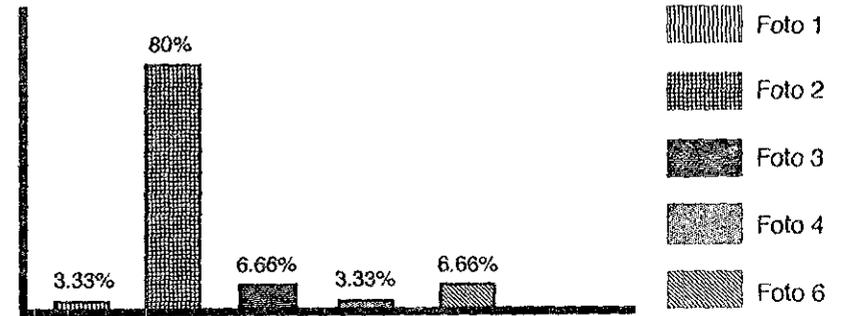
2. ¿Cuál fotografía le gusta más?



5. Las sombras que usted observa en las fotografías 4 y 5 son para usted:

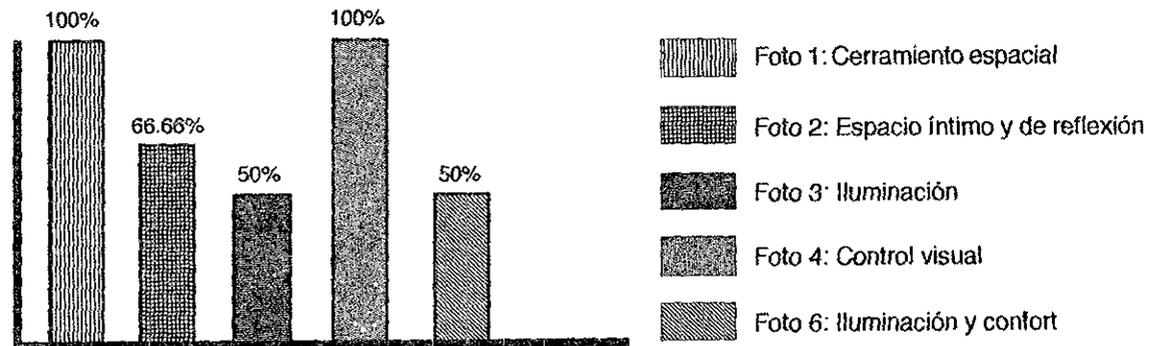


6. ¿En qué fotografías identifica usted, *espacios privados*?

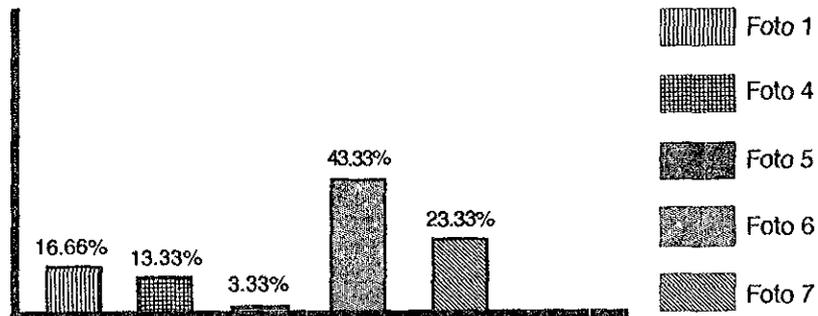


7. ¿Por qué?

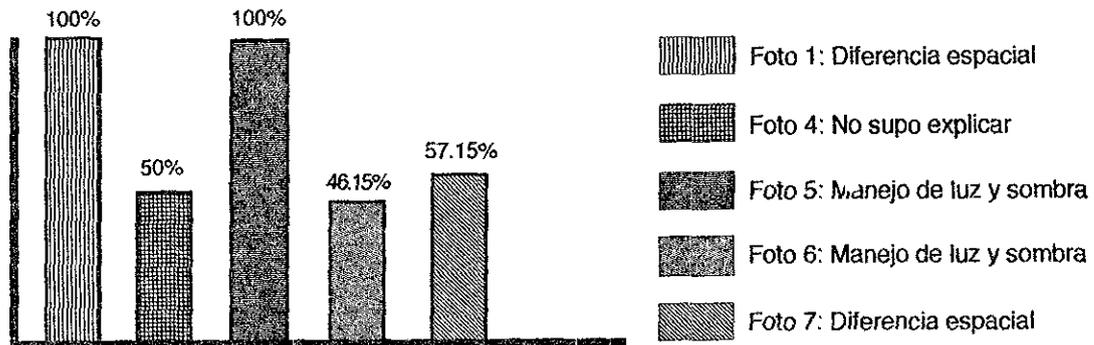
Nota: Los porcentajes están tomados con base al 100% de cada concepto o fotografía



8. Un *territorio virtual* es aquel que se delimita sin necesidad de elementos físicos (muros, techos, mobiliario, etc.), ¿en qué fotografías identifica usted, *territorios virtuales*?

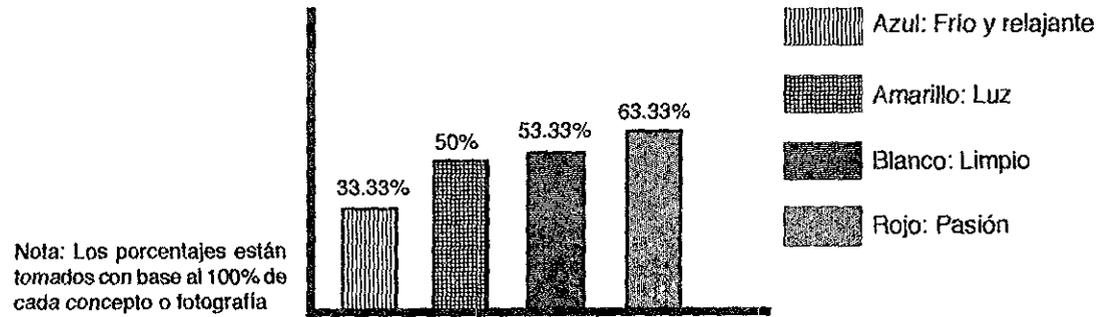


9. ¿Por qué?

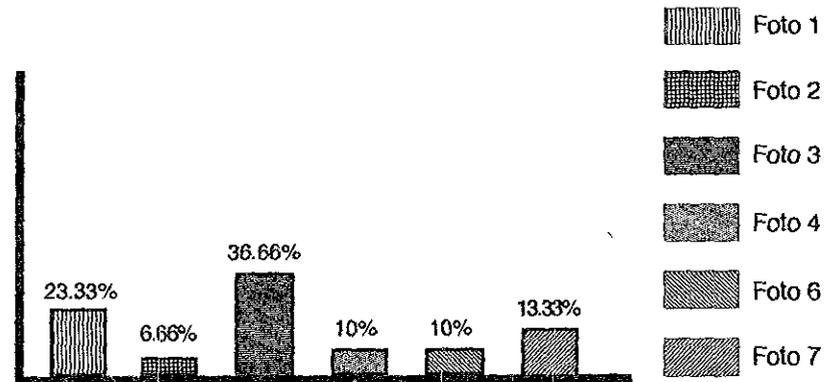


Nota: Los porcentajes están tomados con base al 100% de cada concepto o fotografía

10. Señale una asociación simbólica o emocional de los colores observados en las fotografías:



11. ¿Señale que espacio mostrado en las fotografías, le gustaría usar o habitar?





Bibliografía

- ALLEN, Edward, **Como Funciona un Edificio. Principios Elementales**. 1ra. edición, Barcelona, España, Gustavo Gili, 1982 (3ra. edición, 1990).
- ALVA Martínez, Ernesto, SCHARA, Ickowicz, **Color en la Arquitectura Mexicana**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Comex, 1992.
- ARAGONEZ, Juan Ignacio, JIMÉNEZ Burillo, Florencio, **Introducción a la Psicología Ambiental**. 1ra. edición, Madrid, España, Alianza, 1986.
- ARNHEIM, Rudolf, **Arte y Percepción Visual**. 1ra. edición, Madrid, España, Alianza Universidad, 1980.
- , **La Forma Visual de la Arquitectura**. 1ra. edición, Los Angeles-Londres, Gustavo Gili, 1977.
- AUTORES, Varios, **Barragán. Obra Completa**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Tanais, 1995 (2da. edición, 1996).
- BARTLEY, S. Howard, **Principios de Percepción**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Trillas, 1964.
- BAUDRILLARD, Jean, **El Sistema de los Objetos**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Siglo XXI, 1970.
- BROADBENT, Geoffrey, **Metodología del Diseño Arquitectónico**. 1ra. edición, Barcelona, España, Gustavo Gili, 1971.
- BROWN, G. Z., **Sun, Wind and Light. Architectural Design Strategies**. 1ra. edición, Estados Unidos de Norteamérica, Wiley, 1985.
- CABEZA Pérez, Alejandro, **Elementos Para el Diseño de Paisaje. Naturales, Artificiales y Adicionales**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Trillas, 1993.
- COHEN, Jozef, **Sensación y Percepción Visuales**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Trillas, 1974.
- DONDIS, Donis A., **La Sintaxis de la Imagen. Introducción al Alfabeto Visual**. 11va. edición, Cd. de México, D.F., Gustavo Gili, 1995.
- FIGUEROA Castrejón, Aníbal, **El Arte de Ver con Inocencia. Pláticas con Luis Barragán**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Universidad Autónoma Metropolitana, 1989.
- FORGUS, Ronald H., **Percepción. Proceso Básico en el Desarrollo Cognoscitivo**. 1ra. edición, New York City, New York, McGraw-Hill, 1966.
- FORNARI, Tulio, NEGRIN, Chel, **El Mensaje Arquitectónico**. Sin número de edición, Cd. de México, D.F., Gernika, 1987.
- GONZÁLEZ, G., VARLEY, Helen, **El Gran Libro del Color**. 1ra. edición, Barcelona, España, Hermann Blume, 1982.
- CONZALEZ de León, Teodoro, **Retrato de Arquitecto con Ciudad**. Sin número de edición, Cd. de México, D.F., Artes de México, 1996.
- GREGORY, R. L., **Eye and Brain. The Psychology of Seeing**. 1ra. edición, sin lugar de edición, McGraw-Hill, 1966 (2da. edición, 1973).
- HEIMSTRA, Norman, McFARLING, Leslie, **Psicología Ambiental**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., El Manual Moderno, 1974.
- HESELGREN, Sven, **El Hombre y su Percepción del Ambiente Urbano**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Limusa, 1980.
- , **Los Medios de Expresión en la Arquitectura**. 1ra. edición, Buenos Aires, Argentina, Universitaria de Buenos Aires, 1964 (2da. edición, 1972).
- HOLAHAN, Charles J., **Psicología Ambiental. Un Enfoque General**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Limusa, 1991.
- KUPPERS, Harald, **Fundamentos de las Teorías de los Colores**. 2da. edición, Barcelona, España, Gustavo Gili, 1982.
- LAM, William, **Perception and Lighting as Formgivers for Architecture**. 1ra. edición, New York City, New York, Van Nostrand Reinhold, 1992.
- LE CORBUSIER, **Hacia una Arquitectura**. 1ra. edición, Buenos Aires, Argentina, Poseldon, 1964.
- Lo Actual en Arquitectura**. Número 4, julio-agosto, 1993, Creatividad en Imagen, Cd. de México, D.F.
- MAHNKE, Frank, MAHNKE, Rudolf, **Color and Light in Man-Made Environments**. 1ra. edición, New York City, New York, Van Nostrand Reinhold, 1987.
- MUELLER, Conrad G., RUDOLPH, Mae, **Luz y Visión**. Colección Científica de Time Life. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Ediciones Culturales Internacionales, 1980.
- PLUMPTRE, George, **Juegos de Agua**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Gustavo Gili, 1993.
- RUCK, Nancy C., **Building Design and Human Performance**. 1ra. edición, New York City, New York, Van Nostrand Reinhold, 1989.
- SAITO, Yutaka, **Luis Barragán**. 1ra. edición, Tokio, Japón, Noriega Editores, 1992 (3ra. edición, 1994).
- SANZ, Juan Carlos, **El Lenguaje del Color**. 1ra. edición, España, Hermann Blume, 1985.
- SCOTT, Robert, **Fundamentos del Diseño**. 3ra. edición, Cd. de México, D.F., Limusa, 1995.
- SUSUKI, Nobuhiro, **Aquascape. Water in Japanese Landscape Architecture**. 1ra. edición, Tokio, Japón, Process Architecture Co., 1990.
- WHELAN, Bride M., **La Armonía en el Color. Nuevas Tendencias**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Somohand, 1994.
- WONG, Wucius, **Fundamentos del Diseño Bi y Tri-dimensional**. 1ra. edición, Cd. de México, D.F., Gustavo Gili, 1979 (8va. edición, 1992).



Procedencia de Ilustraciones

6 Años de Arquitectura en México. 1998-1994. Universidad Nacional Autónoma de México:
2, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 24, 30, 32, 40.

Barragán. Fotografías de la Arquitectura de Luis Barragán. Armando Salas Portugal:
1, 13, 19, 25.

Jovenes Arquitectos Mexicanos. Comex:
34, 35, 43, 45, 46.

La Arquitectura de Ricardo Legorreta. Wayne Attie y Sidney H. Brisker:
4, 10, 12, 18, 22, 37.

Luis Barragán. José María Buendía Júlbez:
51.

Luis Barragán. Yutaka Saito:
Fotografía de portada, planos arquitectónicos de la casa "Francisco Gilardi", 28, 33, 41, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57.

México: Nueva Arquitectura. Antonio Toca Fernández y Ánibal Figueroa:
5, 8, 17, 20, 36, 39.

Ricardo Legorreta Architects. Ricardo Legorreta:
3, 21, 23, 42, 44.

The Mayab. Henri Sherlin:
6.

Nota:
Las fotografías no clasificadas, son por parte del autor.