

El color como integrador de las mejoras físicas al **AMBIENTE PÚBLICO EN EL DISEÑO URBANO**

MTRO. EN DISEÑO JOSÉ ANTONIO GALLARDO FRADE
Profesor de Asignatura, Facultad de Arquitectura y Diseño,
UAEMex, México
Profesor de Cátedra en la carrera de Diseño Industrial,
Tecnológico de Monterrey campus Toluca, México
Ha trabajado en distintas áreas del diseño industrial desde 1983
gallardo_frade@yahoo.com.mx

Fecha de recibido: Septiembre 2010
Fecha de aceptado: Marzo 2011

RESUMEN

El artículo presenta una reflexión sobre la influencia que debería tener el color en el diseño urbano para mejorar la habitabilidad de los ambientes públicos mediante criterios físicos, funcionales y estéticos del uso racional del color y la luz en beneficio de las sociedades urbanas, para satisfacer no sólo las necesidades de comunicación, sino también las de carácter estético; de tal forma que pueda incluirse como un aspecto integrador dentro de la arquitectura sustentable y que hasta el momento no ha sido tomado en cuenta –al menos formalmente– dentro de los criterios de diseño urbano.

Se analiza la problemática asociada al color en las ciudades como un escenario socio-espacial de funciones cromáticas que se convierten en señales y códigos, si éstos no se decodifican entonces el ambiente no está comunicando de manera eficiente y esta incapacidad corre el riesgo de tener un alto costo social en los ciudadanos, manifestándose en alteraciones psico-emocionales. Esta problemática se aborda desde tres vectores: el vector de la función biológica, el vector del color como señal y el de la imagen ambiental. Esta delimitación nos lleva a entender el color como pieza fundamental del diseño sustentable en las ciudades.

El artículo concluye con algunas propuestas de orden técnico, administrativo y, sobre todo, humano. El planteamiento de las propuestas se ofrece a los lectores como un reto a la creatividad, a efecto de considerar de alternativas cromáticas de solución en el diseño urbano sustentable.

Palabras clave: Color, imagen ambiental, luz biológica, radiación eritémica, olfatometría.

ABSTRACT

The article presents a reflection on the influence it should have the color in urban design to improve the livability of public environments using physical criteria, functional and aesthetic of the rational use of color and light for the benefit of urban societies to meet not only communication needs but also the aesthetic character, so that may be included as an integral aspect to consider in sustainable architecture and so far has not been taken into account, at least formally, within the design criteria urban. It analyzes the problems associated with the color cities as a stage

of socio-spatial functions that convert color signals and codes, if these are not decoded then the environment is not communicating efficiently and this inability to communicate risk have a high social cost on citizens that can manifest as psycho-emotional disorders. This problem is addressed from three vectors: the vector of the biological function of color as the signal vector, and the environmental image. This definition leads us to understand the color as a cornerstone of sustainable design in cities. Article concludes with some proposals for technical, administrative and human above, the approach of the proposals are open to readers as a challenge to creativity and alternative approach in solving color sustainable urban design.

Key words: Biological light, color, environmental image, erythema radiation, olfactometry.

INTRODUCCIÓN

Cualquier ciudad del planeta es la imagen, representación y experimentación multidimensional de los seres humanos y las conexiones intra e interpersonales de éstos; es un reflejo de la conciencia, pero también de la inconsciencia del ser humano. Experimentar una ciudad significa construirla, vivirla y convivirla, adentrarse, orientarse y relacionarse con sus elementos y origen: la ciudad con sus espacios-formas y principalmente con sus ciudadanos. Experimentar también significa que dicho origen y sus elementos conforman un entramado socio-espacial de funciones —accesibilidad, legibilidad, guiado, caracterización y significación de y entre los espacios públicos. El color interviene en cada una de estas funciones que se convierten en señales; por ello, éstas deberán ser lo más legible posible para lograr satisfacer las diferentes necesidades de los ciudadanos.

El color y la luz son elementos indispensables e inseparables en la transmisión y recepción de dichas señales. Las condiciones particulares de iluminación y de la atmósfera de nuestro planeta han favorecido el desarrollo del órgano de la visión en la mayoría de los animales y humanos, de tal manera que la visión —uno de los telesentidos más desarrollados (Tornquist, 2008, p.18)— nos permite percibir información de objetos lejanos, que serán comprobados posteriormente por los sentidos directos, como el tacto o el gusto. Por medio del color podemos reconocer situaciones y cosas, asociar y reaccionar en función del *significado* mismo. El color se vuelve para la ciudad ornamento y vestido, símbolo y signo, función y uso, mientras más legible sea, más humano y placentero será su tránsito y disminuirá con ello la tensión provocada por las situaciones agobiantes de la vida cotidiana que algunos autores lo mencionan como estrés ambiental.

La realidad de las ciudades está muy lejos de estos planteamientos; de hecho, ésta nos lleva a imágenes urbanas de colores cotidianos como los grises de los edificios y los negros del *smog* impregnado en

puentes y pasos a desnivel, fachadas mal pintadas, deslavadas o con colores que rompen con la armonía urbanística, anuncios espectaculares con formas y colores estridentes que distraen a los conductores, señalizaciones que confunden a conductores y transeúntes, además de una gran cantidad de ruido cromático, producto de un sinnúmero de objetos urbanos. Colores y olores van de la mano; el ocre se convierte en olor y sabor, connotando la suciedad y basura de la ciudad, de las cloacas y drenajes al aire libre. Tal situación genera un impacto directo sobre los ciudadanos, que son al igual que las autoridades parte del problema, pero también parte de la solución. De ahí la importancia de contemplar el color no sólo como un elemento integrador para el desarrollo de cualquier proyecto —ya sea éste arquitectónico, urbanístico, gráfico, industrial o de equipamiento—, sino también sobre la habitabilidad de los espacios públicos, como lo han demostrado y aplicado en otros países.

METODOLOGÍA

El tema del color es en sí vasto para su estudio, ya que inciden diferentes ciencias y disciplinas, como filosofía, física, química, psicología, sociología, semiótica, arte y diseño, entre otras; en este sentido, es preciso mencionar que se propone un marco teórico-proyectual para llevar a cabo el ejercicio de vinculación del color con el diseño urbano. Para ello, se plantea delimitarlo y abordarlo desde tres vectores: el vector de la función biológica, el vector del color como señal y el de la imagen ambiental, que se relacionan directamente con los criterios físicos, funcionales y estéticos, los cuales comprenden modos de interpretar la forma y el espacio público desde el diseño urbano. Aunque cabe aclarar que para los psicólogos ambientales el estudio de la imagen ambiental, como lo refiere Gordo y Ortiz (2003), implica la inclusión y el estudio de ambientes sociales, visuales, sonoros y químicos que nos posibilitan la lectura del ambiente y por lo tanto información que podremos decodificar en emociones y sensaciones de bienestar o malestar; sin embargo, esta propuesta sólo se refiere a la imagen ambiental desde los ambientes visuales y químicos por la asociación sinestésica que presentan el color y olor. Esta delimitación tiene entonces como objetivo y conclusión entender el color como pieza clave y fundamental del diseño urbano sustentable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este trabajo de divulgación concentra las investigaciones y resultados de diferentes especialistas, que han sido ordenados a partir del marco teórico-proyectual y los vectores propuestos, con la pretensión de realizar una discusión y aportación en el campo del diseño urbano y arquitectónico.

VECTOR DE LA FUNCIÓN BIOLÓGICA

Es importante considerar criterios de iluminación y coloración de ambientes tanto en espacios privados como públicos, en virtud de que el ser humano requiere luz adecuada para un buen funcionamiento biológico. Esto quiere decir luz lo más cercana a la fuente natural que proviene del sol, también llamada luz biológica. Ya Wurtman (1975) sostiene lo siguiente “Parece claro que la luz es el input ambiental más importante en el control de la función corporal, después de los alimentos...”, pues existe una serie de funciones biológicas que está directamente relacionada con la luz solar que recibe una persona, tales como: la sincronización de ritmo biológico, así como el buen funcionamiento del cerebro, glándula pineal, pituitaria, sangre, hígado, ovarios y testículos.

Por otro lado, los fotoreceptores que se encuentran en los ojos transmiten la información que involucra el funcionamiento del cerebro y los órganos neuroendocrinos en la producción de hormonas, como la melatonina, entre otras. La luz ultravioleta provoca que se sintetice la vitamina D y la producción de melanina (pigmentación que oscurece la piel) que sólo se lleva a cabo por la acción de la luz solar. Al respecto, Birren (1978) comenta lo siguiente: “esta luz no es sino la radiación de ondas más largas en el ámbito del ultravioleta denominado radiación eritémica, necesaria para muchas funciones fisiológicas, la radiación más corta del ultravioleta es nociva, bactericida y esterilizadora”.

Dicho de otra forma, la radiación electromagnética con todos sus niveles de energía traspasan nuestro cuerpo del tal forma que penetran en nuestra bóveda craneana lo suficiente para estimular las células fotosensibles del cerebro, las ondas largas penetran en la membrana del hipotálamo que controlan funciones automáticas como la respiración, la actividad cardíaca y la digestión. Luego entonces la luz penetra en nuestro cuerpo no sólo a través de los ojos, sino también por la piel, los músculos, órganos y huesos; cada célula de nuestro cuerpo es excitada por la luz, de ahí la importancia de contar con una fuente de luz adecuada.

La Comisión Internacional de Iluminación (CIE)¹ refiere que las radiaciones ultravioletas intensifican el sistema endócrino, estimulan el sistema inmunitario, mejoran el tono de la musculatura, aumentan la facultad de concentración y aprendizaje, así como la reducción en la incidencia de las enfermedades de las vías respiratorias, entre otras (Tornquist, 2008: 285). Por lo tanto, la luz solar o luz biológica es la fuente de iluminación ideal, ya que contiene todo el espectro de radiaciones equilibrado y completo para la sustentabilidad de la vida.

1. Usualmente conocida como CIE por las iniciales de su designación en francés: Commission Internationale de l'Éclairage.

Pero no sólo es importante considerar a la luz-color como el único indicador de percepción senso-espacial. Además del color existen otras propiedades organolépticas como la textura, el sabor y el olor, que son descripciones de las características físicas que tienen los materiales en general. No hay olvidar que somos seres humanos y que nuestros sentidos nos dan las referencias sensoriales en todo momento, aunque en cierta medida aislemos esta información. Sabor y olor son estímulos que actúan conjuntamente, ya que 80% de lo que se detecta como sabor, procede de la sensación del olor. El olor y el color puede relacionarse, debido la latente relación sinestésica, dado que los olores tienen un color y viceversa.

Es así que las actividades humanas e industriales emiten una serie de sustancias olorosas que impactan en el entorno, afectando la calidad de vida de las personas y animales, por ello son consideradas parte de la contaminación ambiental. Debido a lo subjetivo para definir un olor agradable de uno desagradable se ha desarrollado la olfatometría, técnica sensorial de medición de olores que ha sido usada por más de 20 años en la Comunidad Europea para determinar el grado de molestias que puede ocasionar en la población. Aunque todavía no se ha desarrollado ninguna legislación que regule el problema de los malos olores, la Norma UNE-EN 13725 "Calidad del aire - Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica", permite abordar, de forma objetiva, el problema de la contaminación ambiental por olores (Aguilar y Gómez, 2009). Aquí se presenta una oportunidad para el desarrollo de sistemas integrales de recepción, transporte y tratamiento de aguas negras y residuales.

VECTOR DEL COLOR COMO SEÑAL

El color es tal vez uno de los estímulos sensoriales más importantes en la percepción e interpretación de la realidad física que nosotros como especie altamente especializada hemos desarrollado a través de millones de años de evolución. El color significa para nuestra especie y para la gran mayoría, una referencia indispensable e incuestionable en la supervivencia individual y colectiva. De hecho, la reacción al color es inmediata, y la reacción a la forma es mediata (Tornquist, 2008: 298). Lo que significa que la *forma* deberá ser aprendida de manera consciente como parte de un proceso cognitivo y de relación epistemológica, el color no. La *forma* es idónea para ser empleada en signos culturales. Reconocemos este hecho si en lugar de emplear colores en los semáforos urbanos, utilizáramos formas geométricas, notando la diferencia fundamental entre forma y color.

Una ciudad presenta una serie de señales que muchas veces se encuentra en forma desordenada y confusa. El color en el contexto urbano se

AMBIENTE PÚBLICO EN EL DISEÑO URBANO

presenta con cierta irregularidad y una clara problemática ambiental, ya que no existe una normatividad con respecto a las cromáticas que deberían tener los diferentes espacios arquitectónicos, sean privados o públicos; y si esta normatividad existe, desafortunadamente no se aplica, ya sea por idiosincrasia, autocracia o corrupción. Esta idiosincrasia —al menos en México— permite al individuo un grado de libertad para decidir de qué color quiere su casa, a pesar de vivir en fraccionamientos y conjuntos habitacionales donde ya existen cromáticas bien definidas. Acerca de la autocracia y la corrupción resulta ocioso siquiera abundar en la disertación.

Es posible identificar claramente estas señales cromáticas y sin adentrarnos por supuesto en los grafismos utilizados —ya que esto rebasa este artículo de investigación— nos podemos dar cuenta de que inclusive algunas de estas señales como las llamadas “marimbas”, pintadas en el pavimento de las intersecciones de las calles y avenidas, son erróneas en su concepción, ya que los transeúntes al cruzar una calle observan una serie de líneas perpendiculares en su recorrido y esto hace más lento el avance; por otro lado, estas franjas “invitan” a los conductores a continuar con su recorrido (Tornquist). Este es uno de los muchos ejemplos erróneos que se presentan en las ciudades. Para que una ciudad tenga señales adecuadas se requiere la intervención de especialistas de distintas disciplinas, como diseñadores gráficos, industriales, arquitectos, urbanistas, psicólogos ambientales y posiblemente la creación de una nueva disciplina especializada en color urbano, así como también el desarrollo de normatividades cromáticas urbanas y la aplicación de las mismas.

Es el mismo Tornquist, arquitecto y urbanista, quien plantea que por la función del color como señal en el contexto urbano, se pueden proponer tres categorías (301, 302): **A.** Signos distintivos de objetos. **B.** Indicaciones de comportamiento. **C.** Signos e indicaciones de orientación. A estos grupos, se superponen los siguientes niveles: Señales de servicios de importancia inmediata, señales de servicios de importancia, señales de orden visual, signos de identificación, signos secretos e identificación personal, tal como se ven reflejados en la siguiente tabla:

	A. Señales distintivas de objetos	B Indicaciones de comportamiento	C Signos e indicaciones de orientación	Grados de libertad
1. Señales de servicios de importancia inmediata	Urgencias, hospitales, cruz roja, ambulancia, salvamento, farmacia, extintores, cuerpo de bomberos, escaleras de seguridad, bocas de riego, semáforos, teléfonos públicos, taxis, guardia urbana, policías, baños públicos.	Atención, peligro, elementos en movimiento, alta tensión eléctrica, radiactividad, stop-vía.	Indicaciones viales que llevan a 1 A. Teclas de cabinas telefónicas que enlazan con 1 A y con los servicios de primera importancia.	Normativa exacta, legible de forma unívoca y directa: convención internacional.
2. Señales de servicios de importancia	Transportes públicos, buzones postales, oficinas de correos, contenedores de basura.	Carteles viales, indicaciones viales legibles desde el automóvil, lugares de interés turístico, guías para peatones, paso de carreteras, distancias binarias, entradas-salidas, señalizaciones que llevan a 2 A. indicaciones de distancia.	Horarios de los transportes públicos, sistemas de transportes públicos, edificios públicos, salidas de la ciudad (autopistas, aeropuertos), indicaciones de monumentos.	Normativa precisa de convención internacional.
3. Señales de orden visual	Elementos de administración pública, quioscos, prendas de los trabajadores públicos (como señal), estacionamientos	Iluminación vial, horarios de apertura.	Indicaciones, iluminación vial, coordinación de las categorías de servicios turísticos, gasolineras, mecánicos, supermercados, etc	Normativa más tolerante, pero conforme al contexto.
4. Signos de identificación	Escuelas, guarderías, centros deportivos, iglesias de diferentes cultos,	Carteles indicativos o de advertencia.	Publicidad, anuncios, banderas.	Sin normatividad pública, definido por el usuario en relación con el signo.

Fuente: Tornquist, J. *Color y Luz. Teoría y Práctica*, 2008.

Particularmente en México, los partidos políticos en el poder de cualquier nivel de gobierno, ejercen una influencia cromática llevando a cabo acciones deliberadas y en algunos casos restringidas en el uso del color, como la utilización de los colores partidarios (rojo, verde, azul, amarillo), entonces se cambian los colores de edificios públicos, hospitales, ambulancias, taxis, transporte público y uniformes policiacos en cada administración sin importar que tengan una fundamentación basada en un estudio formal de diseño. Observamos también por otro lado que en proyectos arquitectónicos y/o urbanos de licitación pública convocados por las autoridades, está limitada la paleta de colores, sobre todo si se insinúan o relacionan con los colores de algún partido político y la pregunta queda entonces en el aire, ¿se pueden o no utilizar colores partidarios?

VECTOR DE LA IMAGEN AMBIENTAL

Recientemente se ha dado mucha importancia al aspecto de la imagen a nivel personal e institucional, pero poco se ha atendido la imagen ambiental, la cual va más allá de los objetivos de proyectar poder actitud y éxito. Esta imagen recrea espacios y escenarios que facilitan la comunicación entre los individuos, por ello debería ser motivo de preocupación de sociedad y autoridades. Gordoia y Ortiz plantean que

Los ambientes ejercen silenciosa y cotidianamente una gran influencia en nosotros; no obstante, pocas veces reflexionamos acerca de su influencia en nuestro estado de ánimo, nuestro rendimiento y hasta en nuestra salud. El medio ambiente construido, sea arquitectónico, paisajístico o urbano, es una forma de comunicación no-verbal que facilita o inhibe múltiples actividades humanas, interviniendo hasta convertirse en catalizador de comportamientos sigilosos. (2003: 183)

Es así que un espacio público constituye un entramado socio-espacial donde se confluyen señales y códigos, si éstos no se decodifican, entonces el ambiente no está comunicando de manera eficiente y esta incapacidad corre el riesgo de generar un alto costo. Los expertos reconocen que las personas reciben información sobre el ambiente en forma de energía de distintos tipos: luminosa (para la visión); mecánica (para el tacto y la audición), y química (para el gusto y el olfato), lo que permite obtener información para leer el ambiente y decodificar emociones (Gordoia y Ortiz, 2003).

Estas energías se pueden dividir en distintas categorías: el ambiente social, visual, sonoro y químico. Cada uno de estos ambientes puede y debe ser diseñado para que cumpla con funciones específicas que se

traduzcan en emociones positivas de los individuos. Este artículo está enfocado principalmente al aspecto visual de un diseño sustentable de ciudad, con el afán de promover la inclusión de diversos aspectos de forma holística e integradora. Se enfatiza que el color es en gran medida un aspecto subjetivo en la persona y como tal no existen normas específicas sobre armonías de color para la aplicación en determinados ambientes; sin embargo, se pueden retomar los trabajos de estudiosos en la materia. A lo que Knapp (1999) concluye: "...no se puede formular un juicio definitivo acerca del impacto del color en la interacción humana; para descubrir el poder del ambiente cromático se deberá tener determinación con el fin de hacer de un lado todo lo que se cree saber acerca del color y estar dispuestos a experimentar".

Existen diversas investigaciones sobre los colores y sus efectos en los humanos; en materia de ergonomía han sido desarrollados trabajos por las fuerzas militares y navales,² principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica, los cuales brindan datos de cómo el color produce efectos sobre el ser humano. En los espacios interiores existen puntos de vista en relación con una buena iluminación y la respuesta psicológica del usuario, estos puntos de vista dependen en cierta medida de cada usuario y el espacio. El diseñador-proyectista deberá adaptarse al usuario en término de estos dos aspectos, ya que es esencial asegurar por un lado una buena iluminación al tiempo de crear un ambiente adecuado con color para producir una respuesta psicológica satisfactoria para que el espacio sea funcional y agradable al mismo tiempo. Por otro lado el ambiente visual en la aplicación de color en las ciudades se puede realizar, como lo refiere la propuesta de Tornquist desde dos lineamientos:

1. Color coordinado en escala urbana
2. Color coordinado en escala ambiental

Desde este principio regulador queda entonces pendiente desarrollar los lineamientos y criterios básicos de una cromática que favorezca la imagen ambiental no sólo para una mejor comunicación, sino también para una armónica convivencia que involucre especialistas de las diferentes disciplinas y sociedad, que por supuesto dependerá del contexto regional del país, como lo ha expresado Ortiz (2008: 108): "no debe olvidarse el significado que tiene cada color, y que al igual que los significados de las formas, son eminentemente culturales". El estudio del color en nuestro país es un tema poco estudiado y se espera que en lo futuro sea considerado formalmente como uno de los principios del diseño en general.

2. Para mayor información consultar el *Manual a bordo de la Marina de U.S.A. para la orientación de coordinación de color*. NAVSEA 0929-002-7010 (Elaborado por Man Factors, Inc., en 1975 y recopilado por Woodson (1981), en el libro *Human Factors Design Handbook*.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presenta una reflexión acerca de los efectos de la luz y el color en el ser humano y la interacción que tienen con los espacios arquitectónicos y urbanísticos, como una forma de desarrollar un diseño urbanístico sustentable para la sociedad.

Los efectos que tiene la luz sobre los seres humanos es de vital importancia como se ha demostrado; por esta razón, es conveniente reconsiderar y sustituir el uso de luz artificial por el de la luz biológica. Esta sustitución, desde la conceptualización del proyecto arquitectónico hasta su implantación, reduciría considerablemente el uso de las energías necesarias para la extracción de materias primas y procesos de fabricación de sistemas de iluminación artificial, así como ahorros en la generación y consumo de la energía eléctrica. No existe una iluminación artificial —comercialmente hablando— que se parezca a la luz biológica también llamada luz blanca, que tenga una temperatura de color de $6,500^{\circ}\text{K}^3$ (emisión del sol), las lámparas incandescentes tienen emisiones entre los $2,400$ a $3,000^{\circ}\text{K}$ y los tubos fluorescentes de $2,600$ a $7,000^{\circ}\text{K}$. Sin embargo si por las condiciones del espacio arquitectónico —casas-habitación, escuelas, oficinas, hospitales, fábricas e infraestructura subterránea— no es posible obtener la iluminación natural, será necesario utilizar los tubos fluorescentes que tienen una emisión máxima de radiación ultravioleta con una longitud de onda de 315 nm. ,⁴ ya que a menores niveles de radiación son perjudiciales.

Cabe hacer la aclaración de que estos tubos fluorescentes no son de ninguna manera un sustituto de la luz biológica y que debido a las condiciones de las materias primas, de fabricación y operación pueden inclusive ser nocivos a la salud, debido a que los gases y fósforos pueden generar radiaciones por debajo de los 300 nm. , carece también de rojos extremos, con toques elevados en la parte central del espectro visible y en los UV próximos, además del parpadeo que si bien al superar la frecuencia de fusión crítica (FCF)⁵ no se percibe, puede representar daños a la salud, aunque no haya estudios actualmente que lo confirmen.

Como hemos observado, lejos estamos de contar con la calidad de iluminación tanto en nuestros hogares como en los centros de trabajo, en los hogares porque cada vez más las casas-habitación y departamentos están menos iluminadas por luz natural, debido a que los espacios y las ventanas se han reducido; y en los centros de trabajo porque la mayor parte del tiempo se ilumina con fuentes artificiales de iluminación de baja calidad que muchas veces no cumplen con los estándares necesarios de iluminación. En otras palabras la luz artificial deberá contener todas las frecuencias de banda de la luz visible y no como muchas

3. Es una de las unidades del Sistema Internacional de Unidades y corresponde a una fracción de $1/273,16$ partes de la temperatura del punto triple del agua, estableciendo el punto 1 en el cero absoluto (-273.15°C) A la temperatura medida en kelvin se le llama "temperatura absoluta", y es la escala de temperaturas que se usa en ciencia, especialmente en trabajos de física o química. También en iluminación se utilizan los kelvin como referencia de la temperatura de color, el sol tiene una temperatura de 6500°K .

4. Nanómetro: milmillonésima parte de un metro (10-9).

5. FCF es el punto en el cual destellos sucesivos se mezclan en una luz continua. Una luz parpadeante que está prendida 50% del tiempo y 50% apagada destella a una frecuencia de 10 Hz ; parece más brillante que una luz firme.

veces se observa que son sólo ciertas frecuencias del espectro y por lo tanto no es una luz adecuada ni conveniente para cualquier actividad.

Sobre los efectos del color en el espacio urbano como se ha revisado por un lado puede provocar alteraciones emocionales en los ciudadanos (estrés ambiental), producto de una disonancia inarmónica de elementos cromáticos; el gran problema reside en la dimensión jurídica del urbanismo al incluir espacios con diferente estatus jurídico, como propiedades privadas, públicas y bienes comunales, que intervienen directamente sobre la planificación y gestión urbana, demandando la negociación entre los distintos actores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, situación que se presume con muy poco grado de libertad en el ejercicio del desarrollo del proyecto y ejecución.

A continuación se presentan algunas recomendaciones que pueden representar oportunidades de desarrollo en el diseño arquitectónico y urbano:

1. Fomentar el uso de la iluminación solar en los proyectos arquitectónicos.
2. Desarrollar una iluminación artificial espectralmente lo más cercana a la luz biológica.
3. Incentivar fiscalmente la investigación, fabricación, comercialización y uso de focos ahorradores, domos de iluminación, etc.
4. Implantación de la Norma UNE-EN 13725 como parte de la norma de calidad del aire en México.
5. Rediseño de alcantarillas, pozos de visita, rejillas de pozo y coladeras pluviales del sistema de drenaje para depurar los olores y minimizar el desasolve.
6. Diseño y desarrollo de sistemas integrales de recepción, transporte y tratamiento de aguas negras y residuales.
7. Revisión, ampliación, adopción y normalización de las cromáticas de las señales en el contexto urbano en sus tres categorías.
8. Regulación estricta de las campañas políticas de sus formatos, aplicaciones, materiales, ubicación, recolección y reciclado.
9. Regulación de las cromáticas en los edificios de instituciones gubernamentales en función del uso y no en función de fines políticos y/o partidistas.
10. Regulación de las cromáticas en el transporte público en función del uso.
11. Incorporación del color como parte de la educación visual en todos los niveles educativos.
12. Investigación y desarrollo de pinturas naturales como las pinturas de cal para la sustitución paulatina de las pinturas basadas en la petroquímica secundaria.
13. Desarrollo de un plan regulador del color a escala urbana y ambiental.
14. Creación de una especialidad profesional en color urbano.

FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA

1. Birren, F. (1978), *Color & Human Response*, Van Nostrand Reinhold Company. New York, USA.
2. Cage, J. (2006), *Color y Cultura*, Siruela, Madrid, España.
3. Gordoá, Víctor y Ortiz, Eva (2003), *Imagología*, Grijalbo Mondadori, México.
4. Knapp, M. (1999), *Implantación comunicación no verbal*, Paidós Comunicación, México.
5. Küppers, H. (2005), *Fundamentos de la teoría de los colores*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
6. Ortiz, G. (2008), *Forma, color y significados*, Trillas, México.
7. Tornquist, J. (2008), *Color y luz. Teoría y práctica*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
8. Wong, W. (2007), *Principios del diseño del color*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
9. Wurtman, R.J. (1975), *The effects of light on the human body*, Sci. Am.

INTERNET

1. Aguilar, J. Gómez, J. Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa: <http://www.bpeninsular.com/pdfs/CalidadAireAmbienteOlores.pdf>. Fecha de consulta: 26 de agosto de 2009.