

La iluminación de los espacios públicos urbanos I: consideraciones sobre el entorno visual

Eduardo Manzano Dr. Ing. DLLyV – UNT, AADL

Depto. Luminotecnia Luz y Visión, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Independencia 1800 - T4002BLR Tucumán – Argentina - Tel./Fax: +54 381 4361936 - 4364093 int. 7785 / 7715
emanzano@herrera.unt.edu.ar

Resumen

Las ciudades se iluminaron tradicionalmente desde una optica vial, para un desplazamiento nocturno seguro de vehículos y por extensión para peatones. El crecimiento urbano y los problemas socio económicos han modificado los criterios de la planificación hacia la búsqueda de un entorno visual nocturno mas seguro y atractivo para los ciudadanos y visitantes. que valore el espacio público y mejora calidad de vida.

El paisaje urbano nocturno es actualmente un foco de atención para los funcionarios municipales debido al atractivo que causa el embellecer luminicamente una ciudad produciendo bienestar general y satisfacción de la población. Los parques, plazas y jardines son elementos a destacar pues constituyen atractivos paisajísticos y areas de esparcimiento además de funciones biológicas importantes.

Las ciudades además deben disponer de arboleda en su entramado urbano por razones ambientales, climáticas, etc. lo cual interactúa con la iluminación planteando una problemática importante. La vegetación se ha de integrar con la iluminación y viceversa, en forma armónica, desde la etapa del diseño y durante la vida de ambos servicios.

En el presente articulo se discuten aspectos de la percepción visual del espacio nocturno relacionados con la planificación, la seguridad, la arboleda y expansión del uso de la luz blanca. Los aspectos ambientales serán objeto de un próximo articulo que por su extensión debió ser dividido.

1. Planificación y ambientación visual atractivo

La percepción visual de una ciudad es un factor que cobra cada vez mas relevancia debido a la implicancia económica, política y a la sensación de bienestar general que puede producir en la población. Actualmente las ciudades compiten por mostrar una imagen mas atractiva, con fines turísticos o de promoción, tanto de día como de noche. Es por ello que los funcionarios municipales están preocupados por mostrar una imagen nocturna atractiva de la ciudad con lo cual la iluminación de edificios, espacios públicos, plazas etc. se constituyen en elemento de promoción muy eficaces.

Los ciudadanos y visitantes de una ciudad guardan en su memoria recuerdos visuales de cómo han percibido los espacios urbanos. Aquellos de mayor relevancia constituirán los elementos distintivos y característicos sobre los cuales conviene poner especial atención. Kevin Lynch¹ un arquitecto de la década de los 50 estudió la percepción de las personas que se desplazan en un ambiente urbano y concluyó que las personas construyen un mapa mental de la ciudad en base a ciertas claves que mantienen como recuerdos y que favorecen a la orientación. Sus trabajos no sólo son útiles para urbanistas, también lo son para los planificadores de la iluminación de ciudades en la búsqueda de realzar convenientemente el espacio público.

Las claves que propone Kevin Lynch están formadas por básicamente 5 elementos urbanos:

- Caminos: conforman la estructura urbana de mayor importancia
- Límites: rasgos limitativos de una ciudad, un puente una costanera, las vías ferroviarias, un canal etc.
- Distritos: son zonas con características definidas como la zona colonial o antigua de una ciudad, parques, plazas, jardines etc.
- Nodos: son puntos importantes de interés en vías o caminos, por ej. rotondas, intersecciones, etc.
- Hitos: son puntos de referencia visual, constituidos por edificios emblemáticos, históricos, religiosos, culturales, políticos, antenas, torres etc.

Estos elementos no son siempre exclusivos, un camino puede constituirse también en un límite.

La iluminación de ciudades con el objetivo del embellecimiento nocturno puede emplear estas claves y crear circuitos de luz que constituyan un atractivo y una ambientación visual apropiada. Los espacios verdes, plazas y jardines, tendrán un importante protagonismo desde el punto de vista paisajístico nocturno además de conformar el pulmón de las ciudades.

2. Seguridad, percepción visual y arboleda

Durante la noche la imagen de la ciudad cambia y por lo tanto la percepción del ciudadano. El alumbrado vial que fuera concebido para una circulación vehicular segura, otorga protagonismo a las calles de una ciudad, las veredas en general han quedado relegadas o iluminadas por extensión. A ello se suma que el alumbrado junto a otros servicios (red de distribución de electricidad, cable TV, telefonía etc.) coexisten en relativa armonía con el arbolado. En las ciudades de climas subtropicales la iluminación interactúa con la vegetación urbana y en general interfiere uno la función del otro, sobre todo en las veredas donde los usuarios, los peatones, ven afectada su sensación de seguridad.



The screenshot shows the Clarín.com website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Clarín' and 'Periodismo en Internet'. Below that, there are tabs for 'Ultimo Momento', 'La Guía', 'Comunidad', 'Suplementos', and 'Ayuda'. A search bar is visible with the text 'en Clarín' and a 'Buscar' button. The main content area displays the article title 'Opinan que la mala iluminación pública alienta la inseguridad' under the sub-header 'RELEVAMIENTO DEL ENTE REGULADOR DE LA CIUDAD'. The article text begins with 'Lo cree el 81% de los porteños, según una encuesta... La mayor parte del servicio está a cargo de concesionarios'. A sidebar on the left lists various sections like 'Tapa', 'Todos los títulos', 'Política', 'Economía', etc. There is also a small image with the caption 'A OSCURAS. En algunas cuerdas de Barracas lo habitual es estar a media luz.'

Figura 1: Opinan que la mala iluminación pública alienta la inseguridad, artículo Clarín 18/6/2001

El diario Clarín publicó un artículo (figura 1) en el cual 81% de los habitantes encuestado de la ciudad de Buenos Aires opinaban que una calle mal iluminada es sinónimo de inseguridad y el 52% de los entrevistados señaló la existencia de ramas de árboles que tapan o dificultan el alumbrado. La interferencia del arbolado con la iluminación ver (figura 2) y viceversa es un problema crítico. Esto produce reclamos en ambos

sentidos, porque las ramas tapan las luminarias y porque generalmente se aplican podas poco ortodoxas que desfiguran la copa de los arboles.

El problema de la inseguridad nocturna esta asociado directamente a la falta de iluminación. La iluminación actúa como elemento disuasivo para prevenir la delincuencia. Existen estudios donde se evidencia que gran parte de los crímenes son cometidos durante la noche en sitios apartados debido a que las victimas son mas vulnerables y el riesgo para el agresor de ser identificado es menor. Para respaldar estos argumentos, dos estudios respecto a la relación entre delincuencia e iluminación se pueden citar:

- a) Iluminación pública y seguridad, realizado en Lyon, por el Centre d'Information de l'Eclairage², donde en 173 casos de agresiones nocturnas a personas, se registraron posteriormente los valores de iluminancia horizontal E_h en el lugar de los hechos. En la figura 3 se indican los resultados obtenidos donde valores mayores de 20 lux indican porcentajes menores al 3% de agresiones.
- b) Relación entre crímenes y alumbrado en calles urbanas, Duco Schreuder³, donde la relación entre hechos delictivos nocturnos respecto de diurnos decrece para iluminancias mayores a 10 lux.

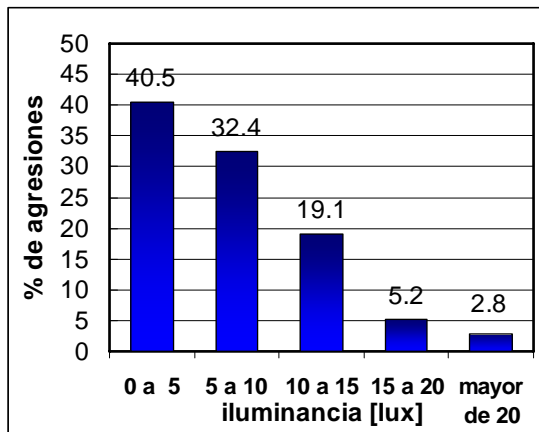


Figura 3: Centre d'Information de l'Eclairage, agresiones nocturnas a personas en función de la iluminancia horizontal medida en cada sitio².

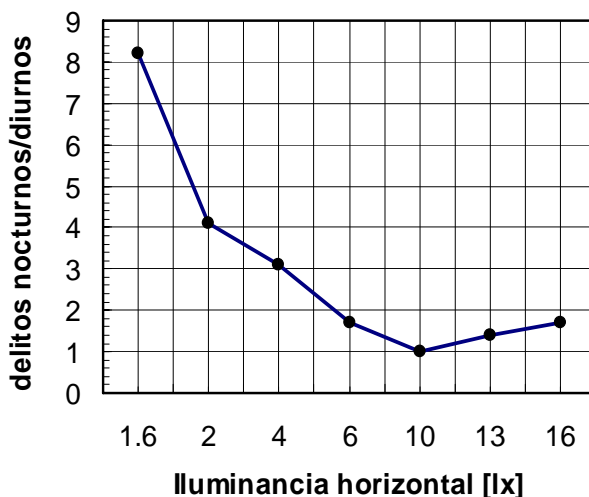


Figura 4: Duco Schreuder , relación de delitos nocturnos respecto de diurnos en función de la iluminancia horizontal³.

Si bien la iluminación del espacio público urbano reduce la criminalidad y mejora la percepción visual de seguridad, no resuelve los problemas socio-económicos que pueden motivar la delincuencia. Sin embargo cabe destacar la experiencia⁴ de ciudades como Lima, Perú, donde el gobierno municipal encaró un proyecto de embellecimiento lumínico y de mejora edilicia de la zona histórica deprimida por problemas delictivos nocturnos. El beneficio que la iluminación, produjo un cambio en la percepción del espacio público, con un

incremento de la presencia de peatones, en consecuencia de la actividad comercial, de esparcimiento y por lo tanto el valor inmobiliario de las propiedades. Indirectamente mejora también la situación socio económica de la población.

La percepción de seguridad en espacios públicos peatonales esta relacionada con la necesidad de que la iluminación permita un mutuo reconocimiento de personas y actitudes antes de llegar a estar cara a cara y proporcionar suficiente información visual respecto a una persona mientras el o ella este todavía, a una distancia razonable. Las condiciones de iluminación en veredas por ejemplo, requieren no sólo la iluminación de planos horizontales como la vereda misma, sino también la iluminación de planos verticales a la altura del rostro de las personas. Existen estudios que destacan la necesidad de iluminar el rostro de personas que permitan el reconocimiento a 4m de distancia para lo cual una iluminancia semicilíndrica (ver figura 5)⁵ superior a 1 lux es necesaria^{6,7}.

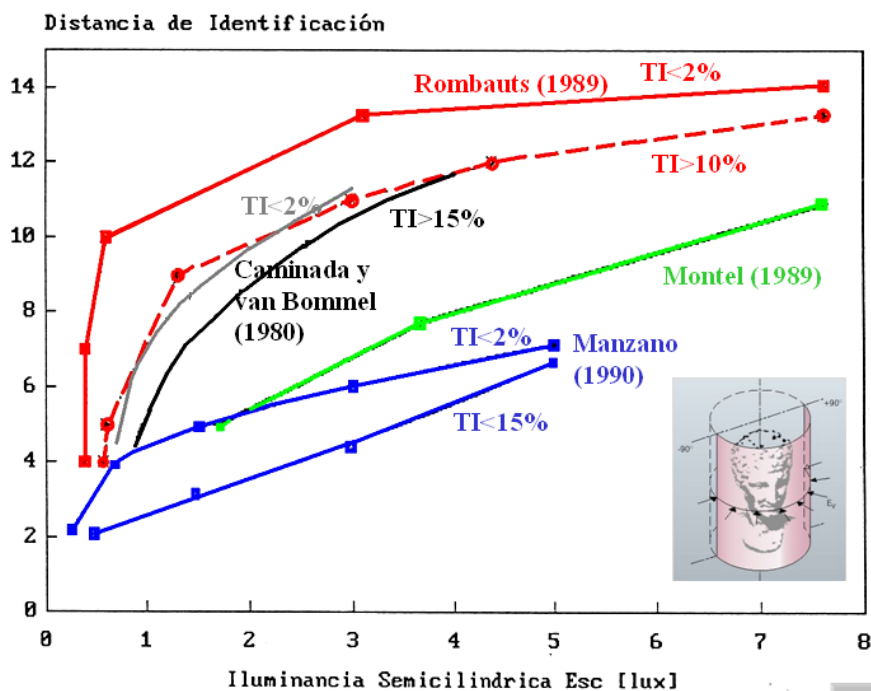
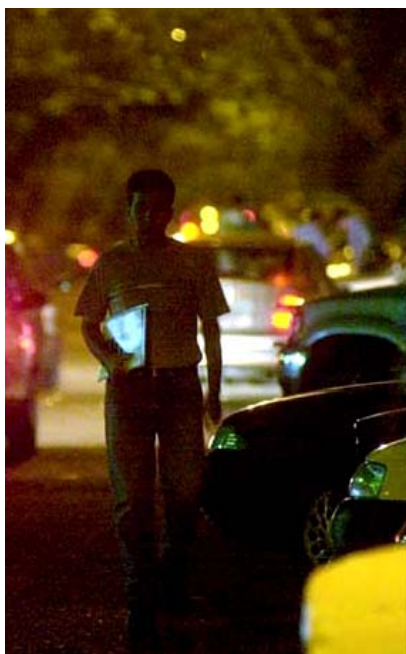


Figura 5: Iluminancia semicilíndrica Esc necesaria para reconocimiento de rostros.



Dichas condiciones de iluminación son frecuentemente complicadas de alcanzar en veredas cuando se diseña para la iluminación de calzadas debido a la presencia de árboles, dando lugar a sombras marcadas que impiden el reconocimiento de otras personas (ver figura 6).

Figura 6 : Percepción de rostros en una vereda con arboleda frondosa e iluminación diseñada únicamente para la calzada.

El diseño de la iluminación de nuevas urbanizaciones o el reacondicionamiento de instalaciones de alumbrado en urbanizaciones existentes requiere considerar la presencia del árbol y su crecimiento.

En nuevas urbanizaciones es posible combinar:

- el diseño de iluminación con
- la ubicación de la arboleda,
- selección de especies sin dejar de lado el
- cuidado y mantenimiento disciplinado del crecimiento del árbol.

En urbanizaciones antiguas con arboleda existente y donde exista interferencia con el alumbrado son posibles algunas soluciones las que habrá que estudiar para ver cual es la mas indicada en cada caso::

- modificar la instalación de iluminación:
 - reducir la altura de montaje para proyectar luz por debajo de la copa de los arboles (posiblemente se tenga que reducir la potencia de las lámparas)
 - aumentar la longitud del pescante para salir del cono del follaje
 - aumentar la cantidad de puntos de luz por cuadra
 - utilizar un sistema de iluminación para la calzada y otro para la vereda
 - reemplazar el tipo de luminaria
- poda y cuidado

El diseño de iluminación de espacios públicos con importante presencia de peatones tiene en cuenta también otros aspectos como la buena orientación visual, control del deslumbramiento del sistema de iluminación, el color de la luz, estética y apariencia del sistema etc, que hacen a la percepción visual del espacio iluminado.

3. Percepción y la luz blanca

En términos generales se puede decir que debido a que desarrollamos actividades de día, estamos acostumbrados a la luz diurna o a la luz artificial de interiores, luz blanca, la cual tomamos como referencia para evaluar con naturalidad los colores de objetos. La necesidad de continuar con actividades durante la noche ha llevado, durante el transcurso del tiempo, al uso de distintos tipos de lámparas con un color de luz característico que han cambiado con el avance de la tecnología.

En sus comienzos el alumbrado urbano eléctrico empleaba lámparas incandescentes (1910?), las cuales tenían baja eficiencia (menos de 10 lm/W) y por lo tanto baja producción de luz (flujo luminoso). Posteriormente se sumaron las lámparas de descarga de mercurio (1935) siendo en ambos casos la luz blanca y la expansión del alumbrado urbano limitada. Luego aparecen en escena la lámpara de sodio de baja presión con un color de luz muy definido, amarillento, alta eficiencia (100-178 Lm/W), para un uso vial (países europeos nórdicos) y residencial (UK hasta hoy en día). La percepción del espacio cambio radicalmente, los colores virtualmente desaparecían. Luego aparecen las lámparas de sodio de alta presión (1950) con eficiencias similares (70-150Lm/W), luminarias mas pequeñas y económicas, reemplazando al sodio de baja presión gradualmente y con una respuesta al color mejorada. Actualmente las lámparas de mercurio con halogenuros metálicos (1970) de luz blanca (80-120 Lm/W) se están imponiendo para uso urbano, con ventajas y desventajas.

Desde el punto de vista de percepción del espacio, la luz blanca presenta ciertas ventajas en la reproducción de colores, dependiendo de que se ilumine. Como experiencia, en la ciudad de Tucumán, se efectuó un estudio⁸ para determinar la preferencia al color de luz en calles internas del parque 9 de Julio. Un grupo de observadores citados, evaluaron la naturalidad de la apariencia y la sensación de agrado que les producían dos escenas, una

iluminada con lámparas de sodio de AP y otra iluminada con mercurio color corregido. Ambas con luminarias y altura de montaje similar produciendo niveles de iluminancia similares (ver figura 7).

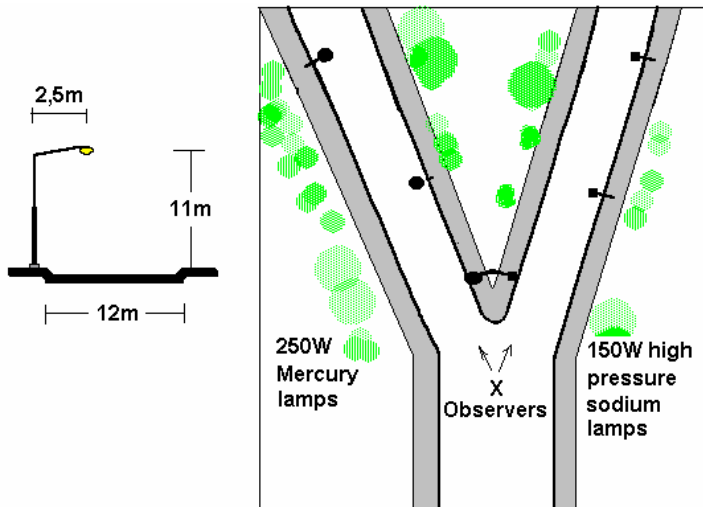


Figura 7: Experiencia de evaluación de la preferencia del color de la luz.

L	Calzada			Vereda			Arboles		
	máx	mín	med	máx	mín	med	máx	mín	med
SAP	0.71	0.24	0.30	0.52	0.19	0.35	0.10	0.07	0.90
Mer	0.58	0.25	0.40	0.57	0.15	0.37	0.15	0.08	0.12

Como resultado, sobre la sensación de naturalidad y agrado, la luz blanca fue preferida al evaluar arboleda y césped, siendo equivalente frente al sodio AP al evaluar la percepción de la calzada y la vereda.

A la luz blanca se le atribuye también ventajas⁹ en el reconocimiento de peatones y en crear entornos mas placenteros, en mejorar la seguridad vial¹⁰. También se le atribuye al reducir la distancia de detención de objetos (aún cuando no sean valores importantes, 1m) y en mejorar el rendimiento¹¹ de ciertas de tareas visuales. La percepción del espacio iluminado con luz blanca también puede parecer mas clara. Esto puede deberse al hecho que bajo condiciones de baja claridad (visión mesópica = 0,034 cd/m² < luminancia de adaptación < 3,4 cd/m²) tenemos algo más de sensibilidad a radiaciones ópticas en la zona de los azules donde las lámparas de luz blanca tienen mayor emisión que las de Sodio AP.

Creo que todos compartimos la idea que el uso de luz blanca crea una atmósfera más agradable dado que apariencia de los colores es en general más agradable, sin embargo se deben tener en cuenta también aspectos ambientales que pueden jugar en contra.

4. Conclusiones

El trabajo resume algunos de los aspectos más discutidos actualmente sobre iluminación de espacios urbanos y la apariencia del entorno visual, los cuales son necesarios de considerar para no favorecer uno en desmedro de otros. El tratamiento sobre aspectos ambientales será objeto de un próximo artículo.

5. Agradecimientos

Agradezco a la UNT proyecto CIUNT 26/E430 y a la Agencia PICT 1447 por el apoyo económico en el desarrollo de mis actividades. Agradezco además a los organizadores del **Parjap Argentina 2007** de la Municipalidad de S.M. de Tucumán y la Asociación Española de parques y Jardines Públicos por la invitación a la conferencia la cual motivó la preparación del trabajo.

6. Bibliografía

- ¹ Kevin Lynch (1950). Image of the City. Cambridge : The Technology Pres & Harvard University Press.
- ² Centre d'Informaton de L'éclairage. Eclairage public et sécurité, France 1984.
- ³ Schreuder D.A. (1993). Relation between lighting accidents and crime in urban streets Lux Europa Edinburg 1993
- ⁴ Ucañay Dávila O. (2003). Circuito de la Luz. Municipalidad Metropolitana de Lima. Disertación en el curso Gestión y explotación del Alumbrado Urbano, Abril 2003. DLLyV-UNT, Tucumán Argentina.
- ⁵ Fördergemeinschaft Gutes Licht (2004), Good Lighting for Safety on Roads, Paths and Squares.
- ⁶ Van Bommel. (1991). Public lighting and residential function. 22nd CIE session. Melbourne 1991.
- ⁷ Manzano E. (1995) Iluminación de áreas residenciales. Tesis de Magíster en Ingeniería. Diciembre 1995.
- ⁸ Manzano E.R., Sandoval J., Alvarez M.(1996) Iluminación de calles internas en parques. Séptimo Encuentro Argentino de Iluminación. AADL Asociación Argentina de Luminotécnica, Huerta Grande, Córdoba, Argentina, 23 al 25 de Mayo de 1996
- ⁹ Völlker S. (2007) Mesopic Vision. Should we replace all sodium lamps by lamps with white light in our public lighting?. 26th Session of the CIE. Beijing, July 2007
- ¹⁰ Philips.(2007). New research reveals White Ceramic Metal Halide lamps may provide significant safety benefits for drivers and pedestrians.
http://www.lighting.philips.com/gl_en/news/press/projects_events_campaigns/archive_2006/white_light.php
- ¹¹ Lewis, A. L. (1999). Visual performance as a function of spectral power distribution of light sources at luminance's used for general outdoor lighting. J. Illum.Eng. Soc. 28(1): 37.