

RESUMEN DE LA TESIS

Maestría en Gestión del diseño

Carolina Levy

Fachadas con iluminación. Comparación entre diseños de iluminación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Ciudad-Estado de Berlín, entre los años 2014 y 2020.

- Ingreso a la Maestría en Febrero 2014 (Cohorte 1).

- Diseñadora de Gráfica por la Universidad de Buenos Aires (FADU; UBA), asistí al Laboratorio de Holografía de la UBA, ayudante en la asignatura Diseño de Iluminación de la carrera de Arquitectura de la UBA. Argentina. Docente desde el año 1998 en diversas universidades (UBA-UTN-ITBA) y, desde 2011, docente de grado de la Universidad de Palermo. Cargo actual: Docente UTN y Diseñadora independiente de iluminación (Buenos Aires- Berlín).

Introducción

Los diseñadores de iluminación, una nueva área de estudio que cada vez se introduce con más fuerza en el mundo entero, tienen los conocimientos y pueden manejar las herramientas necesarias para resolver la visibilidad de los diferentes componentes de un conjunto arquitectónico durante la noche. Esto implica que la iluminación tiene una intervención directa sobre los espacios, los elementos que los integran y sobre la percepción visual del ser humano.

El motivo de análisis de la presente tesis surge a partir de la trayectoria personal y laboral de la autora, que al inicio de la presente maestría, residía en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y luego se mudó su residencia a la Ciudad-Estado de Berlín. De allí que se

enmarque dentro del periodo 2014-2020, recorte temporal en el que la autora realizó el recorrido por ambas ciudades, en el marco del cambio de su lugar de residencia.

Conclusiones

Los criterios de Diseño Iluminación, en función de los que se desarrolló la comparación— formato y tamaño empleado en las luminarias; tecnología o familia de lámparas utilizadas; ubicación/posición en el espacio; eficiencia energética y contexto actual—, coinciden en Buenos Aires y en Berlín en el período estudiado. Esta coincidencia en términos de Diseño de Iluminación, constituye un dato relevante para el campo de estudio, dado que se compararon dos urbes que están inscriptas en distintos lugares dentro de la economía y la geopolítica a nivel mundial.

Parte de los resultados que arroja este estudio es que en cuanto al primer criterio —que es el formato— en ambas ciudades prima la heterogeneidad con respecto a la iluminación aplicada a las fachadas. Esta heterogeneidad es una semejanza.

Con respecto al segundo criterio, se concluye que hay una unicidad en ambas ciudades en cuanto a la tecnología de las lámparas utilizadas. A aproximadamente en el 90 % de los casos se emplean nuevas tecnologías, específicamente LED en fachadas. Dentro de este criterio se analizó también el color. Once edificios, de los catorce, tienen alguna variación de tono o color, y solo dos son iluminados por luz únicamente de color sin percibir la posibilidad de la utilización del blanco. Lo antedicho demuestra que hoy en día el color está en gran medida

incorporado al pensamiento de diseño en cuanto a las fachadas. Asimismo, el 50 % de los edificios estudiados, poseen entre todas sus variedades luz blanco-cálida y solo cuatro son exclusivos de esta temperatura de color.

En cuanto al tercer criterio, la ubicación/ posición, predomina en ambas ciudades la heterogeneidad. No hay una predominancia de estilo.

Respecto al cuarto criterio, la intensidad lumínica de la vía pública de Buenos Aires es superior, y en Berlín es considerablemente inferior.

Recorte temático

En esta investigación, se comparan dos ciudades: la Ciudad Autónoma de Buenos Aires —capital de la República Argentina—, y la Ciudad-Estado de Berlín —capital de la República Federal de Alemania.

Avanzando en el marco comparativo respecto de los países en general, Argentina está ubicada en Latinoamérica y tiene una superficie de 2.700.000 kilómetros cuadrados y Alemania en Europa y es del tamaño de una de las provincias más grandes de la primera nación mencionada (357,386 km²).

A fin de contextualizar la inscripción de ambos países en el orden político económico mundial, según el *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2020* (Banco Mundial, 2020), la Argentina pertenece a los países de Nivel Limitado de Manufactura, esto significa que “aún elaboran productos básicos que son luego procesados en otros países” (2020, p.6), mientras Alemania corresponde al agrupamiento de países de Actividades Innovadoras, —esta denominación corresponde a una cadena de valor compleja—.

Respecto al Ingreso Nacional Bruto — que guarda similitud al PBI (Producto Bruto interno)—, Alemania, tiene un PBI 10 veces más grande que la Argentina. No obstante como Alemania tiene el doble de población que Argentina, sumando 80 millones de habitantes, el PBI per cápita del país europeo, es entre 4 y 5 veces el de Argentina.

Ahora analizando las ciudades, ambas urbes están insertas en contextos y marcos tanto políticos, como económicos y sociales muy diferentes. No obstante, a fines de cumplir con los rigores de la comparación se puede afirmar que: Ambas son ciudades capitales; forman parte de las principales capitales del mundo, (Kearney, 2019) y son ciudades competitivas en áreas clave, que van desde la actividad comercial y la cultura hasta el capital humano, el compromiso político y el intercambio de información. En este sentido, Buenos Aires se encuentra en la posición nº 24 y Berlín está en el lugar nº 14, de 25 ciudades en total. Estas urbes tienen un grueso poblacional similar, poseen fábricas de luminarias, y los productos elaborados guardan similitudes desde lo formal y lo tecnológico. Además las dos son sedes de ferias referentes en el campo de la iluminación como Light+building (se realiza un año en un país y un año en el otro).

Aquí cabe mencionar los antecedentes a partir de los cuales se identificó el área de vacancia del presente estudio. Los aportes del campo de la iluminación, desde una perspectiva histórica han sido estudiados por: Espejo Gutiérrez (2004), Ganslandt y Hofmann (1992), Barela y González (2002), y la BIE (*Bureau International des Expositions*), que es la organización internacional que está a

cargo de regular las exposiciones mundiales, entre otros. Los estudios al campo desde una perspectiva sensorial consisten en las obras de Arnheim, (1970) y Espejo Gutiérrez (2004). Desde una perspectiva del análisis y propuestas de iluminación de casos de estudios: son Monteoliva y Pattini (2013); Castro Guaman, y Posligua Murillo (2015); Moreno, Segovia, y Yaymis (2020). Por último y con respecto a los estudios de las múltiples aristas del alumbrado público se encuentran los aportes de Preciado y Manzano (2018); Manzano (2013); Mockey Coureaux, y Manzano (2013); Manzano, Carlorosi, y Tapia Garzón (2009); Tapia Garzón, Manzano, Gao, Rojas, Fernandez Nobrega (2009) Manzano(2001), Manzano, Cabello Iliminatilui,(2000); Perry, McFadden; Manzano y San Martín (1995), Sandoval, Manzano, Alvarez (1995); Carter y Manzano (1995), entre otros.

Pregunta Problema

La pregunta problema, que constituyó la columna vertebral en torno a la que se desarrolló la tesis fue: ¿Cuáles son los principios del Diseño de Iluminación —en torno a cuatro criterios: formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias; eficiencia energética y contexto actual—, que predominan en Buenos Aires y de Berlín?

Desarrollo de la investigación

En el primer capítulo se define parte del marco teórico que implica dar cuenta de la constitución del campo, y del Diseño de Iluminación como campo específico dentro del Diseño. Asimismo se realiza una contextualización histórica de mediana duración de los eventos más

trascendentes, compuestos por exposiciones y avances tecnológicos, en los que el Diseño de Iluminación tiene un rol preponderante.

En el segundo capítulo se desarrollan los criterios o principios del Diseño de Iluminación que estructuran el análisis comparativo de esta tesis. Se explica el término tendencia y cuáles son aquellas que en los últimos diez años dominan en el campo de la iluminación. De este desarrollo se desprenden los principios para desarrollar las comparaciones.

En el tercer capítulo se estudian las fachadas iluminadas de la ciudad de Buenos Aires, se justifican la muestra de los edificios elegidos en CABA y se analizan. Por su parte en el capítulo cuatro se repite el procedimiento con Berlín. Es decir, se presenta la ciudad y un resumen de su historia lumínica. Luego, se justifican los edificios elegidos y se los describe con la misma metodología, para obtener comparaciones reales y justas. Para finalizar, se establecen comparaciones describiendo las semejanzas y diferencias, y se exponen las conclusiones respecto de las dos ciudades con la comprobación de la hipótesis de que a pesar de que son ciudades con fachadas lumínicas diferentes —y con historias diferentes—, los lineamientos generales se mantienen.

Recorrido metodológico

A partir de la indagación de campo y del diálogo con la lectura disciplinar, surgió la hipótesis de que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Ciudad-Estado de Berlín, hay similitudes en cuanto a los principios que rigen los diseños lumínicos, a saber, formato y tamaño empleado en las luminarias,

tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias, eficiencia energética y contexto actual.

El objetivo general fue comparar los principios del Diseño de Iluminación en torno a los cuatro criterios anteriormente mencionados.

Para cumplimentar la consecución de dicho objetivo general se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- 1) Analizar y justificar desde el Diseño de Iluminación los 4 criterios que van a ser usados para realizar la comparativa
- 2) Analizar las fachadas con iluminación de determinados edificios de la CABA en torno a esos cuatro criterios
- 3) Analizar las fachadas con iluminación de determinados edificios de la Ciudad-Estado de Berlín
- 4) Indagar qué tendencias de iluminación destacan tanto en CABA como en Berlín.

La investigación desarrollada fue de tipo cualitativa, con la finalidad de acrecentar el conocimiento sobre la identidad lumínica de cada ciudad —analizada de manera individual— y comparativa.

Las técnicas metodológicas utilizadas fueron la entrevista semiestructurada, y el trabajo de campo. Con respecto a la primera técnica se acudió aquí a dos expertos en iluminación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Ciudad-Estado de Berlín, respectivamente. El trabajo de campo se realizó en ambas ciudades, y a partir de éste se obtuvo evidencia empírica. Los datos obtenidos en el trabajo de campo fueron volcados en un instrumento de análisis diseñado *ad hoc* que fueron las tablas de análisis observacional.

La mirada analítica puso énfasis en los principios anteriormente mencionados, en tanto variables: formato y tamaño empleado en las luminarias, tecnología o familia de lámparas utilizadas, ubicación/posición en el espacio de las luminarias y criterios de eficiencia energética y contexto actual.

Se seleccionaron para la muestra, siete edificios en Buenos Aires y siete en Berlín. Dicha selección obedeció al cruce de varios criterios. Un primer barrido fue considerar edificios emblemáticos para ambas ciudades, luego identificar si ambas contaban con un edificio similar, según el criterio de uso. A partir de allí se seleccionaron:

- A) En Buenos Aires el Obelisco como su edificio icónico, para la ciudad de Berlín el *Fernsehturm* —Torre de la televisión.
- B) Las catedrales de ambas ciudades.
- C) En las dos un edificio semicircular en un entorno parqueizado, con espejo de agua, que usa para fines culturales entre otros, como ser el Planetario y la *Kultur Haus der Welt* —Casa de la cultura del mundo—.
- D) En una y otra ciudad las sucursales de una misma empresa hotelera, Hilton.
- E) Una sala de espectáculo en Buenos Aires —Teatro Ópera—, y en Berlín —el *Friedrich Palast*—.
- F) El Museo Nacional de Bellas Artes —en CABA— y en la capital alemana el *Berlín Hamburger Bahnhof*.
- G) Dos edificios corporativos: *Swiss Medical Group* (Buenos Aires) y el *Ideal Versicherung* (Berlín).

Marco teórico

Se parte desde el término campo acuñado por Bourdieu (2000), en referencia a todos los actores que intervienen en el proceso de producción

artística y/o científica. En este caso sería aplicado a la construcción de un campo, el campo del Diseño de Iluminación, en el que intervienen agentes legitimadores de dichos saberes y especificidades, y a la calificación de los distintos capitales (cultural, simbólico, adquirido, heredado, capital cultural, objetivado: en este caso puede ser las luminarias en sí mismas y diversos objetos de iluminación cuanto tecnología *ad hoc*). Como parte de la constitución histórica y especialización del DI, Espejo Gutiérrez (2004) describe una serie de sucesos históricos que fueron marcando el paso, jerarquización y especialización del Diseño, como una rama específica y separada de la Arquitectura, y en tal sentido como un campo disciplinar y profesional. El trabajo histórico de Espejo Gutiérrez (2004) estaba orientado a la iluminación en las fachadas. En esta misma línea, también se trabajó con la BIE (*Bureau International des Expositions*), es la organización internacional que está a cargo de regular las exposiciones mundiales. Ella sostiene que los focos de atención han variado, y que el progreso material, basado en la innovación tecnológica —capital objetivado en términos de Bourdieu (2000)—, fue el centro de las exposiciones hasta mediados del siglo XX. A su vez se periodiza la relación entre iluminación y tecnología, en un primer momento se temía que fuera destructivo, luego se dio paso a la promoción del progreso humano y el diálogo internacional y en el S XXI el objetivo era demostrar que existía una clara ventaja competitiva en el diseño de tecnología en armonía con la naturaleza.

En este orden de ideas, específicamente los textos de Rüdiger

Ganslandt y Harald Hofmann (1992), aportan datos en cuanto a la historia de las tecnologías de lámparas y las tendencias, las cuales se explican en la tesis desde el inicio de la luz artificial a gas hasta antes de la aparición de los LEDs como iluminación profesional. En el marco de este derrotero histórico, Barela y González (2002), observan algunos edificios iluminados de Buenos Aires donde fue la oportunidad de mostrar que la Argentina se había convertido en un país moderno para el mundo. Desde estas autoras también se da cuenta de las celebraciones de ferias, festivales y exposiciones, donde el Diseño de Iluminación tiene un rol preponderante.

Habiendo dado cuenta del racconto histórico, en el apartado Iluminando al Diseño se explicita la definición de Diseño de Iluminación que se asume en la tesis, siguiendo lo sostenido por Sirlin (2016) “como el uso creativo de la luz para reforzar el entendimiento y la apreciación de una producción visual” (p. 238). Para la autora, el Diseño de Iluminación conjuga tres aspectos: conocimientos técnicos, perceptivos y proceso creativo. Respecto al conocimiento técnico se incorporan también los postulados de Ganslandt y Hofmann (1992), donde se explican los conocimientos técnicos que deben ser aplicados, para la configuración de una iluminación útil.

En el caso del conocimiento perceptivo, se toma al autor Arnheim (1970) que trata el tema de la percepción visual en profundidad; en su libro *Arte y Percepción Visual*. El autor sostiene que la percepción se inscribe en el terreno de la psicología y también afirma que el proceso de mirar es el resultado de la

relación entre las propiedades que impone el objeto y la naturaleza del sujeto que observa, ya que algunos experimentos le han mostrado que la percepción puede ser influida por los deseos y temores del observador.

El tercer concepto que Sirlin (2016) sostiene como necesario para abordar el Diseño de Iluminación es lo que define como proceso creativo; este se compone de temas que se pueden considerar los objetivos o funciones que cumple la iluminación, básicamente son herramientas para manipular la luz. Esta definición está basada en los aportes de McCandless (1965), pionero en la enseñanza de la Iluminación.

Con respecto a las concepciones que se asumieron para definir los criterios o principios del Diseño de Iluminación, y con base en los que se estructuró el análisis comparativo de esta tesis, cabe consignar que.

Al inicio se explicará el término tendencia según Vejlgard (2008), Gomes, (2015); McCracken (2009), Rasquilha (2011), Gomes y Francisco (2013), quienes coinciden, si bien con matices en que una tendencia es un proceso en el cual se registra un cambio de comportamiento que se basa en mentalidades emergentes, pero que luego esas inclinaciones tienen un correlato en estrategias concretas y a su vez tienen un carácter prospectivo. Cabe aclarar que estas tendencias tienen un período de amplitud de aproximadamente veinte años, pero en los últimos diez es que han tenido su apogeo.

Las categorías que son las bases para desarrollar las comparaciones se ha asumido con respecto a las

Tecnologías de las lámparas utilizadas desde Ganslandt y Hofmann, (1992), Voorspoels (2017), White (2016), los Criterios de ubicación/posición del artefacto lumínico desde Sirlin (2016) y por último los Criterios de eficiencia energética y contexto actual según Meadows (1999), Deschères (2009), y Yoshi (2004).

Aportes al campo del conocimiento

Los resultados de la presente tesis aportan al conocimiento del campo del Diseño en general y del Diseño de Iluminación en particular, en tanto contribuyen a los estudios comparativos interregionales, e intercontinentales. Además, contribuye firmemente a desnaturalizar, desde una mirada crítica, prejuicios acerca de que determinadas desigualdades en términos de desarrollo económico de los diversos países; tiene, necesariamente, su correlato en el Diseño. Los resultados de esta tesis contribuyen, entonces, a desarticular esta mirada prejuiciosa, dando lugar a nuevas líneas que se orienten en este sentido y que, en definitiva, contribuyan a revalorizar el Diseño producido “desde el Sur” (Krotz, 1993).

Cierre

Agradecimientos a las autoridades de la UP, a la coordinadora de la Maestría Fabiola Knop, a Alejo García de la Cárcova por su disposición y seguimiento. Al jurado por su atenta lectura y aportes.

Este proyecto se integra a la línea:

Esta tesis está centrada en la línea del programa de investigación de Forma y Materialidad, dentro de la línea temática: Historia y tendencias.

Los avances del proyecto fueron publicados en:

• Escritos en la Facultad N° 106. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo.

Referencias bibliográficas

Arnheim R. (1970). *Arte y Percepción. Psicología de la visión creadora*. Buenos Aires: Editorial universitaria de Buenos Aires.

Banco Mundial (2020). *Informe sobre el desarrollo mundial 2020: El comercio al servicio del desarrollo en la era de las cadenas de valor mundiales*, cuadernillo del Panorama general, Washington: Banco Mundial.

Barela, L., Gonzalez, L. (2002) *Memorias urbanas, Luces del centenario*, Fotografías estereoscópicas y nocturnas de 1910. Buenos Aires: Instituto Histórico.

Bourdieu, P. (2000). *Cosas dichas*. Barcelona: Gedisa.

Castro Guaman, M. P. Posligua Murillo, N. C. (2015). *Diseño de iluminación tipo led basado en el criterio de eficiencia energética y confort visual, implementación de estructuras para pruebas*. Tesis previa a la obtención de título de ingeniero eléctrico en sistemas de potencia. Facultad de Ingeniería, Universidad Politécnica Salesiana.

Coureaux, O.I.M. Manzano, E.R. (2013). *El impacto energético de la depreciación de las luminarias en el alumbrado urbano*. *Energía para el desarrollo sostenible* 17 (4), 357-362

Deschères, L. (2009). *I Seminario Alumbrado Urbano Sustentable y Energéticamente Eficiente*. Disponible en: <http://www.aadl.com.ar/consumir-energia-electrica-en-iluminacion-del-modo-mas-eficiente-para-contribuir-a-frenar-el-cambio-climatico/>

Espejo Gutiérrez, J. (2004). La iluminación arquitectónica del patrimonio histórico de la Dirección General de Arquitectura. *Anuario de la Universidad Internacional SEK*, 9, 299-308.

Ganslandt, R. y Hofmann, H. (1992) Como planificar la luz. *ERCO*. Disponible en: <https://www.erco.com/download/content/3-media/2-handbook/erco-handbook-of-lighting-design-es.pdf>

Gomes, N. P. (2015). A Análise de Tendências e da Cultura como uma Ferramenta para a Gestão de Marcas. e-*revista LOGO*, Florianópolis, 4(1), pp. 59-72.

Gomes, N. Francisco, A. (2013). *Introdução aos estudos de tendências: Conceitos e modelos*. Lisboa: Trends Research Center

Krotz, E. (1993). "La producción de la Antropología en el sur". *Revista Alteridades*, N° 1, pp. 5-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/747/74711380002.pdf>

Kearney, A.T. (2019). *Annual Global Cities Report*. Disponible en: <https://www. Kearney.com/global-cities/2019>

Manzano, E.R. Carlorosi, M. Tapia Garzón, M. (2009). *Rendimiento y medición de la calidad de la energía debido a los armónicos de las redes de alumbrado público*.

Actas de la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables y Energía.

Manzano, E.R. (2001). *Estudio de una metodología para evaluar la calidad del servicio del alumbrado urbano*. Universitat Politécnica de Catalunya.

- Manzano, E.R. San Martín, R. (1999). *Procedimiento para continuar la evaluación de la gestión del alumbrado urbano*. Publicaciones-Commission Internationale De L' Eclairage CIE 133 (2), 234-238 .
- Manzano, E.R. Cabello, A.J. Iliminatilui, J. (2000). *Medidas de visibilidad con CCD en alumbrado vial*. 59-63
- Manzano, E.R. (2006). *Una iluminación artificial del recinto urbano*. A iluminação do espaço urbano. Porto Alegre: Masquatro, 109-138
- Manzano, E.R. San Martín, R. (2004). *Impacto de la eliminación de residuos del alumbrado público*. Editorial Znack
- Manzano, E.R. Assaf, L. Raitelli, M. Cabello, A. Deco, F. Garzón, J.T. Brito, B. (2020). *Avances sobre eficiencia y sostenibilidad en la iluminación de recintos urbanos y edificios*. Energías Renovables y Medio Ambiente 29, 7-12.
- Manzano, E.R. (2009). *La iluminación de los espacios públicos urbanos, consideraciones sobre el entorno visual y el impacto ambiental*. Asociación Argentina de Luminotecnia
- Manzano, E.R. Cabello, A.J. San Martín, R. Gonzalez Vizmanos, J. (2002). *Contaminación lumínica, el enfoque beneficio / costo*. Editorial Znack.
- Manzano, E.R. Ferreyra, M. Denobrega, M. (2020). *Radiación ultravioleta C aplicada a la desinfección de ambulancias*. Lux América 2020 1 (ISBN 978-958-49-0271-9.), 109-115
- Manzano, E.R. Cabello, A. Raitelli, M. Preciado, O. Guzmán, C. Mockey, I. (2018). *Eficiencia en la iluminación de espacios urbanos*.
- McCandless, S. (1965). *A Syllabus of Stage Lighting*, New Haven: Yale University Press.
- McCracken, G. (2009). *Chief Culture Officer: How to Create a Living, Breathing*. New York: Basic Books.
- Meadows, D. (1999). *Leverage Points: Places to Intervene in a System*. *Solutions Journal*, Hartland: The Sustainability Institute.
- Mockey Coureaux, I.O. Manzano, E.R. (2013). *Tendencias en la consideración de la depreciación luminosa de las lámparas empleadas en alumbrado viario*. Ingeniería Energética 34 (1), 21-32.
- Monteoliva, J. M. Pattini, A. (2013). *Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en clima soleados*. Ambiente Construido , 13 (4), 235-248. <https://doi.org/10.1590/S1678->
- Moreno, L. S. Segovia, Y. Sosa, J. (2010). *Análisis de los sistemas de alumbrado público existentes en el casco central de la ciudad de Mérida* *Ciencia e Ingeniería*. vol. 31, núm. 2, abril-julio, pp. 109-117 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela <https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550788007.pdf>
- Oficina Internacional de Exposiciones (2021). Disponible en: <https://bie-paris.org/site/en/past-expos-a-short-history-of-expos>
- Perry, M.J. McFadden, T. Carter, D.J. Manzano, E.R. (1995). *Validación e investigación de correlaciones físicas con el índice de calidad de iluminación de CSP*. Publicaciones-Comision Internationale De L'Eclairage CIE.
- Preciado Olvera, O.U. Manzano, E.R. (2018). *Características espectrales de las superficies de las carreteras y*

transmitancia ocular: efectos sobre la eficiencia energética de la iluminación de las carreteras a niveles mesópicos.
Publicaciones Sage Ltd.

Preciado, O.U. Manzano, E.R.
Hanselaer, P. (2019). *El efecto de la edad en la percepción de la luminosidad.*
Libro de Resúmenes, 60.

Preciado, O.U. Issolio, L.A. Manzano, E.R. E Colombo, Barrionuevo, P.A. (2018). *Excitación melanopsinica en condiciones de iluminación natural y artificial.* ANALES AFA, 25-30

Preciado, O.U. Manzano, E.R. (2018). *Características espectrales de las superficies de las carreteras y transmitancia ocular: efectos sobre la eficiencia energética de la iluminación de las carreteras a niveles mesópicos.*
Investigación y tecnología de iluminación 50 (6), 842-861

Rasquilha, L. (2011). *Tendências e Gestão da Inovação.* Lisboa: Verlag Dashöfer.

Sandoval, J. Manzano, E.R. Alvarez, M. (1995). *Consideraciones sobre las preferencias de iluminación de color en las carreteras dentro de un parque.*
Publicaciones-Commission Internationale De L' Eclairage CIE 119, 409-410

Sirlin, E. (2016). *Luz en el teatro, manual de iluminación.* Buenos Aires: Editorial Atuel.

Tapia Garzón, J. Manzano, E.R., Gao, S. Rojas, M. Fernandez Nobrega, M.N. (2009). *Eficiencia energética en el alumbrado público.* Asociación Argentina de Energía Solar

Voorspoels, R. (2017) *Replanteamiento de las Especificaciones de Iluminación.*
Disponible en:
[https://www.lighting.philips.es/soporte/contacto/tendencias-en-](https://www.lighting.philips.es/soporte/contacto/tendencias-en-iluminacion/connected-lighting/replanteamiento-de-las-especificaciones-de-iluminacion)

[iluminacion/connected-lighting/replanteamiento-de-las-especificaciones-de-iluminacion](https://www.lighting.philips.es/soporte/contacto/tendencias-en-iluminacion/connected-lighting/replanteamiento-de-las-especificaciones-de-iluminacion)
White, M. (2016). *Biografía de Nick Holonyak, Jr.* Disponible en <https://www.britannica.com/biography/Nick-Holonyak-Jr>

Yoshi, O. (2004). *Color Rendering and Luminous Efficacy of White LED Spectra,* SPIE, Bellingham, WA, 88-