

- ▲ **Palabras clave/** Espacio, percepción, iluminación natural, Edward Hopper.
- ▲ **Keywords/** Space, perception, natural light, Edward Hopper.
- ▲ **Recepción/** 16 agosto 2017
- ▲ **Aceptación/** 18 diciembre 2017

La Dimensión de la Luz en los Espacios de Hopper: Cuantificando la Percepción

The Dimension of Light in Hopper's Spaces: Quantifying Perception

Emil Osorio-Schmied

Arquitecto, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

MArch Environmental Design, University of Nottingham, Inglaterra.

Académico, Instituto de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Austral de Chile, Chile.

emilosorio@uach.cl

RESUMEN/ Los espacios representados en las pinturas de Edward Hopper son tomados como referente en un proyecto académico sobre comportamiento lumínico en arquitectura, con el objetivo de desarrollar una aproximación cuantitativa contrastable con la percepción de la iluminación natural en dichas pinturas. Con el apoyo de un modelo físico y un teléfono inteligente como instrumentos de medición y comprobación, se pone a prueba la idea de que es posible establecer vínculos entre los registros sensoriales y el desempeño lumínico de un recinto, iniciando con la pregunta sobre la factibilidad de la luz propuesta por Hopper. **ABSTRACT/** The spaces represented in Edward Hopper's paintings are taken as a model by an academic project about light behavior in architecture, the goal of which is to develop a quantitative approach contrastable with the perception of natural light in such paintings. With the support of a physical model and a smartphone as measurement and verification instruments, the idea that it is possible to establish links between sensory registers and the performance of light in a certain precinct is tested, using as starting point the question posed by Hopper about the feasibility of light.

Una serie de espacios de la vida cotidiana durante el siglo XX en Estados Unidos, representados en las pinturas de Edward Hopper, sirven con frecuencia como referente de otras expresiones artísticas contemporáneas (Kranzfelder 2000). Es posible reconocer esta influencia, por ejemplo, en las esculturas de George Seagal, los grabados de Edward Ruscha, la fotografía de Joel Meyerowitz, e incluso en la producción fílmica de Gustav Deutsch (imagen 1). En ellos, el trabajo con elementos compositivos como la luz, los colores o las perspectivas, favorece la percepción de calidades espaciales similares a las presentes en Hopper. Para la arquitectura, en tanto disciplina artística, es

también legítima la proyección de espacios usando estos elementos compositivos, así como es válido considerar la percepción de los usuarios al diseñar, según lo afirmado por Peter Zumthor (2006) cuando alude a la postura de Hopper como fundamento para varios de sus edificios. En ese sentido, una obra de arquitectura puede, por un lado, encarnar una percepción del espacio tal como es imaginada por su creador y, por otro, gatillar sensaciones insospechadas que solo son registrables de manera presencial (Foster 2013). Todas estas percepciones apuntan al reconocimiento de atributos tangibles de un espacio, incluyendo forma, límites y aperturas (Rasmussen 1962).

Asimismo, la activación de respuestas sensoriales particulares en un recinto puede estar determinada por la manera de iluminar -naturalmente- dicho espacio (Pallasmaa 2011). En las escenas de Hopper, la luz incidente permite, entre otros efectos, apreciar la distinción entre un ambiente interior y uno exterior, entre la escala humana y la del paisaje (Renner 2000). Ahora bien, si pudiéramos traducir esas escenas en espacios tangibles o modelos físicos, ¿cuál sería la relación entre la luz representada y los fenómenos verificables en la práctica?, ¿qué concordancia tendría lo anterior con las percepciones registradas en la escena original?

Un proyecto académico sobre comportamiento ambiental en arquitectura busca aproximarse a esta discusión. Su objetivo principal es evaluar los niveles de iluminación natural en los espacios interiores representados por Edward Hopper, mediante el monitoreo instrumental de modelos físicos a escala, estableciendo una comparación entre las percepciones atribuidas a una escena original y a la reinterpretación tangible de ésta. El trabajo se basa en la posibilidad de equiparar los niveles de iluminación registrados en una maqueta de estudio con los de la realidad (McMullan 2012), en donde el desempeño de la luz natural condiciona el reconocimiento de los atributos físicos de un recinto. De esa forma, el modelo se transforma en un medio expedito de verificación de las condiciones de iluminación (Sarmiento 2007). Del supuesto anterior se desprenden dos asuntos relevantes. El primero tiene que ver con la percepción del espacio atribuido a la incidencia de la luz en distintas escenas de Hopper. En ese contexto, uno de los hechos observados es el contraste entre el ambiente

construido y el natural y, al mismo tiempo, entre lo íntimo y lo público. En ambos casos, los límites visibles están determinados por el manejo de la iluminación (Kranzfelder 2000). Otro efecto relacionado a la luz incidente es el reconocimiento de atributos tales como color, forma y grado de apertura de un recinto. En este último caso, si bien la presencia de ventanas es indicativa de la relación con el exterior, sus dimensiones y la omisión de paños vidriados en algunas escenas permiten tener una impresión de límites interiores disueltos (Renner 2000). Es así que la ventana, como elemento arquitectónico, adquiere un rol substancial en la percepción del espacio (imagen 2), por cuanto admite también un manejo deliberado de la luz natural (Pallasmaa 2011). Con todo, la traducción desde la pintura al espacio arquitectónico implica un cambio de destinatario, o bien, el paso de la condición de espectador a la de habitante (Fernández 2011), para quien los fenómenos ambientales son sensibles pero también cuantificables. En este sentido, una evaluación del comportamiento lumínico, mediante el análisis del factor de luz natural en los recintos reinterpretados, aparece como un instrumento metodológico para representar la percepción. Dicho factor corresponde al porcentaje de iluminación exterior que incide en un punto interior y es una cifra constante, es decir, es independiente de las variaciones en los niveles de luz externa registrados durante el día o en distintas temporadas del año.



Imagen 1. Escena de la película Shirley, Visions of Reality (2013), basada en Morning Sun de Edward Hopper (1952). (fuente: © Gustav Deutsch).

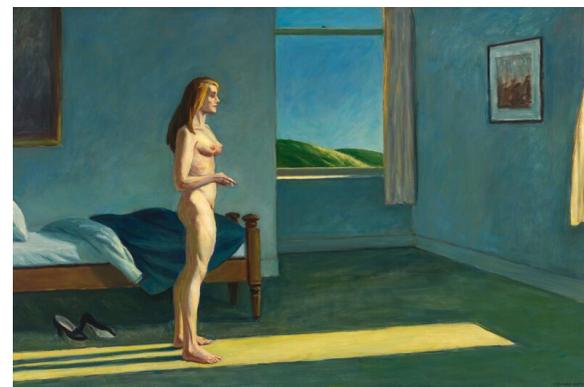


Imagen 2. A Woman in the Sun (1961) (fuente: Whitney Museum, Nueva York).

Por ejemplo, un valor promedio menor a 2% indica la percepción de un espacio lúgubre o en penumbra, cuyos atributos son difíciles de apreciar, y en donde es necesario el suplemento permanente de iluminación artificial. Por otro lado, un factor igual o superior a 5% implica que el recinto se advierte como excesivamente iluminado, de fuertes contrastes y con una marcada presencia de luz natural (McMullan 2012) o, incluso, un exceso de ésta (Phillips 2004). Tal efecto puede asociarse a la ubicación, cantidad y tamaño de las ventanas. Como es esperable, el factor de luz natural aumenta cuando el registro se realiza en puntos interiores cercanos a las ventanas, aun cuando los niveles de iluminación exterior pueden, en algunos casos, prevalecer varios metros hacia el interior (McNicholl y Lewis 1994).

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio se organiza en tres etapas. El encargo inicial tiene como propósito la reinterpretación de un conjunto de catorce escenas de Edward Hopper realizadas entre 1926 y 1965, a través de la elaboración de un modelo físico a escala 1:10, reconstruyendo un espacio interior completo a partir del encuadre original disponible, y en el que se pondera la comprensión de aspectos como la proporción, el uso del color y la disposición de aperturas tales como puertas, ventanas o tragaluces. Estas escenas no solo representan programas arquitectónicos como los de habitación, ocio o trabajo; además, entregan información sobre el contraste con las condiciones de iluminación del ambiente exterior, según se trate de un contexto urbano o rural. Ejemplos de lo

anterior son *Rooms by the sea* (imagen 3), en donde se muestran dos recintos contiguos junto a un extenso plano de agua al exterior; y *Western motel* (imagen 4), en el cual se puede divisar una carretera y unas colinas como paisaje de fondo.

De las imágenes situadas en escenarios urbanos encontramos, entre otras, *Eleven AM* (imagen 5) y *Hotel by a railroad* (imagen 6), las cuales sugieren una única ventana que conecta el estar con el ambiente externo. No obstante, en ciertas escenas, la información sobre el ambiente exterior es mínima o se ha omitido, como en *Hotel lobby* (imagen 7) y *Office at night* (imagen 8), por lo que en ambos casos se propone una aproximación de carácter intuitiva en relación al tipo de luz natural disponible.

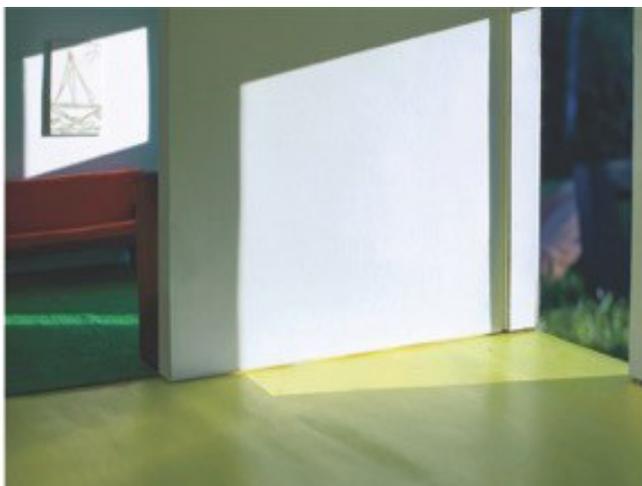
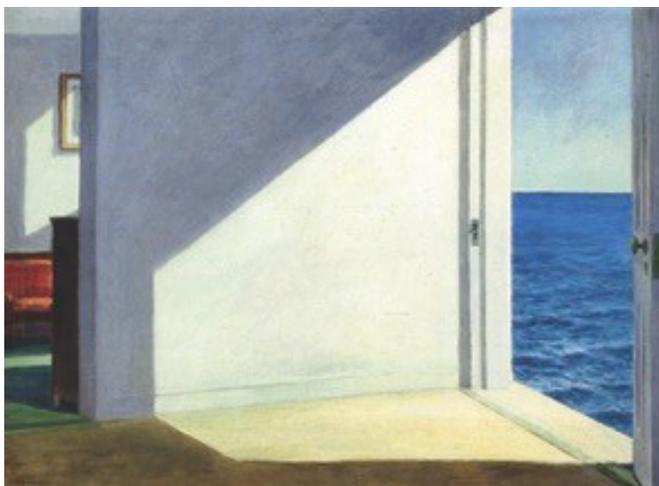


Imagen 3.
a *Rooms by the sea*, Edward Hopper (1951) (fuente: Yale University Art Gallery, New Haven).
b Maqueta de estudio de los estudiantes M. Ilharreguy, J. Inostroza, L. Palma, E. Yáñez (fuente: Archivo Instituto de Arquitectura y Urbanismo [IAU] UACH).



Imagen 4.
a *Western motel*, Edward Hopper (1957) (fuente: Yale University Art Gallery, New Haven).
b Maqueta de estudio de los alumnos P. Cárdenas, C. Hernández, S. Leichtle, F. Paredes (fuente: IAU UACH).



Imagen 5.
a Eleven AM, Edward Hopper (1926) (fuente: Smithsonian American Art Museum, Washington D.C.).
b Maqueta de estudio de los alumnos L. Belliazi, A. Cerda, I. Maldonado, P. Vega (fuente: IAU UACH).



Imagen 6.
a Hotel by a railroad, Edward Hopper (1952) (fuente: Smithsonian American Art Museum, Washington D.C.).
b Maqueta de estudio de los alumnos N. Delgado, V. Maripán, M. Montiel, D. Vera (fuente: IAU UACH).



Imagen 7.
a Hotel lobby, Edward Hopper (1943) (fuente: Indianapolis Museum of Art).
b Maqueta de estudio de los alumnos P. Olmedo, R. López, R. Nahuel (fuente: IAU UACH).



Imagen 8.
a Office at night, Edward Hopper (1940) (fuente: Walker Art Center, Minneapolis).
b Maqueta de estudio de los alumnos S. Aguilar, S. Báez, P. Olearte, S. Ríos (fuente: IAU UACH).



Imagen 9. Monitoreo instrumental de los modelos de estudio (fuente: IAU UACH).

En la siguiente etapa, el objetivo específico es el cálculo del factor de luz natural en los recintos reinterpretados. Este cálculo se basa en el registro de los niveles de iluminación natural o iluminancia -medidos en lux-, y que fue realizado mediante el monitoreo instrumental de las maquetas de trabajo. Es necesario señalar que este monitoreo se realiza en el exterior, en condiciones equivalentes a un cielo completamente cubierto, sin orientación ni proyección de sombra, de acuerdo a los estándares exigidos para este tipo de estudio (McNicholl y Lewis 1994). Bajo esas condiciones, los instrumentos utilizados para medir la iluminancia fueron las aplicaciones “Galactica Luxmeter” para Apple iOS y “LightMeter” para Android, las cuales fueron instaladas en teléfonos móviles inteligentes, permitiendo la visualización de datos de forma instantánea aprovechando el fotómetro incorporado en los aparatos móviles mencionados (imagen 9). Con todo, la envergadura del modelo 1:10 facilita el uso de estas herramientas en forma análoga, permitiendo la medición de hasta treinta puntos a partir de una cuadrícula virtual en planta.

La etapa final del estudio contempla la diagramación de un manto de luz, es decir, una estructura tridimensional que grafica el cálculo del factor de luz natural utilizando los datos obtenidos anteriormente. Este manto se construye a partir de la planta del recinto, en donde cada uno de sus vectores es levantado desde la cuadrícula virtual de medición. El objetivo es incorporar esta representación como instrumento para el análisis de los fenómenos asociados a la incidencia de la luz natural en las escenas de Hopper. Por ejemplo, para un recinto destinado a la permanencia como el que se muestra en *Eleven AM* (imagen 10), es esperable un factor promedio superior a 1,5% (McMullan 2012). Sin embargo, la mayoría de los puntos en el manto de luz de esta escena están bajo ese umbral. Además, podemos confirmar la percepción sobre el rol preponderante de la ventana en la relación con el ambiente lumínico exterior. Dicha relación se evidencia por la zona de la retícula con una altura visiblemente superior y que coincide con la ubicación de la ventana, mientras que el resto del espacio permanece en un nivel de penumbra relativamente homogénea.

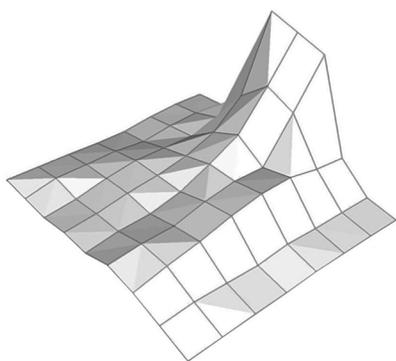


Imagen 10. *Eleven AM*, manto de luz, imagen elaborada por los alumnos L. Belliazzi, A. Cerda, I. Maldonado, P. Vega (fuente: IAU UACH).

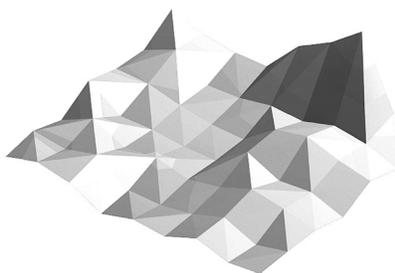


Imagen 11. *Rooms by the sea*, manto de luz, imagen elaborada por los alumnos M. Ilharreguy, J. Inostroza, L. Palma, E. Yáñez (fuente: IAU UACH).

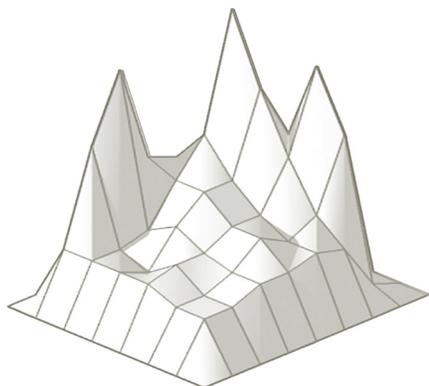


Imagen 12. *Morning sun*, manto de luz, imagen elaborada por los alumnos J. Maldonado, R. Mansilla, F. Rueda, B. Pavez (fuente: IAU UACH).

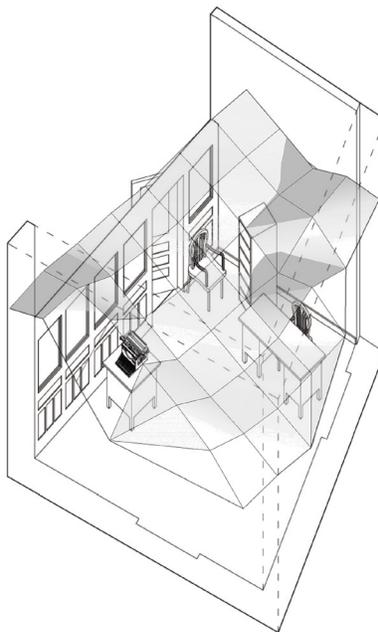


Imagen 13. *Office at night*, isométrica y manto de luz, imagen elaborada por los alumnos S. Aguilar, S. Báez, P. Olearte, S. Ríos (fuente: IAU UACH).

Con un factor de luz natural promedio mayor que el caso anterior, pero aún bajo el umbral de 2% necesario para superar una apariencia lúgubre o de mayor penumbra, aparecen la escenas tales como *A woman in the sun*, *NY office*, *Western motel* y *Rooms by the sea* (imagen 11). Si bien el manto de este último indica una incidencia substancial de la luz al momento de ingresar al recinto, este efecto se diluye pronto y da paso a un nivel de iluminación comparativamente uniforme. El diagrama confirma que la presencia de la apertura más cercana a la posición del observador establece una diferencia en cuanto a luz y calidad espacial de los recintos adyacentes. En tanto, en el manto de escenas como *Hotel by a railroad* y *Morning sun* (imagen 12), observamos una distribución irregular del factor de luz natural, lo cual ratifica la sensación de un espacio cuyos límites se configuran por contrastes entre diversas luces y sombras. Lo anterior no solo se asocia a la apertura de la ventana sino también a la reflexión lumínica sobre el muro del fondo. Sin embargo, dado que el factor promedio de dichos recintos está en el rango ideal de entre 2% y 5%, es posible afirmar que, a pesar de sus contrastes, los límites del

espacio permanecen visibles mientras se disponga de luz natural, tal como en la escena original. Finalmente, encontramos casos como el de *Hotel lobby* y *Office at night* (imagen 13) en donde se ha propuesto una reinterpretación excepcional para la iluminación natural. Aquí, el manto muestra una incidencia de luz proveniente de la apertura horizontal por sobre el nivel de la tabiquería que configura el espacio de la oficina, la cual, sumada a otras dos ventanas, distribuye homogéneamente un factor de luz superior al 5%, posibilitando no solo la percepción de un recinto iluminado naturalmente sino que, además, confirmando la sensación de estar en un espacio alto en proporción a sus dimensiones en planta.

Como conclusión, podemos afirmar que es posible cuantificar la luz natural incidente en las escenas representadas por Edward Hopper mediante el monitoreo instrumental de los modelos físicos de dichas escenas. Del mismo modo, es posible establecer una comparación entre la percepción de las imágenes originales y la información contenida en el manto de luz que se elabora a partir del monitoreo instrumental.

Esta información tiene que ver con el reconocimiento de atributos del espacio, tales como forma, límites y aperturas, lo cual es favorecido o dificultado en distintos grados por la luz disponible naturalmente en el ambiente exterior. Si bien esta evaluación es también realizable mediante algún programa o software específico, el hecho de utilizar una maqueta de trabajo para realizar mediciones análogas de iluminación, sumado a la oportunidad de elaborar manualmente un diagrama que represente los datos obtenidos, es una aproximación tangible a las impresiones de la escena original, sean éstas intencionadas, explícitas, o bien, registradas espontáneamente por un observador circunstancial. Si la metodología descrita se entiende como un instrumento para comprobar percepciones, podríamos asimismo considerar su aplicación práctica en arquitectura, por ejemplo, en el análisis de los referentes de diseño de un proyecto, y en cómo los registros sensoriales de dichos referentes, representados en el manto de luz, pueden ser traspasados al nuevo espacio, tanto o más que otros aspectos de la obra original, tales como la forma o el ordenamiento programático. ▲■■■

REFERENCIAS

- Fernández, C., 2011. *Bienestancia: Breve Teoría del Proyecto de Arquitectura en la Lógica Orgánica (Sistémica)*. Santiago de Chile.
- Foster, H., 2013. *El Complejo Arte-Arquitectura*. Madrid: Turner.
- Kranzfelder, I., 2000. *Edward Hopper 1882-1967: Visión de la Realidad*. Colonia: Benedikt Taschen.
- McMullan, R., 2012. *Environmental Science in Building* (7ª Ed.). Basingstoke: Macmillan.
- McNicholl, A. y Lewis, O. (Eds.), 1994. *Daylight in Buildings*. Dublin: European Commission.
- Pallasmaa, J., 2011. *The Embodied Image. Imagination and Imagery in Architecture*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Phillips, D., 2004. *Daylighting. Natural Light in Architecture*. Amsterdam: Elsevier.
- Rasmussen, S.E., 1962. *Experiencing Architecture*. Cambridge: MIT Press.
- Renner, R. G., 2000. *Edward Hopper, 1882-1967: Transformaciones de lo Real*. Colonia: Taschen.
- Sarmiento, P., 2007. *Energía Solar en Arquitectura y Construcción*. Santiago de Chile: RIL.
- Zumthor, P., 2006. *Atmósferas: Entornos Arquitectónicos - Las Cosas a mi Alrededor*. Barcelona: Gustavo Gili.