



Buscando el equilibrio de la luz blanca. Interacciones entre nivel y temperatura de color en la exposición de obras de arte

Longhini María Emilia

Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión - CONICET- Tucumán, Argentina.
emilia_longhini@hotmail.com.ar

Ajmat Raúl

Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión - CONICET- Tucumán, Argentina.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo, FAU-UNT, Argentina.
rajmat@herrera.unt.edu.ar

Martín Andrés

Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión - CONICET- Tucumán, Argentina.
Facultad Regional Tucumán. Universidad Tecnológica Nacional-UTN, Argentina.
amartin@herrera.unt.edu.ar

Resumen

En una exhibición de arte en un museo la incorrecta temperatura de color de la luz puede alterar la percepción del usuario de los colores de la obra exhibida y su entorno. Igualmente, niveles de iluminación muy tenues pueden dificultar la correcta visualización de la obra, sus colores y los del entorno, por lo que el equilibrio entre conservación y exhibición es el desafío principal que enfrentan los curadores.

El objetivo del estudio es obtener información y codificarla de modo que permita aportar estrategias museográficas que ayuden a la toma de decisiones del personal a cargo de exhibiciones, contribuyendo y mejorando la experiencia del usuario.

Palabras claves: luz, exhibición, museo.

Abstract:

Art exhibitions in museums with an incorrect light color temperature can alter users' perception of colors of the exhibited work and its background. Likewise, very dim lighting levels may make it difficult to correctly visualize the artwork, its colors and those of the background. Therefore, balance between conservation and exhibition is the main challenge faced by curators.

The aim of the study is to obtain information encoding it in such a way that it allows the contribution of museographic strategies that help the decision-making of the staff in charge of museographic exhibitions, contributing and improving users' experience.

Keywords: light, exhibition, museum.

INTRODUCCIÓN

Los museos, a través de la exhibición de su acervo patrimonial, posibilitan al público visitante el contacto con el objeto artístico. Según los Estatutos del ICOM (Consejo Internacional de Museos) un museo es una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la

humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo. El museo, como comunicador, debe solventar tanto los requerimientos propios del objeto patrimonial como los del público que lo verá. En este último caso, el confort y calidad visual de los ambientes no siempre son prioritarios, ya que la principal preocupación es garantizar la conservación de la colección y en un segundo plano su exposición. La problemática en la exhibición surge cuando los museos intentan cumplir con las necesidades de los objetos y las de los visitantes que, por lo general, suelen ser muy diferentes. Lograr una situación de equilibrio, donde los espacios generen una experiencia satisfactoria en el visitante a la vez que se garantice la conservación preventiva de sus colecciones, es uno de los grandes desafíos a los que se deben enfrentar actualmente.

La iluminación es un factor clave en la conservación de un objeto de museo, dado que un nivel excesivo de iluminación (superior a 300 lux por periodos prolongados de tiempo) o el empleo de un iluminante inadecuado (con componentes de radiación infrarroja y/o ultravioleta) pueden producir daños del tipo físico-químicos irreversibles y acumulativos, por lo que esta variable debe ser cuidadosamente estudiada en el diseño de exposiciones [1, 2]. Los estudios indican que donde los objetos (figura) presenten mayores luminancias que el entorno (fondo) es posible diseñar el espacio de manera tal de mantener niveles de iluminación adecuados a la sensibilidad material de un objeto establecidos por la CIE (Comisión Internacional de la Iluminación) y aun así obtener valoraciones subjetivas altamente positivas en relación a la percepción del espacio iluminado y satisfacción con la visita [3].

A menudo equipos de trabajo de diferentes áreas laborales son los encargados de la toma de decisiones (curadores, museógrafos, conservadores, restauradores y directores artísticos) involucrados en el proceso y, por supuesto, si el trabajo es de un artista vivo, éste generalmente también tiene ideas fuertes al respecto.

Al decidir sobre la exhibición de una obra de arte en un museo el curador es el encargado de evaluar los diferentes factores (obra, luz, color del entorno, usuario de museo) que incidirán en el diseño del entorno, su percepción y de la obra. Dentro de estos factores, se encuentra la luz. La luz es un factor central, ligada a ella hay aspectos expositivos (perceptivos: niveles de iluminación y temperaturas de color) y de conservación dado que niveles excesivos de iluminación o el empleo de un iluminante inadecuado (con componentes de radiación infrarroja y/o ultravioleta) pueden producir daños del tipo físico-químicos irreversibles y acumulativos, por lo que esta variable debe ser cuidadosamente estudiada en el diseño de exposiciones.

El empleo de una incorrecta Temperatura de Color de la luz (CCT, por sus siglas en inglés) ya sea cálida o fría, puede alterar la percepción del usuario de los colores de la obra expuesta y del entorno. Igualmente sucederá con los niveles de iluminación, una iluminación muy tenue puede dificultar la visualización correcta de la obra, sus colores y los del entorno.

A diferencia del CCT, los niveles de iluminación, cuya unidad de medida es el lux (lx), no sólo inciden en la percepción, sino que pueden dañar la obra irreversiblemente. La CIE clasifica a los materiales de los cuales están compuestos los objetos en cuatro categorías según su sensibilidad a la iluminación y elaboró recomendaciones de iluminancias máximas en función del tiempo de exhibición que tendrán los objetos en cuestión (Fig.1). El equilibrio entre conservación y exhibición es el desafío principal que enfrentan los curadores.

Categoría	Descripción	Límite de iluminancia (lx)	Límite de exposición lx (h/a)
1. Insensible	El objeto está compuesto enteramente de materiales que son permanentes, en el sentido de que no tienen sensibilidad a la luz. Ejemplos: mayoría de los metales, la piedra, mayoría de vidrios, la cerámica genuina, esmalte, mayoría de los minerales.	Sin límite	Sin límite
2. Sensibilidad Baja	El objeto incluye materiales duraderos que son ligeramente sensibles. Ejemplos: pintura al óleo y al temple, fresco, cuero y madera sin teñir, cuerno, hueso, marfil, laca, algunos plásticos.	200	600.000
3. Sensibilidad media	El objeto incluye materiales que son moderadamente sensible a la luz. Ejemplos: disfraces, acuarelas, pasteles, tapices, grabados y dibujos, manuscritos, miniaturas, pinturas en medios al temple, papel pintado, gouache, cuero teñido y la mayoría de los objetos de historia natural, incluyendo especímenes botánicos, pieles y plumas.	50	150.000
4. Sensibilidad Alta	El objeto incluye materiales altamente sensibles a la luz. Ejemplos: seda, colorantes, periódico.	50	15.000

Fig. 1: CIE (2004). Clasificación de materiales según su respuesta a la luz visible. Iluminancia (lux) y exposición anual límite (horas lux por año).

Recientemente estudios plantean la relevancia de la interacción entre parámetros como la iluminancia, CCT y la iluminancia y color de fondo; así como el tema o tópicos del cuadro que afecten la percepción de las personas. Estudios sugieren una interacción significativa entre los efectos de la CCT, la composición cromática de la obra y el color de la pared [4].

Mientras el curador cuenta con el manual de la CIE (2004) para guiar su elección del rango de radiaciones que no comprometen la integridad física de la obra, carece de recomendaciones para elegir el nivel y color de la luz blanca que mejor se ajustan a las condiciones de exposición. Encontrar un equilibrio entre el nivel que mejor destaque la obra y la temperatura de color que genere la mayor armonía compositiva es el desafío a resolver y para el cuál no hay suficiente información sistematizada.

I. METODOLOGÍA

Presentamos aquí un diseño metodológico con un enfoque cuantitativo-cualitativo para la evaluación de la relación entre el binomio color-entorno y el usuario. El experimento está emplazado en un laboratorio reproduciendo el entorno de un museo (Fig.2). El mismo cuenta con 3 paneles pintados de color acromático blanco con acabado mate sobre los cuales se dispone una reproducción correspondiente a la Serie Marilyn del artista Andy Warhol. La iluminación de las escenas se ubica de forma central y cenital sobre la obra seleccionada, la luminaria seleccionada para el experimento es la ERCO Eclipse 48v dimerizable mediante sistema Casambi, sin presencia de ninguna otra fuente de iluminación ambiental. Se diseñaron 6 escenas utilizando la misma obra donde se fueron modificando las iluminancias (50lx y 300lx) y CCT (cálida, neutra y fría): 50lx-3000K, 300lx-3000K, 50lx-4000K, 300lx-4000K, 50lx-6000K y 300lx-6000K. Como control de la normalidad en la visión de colores de los observadores que conformaron la muestra, se utilizó el Test de Ishihara. Para la recolección de datos se confeccionaron autoinformes (cuestionarios) compuestos por preguntas correspondientes a los métodos de Diferencial Semántico y Escala de Likert, los mismos estaban impresos y los observadores los completaron en tiempo real mientras observaban las diferentes escenas. Se estableció un tiempo de 10 segundos entre escenas donde los observadores cerraban los ojos y descansaban la vista mientras se modificaban las escenas. Veinte observadores realizaron la evaluación de las 6 escenas, originando 120 valoraciones en total.



Fig. 2: Izquierda: Obra seleccionada para el estudio (Warhol). Derecha: Escenas (6) de laboratorio.

II. RESULTADOS

El cuestionario desarrollado para recoger las valoraciones de las personas participantes del experimento aceptaba dos tipos de respuestas: cualitativas (palabras representando tonalidades) y cuantitativas (escalas tipo Likert con intervalos de 5 valoraciones). Por lo que la organización de los resultados puede elaborarse a partir de estas características.

En el caso de las valoraciones cualitativas, la figura 3 representa la síntesis de las respuestas obtenidas a las cuatro preguntas de este tipo contenidas en el cuestionario. En el eje de las abscisas se representan las tonalidades que eligieron las personas y en el eje de las ordenadas, las cantidades agregadas de estas respuestas. Las cajas grises arriba (columnas) y a la derecha del gráfico (filas),

contienen la información de las preguntas y las escenas sobre las cuales las personas realizaron su valoración, respectivamente. A su vez, las escenas (filas), se organizan de arriba hacia abajo en función de la temperatura de color y el nivel de iluminación: cálida (50 y 300 lx); neutra (50 y 300 lx) y fría (50 y 300 lx).

En la primera columna, los participantes del experimento respondieron sobre la apariencia de la pared (blanca) que fue iluminada de acuerdo a las diferentes escenas. Puede observarse como las respuestas pasan de mayoritariamente cálida cuando la iluminación tiene una CCT de 3000K a un incremento de los indecisos y una reducción proporcional de los cálidos cuando la temperatura de color es de 4000K; finalmente, las respuestas son mayoritariamente frías cuando la temperatura de color de la fuente es de 6000K. Este primer grupo de respuestas muestra el modo en que es evaluada la pared blanca sobre la que está colocada la obra, y que esta evaluación coincide con la coloración de la fuente.

En la segunda columna, en cuanto al apartado del color con mayor presencia en la obra, primero debemos realizar la aclaración de que hacemos referencia al porcentaje que ocupa cada color sobre la superficie de la obra. La respuesta, en este caso, para el color amarillo decrece a medida que la CCT se vuelve más fría a lo largo de las 6 escenas; el color rosa tiene un comportamiento contrario y crece a medida que la CCT se enfría.

En la tercera columna, en el apartado sobre el color que más resalta en la obra, ahora sí estamos hablando de la apreciación subjetiva de los observadores. Podemos observar que a medida que las escenas se enfrían las respuestas para el rosa desaparecen dejando lugar mayoritariamente al celeste y en menor medida al amarillo.

En la cuarta y última columna, sobre la percepción de la obra en cuanto al CCT se evidencia una respuesta mayoritaria cálida para las escenas cálidas y neutras, a medida que las escenas se enfrían, en los 6000K podemos observar que la respuesta cálida desaparece y crece la fría.

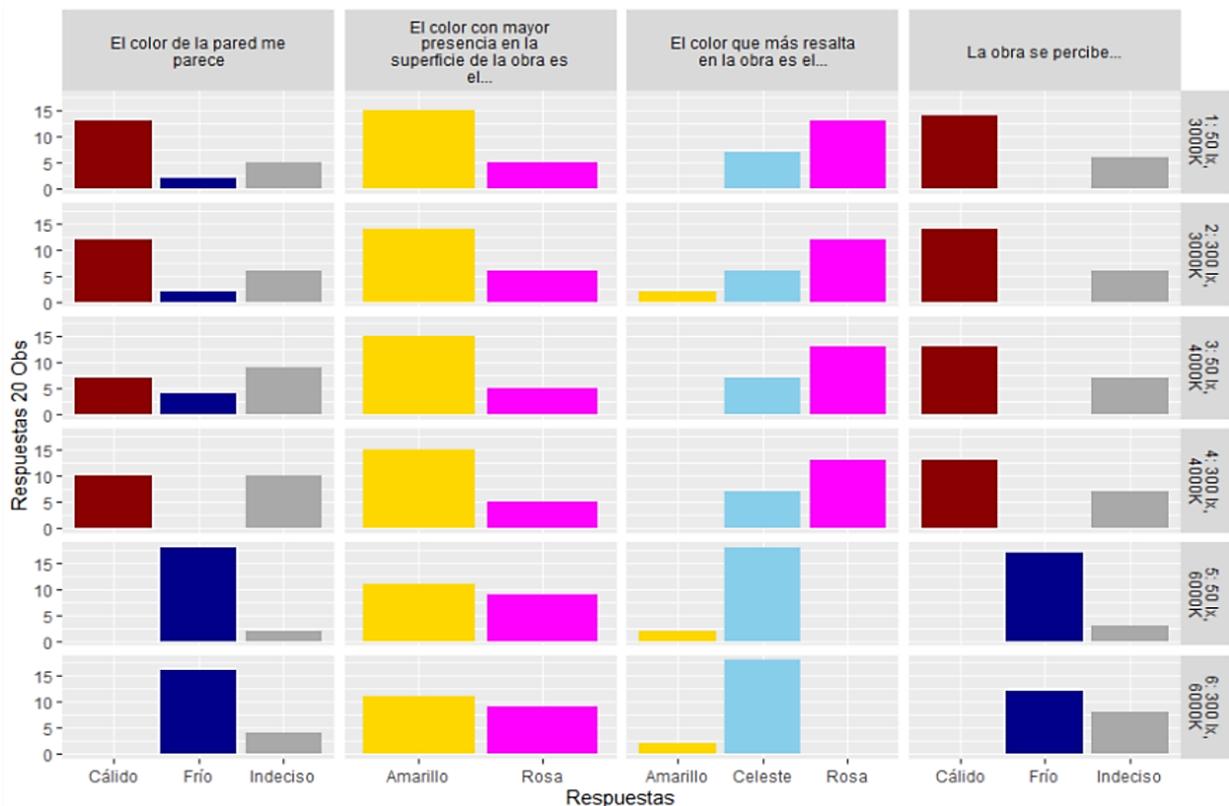


Fig. 3: Respuestas cualitativas.

La figura 4 resume las respuestas cuantitativas. En esta figura, el eje de las abscisas representa cada una de las escenas, numeradas del 1 al 6 y que siguen la misma organización descrita en la figura 3. Por su lado, el eje de las ordenadas representa las respuestas promediadas entre los 20 participantes, con su correspondiente error estándar (solamente representado en su valor superior a la media, pero asumido simétrico). En la parte superior del gráfico, en las cajas grises, se informa sobre las preguntas realizadas en el cuestionario. En la primera columna se resumen las respuestas obtenidas ante la pregunta de si el color de la pared (blanca) resalta la obra. Por las bajas puntuaciones obtenidas puede inferirse que las personas no consideran que la pared tenga algún efecto sobre el modo en que perciben la obra, con independencia del nivel de la iluminación y CCT de la fuente. Por el contrario, las respuestas resumidas en la segunda columna indican una marcada dependencia con el nivel de iluminación. En esta segunda columna puede apreciarse como los niveles correspondientes a las iluminancias de 300 lx son

valorados con puntuaciones más elevadas por los observadores. Hasta puede notarse un sistemático incremento de las valoraciones conforme las temperaturas de color van de cálida a fría. En la tercera columna, sobre la apreciación de agrado de los colores presentes en la obra se registraron valores menores para las escenas cálidas, y entre ellas la de menor respuesta es la de menor nivel de iluminación (50lx-3000K). En las escenas neutras ocurre lo mismo, pero la escena de menor nivel casi iguala los valores de la escena cálida con mayor nivel de iluminación. Dentro de las escenas frías se registra también una mayor respuesta para la escena con mayor nivel de iluminación, casi igualando la respuesta de la escena neutra de mayor nivel de iluminación.

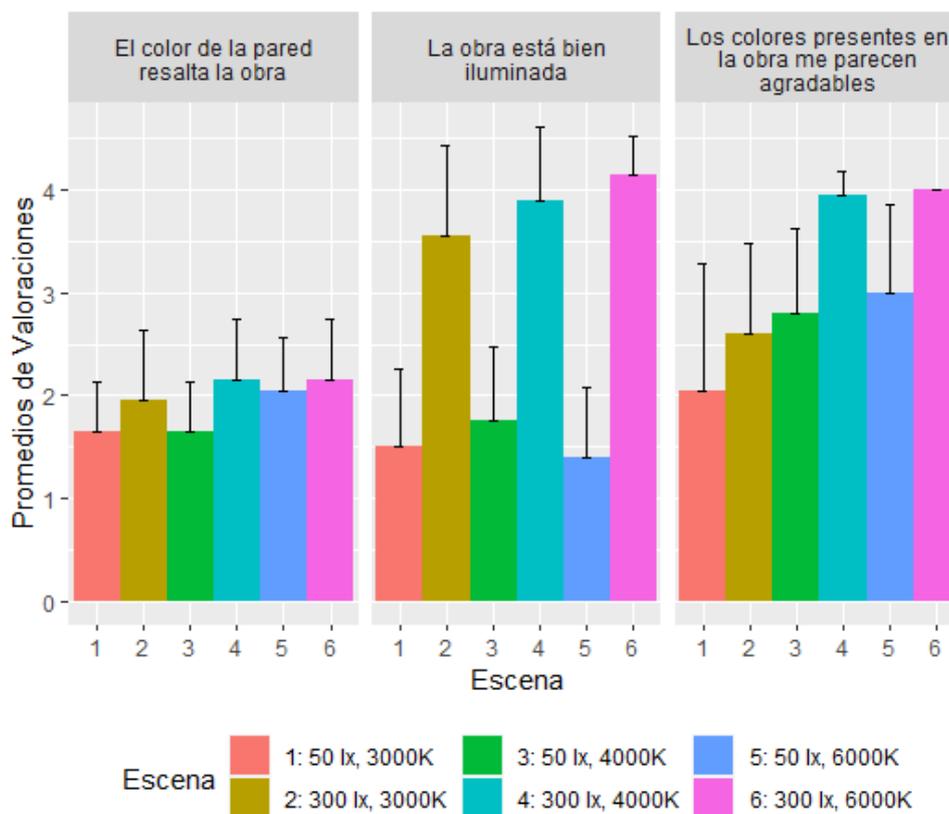


Fig. 4: Respuestas cuantitativas.

III. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que:

- a) Tanto el nivel de iluminación como la CCT de las fuentes modifican la valoración de diferentes dimensiones perceptuales de una misma obra y del entorno en que está expuesta.
 - i) Las valoraciones sobre la pared del fondo responden sobre la CCT de la fuente.
 - ii) Los colores que más se destacan (por extensión y por intensidad) presentan alguna dependencia con la CCT (no tanto con el nivel).
 - iii) La calidez o frialdad de la obra se ve influida por la CCT.
 - iv) La valoración de cuán bien está iluminada la obra depende del nivel.
- b) Una pared de color acromático blanco parece no influir en la apreciación de la obra (Fig 4, primera columna).
- c) Se observa un efecto de la CCT en combinación con el nivel al valorar cuán bien iluminada está la obra. La Literatura no indica un acuerdo general sobre la CCT “mejor o preferida” para la iluminación de pinturas, pero existen referencias a medidas radiométricas y colorimétricas/psicofísicas [5].
- d) La valoración de los colores presentes en la obra se ve influida tanto por los niveles como por la CCT. Las mayores puntuaciones las tienen niveles altos pero de CCTs neutras y frías. Se evidencia una interacción entre ambos factores.

IV. CONCLUSIÓN

Podemos decir, en cuanto al presente estudio y al conocimiento existente que hemos citado en este trabajo, que surgen nuevos interrogantes en torno a la incidencia de la CCT en la percepción de la obra de arte que todavía no han sido respondidos. Los resultados que hemos obtenido hasta el momento constituyen un punto de partida para impulsar continuar con estas investigaciones y brindar a la comunidad artística, específicamente al grupo encargado de la toma de decisiones expositivas donde el curador tiene un papel central, referencias empíricas que resulten de utilidad al momento de la elección de las fuentes para iluminar los objetos artísticos en una exhibición de museo.

V. BIBLIOGRAFÍA

- [1] CIE. (2004). Control of damage to museum objects by optical radiation. CIE Publication 157.
- [2] Thomson G. (1986). The Museum Environment. Amsterdam: Elsevier.
- [3] Bazán, L., Ajmat, R., Sandoval, J. (2018). Iluminación en museos, experiencia y satisfacción de visitantes en contextos patrimoniales. Casos de estudio en el Noroeste Argentino. Anales AFA.[S.l.], pp. 39-48. ISSN 1850-1168.
- [4] Bellia, L., Fragliasso, F. Stefanizzi, E. (2019) Effects of light source spectrum and background color on the perception of paintings. Department of Industrial Engineering, University of Naples "Federico II", Naples, Italy.
- [5] Pridmore, R.W (2017). Preferred illumination for paintings: Cool-warm balanced colour temperature predicted from radiometry and colorimetry.

VI. BIOGRAFIAS

María Emilia Longhini. Licenciada en Artes Plásticas. Facultad de Artes-UNT.

Becaria doctoral CONICET cursando el Doctorado en "Ciencias y Tecnologías de la Luz" en el Instituto de Luz, Ambiente y Visión (ILAV-UNT-CONICET).

Andrés Martín. Doctor y Especialista en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente. Investigador del CONICET en el Instituto de Luz, Ambiente y Visión (ILAV-UNT-CONICET) y profesor del departamento de Ciencias Básicas en la UTN - FRT. Áreas de interés: Percepción del color, uso de modelos mixtos para modelar datos psicofísicos y aplicaciones de los conocimientos luminotécnicos para el crecimiento de plantas en el contexto de invernaderos.

Raúl Fernando Ajmat. Arquitecto y Especialista en Medio Ambiente Visual e Iluminación Eficiente Universidad de Tucumán, Argentina. Doctor en Diseño Arquitectónico, De Montfort University, Reino Unido.

Docente estable en carreras de Especialización, Maestría y Doctorado en las Universidades de Tucumán, Córdoba, Litoral, Nordeste y Tecnológica Nacional. Áreas de interés: Uso eficiente de la Energía en Edificios, Iluminación del patrimonio, Simulación Termo-lumínica y Acústica de Edificios.