



ICOM ARGENTINA

Consejo Internacional de Museos
Conseil International des Musées
The International Council of Museums

ILUMINACIÓN MUSEOGRÁFICA

Prof. Jean-Jacques Ezrati

3, 4 y 5 de mayo de 2006

El ICOM Argentina agradece al Prof. Mauricio Rinaldi la realización del presente documento en el cual han quedado resumidos conceptos y contenidos generales presentados en el transcurso del curso.

Introducción

Durante los días 3, 4, y 5 de mayo de 2006 se llevó a cabo el curso sobre Iluminación Museográfica dictado por el Prof. Jean-Jacques Ezrati. El curso fue organizado por el ICOM Argentina y se dictó en el auditorio del Museo y Archivo Histórico “Arturo Jauretche” del Banco Provincia de Buenos Aires (las disertaciones teóricas) y en el Museo “Eduardo Sívori” (la realización de prácticas).

El Prof. Jean-Jacques Ezrati es asesor para los Museos Nacionales de Francia, pero comenzó su actividad como diseñador de iluminación en el ámbito del teatro. Esto explica su propuesta metodológica en el tratamiento de la iluminación museográfica, la cual se inspira en algunos conceptos escénicos.

En este artículo se resumen los conceptos y contenidos generales que se presentaron durante el curso a fin de servir como referencia de lo dictado. Se ha intentado dar un orden a los diversos asuntos que no reflejan necesariamente el orden seguido por Ezrati, pero se ha considerado que la finalidad de este texto no sea sólo una memoria de lo ocurrido, sino también una presentación clara de los problemas de la iluminación museográfica.

Del teatro al museo

Ezrati lleva a cabo una comparación entre el teatro y el museo para establecer similitudes y diferencias entre ambos. En este sentido, tanto el teatro como el museo son experiencias en las cuales el público se enfrenta a una narración, o sea, el teatro y el museo muestran y cuentan algo al público. Sin embargo, también existen diferencias: en el teatro el público está inmóvil y los acontecimientos se suceden y cambian en el escenario; en el museo el visitante está en movimiento y los objetos están estáticos. De esta manera, en el museo el visitante debe asumir una actitud más activa que en el teatro para generar los acontecimientos, pasando de obra en otra y de sala en sala. Pero, para que el visitante del museo se desplace de un punto a otro debe diseñarse el recorrido de tal manera que éste sugiera e indique las distintas alternativas de movimiento y, en este sentido, es



fundamental que los objetos exhibidos operen como centros de atención y puedan percibirse con comodidad y claridad como así también mantener entre sí una relación para su comprensión, interpretación y disfrute. Es aquí donde la iluminación (entre otros factores como el espacio y la señalética) tiene una función sumamente importante en el montaje de una muestra.ⁱ

A partir de estas ideas, la luz es considerada como una *escritura*, por lo cual pueden distinguirse en la iluminación las dimensiones semántica, sintáctica y pragmática. Se trata entonces de tomar la semiótica como marco de referencia teórico para el tratamiento conceptual de la luz. La semántica estudia el significado de las cosas y está dada por el contexto sociocultural que genera un sistema simbólico. La sintaxis estudia las relaciones entre las partes o elementos de una cosa estableciendo su estructura. La pragmática analiza los hábitos y modos de uso de los signos de una sistema simbólico por parte de un grupo social. Cuando la pragmática se considera en relación con la conservación preventiva, se está en el terreno de la expografía; y cuando ésta última es vista en el contexto de la museografía, la iluminación debe ser realizada atendiendo al equilibrio entre la *ergonomía visual* y el *factor de degradación*.

El sentido de la luz

El uso de la luz como signo puede comprenderse y estudiarse a partir de sus aspectos visuales y temporalesⁱⁱ. En este sentido, Ezrati introduce un neologismo: el *fotema* (inspirado en el término “fonema” de la lingüística). El *fotema* es una unidad conceptual de iluminación y posee tres grados: el *fotema* de primer grado está constituido por los aspectos visuales de la luz; el *fotema* de segundo grado está constituido por los aspectos temporales de la luz; el *fotema* de tercer grado está constituido por la conjunción de los aspectos visuales y temporales de la luz. Este último grado del *fotema* es llamado *lumisigno*, y constituye el carácter narrativo de la luz.

Una muestra se organiza a partir de un conjunto de ideas y conceptos que se desea transmitir al público. El museo propone entonces un tema alrededor del cual seleccionará un conjunto de objetos. En este sentido, la muestra tiene un contenido. Es este contenido el que debe conocerse para extraer de él un concepto de iluminación, el que luego derivará en un anteproyecto. Este proceso se conoce como diseño de iluminación y sus tres etapas son las de recibir la información, la de elaborarla y la de desarrollar una solución. La recepción de información en la primera etapa se obtiene del *brief* que debe ser provisto por el organizador de la muestra. La elaboración de la información en la segunda etapa dará como resultado el concepto de iluminación que guiará todo el trabajo posterior. El desarrollo de la solución en la tercera etapa producirá el anteproyecto que permitirá la realización de la iluminación.ⁱⁱⁱ



Luminotecnia

La luminotecnia es la ciencia que estudia las condiciones de producción y tratamiento de la luz, como así también sus posibilidades de control y manipulación desde el punto de vista tecnológico. En este sentido, hay dos grandes áreas a considerar: la producción de la luz mediante diferentes tipos de fuentes (lámparas), y el control de la emisión de luz de las fuentes por medio de artefactos de iluminación (luminarias).

Respecto de las fuentes de luz (sean naturales o artificiales) pueden definirse algunos factores que permiten su cálculo.

Un primer factor luminotécnico es el *flujo luminoso*, que se refiere a la cantidad de energía luminosa total emitida por la fuente, y se mide en lumens.

Por otra parte, está la *intensidad luminosa*, que es la energía luminosa emitida en una determinada dirección, y se mide en candelas.

Otro factor luminotécnico es la *iluminación* o *iluminancia*, que se refiere a la cantidad de luz que incide sobre un objeto, y se mide en lux. La iluminación es un factor que crece proporcionalmente con la *intensidad* de la fuente y disminuye proporcionalmente con el cuadrado de la distancia. La intensidad de una fuente de luz se mide en candelas y la distancia de la fuente al objeto en metros. Matemáticamente, esto se expresa mediante una fórmula simple:

$$E \text{ [lx]} = (I \text{ [cd]} / d^2 \text{ [m]}) \cos \alpha$$

Donde α es el ángulo de incidencia que forma el haz de luz con el objeto iluminado.

En relación con la *iluminancia* se encuentra otro factor: la *luminancia*. La *luminancia* indica la cantidad de luz que incide en el observador, y también se mide en lux. La *luminancia* puede ser directa (lo cual se produce cuando la fuente de luz incide directamente en el observador), o indirecta (dada por el reflejo de la luz en el objeto iluminado).

Otra característica de la luz es la *temperatura de color*, que indica el tipo de blanco de la fuente (que puede ser blanco cálido, blanco frío o blanco neutro), y que está definida por la composición espectral de la luz emitida por la fuente. El tipo de blanco de la fuente se mide en grados Kelvin. En relación con la temperatura de color está el *índice de reproducción cromática*, o IRC, que define la capacidad de un tipo de luz para lograr la correcta percepción de los colores.



Respecto de las luminarias hay también algunas consideraciones básicas que son las siguientes.

Una luminaria es un dispositivo diseñado para controlar y manipular la emisión de una fuente luminosa mediante elementos ópticos (espejos y/o lentes). En este sentido, toda luminaria tiene un *ángulo de apertura*, lo cual permite clasificarlas en *luminarias de inundación* y *luminarias de concentración*. La elección de la luminaria está en relación con el carácter de la iluminación, es decir, con el resultado visual que se desea lograr con la iluminación. Así, una luminaria abierta iluminará igualmente un cuadro y la pared que lo soporta, mientras que una luminaria cerrada iluminará sólo el cuadro produciendo una acentuación más notoria de dicha obra. Otra característica de las luminarias es el tipo de luz que emiten con relación a la nitidez de sus límites, lo cual se conoce como *difusión*; una luz con bordes definidos se denomina *luz dura*, y una luz con bordes indefinidos se denomina *luz blanda*. La difusión da mayor o menor relieve a las texturas de los objetos. Por último, hay luminarias que permiten recortar sus bordes produciendo zonas de luz rectangulares, lo cual puede resultar de utilidad cuando se trata, por ejemplo, de cuadros o pedestales de base cuadrada.

Ergonomía

La ergonomía estudia las condiciones apropiadas del ambiente para que puedan desarrollarse correctamente y con comodidad determinadas actividades. Desde el punto de vista de la ergonomía visual, la buena percepción se da cuando se cumplen las siguientes condiciones:

1. Iluminación suficiente. Esto no sólo depende de la cantidad de luz que incide sobre el objeto, sino también de la luz incidente sobre el entorno próximo del objeto. Se trata por ello más bien del contraste entre objeto y entorno que de la cantidad de luz arrojada sobre el objeto. Esto es de vital importancia, ya que puede utilizarse una baja cantidad de luz sobre el objeto si se realiza un balance adecuado con el entorno; para ello habrá que proveer las condiciones adecuadas para que el ojo pueda adaptarse a los niveles de iluminación requeridos.^{iv}
2. Calidad del espectro, es decir, su Índice de Reproducción Cromática o IRC. Hay casos en los que no es importante tener un buen IRC (por ejemplo, en la iluminación de determinados tipos de metales), pero en casos como la pintura, el IRC debe ser excelente. El IRC depende de la composición espectral de la fuente: una fuente de espectro continuo tiene buen IRC, dependiendo que sea mejor o peor del balance entre las componentes cromáticas de la fuente.



3. Luminancias directas nulas e indirectas bajas. Debe evitarse en lo posible que la luz emitida por las luminarias incidan directamente en los ojos del visitante, ya que esto dificulta la visión y produce fatiga visual. En el caso de objetos brillantes deberá estudiarse el nivel de iluminación adecuado para que los reflejos no sean molestos.
4. Reflejos inexistentes. Por ejemplo, en los cristales de una vitrina deberá evitarse que la luz incida sobre ellos, evitando así que la luz se refleje molestando al visitante.

Luz y conservación preventiva

Si bien la luz tiene un alto grado de flexibilidad para su tratamiento desde el punto de vista estético (lo cual es importante para poner en evidencia el carácter de la muestra), tiene sin embargo un límite en la manipulación: la conservación de los objetos exhibidos. En una posición extrema están algunos conservadores que querrían aislar los objetos para su preservación dejándolos fuera del acceso por parte del público. Sin embargo, los objetos de un museo están para ser exhibidos al público dado que el museo tiene diversos fines sociales^v, uno de los cuales es la difusión de sus colecciones. Es en esta función de difusión donde la iluminación debe contribuir a la *puesta en valor* de los objetos exhibidos dándoles el carácter que deben presentar en relación con la muestra.

Debe comenzarse por aclarar la diferencia entre *restauración* y *conservación*. La restauración hace visible al objeto. Respecto de la conservación, hay dos modalidades: la *conservación curativa*, que impide el deterioro del objeto mismo por acción de amenazas internas, y la *conservación preventiva*, que impide el deterioro por análisis y control del entorno del objeto. Actualmente, la conservación curativa se realiza en función de la conservación preventiva, es decir, ante la construcción de un nuevo edificio (o remodelación de uno existente), se piensa la conservación preventiva, lo cual implica el desarrollo de un programa integral para la definición de las condiciones de exposición en lo referente a temperatura, humedad e iluminación.

Por lo expresado, el conocimiento de la luminotecnia es fundamental para definir el daño que un determinado tipo de luz puede causar a un material. En este sentido, las precauciones que deben tomarse para que la luz no dañe los objetos pueden resumirse en los siguientes problemas:

1. La luz es una forma de energía con diversas modalidades: por un lado, está el *espectro visible*, o sea, aquella franja o rango de longitudes de onda que el ojo humano percibe como sensación luminosa; por debajo de este espectro se encuentran los *rayos ultravioletas*, UV, y por sobre el mismo los *rayos infrarrojos*, IR.



2. Los diferentes tipos de luz (espectro visible, ultravioleta o UV, infrarrojo o IR) pueden afectar a algunos materiales según su composición. En este sentido, los materiales se clasifican según su sensibilidad a la luz en: insensibles (piedras, metales, cerámicas, algunos tipos de cristal, etc.), sensibles (pinturas al óleo, fotografías, maderas, etc.), muy sensibles (textiles, papeles, pinturas a la acuarela y al pastel, cueros, pelos y cabellos, etc.), hipersensibles (sedas, plumas, papel de periódico, etc.).
3. La luz incide sobre los objetos con una determinada intensidad y durante un determinado tiempo, lo cual se conoce como *exposición luminosa*. Cada tipo de material tiene un determinado grado de exposición luminosa que garantiza su preservación. Es decir, para cada tipo de material se establece la cantidad de luz que puede recibir por hora un material durante un año. Esto se mide en luxhora (lx/h), factor de importancia en la museología que incide en las decisiones museográficas.

A partir de las consideraciones anteriores se definen los *factores de deterioro*, es decir, en primer lugar hay que establecer la *sensibilidad luminosa* de los objetos a iluminar. Con esta información se definen luego las características de la luz que pueden recibir los objetos, tanto en su *composición espectral* como en su *exposición luminosa*.

Lo ideal es que las fuentes luminosas que se utilicen emitan el tipo de luz que cada objeto puede recibir. En la práctica esto no siempre es posible, por lo cual se debe alterar o corregir la luz emitida por las fuentes. En este sentido, los factores de deterioro pueden controlarse mediante filtros, los cuales se clasifican en cuatro grupos: filtros anticalóricos (evitan que el calor emitido por la fuente llegue al objeto iluminado), filtros para UV (absorben la radiación ultravioleta de las fuentes), filtros para IR (absorben la radiación infrarroja de las fuentes), filtros neutros (disminuyen la intensidad de las fuentes sin alterar sus características espectrales). Salvo los filtros anticalóricos, que siempre son de vidrio, los demás pueden ser de vidrio (filtros minerales) o de materiales plásticos (filtros orgánicos). Los filtros de vidrio son más caros que los de plástico, pero tienen mejor estabilidad y prácticamente no se alteran con el paso del tiempo. Los filtros plásticos son más económicos, pero se degradan con el paso del tiempo, con lo cual sus características se alteran pudiendo esto resultar dañino para los objetos iluminados; por ello, el uso de filtros plásticos obliga a controlarlos permanentemente para asegurarse de que mantienen sus características.

Cabe recordar que las radiaciones UV producen deterioros químicos, mientras que las radiaciones IR provocan daños térmicos. Además, debe agregarse que la destrucción de un material es acumulativa, por lo que debe evitarse estrictamente todo tipo de deterioro.

Respecto de la sensibilidad luminosa de los materiales, se han establecido recomendaciones sobre la exposición luminosa según el tipo de objeto de que se trate, lo cual puede expresarse como sigue:



1. Objetos insensibles: sin recomendaciones especiales.
2. Objetos sensibles: 600.000 lx/h al año.
3. Objetos muy sensibles: 150.000 lx/h al año.
4. Objetos hipersensibles: 15.000 lx/h al año.

En el tratamiento y control de la luz en un espacio de exposición, se utilizan filtros de protección UV para revestir los cristales de las ventanas. Además, pueden utilizarse filtros de reducción del espectro visible, si la cantidad de luz de excesiva para los objetos de ese espacio.

Conclusión

Como puede observarse, la iluminación museográfica debe realizarse a partir del equilibrio entre los aspectos expresivos y las condiciones de conservación de los objetos iluminados. En este sentido, se hace necesario que el iluminador de una exposición posea conocimientos a la vez amplios y diversos sobre cuestiones de arte, museografía, ergonomía visual, conservación, etc., lo cual hace imposible que abarque todos esos temas con la profundidad requerida. Esto hace necesario que el iluminador de exposiciones integre un equipo de trabajo interdisciplinario. Así, el curador de la exposición le informará sobre el contenido y el carácter de esa exposición, el conservador le indicará las condiciones y límites que tienen los objetos respecto de la luz que pueden recibir, el arquitecto le mostrará las posibilidades de instalación de equipamiento de iluminación en el edificio, el ingeniero lo asesorará sobre las características de las fuentes luminosas del fabricante. Además, es recomendable que el iluminador trabaje junto con el responsable de la climatización del ámbito de la exposición ya que las lámparas disipan calor y deberá cuidarse de mantener los adecuados niveles de temperatura y humedad en el ámbito expositivo.

Iluminar no es sólo proyectar luz sobre el espacio, sino que es dar un carácter con la luz al espacio que se ilumina, es narrar una historia y dar a conocer un contenido oculto en los objetos. La iluminación es así, como dice Jean-Jacques Ezrati, una escritura que nos ayuda en la comprensión de la exposición.



Bibliografía

EZRATI, JEAN-JACQUES, *Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique*, Scéno+, París, 2002.

RINALDI, MAURICIO, *Diseño de iluminación teatral*, Edicial, Buenos Aires, 1998.

---AA.VV. "Análisis estético de la iluminación teatral", VIII Congreso de Teatro Iberoamericano y Argentino, Buenos Aires, 1999.

ⁱ Para una introducción al diseño de iluminación de museos, véase de M. Rinaldi "Iluminación de museos y exposiciones: bases para el diseño", Revista de la Asociación Argentina de Luminotecnia, N° 80, diciembre, 2005.

ⁱⁱ Los aspectos visuales de la luz pueden estudiarse a partir de una *morfología de la luz*, mientras que los aspectos temporales pueden analizarse mediante una *sintaxis de la luz*. La interrelación entre la morfología y la sintaxis de la luz conforma la *semántica de la luz*. Para una lectura detallada de estos aspectos, véase de M. Rinaldi "Análisis estético de la iluminación teatral".

ⁱⁱⁱ Para una comprensión del proceso de diseño de iluminación, véase de M. Rinaldi *Diseño de iluminación teatral*.

^{iv} Cabe recordar que el ojo humano tiene un muy amplio rango de adaptación a diferentes condiciones. Sólo es necesario darle el tiempo suficiente al ojo para que pueda acomodarse a las nuevas condiciones.

^v El museo debe adquirir, estudiar, conservar y difundir su patrimonio.