

# LUZ – FUENTES DE LUZ

## ILUMINACIÓN DE OBRAS -MODIFICACIÓN DEL COLOR

Gabriel Álvarez

Universidad Nacional de las Artes

*alvarez1962@hotmail.com*

### Resumen

En referencia al Proyecto de Investigación sobre Topología que venimos desarrollando hace varios años, en el Departamento de Artes Visuales, bajo la dirección de la Lic. Graciela Marotta y docentes de la cátedra Oficio y Técnica en la Pintura Niveles I – II y III; “La Topología en las Artes Visuales: su conceptualización en la producción artística moderna y contemporánea Argentina”. Donde uno de los artistas en el que hacemos anclaje, en la relación topológica y su producción artística es el artista argentino radicado en Paris, Julio Le Parc.

A partir de este proyecto de investigación y del estudio sobre Le Parc, hemos relacionado un trabajo pedagógico, de bajada a los alumnos de la cátedra, con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, sobre *la luz*. Ellos son: Comprender sus procesos técnicos y fijar en lo posible, en forma científica los hechos de la práctica – oficio, para el desarrollo en la construcción de imágenes y sus espacios. Analizar la importancia de la luz en el uso del color (luz y pigmento) como elemento constitutivo del lenguaje visual. La Luz, como significante y el contraluz.

**Luz, Color, Apariencia**

## INTRODUCCIÓN

En referencia al Proyecto de Investigación sobre Topología que venimos desarrollando hace varios años, en el Departamento de Artes Visuales, bajo la dirección de la Lic. Graciela Marotta también titular de las cátedras y docentes de Oficio y Técnica en la Pintura Niveles I – II y III y del Proyectual Pintura de la misma cátedra; *La Topología en las Artes Visuales: su conceptualización en la producción artística moderna y contemporánea Argentina*. Donde uno de los artistas en el que hacemos anclaje, en la relación topológica y su producción artística es el artista argentino radicado en Paris, Julio Le Parc.

Su obra basada en el dominio de la luz y del movimiento. Donde se destacan según sus etapas de investigación artísticas. *Los Teatros de luz, bandas luminosas, transparencias, placas de metal, sonidos y aparatos ingeniosos*, componen una obra vital, donde el ojo se convierte en el auténtico protagonista.

## OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo reflexionar sobre la incidencia de la luz en las obras de arte, no como mera “iluminación” sino como agente revelador de color, materia, forma y espacio

En la ponencia se analizarán ejemplos donde se revela, cómo la luz y las diferentes fuentes de luz que iluminan una obra, modifican el color, materia, forma y espacio de la misma.

Este estudio busca desarrollar una herramienta didáctica en el estudio del color a través de ejemplos de iluminación de diferentes objetos pictóricos y escultóricos; fomentando la necesidad de indagar más sobre el color y su relación con la luz.

Por lo tanto, al referirnos a la *luz - fuentes de luz/ modificador del color*, se tienen en cuenta diferentes aspectos:

- criterios de poder o de control
- características de las fuentes de luz
- orientación de las fuentes de luz
- concentración de la fuente de luz

## LA LUZ

Se llama a la parte de la *radiación electromagnética* que puede ser percibida por el ojo humano. En física, el término luz se usa en un sentido más amplio e incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión *luz visible* señala específicamente la radiación en el espectro visible. El espectro electromagnético está constituido por todos los posibles niveles de energía que la luz puede tener. Hablar de energía es equivalente a hablar de longitud de onda; así, el espectro electromagnético abarca también todas las longitudes de onda que la luz pueda tener.

Color	Longitud de onda
violeta	~ 380-450 nm
azul	~ 450-495 nm
verde	~ 495-570 nm
amarillo	~ 570-590 nm
naranja	~ 590-620 nm
rojo	~ 620-750 nm

Imagen 01

## ILUMINACIÓN DE OBRAS DE ARTE – MODIFICACIÓN DEL COLOR

Resulta extraño observar el considerable interés mostrado por el color y la indiferencia hacia la luz que es quién lo revela.

El avance en investigaciones científicas – tecnológicas y de fabricación, con relación a fuentes de luces artificiales y naturales, hace ya algunos años, podemos disponer de una iluminación apropiada para observar obras de arte.

La iluminación de obras de arte posee dos criterios fundamentales:

*De poder:* Por capas producir todos los efectos luminosos adecuados al carácter interior de las obras expuestas.

*De control:* Que minimice el riesgo del deterioro de los materiales sensibles a la luz.

Muchos materiales como el papel, pintura, tinta, etc.; se deterioran fácilmente con la luz o con radiaciones en las zonas de onda corta (ultravioletas) u onda larga (infrarrojos), del espectro.

El grado de deterioro ocasionado por la iluminación depende de tres factores:

- Cantidad de luz incide sobre el material
- Duración de la exposición de la luz
- Factor de deterioro, dependiente de la composición espectral de la luz

El factor deterioro aumenta según disminuye la longitud de onda de las radiaciones incidentes de la región visible del espectro hacia el extremo azul y la región (U.V).

Daños específicos producidos por estos factores en obras de arte: Decoloración de pigmentos, esto se ve y enfatiza dado que la resistencia a la luz de cada uno, es diferente, la decoloración de los cuadros es irregular y resulta grave en las mezclas de colores. *Ejemplo*, los oleos expuestos a una gran exposición de luz directa, sus resinas amarillean

u oscurecen y sus aceites se aclaran. Otro daño es el envejecimiento prematuro, producido por agrietamiento de las capas de pintura. En el papel, las incidencias de los rayos luminosos producen oscurecimiento y pérdida de flexibilidad que los torna quebradizos.

Toda fuente de luz posee el componente (U.V) el cual debe reducirse al máximo. Esto implica una elección cuidadosa de la fuente de luz.

Para esto se recomienda la utilización de filtros anti (U.V), en la luz diurna también pueden filtrarse los (U.V).

En la elección de la fuente de luz debe considerarse varios datos:

Tipo de fuente de luz – (FD) Factor de deterioro – (K)

Temperatura de color – (Ra) Índice de rendimiento de color.

Color

Es importante distinguir entre índice de rendimiento de color (Ra) y el *calor* o la *frialdad* de la luz.

Temperatura color

Representa un papel importante a la hora de determinar si una exposición como conjunto presenta un aspecto frío o cálido. En el caso de la pintura, se sugiere teniendo en cuenta estos dos aspectos, que deberá iluminarse adaptando la temperatura de color de la fuente de luz empleada por el artista.

Apariencia del color y Rendimiento de color

La temperatura de color (correlacionada) de las lámparas fluorescentes “blancas” varía aproximadamente entre 2700 y 7500K. La Comisión Electrónica Internacional (IEC), con fines prácticos de aplicación, ha sugerido la siguiente clasificación general en cuanto a la apariencia de color, de acuerdo con la temperatura de color.

Apariencia de color	Temperatura de color
Blanco cálido	3000K
Blanco	3500K
Blanco frío	4200K
Luz de día	6500K

(Ra)	
Rendimiento de color (moderado), lámparas utilizadas para exteriores o como alumbrado de orientación y para aquellas actividades industriales donde la discriminación del color no sea crítica.	Lámparas con un Ra inferior a 80
Locales comerciales y sociales como así también el hogar.	Lámparas con Ra entre 80 y 90
Se utiliza en aquellos casos para los que resultan particularmente críticos los requisitos sobre el rendimiento de color, museos, hospitales, estudios gráficos, donde se realice y se exige una gran precisión en la comparación y evaluación del color.	Lámparas con el mejor Ra por encima de 90

## Imagen 02

Distintas calidades de Fuentes de Luz: Luz cálida – Luz natural – Luz fría



Luz cálida



Luz natural



Luz fría

Luz diurna: cambia el color, intensidad y dirección; constantemente para adaptarse a la iluminación de obras de arte debe filtrarse y difundirse. Es visible esta irregularidad de cambios en el color y la intensidad de la luz diurna, en el transcurso del día.

*Ejemplo*, en el medio día, donde sus radiaciones inciden sobre la región visible del espectro hacia el extremo azul o con las radiaciones de *onda corta ultravioletas*, que son de gran factor de deterioro para las obras de arte. No sólo hay que tener en cuenta esto, sino también la cantidad de luz que incide sobre el material y la duración a dicha exposición de luz. En los laboratorios industriales se investiga y utilizan para la fabricación de los tubos fluorescentes que emiten radiaciones ultravioleta y producen un efecto negativo en los materiales; la incorporación en los mismos, de filtros especiales. En restauración se usa las radiaciones ultravioleta para acelerar el envejecimiento de los materiales. Es así que, en los laboratorios industriales, provocan este proceso para evaluar la durabilidad de los materiales examinados.

Así las radiaciones infrarrojas, se utilizan para hacer visibles los dibujos inferiores. Proporcionan los conocimientos sobre las excepciones en la pintura o los cambios producidos en la obra.

Fuente de Luz es Difusa o Concentrada

También varía *la lectura del espacio* según la iluminación: en una escena iluminada con luz difusa, donde los objetos lucen mate y se expanden las sombras, parece tener menos profundidad que la misma escena iluminada con luz concentrada, con los objetos más brillantes y sombras más definidas. Es decir, la sensación de profundidad disminuye con la difusión de la luz.

“Una superficie brillante parece que tiene mayor relieve/volumen que una superficie mate.

Esto está desarrollado y mejor profundizado en la Cesía (cualidades de las superficies y sensaciones físicas de los materiales relacionados con la percepción – estímulo visual- iluminación)”. J.L. Caivano. del Grupo Argentino del Color

Igual Fuente de Luz – variable en la superficie del objeto (Cesía)  
Superficie Brillante - Superficie Satinada - Superficie Mate



Superficie brillante



Superficie satinada



Superficie mate

Fuente de Luz – Modificación del color

Si la fuente de luz es difusa esta puede opacar los colores

Si la fuente de luz da un haz concentrado puede enfatizar el brillo y este modifica el color

- Puede reflejarse el color de la fuente y *modifica el tinte del color de la obra*
- Puede reflejar la luz en una dirección, *modifica el valor de la obra*
- Puede causar la difusión que produce *blanqueamiento, es decir desaturación*

La fuente de luz puede modificar en relación con el brillo, las características y aspecto de las superficies de las obras. En el caso de la pintura, el acabado del material pigmentario (mate, brillante. semimate) y en la escultura el brillo de su superficie directamente.

“Cesía es una palabra acuñada por Cesar Jannello. que se refiere a las sensaciones producidas por las distintas formas de distribución espacial de la luz (sensaciones de transparencia, translucencia, mate, reflexión especular, brillo..”

#### Orientación de la Fuente de luz

Frontal: cuando la luz que el objeto viene desde un punto frontal, de frente.

Frontal-lateral: Cuando la luz que incide de un objeto proviene de un punto frontal, pero levemente de lado, sea este derecho o izquierdo.

Lateral: La luz que recibe el objeto proviene del lado derecho o izquierdo.

Cenital: La luz ilumina al objeto desde arriba.

Desde abajo: Como su nombre lo dice, el objeto recibe la luz desde un punto inferior al plano en que se encuentra, es decir, desde abajo.

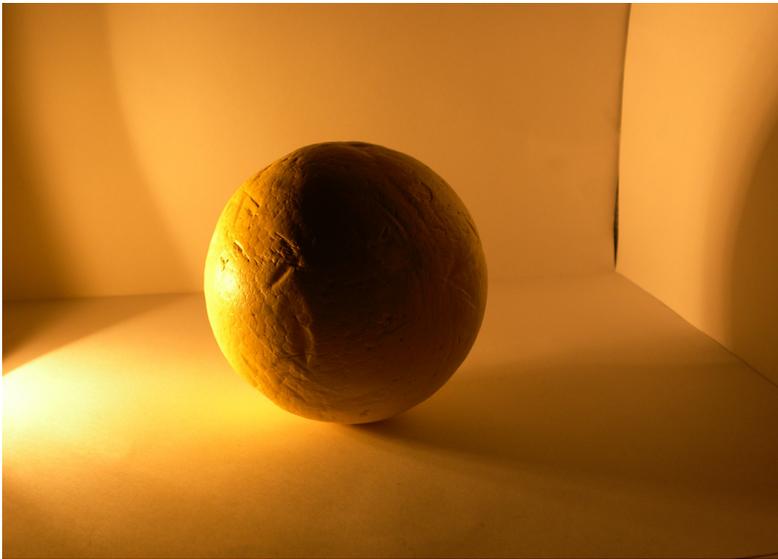
Contraluz: La luz proviene desde atrás del objeto que observamos.



Luz Frontal



Luz Frontal Lateral



Luz Lateral desde abajo



Luz Lateral



Luz Cenital



Luz Cenital Lateral



Contraluz



## Contraluz

*Luces lineales*: las más usadas, bañan la superficie. En el caso de la pintura, la iluminación, debe ser de *orientación indirecta*. Para que una pintura este perfectamente iluminada, la fuente de luz, debiera ser más ancha que ella, abarcando así la totalidad de la superficie en forma pareja y en todos los sectores del cuadro la cantidad e intensidad lumínica, deberá ser igual.

En cambio, en la escultura, se requiere del acento adicional y la modulación, *orientación directa*, para destacar el volumen y las características del material y la superficie.

Armonía entre la luz y la pintura:

Los conceptos para iluminar una obra han cambiado con el paso del tiempo. Hoy en algunos países, los organizadores de muestras, curadores, directores de galerías y museos; toman como idea, la ambientación lumínica: Las quieren en ambientes luminosos, *que difiera lo menos posible* del ambiente que fueron concebidas.

Para esto se requiere de una investigación sobre la obra, el artista, para que el ambiente quede definido por la temperatura de color de la luz, intrínseca a la obra. Que esta reciba una fuente de luz, que posea una temperatura de color correlacionada lo más posible, a la luz propia de la pintura.

La iluminación no debe distorsionar los colores de los cuadros, ni adulterar las intenciones de sus creadores. Cuestión que sucedería sí se ilumina una obra en forma directa, puntual en algunos sectores de la misma, para enfatizar.

Tabla 01

Características	Motivo	Temperatura de color de la luz(K)
Paisaje	Puesta de sol	3000 K
	Cielo claro s/luz directa	6000 K
	Sol, arriba de la línea de horizonte	5800 K
	Sol, debajo de la línea de horizonte	3500 K
	Sol, desaparece	2000 K
Naturaleza muerta	Iluminada con luz de vela	2100 K

Esta investigación me llevó a contactarme con el Departamento de Luminotecnia de Lighting Application Center – Philips Argentina, sugieren: Si no hay ninguna fuente de luz presente en la obra y no se dispone de información sobre la iluminación utilizada por el artista, se recomienda de acuerdo a un sistema simbólico aceptado, las siguientes temperaturas de color:

Tabla 02

Motivo	Paleta	Temperatura de color de la luz(K)
Amanecer	Predomina verde	5000 K
Crepúsculo	Predomina rojo	2700 K
Sol	Predomina amarillo	4000 K
Noche	Predomina azul	7000 K

En ausencia de cualquier tipo de referencia para pinturas policromadas, se debería usar una fuente de luz con temperaturas de color de 4500 K, que dotaría a la pintura, de una máxima iluminación. En el caso de pinturas policromadas, donde el motivo son escenas de interiores, se debería usar una fuente de luz con temperatura de color de 3000 a 4000 K.

En el caso de pinturas policromadas, donde el motivo son escenas al aire libre, se debería usar una fuente de luz con temperatura de color de 3000 a 4000 K.

Cuando el tema evoca una respuesta psicológica (alegría o tristeza), es posible alternar entre luz cálida o fría.

Ejemplo: “Picasso dijo, la luz no tiene importancia alguna”.  
(Werner, Spies 1989)

A través de las investigaciones sobre las fuentes de luz, se sugiere iluminar las obras de Picasso de la época azul, con luz de 5500 K, y la época rosa, iluminarla con una luz de 3500 K.

En el caso de obras acromáticas (blanco, gris, negro), se recomienda usar, una fuente de luz que emita radiaciones entre 3000 K o 4000 K. Si tenemos que iluminar obras acromáticas, por ejemplo: Blanco – Malevitch, Azul – Yves Klein. Para dotar a la obra de una adecuada iluminación, es necesario seleccionar la fuente de luz, con relación a la temperatura de color en función de color de la obra.

Tabla 03

3000 K	Para obras con rojo
4000 K	Para obras con amarillo
5000 K	Para obras con verde
6000 K	Para obras con azul

En referencia a un color y envejecimiento en lámparas fluorescentes compactas, podemos destacar el siguiente párrafo; El color de la luz emitida por las lámparas fluorescentes tiende principalmente, a igualar de las condiciones de operación, y esto depende de la mezclas de sustancias químicas fluorescentes utilizadas en el recubrimiento interno del tubo de descarga.

En el transcurso de la vida de la lámpara en servicio, la exposición continua de los compuestos fluorescentes y del vidrio del tubo así como la radiación producida por la descarga, produce degradaciones de dichos elementos, cuyo resultado conocido es una reducción del flujo luminoso emitido. Produciendo variaciones perceptibles en el color de la luz, cambio de la temperatura del color variando a más cálidas.

## CONCLUSIONES

Se sugiere fuentes de luz a partir de un (Ra) mayor de 90, en colores claros y con una temperatura de color entre 2700 a 6000 (K) - tubos o compactos fluorescentes.

Fuentes puntuales: son para crear énfasis y facilitar la modulación y brillo. No son buenas para grandes superficies.

Son ideal las fuentes puntuales que posean un índice de rendimiento d color (Ra) mayor a 80 y su temperatura de color se limite a menor o igual de 3000 (K). Se recomienda mantenerlas alejadas de las obras sensibles al calor.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albers, Josef. “*La interrelación del color*”; Alianza, Madrid, 1979.
- Amuchástegui, Rodrigo H. 2002, “*Las superficies del poder: Consideraciones sobre la cesía como tecnología pedagógica – política*”, Edit. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – UBA. Org. Grupo Argentino del Color Bs. As.
- Arheim, Rudolf. 1954. “*Arte y percepción visual*”; Alianza, Madrid, 1979.
- Aumont, Jacques. “*La imagen*”; Paidós, Barcelona, 1992.
- Caivano, José Luis, 1991 “*Cesía: Un sistema de signos visuales complementarios del color*”, Investigaciones Proyectuales 1, Secretaria de Ciencias y técnicas, manuscrito. Ed. FADU - UBA, Org. GAC Bs. As. 1992.
- Caivano, José Luis, 1992 “*Apariencia (cesía): formación de escalas a partir de discos giratorios*” en ArgenColor, Actas de Primer Congreso Argentino del Color 1992; Ed. y Org. GCA, Buenos Aires, 1994.
- Caivano, José Luis, 1994 “*La significación del color: semiótica y teoría del color*” en ArgenColor, Actas del Segundo Congreso Argentino del Color 1994; Ed. FADU – UBA, Org. GAC, Buenos Aires, 1996.
- Caivano, José Luis, 1994 “*Cesía: su relación con el color a partir de la teoría tricromática*” ArgenColor, Actas del Segundo Congreso Argentino del Color 1994; Ed. FADU – UBA, Org. GAC, Buenos Aires, 1996.
- Calabrese, Omar. “*El lenguaje del arte*”; Paidós, Barcelona, 1985.
- Doerner, Max. “*Los materiales de pintura y su empleo en el arte*”; Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 2001.
- Farina, Fernando. “*Para Julio Le Parc no hay que saber tanto para disfrutar del arte*”, Rosario, *La Capital*, 20 de marzo de 2000.
- Gage, John. “*Color y Cultura*”; Ediciones Siruela, Madrid, 1993).

- Green – Armytage, Paul. 1989. “*Color y otros aspectos de apariencia*”. Ponencia en la Segunda Conferencia Nacional de la Sociedad del Color en Australia, octubre. Publicado por la sociedad del Color de Australia 6 (3). 1992.
- Gregory, R. L. “*Ojo y Cerebro*” *Psicología de la visión*; Edic. Guadarrama, Madrid, S.L. 1965.
- Gombrich, Ernst H. “*Arte e ilusión*”; Gustavo GILI, Barcelona, 1986.
- Jannello, Cesar V., “*Fundamentos de Teoría de la Iluminación*”; Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UBA, Buenos Aires, 1984.
- Kanizsa, Gaetano. “*Gramática de la visión*”; Paidós, Barcelona, 1986.
- Katz, David. 1911. “*El mundo del color*”; Keagan Paul, Trench, Trubner, Londres, 1935.
- Lopez, Mabel A. “*El punto de vista del sujeto en la construcción de la forma, color y cesía*”; en ArgenColor, Actas del Quinto Congreso Argentino del Color 2000, Editorial La Colmena, Org. GAC - Buenos Aires, 2002.
- Lozano, Roberto Daniel. “*El color y su Medición*”; Americalee, Buenos Aires, 1978.
- Panofsky, Edwin. 1985. “*El significado en la artes visuales*”; Alianza, Madrid, 1995.
- Merleau-Ponty, Maurice, “*Fenomenológica de la percepción*”; Península, Barcelona, 1975.
- Toquiza, Francisco; Velasquez, Ximena. “*Julio Le Parc: luz en movimiento*” Editorial Banco de la República, Bogotá, Colombia 2007