

La Iluminación Artificial del Espacio Interior

Parámetros para un Diseño Emocional

TRABAJO FINAL DE MASTER
LINEA DE CONSTRUCCION Y NUEVAS TECNOLOGIAS
MASTER OFICIAL UNIVERSITARIO TECNOLOGIA EN LA ARQUITECTURA

AUTOR
ARQ. CARLOS JAEL RAMON PUJOLS
DIRECTOR
DR. ARQ. ADRIAN MUROS ALCOJOR

Barcelona, España Julio 2016



Departamento de Construcciones Arquitectónicas I
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA
BARCELONATECH

La Iluminación Artificial del Espacio Interior

Parámetros para un Diseño Emocional

TRABAJO FINAL DE MASTER
LINEA DE CONSTRUCCION Y NUEVAS TECNOLOGIAS
MASTER OFICIAL UNIVERSITARIO TECNOLOGIA EN LA ARQUITECTURA

AUTOR
ARQ. CARLOS JAEL RAMON PUJOLS
DIRECTOR
DR. ARQ. ADRIAN MUROS ALCOJOR

Barcelona, España Julio 2016



Departamento de Construcciones Arquitectónicas I
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA
BARCELONATECH

AGRADECIMIENTOS.

A Dios

A mi Familia

A mis Amigos

A mi Tutor

Gracias por estar aquí cuando mas los he necesitado, absolutamente nada de esto hubiera sido posible sin su apoyo...

El espacio arquitectónico genera música con sus propias notas, la iluminación puede tocar esas notas y reforzarlas convirtiendo el espacio en una sinfonía.

Luis Lozoya

ÍNDICE.

Resumen	02
Abstract	03
 Capítulo 1	
1.1 Introducción	04
1.2 Justificación	04
1.3 Objetivos	05
1.4 Metodología	05
 Capítulo 2	
La Luz y El Color: Factores determinantes en la percepción del espacio.	06
2.1 Sobre la Luz.	06
2.2 Sobre el Color.	08
 Capítulo 3	
El Diseño Emocional	11
3.1 Sobre las Emociones.	11
3.2 Como Expresamos las Emociones.	11
3.3 Las Emociones son Conscientes e Inconscientes (Subconsciente).	12
3.4 Estimulación de las Emociones (Excitación o Estrés).	12
3.5 El Efecto Emocional.	13
3.6 Emociones, Motivación e Intención.	13
3.7 Sobre el Diseño Emocional.	14
3.8 ¿Por Qué Diseñar para las Emociones?	14
3.9 El Diseño Emocional en la Arquitectura.	15
3.10 Emociones Positivas Fruto de la Interacción Hombre-Producto.	16
 Capítulo 4	
Los Sistemas de Iluminación.	17
4.1 Sobre los Sistemas de Iluminación.	17
4.2 Composición de los Sistemas de Iluminación.	17
4.3 Clasificación de los Sistemas de Iluminación.	18
4.4 Ejemplos de Valoración del Sistema Lumínico.	22
 Capítulo 5	
La Psicología Emocional y la Iluminación Artificial en Interiores.	24
5.1 Sobre la Iluminación Artificial en Interiores y su Influencia en la Psicología Emocional de los Usuarios.	24
5.2 Estudios Seleccionados para el Análisis.	24
5.3 Análisis de la Información Obtenida.	40

Capítulo 6

Estudio de casos.	45
6.1 Admiración (David Jones Flagship Store/ Jurlique Beauty Shop/ We*Do Gallery)	45
6.2 Sorpresa (Asían Kitchen Lounge/ NightClub Red/ Silo, Helsinki)	48
6.3 Encantamiento (CIM Office/ Mu Xin Art Museum/ Restaurante Red)	51
6.4 Fascinación (Gamers Paradise/ Oslo Opera House)	54
6.5 Inspiración (Dalton school/ Queens Central Library/ Staten Island Library)	56
6.6 Diversión (Ojala Café/ Parq, San Diego/ Vanity Club)	59
6.7 Deseo (Linea Piu/ Meltin'Pot/ Tienda Wrangler)	62
6.8 Satisfacción (G Hotel Gurney/ Qt Hotel Gold Coast/ Yas Viceroy Hotel)	65
6.9 Energía (Acme Bowl/ Dave Barton Gym/ Galería Dynamic Lightwave)	68
6.10 Relajación (Hotel Conrad Bangkok/ Sorae Sushi Lounge/ The Darling Spa)	71

Capítulo 7

Estudio Experimental (Encuesta).	74
7.1 Hipótesis del estudio	74
7.2 Diseño del estudio	74
7.3 Variables del estudio	74
7.4 Esquema director del estudio experimental	74
7.5 Modelo de cuestionario aplicado	75
7.6 Implementación del estudio	76
7.7 Análisis estadístico	76
7.8 Discusión de los Resultados	84

Capítulo 8

8.1 Conclusiones.	84
8.2 Líneas abiertas de investigación	86

Capítulo 9

Bibliografía.	86
9.1 Artículos	86
9.2 Estudios	86
9.3 Libros	88
9.4 Tesis	88

Anexos

Mapa de emociones en el cuerpo humano	89
Emociones positivas según Pieter M. A. Desmet	94
Respuestas encuesta directa	101
Respuestas encuesta indirecta	102

RESUMEN.

La iluminación artificial es un recurso que puede emplearse para generar percepciones emocionales en los usuarios, que incluso puede apoyar el discurso compositivo del espacio o ignorarlo en su totalidad; No obstante, durante el proceso de diseño intervienen factores subjetivos como la formación del profesional, parámetros culturales o la fuente de inspiración, que permiten interpretaciones distintas sobre una misma propuesta y esto se debe a la ausencia de criterios universalmente aceptados que relacionen la iluminación con las emociones.

Esta investigación estudia la relación existente entre los sistemas de iluminación y la percepción emocional del usuario en el espacio interior, tomando como base los criterios objetivos del diseño emocional, la clasificación de los sistemas de iluminación y el análisis de estudios de casos en condiciones reales, que posteriormente nos permitan identificar las características que se correspondan con las distintas valoraciones emocionales del espacio arquitectónico; Esto puede constituirse en una herramienta mas de consulta a la hora de diseñar desde el punto de vista de la iluminación con tal de lograr un diseño integral de espacios interiores mas significativos.

ABSTRACT.

Artificial lighting is a resource that can be used to generate emotional perceptions in users, it also can support the compositional space speech or ignore it entirely; However, the design process involves some subjective factors such as professional training, cultural parameters or the source of inspiration, allowing different interpretations of the same proposal, due to the absence of universally accepted criteria that relate lighting and emotions.

This research studies the relationship between lighting and emotional user perception of interior space, based on the objective criteria of emotional design, the lighting systems classification and analysis of real conditions case studies, that subsequently enable us to identify the characteristics that correspond to the different emotional valuations of architectural space; This can become a consultation tool when designing from the point of view of lighting and achieve an integral design of more significant spaces.

CAPITULO 1

1.1 Introducción

En el espacio interior, la iluminación artificial desempeña un papel determinante influyendo sobre una gran diversidad de aspectos que van desde lo funcional, lo económico o lo estético, hasta lo emocional; Sin duda alguna, la luz es la herramienta que empleamos para revelar el espacio y sin esta elementos como la forma, el color, la textura y la escala serían irreconocibles. La psique humana es particularmente sensible a la percepción de la luz, a su posición, a su distribución, a su intensidad, a su variedad cromática y esto genera una estrecha relación con las emociones que el hombre puede llegar a experimentar; Es posible identificar que esta experiencia sensorial de correlación siempre ha existido, un ejemplo sería que solemos asociar la luz solar con sensaciones de calidez, seguridad o energía mientras que la luz de la luna la asociamos con misterio, romance o misticismo.

El diseño de iluminación artificial en el espacio interior tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de los usuarios y a su vez contribuir con el concepto arquitectónico del espacio proyectado a través de las emociones; Como sabemos las emociones son estados afectivos que experimentamos como respuesta subjetiva a nuestro entorno y que vienen acompañadas de cambios psicológicos y fisiológicos que permiten la adaptación, la toma de decisiones y las actitudes ya sean de acogida o rechazo; Por lo que desconocer la importancia que esto tiene sobre el usuario puede influir significativamente en las expectativas y valoraciones que se tienen del espacio.

En la actualidad el diseño de iluminación posee bastante libertad y las normas que lo regulan como el CTE (Código Técnico de la Edificación) solo abordan aspectos técnicos como niveles de iluminación adecuados y el ahorro energético; A pesar de que existen bastantes estudios que ponen en evidencia el potencial que tiene la iluminación artificial para comportarse lingüísticamente en composiciones espaciales interiores, aun no existen unos criterios claramente establecidos que nos permitan referenciar estrategias de iluminación con emociones, generando una efectiva base de conocimientos que se traduzca en el diseño integral de espacios mas significativos.

Esta investigación estudia la relación existente entre los sistemas de iluminación y la percepción emocional del usuario en el espacio interior, tomando como base los criterios objetivos del diseño emocional, la clasificación de los sistemas de iluminación y el análisis de estudios de casos en condiciones reales, que posteriormente nos permitan identificar las características que se correspondan con las distintas valoraciones emocionales del espacio arquitectónico.

El marco contextual del estudio esta compuesto por seis capítulos: 1) Es una reseña donde la luz y el color toman protagonismo y se denota su importancia como factores que pueden inferir en la percepción del espacio interior, 2) Aborda el diseño emocional analizando destacadas propuestas con diversos enfoques con el fin de determinar los criterios objetivos que deben ser tomados en consideración, 3) Reflexiona sobre los sistemas de iluminación y su clasificación a partir de la interacción lumínica y formal con el espacio arquitectónico, 4) Evalúa diversos estudios de casos en condiciones reales que evidencian la relación entre la percepción psicológica y la iluminación artificial en el espacio interior, 5) Analiza múltiples espacios interiores iluminados artificialmente para identificar las intenciones y características pudiendo comparar los recursos empleados y 6) Estudio experimental a modo de encuesta con la finalidad de determinar las emociones psicológicas que se generan en el observador solo a partir de la luz y los sistemas de iluminación utilizados.

1.2 Justificación

En la actualidad arquitectos y diseñadores son conscientes de que la iluminación artificial puede emplearse para generar percepciones emocionales en los usuarios, que incluso puede apoyar el discurso compositivo del espacio o ignorarlo en su totalidad; No obstante, durante el proceso de diseño intervienen factores subjetivos como la formación profesional o la fuente de inspiración, que permiten interpretaciones distintas sobre una misma propuesta y esto se debe a la ausencia de criterios claros y universalmente aceptados que relacionen estrategias de iluminación con percepciones emocionales.

“La luz artificial y las emociones” es un área bastante teorizada pero con pocas investigaciones de campo, generar un análisis con fundamentos que nos permita profundizar en esta relación identificando patrones o tendencias que puedan ser luego traducidas a parámetros y que sirvan como una herramienta mas de consulta a la hora de diseñar un espacio interior desde el punto de vista de la iluminación y de lo que se pretende conseguir con esta, representa una considerable aportación al complejo proceso que afrontan arquitectos y diseñadores continuamente.

1.3 Objetivos

Objetivo General:

- Evidenciar unos criterios o características que nos permitan referenciar estrategias de iluminación con las percepciones emocionales generadas en los usuarios.

Objetivos Específicos:

- Conocer los sistemas de iluminación actuales y el potencial que pueden tener estas herramientas.
- Comprender la relación que existe entre la psicología emocional y la iluminación artificial en los espacios interiores.
- Estudiar como influenciar la percepción emocional del observador a partir de la relación cromática de la luz y los sistemas de iluminación utilizados.
- Examinar si el estudio evidencia patrones comunes de selección con el fin de generar un informe que sirva de apoyo a arquitectos y diseñadores en la concepción del proyecto de iluminación.

1.4 Metodología

La metodología aplicada en esta investigación posee la siguiente estructura:

Investigación documental. Fuentes:

Libros, revistas y otras publicaciones.

- La luz y el color importancia como factores que pueden inferir en la percepción del espacio interior.

- El diseño emocional, análisis de destacadas propuestas con diversos enfoques con el fin de determinar los criterios objetivos que influyen en el espacio interior.

- Los sistemas de iluminación y su clasificación a partir de la interacción lumínica y formal con el espacio arquitectónico.

Estudio de casos:

- Evaluación de diversos estudios de instituciones oficiales que evidencian la relación entre la percepción psicológica y la iluminación artificial en el espacio interior por medio de experimentos.

- Análisis de múltiples espacios interiores iluminados artificialmente, identificando las intenciones y características para comparar los recursos empleados.

Estudio experimental:

Estudio experimental a modo de encuesta con la finalidad de determinar las emociones psicológicas que se generan en el observador solo a partir de la relación cromática de la luz y los sistemas de iluminación utilizados. (Hipótesis del estudio, diseño del estudio, variables del estudio, esquema director del estudio experimental, modelo de cuestionario aplicado, implementación del estudio, análisis estadístico, discusión de los resultados).

CAPITULO 2

La Luz y El Color: Factores determinantes en la percepción del espacio.

2.1 Sobre la Luz

La luz es la manifestación visual de la radiación electromagnética, considerada como energía radiante debido a que emana de un cuerpo que puede ser natural como el sol o artificial como una luminaria; Esta puede propagarse en cualquier medio ya sea agua, aire o vacío y viajar a través del espacio. Es intangible y solo puede ser percibida y medida por el ojo humano cuando entra en contacto con la materia. Deben coexistir tres elementos para que se produzca la sensación de luz: una fuente de luz, una superficie que la refleje y un observador; Alterar o cambiar cualquiera de estos elementos puede implicar variaciones significativas en la percepción de esta sensación.

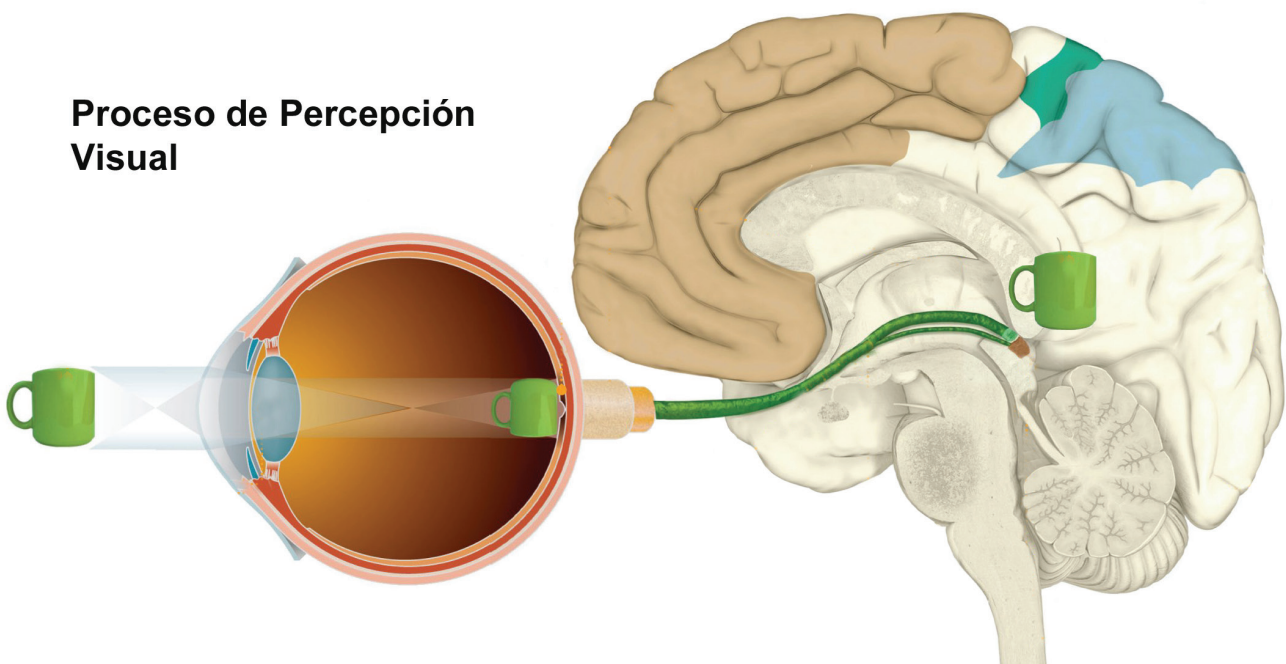
El hombre se conecta visualmente con el mundo que lo rodea gracias a la luz, su sistema de percepción visual realiza una gran cantidad de procesos activos a velocidades ínfimas donde el cerebro puede transformar la información lumínica captada por el ojo en una recreación de la realidad externa.

Según la Arq. Eli Sirlin, *La Luz en El Teatro (2005)* "Este proceso está compuesto por tres etapas: la óptica, la química y la neuronal, sucediendo las dos primeras en el ojo y la tercera en el cerebro".

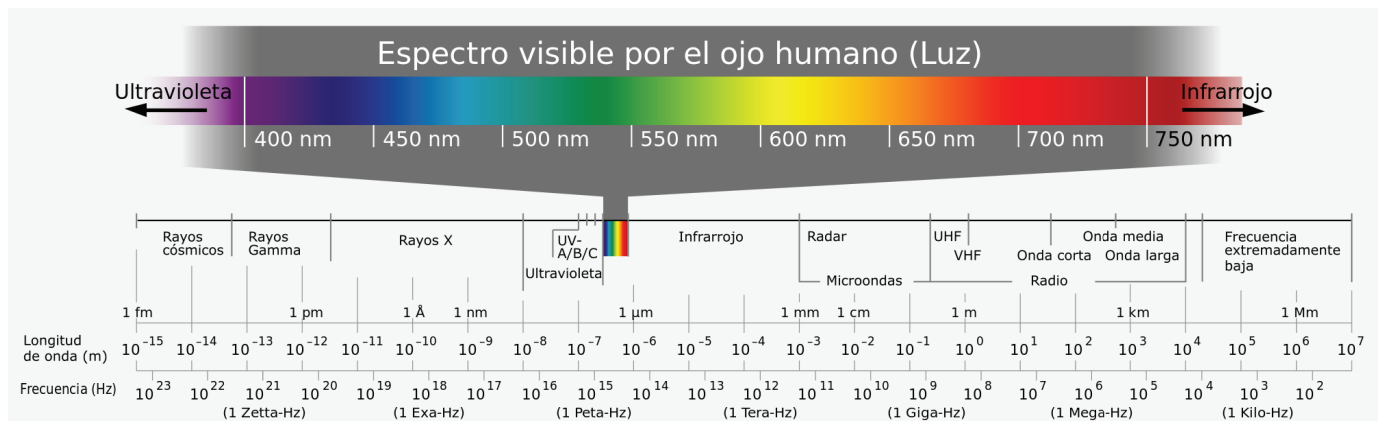
Nuestra percepción realiza un escaneo continuo, mediante la alternancia de movimientos oculares y cortas fijaciones, de las cuales no tenemos conciencia; Brindándonos la idea de percepción de una escena continua, panorámica y dinámica ya que al desplazarnos jamás perdemos continuidad, incluso no registramos el uso de dos imágenes convergentes (una en cada ojo) sino de una sola y con sensación espacial.

Cuando fijamos la mirada en un punto nos encontramos con una percepción central de detalle y un campo periférico que, sin estar enfocado, completa el campo visual dando unidad al espacio percibido. Cuanto más elevado es el nivel de luz o de contraste mejor se percibe nuestro entorno, es decir que percibimos diferencias o intervalos sensibles.

Proceso de Percepción Visual



Science of vision (29/03/2016). Proceso de Percepción Visual. [Fig.02] Fuente: <http://www.howitworksdaily.com/science-of-vision-how-do-our-eyes-enable-us-to-see/>



Wikipedia (29/03/2016). Espectro Visible. [Fig.01] Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_visible

Existen cinco propiedades controlables de la luz que siendo articuladas generan la sintaxis lumínica que incide en la percepción del espacio: la intensidad, la posición, la distribución, el tiempo y el color.

- La intensidad: Es la cantidad de luz o brillo que se percibe en el iluminado, esta percepción depende fundamentalmente del contraste relativo con el entorno y puede ser controlada mediante la reducción de potencia, el uso de colores o de elementos y filtros moduladores de la luz.

- La posición: Es la ubicación de la fuente de luz, es una de las propiedades mas importantes debido a su capacidad para modificar sensaciones, emociones y hacer que los objetos cambien sustancialmente su apariencia, generando significados distintos en el observador.

Según la Arq. Eli Sirlin, *La Luz en El Teatro (2005)* "Las posiciones mas comunes considerando la relación entre perceptor, fuente de luz y objeto iluminado son: luz cenital, contraluz, lateral, luz frontal, luz nadiral y luz diagonal".

- La distribución: Se refiere a los aspectos morfológicos de la fuente de luz: dirección, tamaño, forma, textura, densidad, apariencia general.

- El tiempo: Es la propiedad de variación en el tiempo, la luz puede sugerir al observador la acción tanto del tiempo como la de movimiento en el espacio.

Según la Arq. Eli Sirlin, *La Luz en El Teatro (2005)* "Se dividen en tres efectos básicos: el tiempo de duración de un efecto de luz, la luz que se percibe en movimiento y la luz que no se percibe en movimiento".

- El color: Es una percepción creada en la mente del observador como resultado de la estimulación de su retina por ondas de cierta longitud reflejadas por la superficie iluminada.



Science of vision (29/03/2016). Proceso de Percepción Visual. [Fig.02] Fuente: <http://www.howitworksdaily.com/science-of-vision-how-do-our-eyes-enable-us-to-see/>

Un espacio o un objeto que nos llama la atención visualmente, se dice que tiene “pregnancia visual”, esta ley de pregnancia fue establecida por la Psicología de la Gestalt y adoptada por la Escuela de la Bauhaus en Alemania en 1919, plantea que existen figuras que tienden a percibirse primero o producir un mayor impacto visual; Por lo general las formas geométricas simples, triángulos, círculos y cuadrados son pregnantes; Pero quien juega un papel determinante en la pregnancia visual es la luz, su posición, distribución, intensidad y color nos dan una lectura discriminada del espacio y modifica sustancialmente su percepción. Con la luz se puede generar una lectura de mayor o menor complejidad de la forma, por ejemplo un elemento volumétrico como una esfera puede realzar o aplanar totalmente su volumen de acuerdo a la orientación de la fuente de luz.

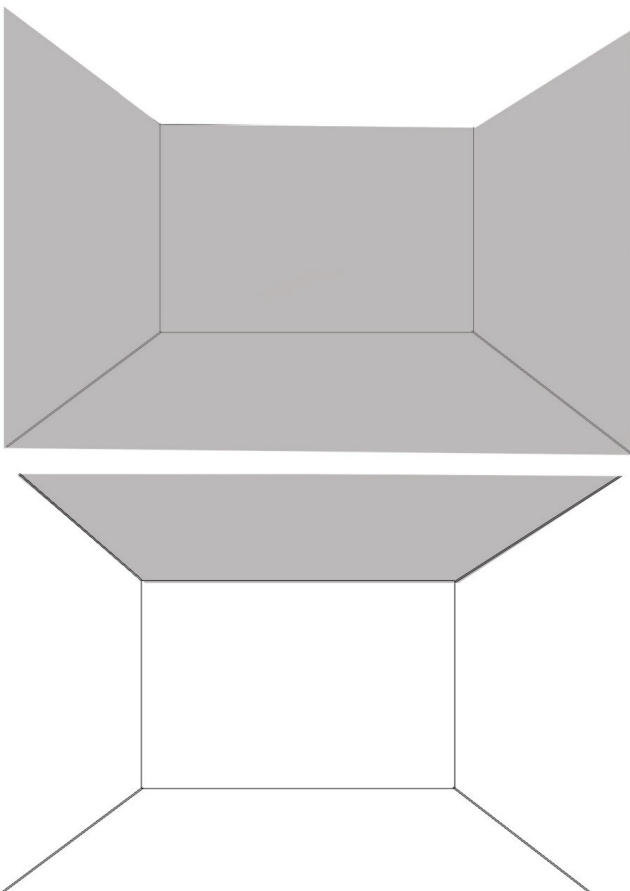
Un espacio mostrara condiciones particulares de habitabilidad, dimensiones, forma y belleza según como la luz incida sobre el; Podemos determinar desde la luz, espacios de carácter homogéneo generando espacios de mínimo contraste, crear en el espacio centros de interés recurriendo a contrastes

lumínicos puntuales o hacer lecturas graduales del espacio trabajando con leves variaciones de intensidades.

La luz permite construir, fragmentar o vincular situaciones espaciales; tiene la capacidad de crear efectos y sensaciones de espacialidad, como producir espacios mas amplios o reducidos, de menor o mayor altura, mas anchos o mas estrechos, o también inferir en la claridad, la intimidad, la orientación, el dinamismo y muchas otras cualidades que probablemente el espacio por si solo no logra concebir.

2.2 Sobre el Color

El color como tal, no existe, es una percepción creada por la mente del observador, al reflejarse las ondas del espectro visible en una superficie son captadas por el ojo e interpretadas en el cerebro como distintos colores según las longitudes de ondas correspondientes; Al no existir ojos, ni cerebros iguales, cada ser humano ve los colores de un modo distinto, aunque muy similar si no se sufre alguna anomalía.

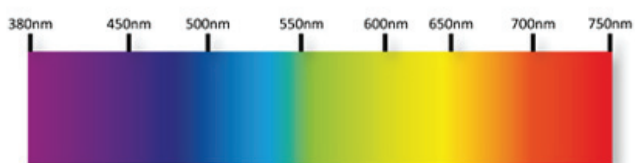


Arq. Carlos J. Ramón P. (29/03/2016). Modificación de proporciones del espacio con luz. [Fig.04] Fuente: Reforma de vivienda en Valencia & The Museum of the Franco-prussian war.

La percepción del color en el ojo humano se produce en las células sensibles de la retina denominadas conos, hay tres tipos de conos: los que captan la luz roja, la verde y la azul, es decir, los tres colores primarios aditivos, con cuya combinación podemos percibir toda la gama de colores. Podemos distinguir los colores gracias a que las superficies absorben y reflejan la luz, un objeto nos parece rojo porque solo refleja la luz roja y absorbe todas las demás, cuando un cuerpo absorbe todos los colores del espectro visible, el objeto parece negro y cuando refleja todos los colores, parece blanco.

Color	Longitud de onda	Frecuencia
rojo	~ 625-740 nm	~ 480-405 THz
naranja	~ 590-625 nm	~ 510-480 THz
amarillo	~ 565-590 nm	~ 530-510 THz
verde	~ 520-565 nm	~ 580-530 THz
cian	~ 500-520 nm	~ 600-580 THz
azul	~ 450-500 nm	~ 670-600 THz
añil	~ 430-450 nm	~ 700-670 THz
violeta	~ 380-430 nm	~ 790-700 THz

Tabla de Relación entre Frecuencias y Colores Percibidos



SlideShare (29/03/2016). Relación entre Frecuencias y Colores Percibidos. [Fig.05] Fuente: <http://es.slideshare.net/sergiotorres63/imagen-6148827>

Según la Arq. Eli Sirlin, *La Luz en El Teatro (2005)*, “La percepción del color de un cuerpo depende de varios factores: la composición espectral de la luz que lo ilumina, la intensidad de la fuente de luz, las propiedades reflectivas o cualidades de su superficie y la distancia con que se percibe el objeto”.

Cada color está definido por cuatro cualidades esenciales, relacionadas con nuestra percepción de su naturaleza como ondas luminicas: el tono, la saturación, el brillo o valor y la temperatura.

- El tono: Es la diferencia entre identidades de color definida por su longitud de onda: rojo, violeta, naranja... La identidad es el resultado de nuestra percepción de la luz reflejada por los objetos a diferentes frecuencias.

- La saturación: Es la relativa viveza o palidez de un color, cuando está saturado es muy intenso y brillante mientras que los colores apagados se entienden como menos saturados.

- El brillo o valor: Es la claridad u oscuridad de un color, el amarillo se percibe como claro mientras que el violeta se percibe como oscuro pero esto es relativo ya que solo se puede considerar un color claro u oscuro al compararlo con otro.

- La temperatura: Es la calidez o frialdad que percibimos de un color, es una cualidad subjetiva relacionada con las experiencias. Los colores considerados cálidos, como el rojo o el naranja, nos recuerdan el calor, los colores fríos, como el verde o el azul, nos recuerdan objetos o entornos con esa cualidad como por ejemplo el hielo; es decir que las referenciamos porque reflejan las mismas longitudes de onda.



Tono



Brillo



Saturación



Temperatura

Arq. Carlos J. Ramón P. (29/03/2016). Cualidades del Color. [Fig.06] Fuente: Autor.

Dependiendo de la sensación de temperatura que transmiten los colores, se suelen diferenciar y agrupar en: cálidos, fríos y neutros. En iluminación la temperatura de color se mide en grados Kelvin (°K) y su grado cero corresponde a los 273°C. La luz solar equivale a 5,000°K, así como el azul de la noche a 100,000°K y el atardecer a 2,000°K. El filamento de la lámpara incandescente se encuentra cercano a los 2,800°K. Cada temperatura en grados Kelvin, esta asociada a un color: los mas bajos a los cálidos y los mas altos a los fríos.

Color	°K	Descripción
Azul	30,000	Cielo azul
	10,000	Cielo despejado
	7,500	Cielo nublado
	6,500	Lámpara Fluorescente blanco luz día
	5,500	Lámpara flash
Blanco	5,200	Luz solar directa
	4,500	Lámpara fluorescente blanco frío
	4,000	1h. Antes/después de la puesta/salida del sol
	3,500	Lámpara fluorescente blanco
	3,100	Lámparas incandescentes halógenas
Amarillo	3,000	Lámpara fluorescente blanco cálido
	2,800	Lámpara incandescente tungsteno
	2,500	30 min. Después/antes de la salida/puesta del sol
Rojo	2,000	Salida o puesta del sol
	1,800	Luz de la llama de una vela

Arq. Eli Sirlin (2005). Relación de Temperaturas en Grados Kelvin. [Fig.07] Fuente: La Luz en El Teatro.

El color siempre ha tenido una estrecha relación con el hombre, este lo ha empleado como un medio para expresar y construir ideas. Entendiendo que cada individuo es único y diferente de los demás, podemos tener características en común pero nunca podremos ser idénticos uno del otro; Todos tenemos nuestras propias ideas sobre el color, nuestras antipatías y simpatías, gustos o desagrado sin embargo todos percibimos una reacción ante la sensación que produce un color determinado.



A continuación presento un cuadro comparativo de tres estudios sobre la relación emoción-color: “Psicología del Color” de la socióloga y psicóloga alemana Eva Héller, “Comportamiento en consumidores” de W. D. Wells y D. Prensky, “Efectos del color en el estado del individuo” de E . McKenna:

Color	Eva Héller	W. D. Wells y D. Prensky	E . McKenna
Rojo	Calidez, energía, furia, amor.	Poder, excitación, pasión.	Estimulación.
Azul	Lejanía, inmensidad, fidelidad.	Fresco, frío, triste.	Descanso.
Verde	Vida, salud.	Fresco, calma, natural.	Tranquilidad.
Amarillo	Alegría, optimismo, entendimiento.		Excitante.
Naranja	Exótico, subestimado.		Excitante.
Violeta	Realeza, magia.		Agresión, boda.
Marrón	Viejo.		Excitante.
Blanco	Espiritualidad, comienzo.	Pureza.	
Negro	Poder, elegancia, muerte.	Prestigio, sofisticado.	

Arq. Carlos J. Ramón P. (29/03/2016). Cuadro Comparativo Relación Emoción-Color. [Fig.08] Fuente: Eva Héller, W.D. Wells & D. Prensky, E. McKenna Studys.

El color posee propiedades espaciales, aplicar color a una composición tendrá un efecto inmediato sobre la jerarquía de las formas en el espacio. Si bien la monocromía de un objeto permite la evaluación exacta de sus propiedades físicas de dimensión y volumen, la policromía puede alterar la percepción de dichas propiedades. Cambios en el tono, brillo o saturación pueden originar contradicciones entre las dimensiones reales y las dimensiones aparentes de la arquitectura, lo que se refiere no sólo al objeto construidos en sí mismo sino a la relación de distancia que se establezca con respecto a otros objetos coloreados.



Designers + Insiders (29/03/2016). Capacidad del Color para Cambiar el Espacio. [Fig.09] Fuente: <http://www.insideout.com.au/products/designers-insiders/one-room-two-ways-using-dulux-wildland-paint-palette>

El color interfiere en la relación de proporción entre sus distintas medidas (alto, ancho, largo); su valor respecto a un elemento de referencia (escala) y la distancia a otros cuerpos (distancia).

Existen manuales de diseño que desde los años 90 hacen alusión a las propiedades del color:

Peter Harten (1960) que recomendaba lo siguiente: “(...) Un techo alto y una pared que parezcan muy distante parecerán, respectivamente, más bajos y próximos cuando son pintados con un matiz cálido; un techo bajo o una habitación de proporciones pequeñas parecerán, respectivamente, más altos y amplios si se les pinta con matices fríos.”

En términos generales se puede afirmar que, los tonos de bajas longitudes de onda y los poco cromáticos tienden a distanciarse del observador, mientras que los tonos de altas longitudes de onda y los muy cromáticos tienden a aproximarse a él. Respecto al valor del color, en condiciones normales de iluminación, los valores altos de color (luminosos) se perciben más lejanos que aquellos con valores bajos de color (oscuros), mientras que en condiciones de poca iluminación se produce el efecto contrario, a mayor valor de color, mayor sensación de proximidad.

CAPITULO 3

El Diseño Emocional.

3.1 Sobre las Emociones

Existe una gran cantidad de estudios con distintos planteamientos sobre las emociones; La intención de esta investigación no es realizar un análisis exhaustivo sobre cada una de estas teorías, sino enfocarse en los puntos que resulten de ayuda para incrementar el entendimiento y la aplicación en términos de guías objetivas de diseño emocional.

Emoción es un termino que utilizamos para describir distintos estados mentales y físicos, cada uno de los cuales posee diferentes características y efectos que influyen en como manejamos nuestra atención, tomamos decisiones, nos comportamos y nos expresamos.

La psicóloga *Alice M. Isen (1999)* plantea que: “Las respuestas emocionales nos permiten evaluar nuestro entorno interior y exterior para responder apropiadamente”.

Estas afectan como nos sentimos, como pensamos, que decimos y que hacemos. Los efectos de las emociones influyen directamente la forma en que percibimos nuestro diario vivir, afectando la forma en que clasificamos la información, tomamos decisiones, evaluamos riesgos y resolvemos problemas.



WordPress (30/03/2016). ¿Podemos controlar las emociones?. [Fig.10] Fuente: <https://blogs.longwood.edu/meadowsc/2014/07/03/can-we-control-our-emotions/>

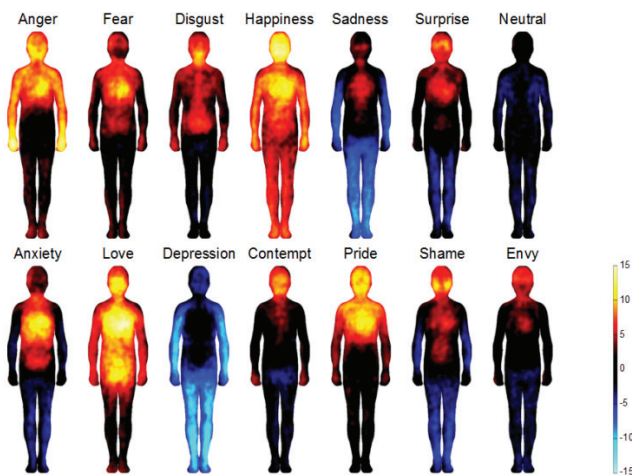
3.2 Como Expresamos las Emociones

Según *Trevor van Gorp, Diseñar por Emoción (2012)* “Existen dos formas de expresar las emociones: la publica y la privada”.

La publica son señales externas de manifestaciones emocionales a través de expresiones faciales, cambios de posturas en el cuerpo, vocalización, patrones de respiración y comportamiento. Estas comunican nuestros sentimientos a los demás y producen cambios en nuestra apariencia, en lo que decimos y lo que hacemos. Cuando las mismas expresiones publicas de emoción se producen constantemente en el tiempo, pasan de ser una respuesta emocional a un rasgo de la personalidad; La privada son expresiones emocionales internas, como los sentimientos que afectan los pensamientos subsecuentes.

Damasio, Emociones y Sentimientos (2003) define los sentimientos como “La percepción de cierto estado del cuerpo junto con la percepción de cierto modo de pensar sobre cierto tema”.

Es decir que las emociones originan estos estados psicológicos y fisiológicos que luego son percibidos y experimentados como sentimientos.



Proceedings of the National Academies of Sciences of USA (30/03/2016). Mapeo de las emociones en el cuerpo humano. [Fig.11] Fuente: <http://www.pnas.org/content/111/2/646.abstract>

3.3 Las Emociones son Conscientes e Inconscientes (subconsciente)

Las emociones conscientes son una respuesta provocada por la mente consciente, podemos escucharla en forma de pensamientos y participamos en el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, analizar distintos métodos para resolver un problema matemático es un proceso consciente. Por otro lado las emociones inconscientes (subconsciente) son respuestas provocadas automáticamente sin la necesidad de pensamientos conscientes, son espontáneas, pueden ser desde muy simples como:

“El incremento del ritmo cardiaco al observar colores profundamente saturados” Fehrman & Fehrman, Color: La influencia secreta (2000).

Hasta mas complejas como juicios inconscientes ¿Esa persona es atractiva?. La primera es una reacción fisiológica a un estímulo y la segunda es una decisión basada en el proceso inconsciente de numerosos estímulos.

Las respuestas emocionales basadas en valoraciones conscientes pueden variar en función del estado emocional actual del individuo, del contexto y de otros números factores; Por esto muchas personas no creen que una idea con tanto significado subjetivo como una emoción, pueda ser claramente entendida o diseñada a propósito.

No obstante las respuestas emocionales inconscientes son bastante consistentes y frecuentemente desencadenan patrones relativamente predecibles de comportamiento.

Por ejemplo, un ruido irritante provoca un aumento de la frecuencia cardiaca y la ansiedad que resulta de la necesidad de evitarlo; El comportamiento natural es salir de la zona para escapar al ruido. Las respuestas emocionales inconscientes son provocadas automáticamente sin pensamientos conscientes, siendo mucho mas sencillo diseñar para ellas.



H Aikh Moy Tpeaa (30/03/2016). Misofonia. [Fig.12] Fuente: <http://idikimoutrela.blogspot.com.es>

Las respuesta emocionales inconscientes son relativamente consistentes, son automáticas y son parte de nuestra genética hereditaria. Por ejemplo un color rojo saturado casi siempre va a elevar el nivel de estimulación física o la excitación en las personas.

Fehrman & Fehrman, Color: La influencia secreta (2000)
“El color rojo oscuro es estimulante debido a sus asociaciones evolutivas con la sangre”.

3.4 Estimulación de las Emociones (excitación o estrés)

Nuestra experiencia de la realidad siempre esta afectada por el estado de nuestro cuerpo, cuando tenemos un mal día en el que todo nos ha salido mal llegamos a sentirnos molestos y frustrados, incluso la mas pequeña mala noticia puede hacernos estallar; Mientras que otro día sin todos estos inconvenientes la respuesta a esta mala noticia puede ser diferente. Este nivel de estimulación es lo que se conoce como excitación o estrés, es la dimensión fisiológica de la emoción.

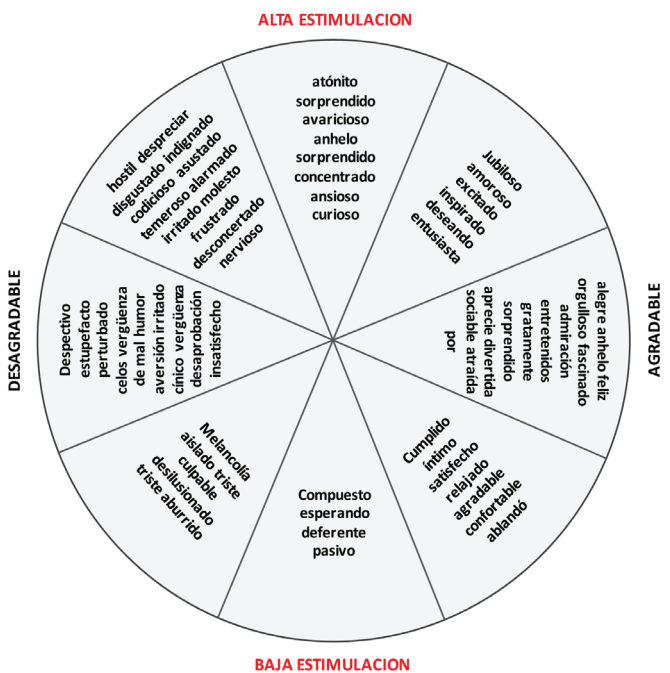
El psicólogo Trevor van Gorp (2006), “Plantea que nuestro estado físico preexistente determina en gran medida nuestra experiencia de sentimientos de placer o dolor”.

Es decir que un alto nivel de estimulación física y mental amplifica el valor de una experiencia, sea buena o mala. Un bajo nivel de estimulación disminuye la intensidad.

La excitación esta estrechamente vinculada a otros conceptos como ansiedad, atención, agitación y motivación. Un alto nivel de excitación permite un enfoque mas preciso, incrementa la motivación y hace que la persona este mas dispuesta a alcanzar sus objetivos, mientras que un bajo nivel de excitación puede aburrir o desmotivar y tener una atención desenfocada.

Según *Don Norman, Emoción y Diseño (2004)*, “La alta estimulación individual puede ser mejor al actuar pero pobre al resolver problemas que requieren pensamientos creativos”.

Cuando combinamos valor con excitación, podemos describir la relación entre las emociones basada en estos dos términos. Pieter Desmet, Diseñando Emociones (2002), identifica un conjunto de 75 emociones provocadas por el uso de un producto; A continuación se muestra un diagrama que ayuda a entender mejor esta relación.



Arq. Carlos J. Ramón P. (30/03/2016). Relación Valor-Excitación en Emociones. [Fig.13] Fuente: (Russell, 1980) (Desmet, 2002) (van Gorp, 2006).

3.5 El Efecto Emocional

El efecto emocional es un termino utilizado para describir las reacciones emocionales que tienen una alta probabilidad de producir cambios en la conciencia, las expresiones faciales, el lenguaje del cuerpo, las funciones fisiológicas y el comportamiento.

Según *Hayes-Roth, Ball, Lisetti, Picard & Stern (1997)*, “La forma en que el efecto emocional influye en el procesamiento de información y el desempeño de tareas depende si las condiciones son percibidas positivamente (placer, de apoyo, de cuidado) o negativamente (doloroso, amenaza, castigo)”.

Afecta	Positivo	Negativo
Valor	Agradable	Desagradable
Vista	Cara sonriente	Cara disgustada
	Iluminación confortable	Oscuridad o brillo extremo
	Objeto a distancia segura	Objeto que se avecina
	Color con brillo o saturado	Color opaco o difuminado
	---	Alturas
Tacto	Objetos redondeados	Objetos filosos
	Temperatura de clima cálido	Climas extremos
Oído	Sonidos suaves	Sonido áspero
	Sonido repetitivo	Sonido abrupto
	Sonido armonioso	Sonido discordante
Olfato	Olores dulces	Olores agrios
	Olores frescos	Olores de podredumbre
Gusto	Sabores dulces	Sabores amargos

Don Norman (2004). Percepciones positivas y negativas de las emociones. [Fig.14] Fuente: Emoción y Diseño.

Los efectos emocionales positivos sirven como una señal para continuar con un comportamiento actual, mientras que los efectos emocionales negativos sirven como una señal para ajustar el proceso de pensamiento o cambiar el comportamiento físico. Los efectos emocionales influncian tanto las situaciones individuales como las sociales y cambian la forma en que las personas interactúan con otras personas, espacios y objetos; Por esto es un importante factor a considerar cuando se pretende conseguir una clara y efectiva comunicación.

3.6 Emociones, Motivación e Intención

La estrecha relación existente entre los efectos emocionales y el comportamiento implica que el cuerpo esta casi siempre preparado para responder a una variedad de eventos. Cada componente de los efectos emocionales afecta un aspecto diferente del comportamiento. El valor afecta el hecho de si nos acercamos (placer) o nos alejamos (dolor); La excitación afecta cuan motivados estamos de acercarnos o alejarnos. La baja excitación resulta en una baja motivación y una alta excitación resulta en una alta motivación. Ambas experiencias agradables o desagradables pueden subir o bajar los niveles de excitación. Por ejemplo, miedo y deseo son emociones de un alto nivel de excitación.

Los diseñadores pueden cambiar el nivel de motivación de las personas alterando los niveles de excitación fisiológica.

Cafferata & Tybout (1989) “Los niveles de excitación pueden influir en la capacidad del hombre para conocer su entorno porque es mas fácil para las personas recordar cosas que ocurren cuando están en un estado emocional similar”.

3.7 Sobre el Diseño Emocional

El diseño emocional es el estudio profundo de las dimensiones básicas de las emociones y su estrecha relación con lo diseñado, permitiendo la creación de modelos que nos ayudan a entender y diseñar para obtener respuestas emocionales, logrando balancear las emociones de los usuarios y prediciendo los niveles emocionales en los que debe enfocarse nuestro diseño. Pasamos de diseñar espacios prácticos que funcionan y se entienden bien, a espacios que se disfrutan, que reportan placer y hasta diversión, en definitiva, logran capturar la atención de los observadores y crear experiencias satisfactorias.



Granada Tapas Bar (30/03/2016). Vista Restaurante. [Fig.15]
Fuente: <http://www.granadatapasbar.com.au>

Don Norman, Emoción y Diseño (2004), “Afirma que el principal objetivo del diseño emocional es hacer nuestra vida más placentera”.

Nos sentimos mucho mas vinculados a aquellos espacios que nos resultan cercanos, por lo tanto la verdadera personalización es la que marca la gran diferencia entre un espacio y un espacio integral mas significativo. Parte de lo que hace difícil el diseño emocional es el hecho de que cada individuo posee sus propias experiencias personales y aprendizajes asociados, por esta razón es tan importante entender como afectan las emociones a los usuarios en la toma de decisiones, si son motivados o desmotivados, su comportamiento y como perciben la personalidad del espacio.

Los diseñadores se enfrentan con muchas consideraciones a la hora de diseñar espacios.

Liz Sanders (1992), describe “Tres categorías que deben estar presentes en un producto: útil, utilizable y deseable”.

Estas categorías cubren todo los aspectos que influyen en la experiencias emocionales de los usuarios con los productos, lo cual puede ser extrapolado al diseño de iluminación artificial en espacios interiores.

- Útil: Que realice la tarea para la que fue diseñado.
- Utilizable: Que sea de fácil uso o interacción.
- Deseable: Que provoque sentimientos de placer y cree atracción.

3.8 ¿Por Qué Diseñar para las Emociones?

Según *Trevor van Gorp, Diseñar por Emoción (2012)*, existen cinco razones que justifican el diseñar para las emociones:

La emoción es una experiencia:

- Las emociones son la energía que maneja y direcciona nuestra atención.
- Las emociones pueden ser concebidas como el lente que constantemente colorea nuestra realidad.

Todo diseño es un diseño emocional:

- El diseño emocional no es algo extraño, esta presente en todo lo que nos rodea incluso cuando no existió una intención.

Las emociones dominan las decisiones que tomamos:

- Tomamos decisiones basados en como nos sentimos.
- Mientras más intensa es una experiencia emocional, más limitada es la habilidad para evaluar la situación conscientemente.

Las emociones dominan la atención y afectan la memoria:

- Las experiencias negativas tienden a demandar mucha mas atención que la experiencias positivas.
- El diseño emocional direcciona la atención del usuario al elemento correcto en el momento correcto.

Las emociones comunican personalidad, formas de relacionarse y crean significado:

- Percibimos la expresión de las emociones y la personalidad en las cosa de nuestro entorno.
- Los usuarios tienen mas afinidad a los espacios que parecen tener personalidades similares a las propias de ellos.



Designers + Insiders (29/03/2016). Capacidad del Color para Cambiar el Espacio. [Fig.09] Fuente: <http://www.insideout.com.au/products/designers-insiders/one-room-two-ways-using-dulux-wildland-paint-palette>

3.9 El Diseño Emocional en la Arquitectura

Muchos autores plantean que el diseño emocional es un conocimiento que puede ser aplicado en distintas áreas del saber, que no solo se limita a productos como celulares o vehículos, sino a todo aquello que implique un proceso de diseño que busque satisfacer las necesidades del hombre tomando en consideración tanto aspectos funcionales como emocionales. Dentro de estos autores podemos destacar a:

Trevor van Gorp, Diseñar por Emoción (2012), "En la relación Hombre-Producto; Producto es un termino bastante amplio que puede referirse a otros aspectos como programas, paginas, publicidad, comunicación, todo aquello que aprecie la importancia de evocar emociones y personalidad a los espectadores".

Pieter Desmet, Diseño Emocional (2012), "Todo lo diseñado, tecnología, productos, servicios y sistemas evocan emociones y el no considerar estas emociones en el proceso de diseño es perder una gran oportunidad".

Donald Norman, El Diseño Emocional (2005), "Todo lo que hacemos tiene a su vez un componente cognitivo y uno afectivo: cognitivo porque le asigna significado, afectivo porque asigna un valor".

Se hace imprescindible destacar "La Ingeniería Kansei" que es una de las herramientas mas utilizadas en el desarrollo de productos orientados al consumidor partiendo del diseño emocional; Esta tuvo su origen en el año 1970, por el profesor Nagamachi que describió el estudio con el nombre de "Una Tecnología Emocional" que inicialmente se enfoco en el diseño de interiores de hogares, estudiando como las luces y el color afectaban la atmosfera de un salón.

Luego este método se popularizo en el 1986 cuando se introdujo en el proceso de diseño de coches de Mazda Automotive Corporation.

Nagamachi (1970), "La ingeniería Kansei esta pensada para proyectar emociones positivas en los usuarios y es aplicable a todas las disciplinas de diseño orientadas a satisfacer necesidades de usuarios".

Algunos autores plantean la relación arquitectura – producto y espacio - objeto como un enfoque que evidencia la necesidad de tomar en consideración aspectos que no solemos abordar y que poseen implicaciones de peso en el proceso de diseño.

Juan Manuel Aldana Zarate, Las Emociones en el Espacio Arquitectónico (2013), "En el ámbito profesional, el demandante de un proyecto es un cliente y el arquitecto automáticamente se convierte en el vendedor, por lo tanto, el proyecto arquitectónico se convierte en un producto mercantil".

Bernardo Ynzenga, La Materia del Espacio Arquitectónico (2013), "El espacio es "materia" de arquitectura. Es su interior, habitado o percibido, y es el exterior que la rodea, que la condiciona y que se ve afectado por ella. Es el interior de la forma y la forma del interior. Pensar y trabajar con el espacio implica, como mínimo, reconocer su existencia y, en consecuencia, poder pensar en el como objeto moldeable o manipulable; y poder o saber como incorporarlo a la lógica del proyecto".

Otros plantean claramente la necesidad de implicar las emociones en el proceso de diseño del espacio arquitectónico:

Dan Hill, Neurocientífico de Stanford University, Marketing e Interiorismo Sensorial, "Las emociones afectan la conciencia, consideración, persuasión, memoria y lealtad en el mercado".

Arq. Luis Barragán, “Creo en una arquitectura emocional. Es muy importante para la especie humana que la arquitectura pueda conmover por su belleza. Si existen distintas soluciones técnicas igualmente validas para un problema, la que ofrece al usuario un mensaje de belleza y emoción, esa es arquitectura ”.

Arq. Mathias Goeritz, Museo Experimental: El ECO (1953), “La arquitectura debería ser una obra de arte ” El usaba el color, la forma y textura para provocar emociones.

Gerhard Landau & Ludwig Kindelbacher, Interiores: Espacio, luz, material (2004), “El diseño interior debe cumplir diversas funciones y lograr un efecto embellecedor de lo cotidiano, hablamos del diseño interior como de una concepción espacial integral: Funcional, estética y emocional ”.

Teresa Sapey, Arquitecta, interiorista Italiana (2016), “Trabajo con espacios para provocar emociones. La arquitectura debería producir una variedad de sentimientos para que emocione y sea a la vez funcional ”.

Esta investigación se fundamenta en el planteamiento de que los criterios del diseño emocional pueden ser aplicados al diseño de iluminación artificial en espacios interiores de igual modo que se aplican a distintas disciplinas que suponen un proceso de diseño; Se pretende describir la relación Hombre – Espacio, tomando la iluminación artificial como el medio lingüístico para generar espacios interiores mas significativos, que van mas allá del aspecto funcional y que buscan estimular emociones e impregnar personalidad para producir experiencias mas memorables y de mayor valor en los usuarios.

3.10 Emociones Positivas Fruto de la Interacción Hombre-Producto

El Dr. Pieter Desmet realizo el estudio “25 Emociones Positivas en la Interacción Hombre-Producto” en el año 2012, con la finalidad de determinar cuales son las emociones que se generan fruto de esta interrelación; Los resultados obtenidos identifican 25 emociones que se producen con frecuencia: admiración, diversión, anticipación, confianza, coraje, deseo, ensoñación, encanto, energía, euforia, fascinación, esperanza, inspiración, alegría, bondad, amor, lujuria, orgullo, relajación, alivio, respeto, satisfacción, sorpresa, simpatía y culto. El análisis también revelo seis factores básicos que afectan estas emociones: emociones producidas por el objeto, por el significado del objeto, por la interacción con el objeto, por la actividad facilitada por esta interacción, por nosotros mismos y por otros.

Algunos estudios sobre la iluminación y las emociones toman como referencia tanto emociones positivas como negativas, sin embargo en este estudio se plantea utilizar solo las positivas, partiendo de la premisa que los espacios arquitectónicos son diseñados para enriquecer la calidad de vida de los usuarios que los utilizan y no para generar desagrado u otra emoción negativa que solo se hacen presente en utilizaciones muy puntuales como en el teatro. De las 25 emociones generadas en el estudio del Dr. Pieter Desmet, se tomaran en consideración 10 que presentan una mayor vinculación con posibles intenciones en el espacio arquitectónico, a continuación se definen estas emociones y su relación con los productos que la generan:

Descripción de la Emoción	Posibles Espacios en los que interesa Generar estas Emociones
<p>Admiración: es la experiencia de un impulso de premio o estimación de alguien (o algo) altamente. Esto puede ser debido a su valor, carácter, o el logro. La admiración es acompañada por sentimientos de estima y asombro, y de ser impresionado.</p> <p>Producto: La gente puede admirar un producto en sí mismo o alguien que está asociado con un producto, tales como el diseñador o un usuario del producto. Cualidades que son admiradas son la artesanía, la sensación de ser un producto bien pensado, la integridad y la inventiva (por ejemplo, en superar la media o las expectativas).</p>	Museos Iglesias Oficinas Centros de Estudios Gubernamentales Centros Militares Bancos Hospitales Restaurantes Tiendas Hoteles Teatros Bibliotecas
<p>Sorpresa: se experimenta en respuesta a un suceso repentino que fue inesperado o es inusual porque viola una expectativa o creencia. En el caso de agradable sorpresa , el evento inesperado es deseable o agradable. La sorpresa viene con sentimientos de asombro y la tendencia a interrumpir las actividades en curso.</p> <p>Producto: La sorpresa es evocado por los productos que superan las expectativas implícitas o explícitas (expectativas basadas en experiencias anteriores con los mismos o similares productos). Las personas pueden ser sorprendidos por lo que los productos son, lo que hacen (su manera de responder durante la interacción), lo que pueden hacer con ellos, o lo que otras personas pueden hacer con ellos.</p>	Tiendas Discotecas Museos Restaurantes Hoteles Oficinas Teatros Zona de Juegos
<p>Encantamiento: es ser cautivado por algo que se experimenta como agradable o extraordinaria. Es similar a sorprender, pero requiere de una violación de una expectativa o creencia de una manera que esté más allá de la fácil comprensión.</p> <p>Producto: Las personas pueden ser encantados por un producto que activa la imaginación debido a una historia asociada con el producto, o bien porque el producto tiene una función “ mágica “. También la actividad de usar el producto puede ser encantador porque se trata de experiencias abrumadoras, o porque estimula las experiencias de flujo en el que el usuario se olvida de él / ella o sobre el tiempo (como en el caso de los juegos, instrumentos musicales, artículos).</p>	Iglesias Tiendas Discotecas Museos Restaurantes Teatros Hoteles Oficinas Zona de Juegos
<p>Fascinación: es la experiencia de una necesidad de explorar o investigar algo. Esta emoción es impulsada por un deseo de aumentar la propia comprensión del objeto de la fascinación, y estimula la atención enfocada y el comportamiento exploratorio.</p> <p>Producto: Las personas pueden estar fascinados por nuevos productos o productos de los cuales el propósito o el significado no esté directamente clara. También pueden ser fascinados por la mano de obra expresada por un producto o la riqueza o la complejidad de un producto.</p>	Discotecas Museos Zona de Juegos Restaurantes Hoteles Iglesias

<p>Inspiración: es la experiencia de una sensación repentina y abrumadora del impulso creativo. Esta emoción viene con sentimientos de ser motivado, de entusiasmo y avidez.</p> <p>Productos: Las personas pueden ser inspirados por los productos que estimulan el pensamiento o la actividad creativa. El uso de un producto también puede ser fuente de inspiración cuando se estimula las interacciones creativas, y un producto puede activar o simbolizar actividades que están inspirando.</p>	<p>Centros de Estudios Bibliotecas Oficinas Museos</p>
<p>Energía: ser energizado es disfrutar de un estado de alto espíritu de tener energía o vitalidad. Estimula pensamientos y comportamiento enérgicos.</p> <p>Productos: Las personas pueden sentirse con energía por los productos que estimulan o permiten la actividad física (como deportes o ejercicio) o que son mentalmente refrescante. También pueden ser energizados por los productos que les permitan tener un buen descanso.</p>	<p>Zona de Juegos Discotecas Iglesias Gimnasios Hoteles Oficinas</p>
<p>Diversión: es el disfrute de un estado de espíritu elevado de lo lúdico, el humor o entretenimiento.</p> <p>Productos: La gente puede divertirse con los productos que tienen diseños divertidos o lúdicos, o tienen funciones lúdicas (es decir, son juguetones en la interacción). Por otra parte, pueden ser divertidos por actividades en las que utilizan productos (como los juegos).</p>	<p>Zona de Juegos Discotecas Restaurantes Hoteles Teatros Museos Tiendas</p>
<p>Deseo: es la experiencia de una fuerte atracción. Esto puede ser de poseer algo o para participar en alguna actividad. El deseo es similar a la lujuria.</p> <p>Productos: La gente puede desear poseer un producto o utilizar un producto, o pueden desear la actividad que será facilitado por el uso de un producto. En muchos casos, hay algo que impide su satisfacción, como las cuestiones prácticas, morales, legales, o la seguridad.</p>	<p>Discotecas Restaurantes Zonas de Juegos Hoteles Tiendas Gimnasios Museos Teatros</p>
<p>Satisfacción: es la experiencia de disfrutar la reciente satisfacción de una necesidad o deseo. La experiencia de la alegría es la experiencia que es causada específicamente por este cumplimiento.</p> <p>Productos: La gente puede sentirse satisfecho cuando un producto básicamente realiza bien su función, o cuando se combina la funcionalidad con la belleza o la economía (buena relación calidad-precio). Las personas también pueden estar satisfechos con los resultados de una actividad en la que un producto juega un papel facilitador.</p>	<p>Hoteles Gimnasios Bibliotecas Centros de Estudios Restaurantes</p>
<p>Relajación: es la experiencia de disfrutar de un estado de calma de ser, libre de tensión mental o física o preocupación.</p> <p>Productos: Las personas pueden usar productos confortables como "herramientas" para la relajación. Las personas también pueden sentirse relajados cuando utilizan productos que apoyan actividades que los liberan de las preocupaciones diarias o del trabajo (como el patinaje en el parque, escuchar música, o hacer deporte).</p>	<p>Spas Hoteles Restaurantes Tiendas Iglesias</p>

Dr. Pieter Desmet (2012). 25 Emociones Positivas en la Interacción Hombre-Producto. [Fig.17] Fuente: International Journal of Design, 6(2), 1-29.

CAPITULO 4

Los Sistemas de Iluminación.

4.1 Sobre los Sistemas de Iluminación

Obtendremos información de nuestro entorno gracias a los sentidos y la mayor parte de esta información la adquirimos a través de la vista, es por

esto que la luz juega un papel elemental en nuestro diario vivir. El verbo Iluminación proviene del latín illuminatio y hace referencia a la acción o efecto de dar luz.

Mc Candless, “A Syllabus of Stage Lighting” (1927), “Define la iluminación como el uso de la luz para crear una sensación de visibilidad, naturalismo, composición y emoción”.

Podemos entender los sistemas de iluminación como el conjunto de elementos conectados entre si, que tienen el objetivo de proyectar luz sobre el espacio arquitectónico y conseguir unos determinados efectos de iluminación.

Es el esfuerzo por controlar la luz y determinar la forma en que se proyecta, caracteriza y define el espacio permitiéndonos tener una iluminación adecuada que proporcione confort, eficiencia, seguridad y que pueda llegar a generar sensaciones que estimulen nuestros estados de ánimo.

Los sistemas de iluminación pueden llegar a ser desde muy simples hasta muy complejos.

Según el Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016), “Esta complejidad depende en gran medida de cinco factores básicos: Las necesidades lumínicas, el espacio, los usuarios, las posibilidades técnicas y la economía disponible”.

Necesidades Lumínicas de Mayor Importancia		
Visión: La luz influye en nuestro rendimiento.	Confort Visual	Criterios de calidad: Iluminancia en la tarea, iluminancia en los alrededores, reproducción cromática, distribución de luminarias, limitación del deslumbramiento.
	Reconocimiento	
	Contacto social	
	Orientación	
	Seguridad	
Emociones: La luz influye en nuestro humor y bienestar.	Humor y atmosfera	Criterios de calidad: Modelado, direccionalidad de la luz, apariencia de color, flexibilidad.
	Bienestar	
	Estética	
	Comunicación social	
	Ambiente	
Biológicas: La luz influye en la relajación y la salud.	Salud	Criterios de calidad: Cantidad de luz en los ojos, apariencia de color, reproducción cromática, dinamismo, momento del día y duración.
	Bienestar	
	Concentración	
	Estado de animo	
	Calidad de sueño	

Philips (2010). Criterio de Calidad del Alumbrado. [Fig.18] Fuente: Philips Lighting Academy.

4.2 Composición de los Sistemas de Iluminación

Los sistemas de iluminación están compuestos por elementos físicos y elementos perceptivos:

Elementos Físicos	Fuentes luminosas	Elementos fundamentales (luminarias y lámparas).
	Elementos de control	Equipos auxiliares (encendido / apagado).
	Equipos de regulación	Equipos de aumento o disminución del flujo lumínico.
	Red de cableado	Cables de alimentación y distribución eléctrica y electrónica.
Elementos Perceptivos	Disposición	Forma o manera de colocar en el espacio el sistema lumínico.
	Organización	Estructura compositiva como relación formal entre el sistema y el espacio.

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.19]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

La fuente luminosa es el elemento fundamental de los sistemas de iluminación y existen tres fenómenos principales que generan las radiaciones electromagnéticas de las que se compone esta fuente:

- Termorradiación: Es la radiación (calor y luz) emitida por un cuerpo caliente.
- Radiación eléctrica: Es la luz producida por la descarga eléctrica en el seno de un gas.
- Luminiscencia: Es el fenómeno luminoso que se produce cuando los electrones de una materia son incitados a producir radiaciones electromagnéticas.

Fuentes luminosas artificiales	Termorradiación	Radiación eléctrica	Luminiscencia
	Lámparas incandescentes comunes y halógenas	Lámparas de sodio, de mercurio y de halogenuros metálicos.	LEDs
	Lámparas mezcladores	Lámparas Fluorescentes	

Arq. Eli Sirlin (2005). Las Fuentes de Luz. [Fig.20] Fuente: La Luz en El Teatro.

4.3 Clasificación de los Sistemas de Iluminación

En la actualidad la gran mayoría de autores, fabricantes y críticos del diseño de iluminación se basan en criterios de distribución de flujo, de posicionamiento en el espacio, de soporte físico, de estilo o de estética para clasificar los sistemas lumínicos; Muy pocos plantean una clasificación de acuerdo con las posibilidades lumínicas desde el punto de vista arquitectónico, tomando en consideración los efectos que producen las luminarias en el espacio. El Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor, (2012) en su tesis doctoral “La luz: de herramienta a lenguaje” plantea

una organización basada en este aspecto y pone en evidencia una clara interpretación de los sistemas de iluminación y su relación con el espacio arquitectónico. Este estudio plantea utilizar como base comparativa el criterio de clasificación desarrollado por el Arq. Adrián Muros con el fin de poseer unos lineamientos claros que nos permitan discernir los sistemas lumínicos de un espacio u otro a la hora de analizarlos y plantear una valoración fiable.

Clasificación de los Sistemas Lumínicos			
Según la función	A) Direccionalidad del flujo luminoso		
	B) Distribución del flujo luminoso		
Según su percepción visual	C) Visibles: Expresión formal propia	Forma	
		Disposición	
		Organización	
	D) No visibles	Ocultos	
		Integrados	

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.21]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

A) Según la Direccionalidad del Flujo Luminoso

Considerando la totalidad del flujo que sale del sistema lumínico (es decir, de todas las luminarias) según su direccionalidad y forma de incidir sobre el plano que se desea iluminar (plano de trabajo) tendremos la siguiente clasificación:



Sistemas Directos Sistemas Indirectos Sistemas Mixtos

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.22]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

En los Sistemas Directos:

- El flujo lumínico de las luminarias se dirige de modo directo hacia el plano de trabajo.
- Es el sistema mas eficiente y económico dado que no se pierde energía por reflexión con otras superficies.
- Permite una modelización elevada de las figuras por que genera contraste y proyecta sombras.
- Es necesario evitar el deslumbramiento ambiental y puntual por contraste o por reflexión, dada la



Sistemas Directos



Sistemas Indirectos



Sistemas Mixtos

Licht.de (06/04/2016). Iluminación Dinámica en Oficinas. [Fig. 23, 24, 25] Fuente: <http://en.licht.de/en/info-and-service/lighting-specials/biologically-effective-light/dynamic-lighting-lighting-solutions/dynamic-office-lighting/>

fuerte direccionalidad del flujo lumínico.

- La visión de las luminarias y el techo pueden deslumbrar por contraste (mas acusada cuando los colores son oscuros o poco reflectantes).

En los Sistemas Indirectos:

- El flujo lumínico rebota en una o varias superficies antes de llegar a la superficie de trabajo.

- El contraste se produce sobre la superficie reflectante y la definición de las figuras y objetos es mas débil.

- Reduce el deslumbramiento, es necesario controlar el contraste de luz a las superficies reflectantes.

- Tiene gran influencia el color de las superficies reflectantes en el resultado cromático del ambiente.

- La definición espacial y volumétrica del espacio aumenta y se potencia.

En los Sistemas Mixtos: como su nombre lo indica, se aprecia una combinación de las características de los sistemas directos e indirectos.

B) Según la Distribución del Flujo Luminoso

Cuando la luz sale del sistema lumínico e incide sobre una superficie define unos niveles lumínicos determinados; la relación entre los diferentes valores máximo, mínimo y medio producidos, determina el grado de uniformidad lumínica. Es en relación a este concepto que podemos hablar de:



Sistemas Uniformes Sistemas Localizados Sistemas Mixtos

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.26] Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

En los Sistemas Uniformes:

- Todo el plano de trabajo tiene el mismo nivel de Lux.

- La percepción del espacio es homogénea y global.

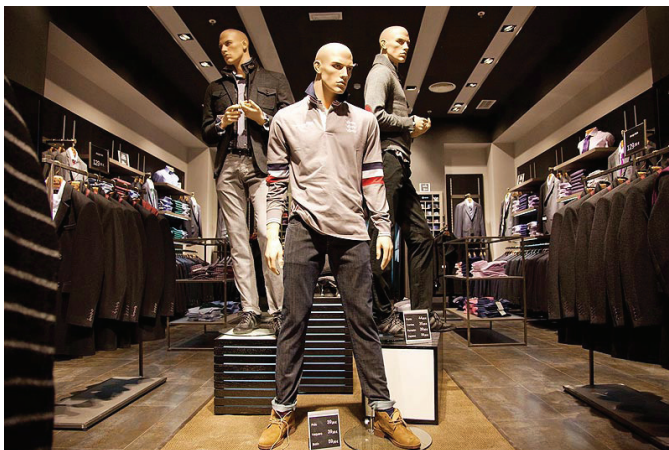
- La definición de figuras y objetos resulta mas débil e imprecisa, sin mucho acento y poco detallada.

- La luz globaliza el espacio sin diferenciación.



Sistemas Uniformes

Pleuslite (06/04/2016). Iluminación Funcional. [Fig.27] Fuente: <http://pleuslite.com/iluminacion-en-oficinas-criterios-para-elegir-un-sistema-energetico-eficiente/>



Sistemas Localizados

Luz & Ambiente Consulting (06/04/2016). Retail. [Fig.28] Fuente: http://www.luzambienteconsulting.com/portfolio_category/retail/



Sistemas Mixtos

Arup (06/04/2016). Caixa Forum. [Fig.29] Fuente: http://www.arup.com/projects/caixa_forum/caixa_forum?sc_lang=es-ES

- El deslumbramiento puede aparecer por contraste cromático de las superficies o por reflexiones en materiales altamente reflectantes.

En los Sistemas Localizados:

- Los niveles de iluminación varían considerablemente en todo el espacio.

- La iluminación busca la acentuación de los elementos.

- La modelización de figuras y objetos es muy precisa.

- El contraste visual es elevado, el deslumbramiento por reflexión y contraste de luminarias es elevado.

- La variabilidad lumínica potencia la distracción visual.

- Los colores de los materiales del espacio influyen en el contraste cromático, en el contraste de luminancias y en la potencia visual de la iluminación.

En los Sistemas Mixtos: Se pueden apreciar las características de los sistemas uniformes presentando a la vez puntos localizados que acentúan algunos elementos.

C) Los Sistemas Visibles: Expresión Formal Propia

Los sistemas lumínicos en especial las luminarias, tienen una presencia visual muy importante en el espacio. Su estructura organizativa, la composición, el ritmo, etc., tienen un papel determinante en la visión del espacio y finalmente en su definición global; Su propio lenguaje formal y el del espacio se hacen evidentes y necesitan de un planteamiento que los relacione. La accesibilidad al sistema es normalmente fácil para el mantenimiento y la reposición de sus partes.



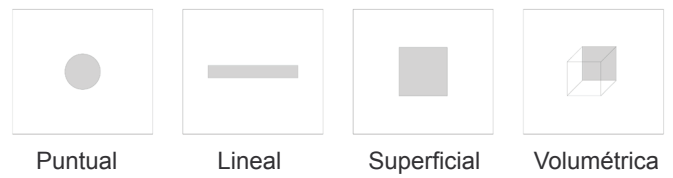
AECcfe (06/04/2016). Dream Downtown Hotel. [Fig.30] Fuente: <http://www10.aeccafe.com/blogs/arch-show-case/2012/05/23/dream-downtown-hotel-in-new-york-city-by-handel-architects-llp/marble-lane-restaurant-sunken-dining-room-and-bar/>

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016) “Si entendemos que la estética del espacio es un conjunto íntimamente relacionado de formas, elementos, colores, luz, etc., resulta evidente que los sistemas de iluminación desempeñan un papel importante dentro del conjunto.

Los sistemas de expresión formal Propia adquieren protagonismo como elemento arquitectónico específico dentro del espacio. La estructura compositiva se caracteriza por la configuración organizativa de las luminarias y de la relación con la propia organización formal del espacio”.

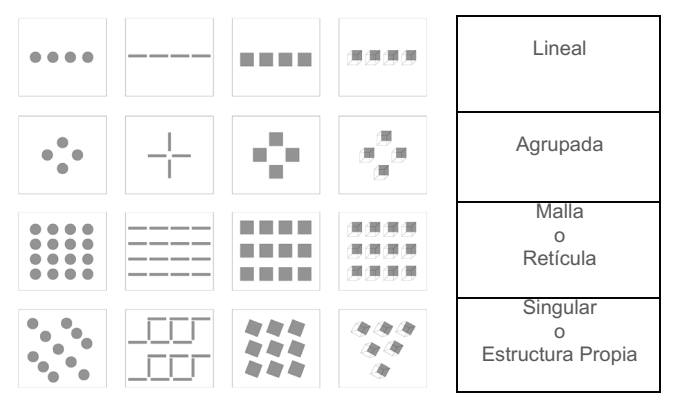
Esta tipología puede ser interpretada en base tres características:

- Según la Forma (de la luminaria): Las formas mas comúnmente utilizadas son:



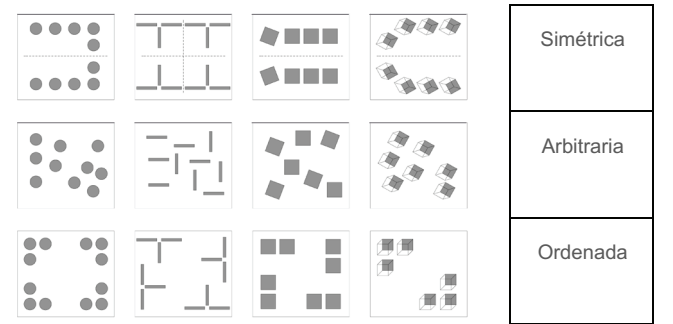
Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.31]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

- Según la Disposición Espacial (de las luminarias): Si los sistemas lumínicos están formados por luminarias que responden a las formas básicas anteriores, la forma de organizar o componer todas las luminarias en un conjunto unitario podrá hacerse adoptando determinadas disposiciones. Las leyes de la Gestalt nos ayudaran a comprender visualmente la relación entre las partes y el todo, y los análisis del lenguaje y la composición arquitectónica la relación entre el sistema y el espacio.



Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.32]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

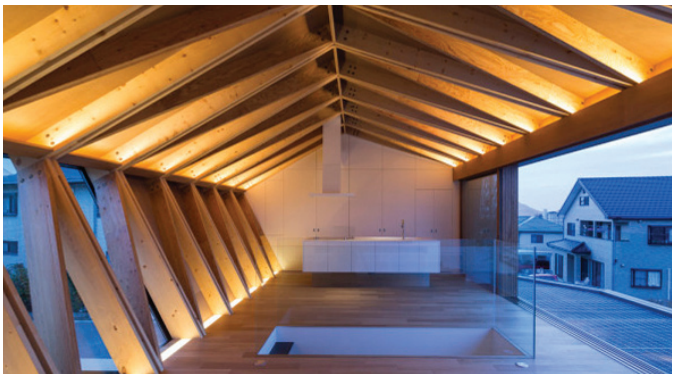
- Según la Organización (de todas luminarias): Considerando la disposición de las luminarias como un conjunto unitario, su organización puede responder a los siguientes aspectos:



Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016). Iluminación interior: El diseño de los sistemas lumínicos y su implantación. [Fig.33]
Fuente: Catedra Iluminación Arquitectónica y Paisajística Avanzada.

D) Los Sistemas No Visibles

El sistema lumínico no se hace perceptible visualmente, predomina el efecto de la luz en el espacio, en sus superficies y elementos que adquieren un determinado papel de “luminaria” reflectando la luz. El color, la textura, la forma en definitiva el espacio definido por la arquitectura, son los principales elementos que aparecen bañados por la luz procedente de un sistema lumínico oculto.



Design Milk (08/04/2016). Wrap House by Apollo Architects. [Fig.34] Fuente: http://www.notey.com/@design-milk_unofficial/external/4965744/wrap-house-by-apollo-architects-associates.html

Prof. Dr. Adrián Muros y Alcojor (2016) “Los sistemas no visibles pueden serlo por “encontrarse ocultos” entre elementos del espacio como: voladizos, cornisas, cavidades, rincones, etc., o “integrados, bien por estar colocados en lugares previstos inicialmente en el diseño del espacio o integrados con los elementos que constituyen el espacio como los muros, los techos, el mobiliario, revestimientos, etc”.

- **Los Ocultos:** Es cuando no se pretende que el sistema de iluminación forme parte de la percepción del espacio, esto implica la disposición de espacios ocultos para las luminarias en cornisas, falsos techos, cavidades, etc. y la iluminación indirecta del plano de trabajo o del paramento. El protagonismo del lenguaje arquitectónico se potencia con la luz.



Ocultos

Agent of Style (08/04/2016). Berner's Tavern Restaurant. [Fig.35] Fuente: <http://www.agentofstyle.com/category/cuisine/restaurants/page/4/>

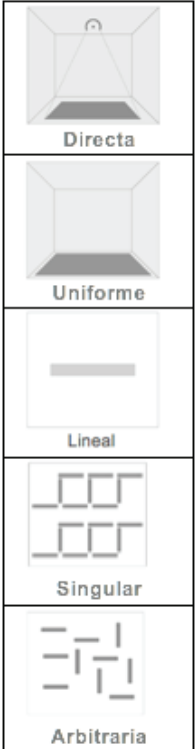
- **Los Integrados:** Es cuando el sistema de iluminación esta colocado de forma solidaria con los elementos constructivos del espacio, como techos, muros, pavimentos, etc. Normalmente forman parte del proyecto desde las primeras decisiones formales y su posición se fija y difícilmente movable.



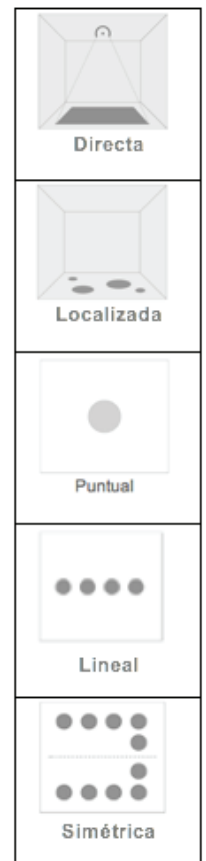
Integrados

Lauren Radford Architecture (08/04/2016). MAXXI – Museo de Arte de Londres by Zaha Hadid Architects. [Fig.36] Fuente: http://laurenradfordinteriorarchitecture.blogspot.com.es/2014_11_01_archive.html

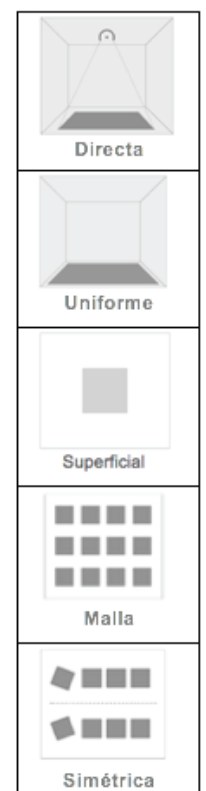
4.4 Ejemplos de Valoración del Sistema Lumínico



Ovi (09/04/2016). Perot Museum of Nature and Science by Fulton & Farrell. [Fig.37] Fuente: <http://www.oviinc.com/projects/perot-museum-of-nature-and-science/>



Dennis Gilbert (09/04/2016). British Museum, London. By Foster & Partners [Fig.38] Fuente: <http://www.erco.com>



Selldorf Architects (09/04/2016). Neue Galerie. [Fig.39] Fuente: <http://www.selldorf.com/projects/neue-galerie-new-york>



Zoey Braun (09/04/2016). Der Spiegel Canten by Henning Larsen. [Fig.40] Fuente: <http://ifgroup.org/workspace/images/projects/slides/39301-slide-5778.jpg>

CAPITULO 5

La Psicología Emocional y la Iluminación Artificial en Interiores.

5.1 Sobre la Iluminación Artificial en Interiores y su Influencia en la Psicología Emocional de los Usuarios

En la actualidad se asignan grandes cantidades de recursos para poder generar espacios interiores bien diseñados que toman en consideración las condiciones correctas de iluminación y color, esto debido a la creciente importancia que arquitectos y diseñadores le confieren a la iluminación artificial y su capacidad para generar percepciones emocionales en los usuarios; No obstante aunque la literatura sobre la luz y el color es muy amplia, hay poca evidencia científica que respalde estas nociones teóricas. La mayor parte de la investigación reportada en este campo utiliza medidas subjetivas para estudiar los efectos emocionales de la luz y el color en las personas y no presentan un conjunto uniforme de hallazgos con una perspectiva coherente, permitiendo interpretaciones distintas sobre

una misma propuesta de iluminación.

Mediante la recopilación de estudios en condiciones reales, se pretende generar un análisis con fundamentos y objetividad que nos permita profundizar en la relación luz – emociones, para identificar patrones o tendencias que puedan ser luego traducidas a parámetros que se correspondan con las distintas valoraciones emocionales del espacio arquitectónico y que sirvan como una herramienta mas de consulta a la hora de diseñar un espacio interior desde el punto de vista de la iluminación y de lo que se pretende conseguir con esta.

5.2 Estudios Seleccionados para el Análisis

Estudio 01

Título: Effects of Different Light Source Color Temperatures during Physical Exercise on Human EEG and Subjective Evaluation (Efectos de diferentes temperaturas de luz de color durante el ejercicio físico en el EEG humano y Evaluación Subjetiva).

Autores: Lu Shi, Tetsuo Katsuura, Yoshihiro Shimomura, Koichi Iwanaga.

Publicación: Graduate school of Science and Technology, Chiba University, Japan, Abril 30, 2009.

Descripción: Este estudio examinó los efectos de la temperatura de color de la iluminación en electroencefalografía espontánea (EEG) la actividad y la evaluación subjetiva bajo el ejercicio físico. Los participantes (n 10) se les pidió que (A) sentarse tranquilamente para el descanso de 45 min, (b) llevar a cabo las sucesivas series de ejercicios de 50 W y 100 W durante 14 minutos, y (c) sentarse en silencio durante un período de recuperación de 21 minutos. EEG y la evaluación subjetiva se llevaron a cabo Durante los últimos 6 min del período de adaptación, inmediatamente después del ejercicio, y en el 7,5 - min y 15 min etapas del período de recuperación después del ejercicio. Los experimentos se realizaron en un laboratorio de iluminación controlada a una temperatura de 25 ° C y una humedad relativa de 50-60%. La condición de iluminancia se mantuvo en 1000 lx y se combina con tres condiciones de temperatura del color (3000 K, 5000 K y 7000 K) para una total de tres ambientes de iluminación.

Resultados:

El nivel de recuperación y descanso es mejor a 3000 k.	El nivel de concentración es mayor a 5000 k y 7000 k.	El nivel de fatiga es mayor a 7000 k.	El nivel de motivación es mayor a 5000 k.
--	---	---------------------------------------	---

Estudio 02

Título: Affective ambiances created with lighting for older people (Ambientes afectivos creados con iluminación para las personas mayores).

Autores: A Kuijsters MSc, J Redi PhD, B de Ruyter PhD, P Seuntjens PhD and I Heynderickx PhD.

Publicación: Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands, 28 Octubre 2014.

Descripción: Las tecnologías de iluminación actuales proporcionan una gran flexibilidad en la creación de ambientes que pueden adaptarse a las necesidades de un ocupante en una habitación. Estos ambientes no sólo satisfacen las necesidades visuales, pero también puede mejorar el bienestar de las personas. Este papel describe una posible aplicación de los ambientes de luz adaptables, a saber, contrarrestar los estados de ánimo negativos que las personas mayores a menudo experimentan en los centros de cuidado.

Con este fin, hemos querido crear un ambiente agradable, relajante para contrarrestar la ansiedad y un ambiente agradable para contrarrestar la tristeza. Nos preguntamos (15) relativamente jóvenes diseñadores de iluminación para crear estos ambientes y se promediaron su entrada para crear dos ambientes en una habitación real. Posteriormente, estos ambientes se evaluaron con el cuestionario Ambiente por los participantes más jóvenes y mayores.

La connotación afectiva de los ambientes en términos de las dimensiones ambiente era bien reconocidas por los participantes más jóvenes, pero significativamente menos por las personas mayores. Por lo tanto, una foto entrevista con las personas mayores se utilizó para hacer los ambientes más apropiado para ellos. Un experimento de validación final confirmó que la connotación afectiva de estos nuevos ambientes fue bien reconocidos por las personas mayores.



A Kuijsters MSc (28/08/2014). Affective ambiances created with lighting for older people. [Fig.41] Fuente: Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.



A Kuijsters MSc (28/08/2014). Affective ambiances created with lighting for older people. [Fig.41] Fuente: Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Resultados:

Acogedor	Activador	Excitante
<ul style="list-style-type: none"> - 2800 K iluminación general. - 2700 K iluminación de acento. - iluminación estática. - 125 – 165 lux en iluminación general. - 260 lux en iluminación de acento. - Colores naranja y rojo. - Saturación media. 	<ul style="list-style-type: none"> - 4050 K iluminación general. - 3600 K iluminación de acento. - Cambios lentos en la iluminación. - 450 – 335 lux en iluminación general. - 485 lux en iluminación de acento. - Colores azul cielo y púrpura. - Saturación media. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3700 K iluminación general. - 3490 K iluminación de acento. - Cambios rápidos de intensidad. - 220 – 225 lux en iluminación general. - 410 lux en iluminación de acento. - Cambio de todos los colores. - Alta saturación.

Estudio 03

Título: Effects of Color on Emotions (Efectos de color en las emociones).

Autores: Patricia Valdez and Albert Mehrabian.

Publicación: The American Psychological Association, Inc. Journal of Experimental Psychology: General 1994, Vol. 123, No. 4, 394-409.

Descripción: Las reacciones emocionales a la tonalidad del color, la saturación y el brillo (sistema de color Munsell y fichas de colores) fueron investigados utilizando el modelo de la emoción del placer - Aiousal - dominación. Saturación (S) y brillo (B) demuestran efectos fuertes y consistentes sobre las emociones. Los sujetos se llevaron a cabo en grupos de 2. Cada sujeto clasificó de siete a nueve muestras de color diferentes dentro de la misma tonalidad. Las muestras de colores se presentaron a los sujetos de una en una. El orden de presentación de las muestras de color fue diseñado para evitar extremos (o mínimos) cambios en el brillo y la saturación de estímulos en las presentaciones sucesivas. Las instrucciones dadas a los sujetos fueron las siguientes: “te voy a presentar un color ahora. Es importante que se tome el tiempo para simplemente mirar el color y pensar en cómo te hace sentir antes de empezar a calificar el producto. Mira en el color con la frecuencia y el tiempo que necesite para tener una clasificación precisa.” Los sujetos respondieron a (1978) de tres emoción PAD de Mehrabian escalas durante la visualización de cada muestra de color. Cuando un sujeto completó la calificación de una muestra de color, las formas de respuesta emocional completadas fueron retiradas, y un nuevo conjunto de formularios en blanco se presentó a lo largo con la muestra siguiente a ser clasificada. Un descanso de 5 minutos, seguido de la calificación de la cuarta muestra de color que estaba destinada a maximizar la atención del sujeto en la calificación de las muestras restantes.

Resultados:

Más placenteras	Menos placenteras	Más Excitantes	Menos excitantes	Más dominantes	Menos dominantes
Azul Azul-Verde Verde Rojo-Púrpura Púrpura Púrpura-Azul	Amarillo Verde-Amarillo	Verde-Amarillo Azul-Verde Verde	Púrpura-Azul Amarillo-Rojo	Verde-Amarillo	Rojo-Púrpura

Estudio 04

Título: A Study of Color Emotion and Color Preference (Un estudio de la emoción del color y la preferencia de color).

Autores: L. C. Ou, M. R. Luo, A. Woodcock, and A. Wright.

Publicación: School of Electrical Engineering and Computer Science Kyungpook National Univ. COLOR research and application, vol. 29, no. 3, June 2004.

Descripción: Estudio sobre los sentimientos evocados por cualquiera de los colores o combinaciones de color. Con el fin de aclarar la relación entre el color y la emoción y la derivación de modelos de color de preferencia, sobre la base de los atributos de color de apariencia: Tono, luminosidad y croma. Consistió en 31 observadores, incluidos 14 británicos y 17 chinos y un montaje experimental en un cuarto oscuro, veinte muestras de color de 3 x 3 pulgadas, VeriVide visualización gabinete con D65 y 40 pulgadas de distancia de visión.



L. C. Ou, M. R. Luo, A. Woodcock, and A. Wright (29/06/2004). A Study of Color Emotion and Color Preference. [Fig.42] Fuente: School of Electrical Engineering and Computer Science Kyungpook National Univ. COLOR research and application, vol. 29, no.

Resultados:

Color (Activo) en Jerarquía	Color (Peso) en Jerarquía	Color (Caliente) en Jerarquía
Amarillo	Negro	Rojo
Rojo	Rojo	Amarillo
Verde	Marrón	Amarillo claro
Azul cielo	Gris	Marrón
Blanco	Verde – Azul	Rosado claro
Azul Marino	Violeta Oscuro	Amarillo oscuro
Violeta Claro	Violeta Claro	Rosado oscuro
Violeta Oscuro	Amarillo Oscuro	Verde

Estudio 05

Título: Evoking positive emotions through lighting design (Evocando emociones positivas a través del diseño de iluminación).

Autores: Brightgreen.

Publicación: Brightgreen, August, 2015.

Descripción: Este artículo investiga cómo la naturaleza humana influye en nuestra reacción a un nuevo entorno con respecto a iluminación. Las investigaciones indican una preferencia para la iluminación direccional/ periférica, en oposición a una luz difusa, como el primero facilita al observador con la cognición ambiental, manteniendo al mismo tiempo su participación en el espacio. Se sugiere que el cumplimiento de estas exigencias humanas básicas es posible a través de la instalación apropiada de la iluminación direccional con un elemento de control.

Resultados:

	Tipo de Iluminación	Positivo	Negativo
Se puede utilizar la dirección de la luz para crear una emoción placentera.	Iluminación Puntual	Placentera Excitante Claridad Visual Privacidad Asociación	Deslumbramiento
Se puede utilizar la dirección de la luz para crear complejidad y crear mayor excitación.	Iluminación Periférica (muros)	Placentera Excitante Relajante Espaciosa	
	Iluminación Uniforme	Claridad Visual	Distracción Deslumbramiento

Estudio 06

Título: Colors and emotions: Preferences and combinations (Los colores y las emociones : Preferencias y combinaciones).

Autores: Mark Meerum Terwogt.

Publicación: Heldref Publications Jan 1995.

Descripción: Al examinar la cuestión de por qué los colores específicos están ligados a, o asociados con, emociones específicas, empezamos mediante la formulación de una hipótesis simple y parsimoniosa. La hipótesis de que los colores y las emociones están ligados entre sí sobre la base de las preferencias dadas a cada uno de ellos dentro de su propio dominio. En otras palabras, se supone que no es necesario hacer referencia a un proceso común, aparte de las preferencias de las personas, para explicar las conexiones entre los colores y las emociones. Cualquier par de artículos, ya sea las emociones, colores o alguna otra cosa (por ejemplo, medio de transporte), pueden ser ordenados en una escala de preferencias. De este modo, el rojo puede ser preferido sobre el verde y el verde puede ser preferido sobre negro. Con el tiempo las comparaciones darán lugar a un ordenamiento de los elementos. Dentro de estos ordenamientos algunos elementos estarán cerca unos de otros, y otros estarán más separados.

Se incluyeron tres grupos de edad en nuestro estudio : niños de 7 años de edad, niños de 11 años de edad y adultos. En primer lugar, se utilizó el método de comparación por parejas para establecer escalas de preferencia para los colores y emociones dentro de los tres grupos de participantes. Los resultados de los procedimientos de comparación pareada se utilizaron para responder a la pregunta de si o no los ordenamientos de los colores y las emociones serían similares dentro y entre los grupos.

Resultados:

El color rojo y la ira están conectados.	Los niños prefieren rojo y amarillo.	La preferencia del amarillo disminuye con la edad, mientras el verde aumenta.	Los adultos prefieren azul, rojo y verde, en ese preciso orden de jerarquía.	Los que menos les gustan a los adultos son blanco, amarillo y negro.
--	--------------------------------------	---	--	--

Estudio 07

Título: Lighting: Its Effect on People and Spaces (Iluminación: Su efecto en las personas y Espacios).

Autores: Delores Ginthner, Associate Professor in the Interior Design Program, Department of Design, University of Minnesota.

Publicación: A Newsletter by InformeDesign. A Web site for design and human behavior research. 2015.

Descripción: El proceso para los diseñadores de iluminación sigue la misma fases básicas utilizadas por todos los diseñadores, pasando por la programación y el diseño esquemático, a través del diseño desarrollo, etc. En la fase de diseño esquemático de el proceso, muchos diseñadores de iluminación piensan en capas:

- Tarea Visual: proporcionar luz suficiente para reconocer una falla en la seda negra o para ser capaz de caminar con seguridad a través un pasillo.
- Cuestiones generales de iluminación o iluminación ambiental: para fijar una el estado de ánimo o la impresión y tal vez la iluminación que ofrece para la circulación segura en el espacio.
- Interés Visual : algo que añade un toque de magia, o algo de cosquillas “ botón de alegría. “ del usuario.

Este estudio pone en evidencia una serie de casos en los que se aprecia la relación de la iluminación en el espacio y el comportamiento de los usuarios.

Resultados:

La cantidad de luz puede indicar direccionalidad.	El brillo puede crear focos de atención y crear impactos.	A las personas les gusta ver los muros bañados pero no estar cerca.
Placentero Muros bañados. Iluminación directa del techo. Distribución no uniforme del brillo.	Público Alto nivel de iluminación. Distribución uniforme. Iluminación por encima de la cabeza mayormente.	Espacioso Alto nivel de iluminación en muros e iluminación genera.
Relajado Iluminación no uniforme. Muros iluminados Bajo nivel de iluminación.	Visualmente claro Alto nivel de iluminación en la actividad. Iluminación periférica.	

Estudio 08

Título: La iluminación interior y las emociones.

Autores: Sandra del Rio Bonnin y Adrián Muros.

Publicación: Revista iCandela 17, Aula CD, 22 julio 2015.

Descripción: Para averiguar las emociones de cada persona ante un espacio interior iluminado de una forma concreta, se ha optado por seleccionar quince imágenes interiores distintas y elaborar un cuestionario referente a estas imágenes. El cuestionario distingue el sexo de la persona que está contestando, la edad y los estudios que tiene. De cada imagen se realizan 6 preguntas concretas: Tres preguntas para valorar dentro de un rango del 1 al 5. Una pregunta para valorar si la sensación es agradable o desagradable. Una pregunta para concretar la emoción entre 4 tipos de emociones agradables y 4 de desagradables. Y finalmente una pregunta abierta para redactar cualquier otra emoción no contemplada en el cuestionario. El cuestionario repartido y valorado es el siguiente: En total se ha elaborado el cuestionario a 21 personas, de entre ellas 11 mujeres y 10 hombres. Las mujeres tienen unas edades comprendidas entre los 14 años y los 43. Los hombres tienen unas edades comprendidas entre los 20 años y los 52. Los estudios de las personas encuesta das van desde secundaria hasta estudios superiores.

Resultados:

Diversión	Fascinación	Inspiración
Combinación de colores fríos y cálidos. Contraste generoso. Que no se vea todo a simple vista.	Elementos brillantes que crean fuerte contrastes. Ritmo coherente de luz y sombra.	Luz clara y fría. Colores claros. Ni sombras, ni contrastes.

Estudio 09

Título: Impact of lighting design on brand image for fashion retail stores. (Impacto del diseño de la

iluminación en la marca y la imagen de las tiendas minoristas de moda).

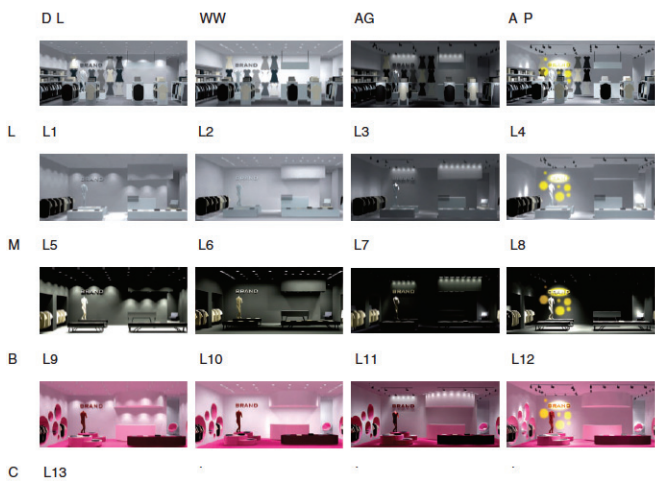
Autores: T Schielke Dr and M Leudesdorff MSc.

Publicación: Department for Architecture, Building Design and Technology, Darmstadt University of Technology, Darmstadt, Germany, 31 May 2014.

Descripción: En este trabajo se analiza la influencia de la iluminación de una tienda de moda en la clasificación de la marca y personalidad de la marca. Cuatro interiores diferentes, con cuatro escenas de luz específica se combinaron para formar 16 escenas diferentes.

Las tiendas de moda incluyen los estereotipos de bajo presupuesto, el color, caja de negra y el minimalismo, y escenas de iluminación con la iluminación general, iluminación vertical, iluminación de acento y proyección.

Los resultados revelaron que la iluminación tuvo un impacto en la clasificación de la marca, en relación a los factores de la situación social y orientación de valores y en la personalidad de la marca en relación con los factores de temperamento, la competencia, el atractivo y la naturalidad.



T Schielke Dr. and M Leudesdorff MSc (03/05/2004). Impact of lighting design on brand image for fashion retail stores. [Fig.43] Fuente: Department for Architecture, Building Design and Technology, Darmstadt University of Technology, Darmstadt, Germany.

Resultados:

Iluminación con DownLights	Acento y Luz rasante	Muros bañados y Acento
Competencia Naturalidad	Precio	Estilo Temperamento Atractivo

Estudio 10

Título: Estudio sobre la influencia de la iluminación en el rendimiento escolar.

Autores: Universidad de Nebrija: Carlos Cachan, Begoña Carbelo, Manuel García, Patricia Mateo.

Publicación: Philips - Universidad de Nebrija, Luces CEI nº 45 – 2012.

Descripción: Este estudio pretende comprobar los efectos de la iluminación sobre el rendimiento escolar de alumnos de 5to de primaria en el Colegio Público Francisco de Quevedo (Leganés, Madrid). La investigación aplicada trata de demostrar que con el sistema de iluminación SCHOOLVISION mejora su rendimiento académico, comprensión y rapidez lectora, las estrategias de aprendizaje y motivación.

Muestra: Estudio piloto con dos grupos de intervención distribuidos en tres aulas. Grupo intervención con el sistema SCHOOLVISION: 44 alumnos de 5to de educación primaria (5. A: 22 alumnos y 5. B: 22 alumnos). Grupo control: 21 alumnos con luz estándar (5. C).



Luz Energía



Luz Calma



Luz Concentración



Luz Normal

Carlos Cachan, Begoña Carbelo, Manuel García, Patricia Mateo, (2012). Estudio sobre la influencia de la iluminación en el rendimiento escolar. [Fig.44] Fuente: Philips - Universidad de Nebrija, Luces CEI nº 45.

Resultados:

Activación	Concentración	Normal	Calma
12000 K 650 lux	8000 K 1000 lux	4000 K 300 lux	2900 K 300 lux

Estudio 11

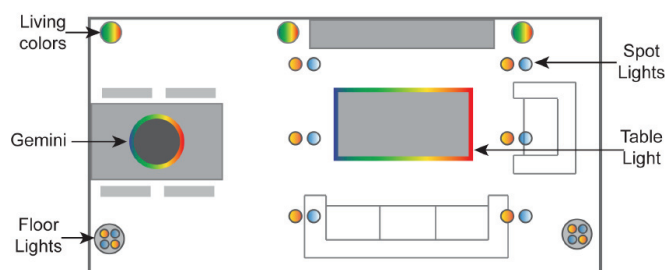
Título: Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiances. (Iluminación para que se sienta mejor : Mejorar el estado de ánimo de las personas mayores con ambientes afectivos).

Autores: Andre Kuijsters, Judith Redi, Boris de Ruyter, Ingrid Heynderickx.

Publicación: Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands, July 20, 2015.

Descripción: Las tecnologías de iluminación actuales extienden las opciones para cambiar el aspecto de las habitaciones y espacios cerrados, tales como la creación de ambientes con un significado afectivo. Con el uso de la inteligencia, estos ambientes pueden ser adaptados al instante a las necesidades del ocupante (s) de la sala, posiblemente la mejora de su bienestar. La hipótesis de que los ambientes claramente reconocibles, con significado afectivo positivo podría ser utilizado para mitigar eficazmente humor negativo en los ancianos.

Después de la inducción de un estado de ánimo triste, con una película corta un grupo de personas de edad avanzada se sumergió en un ambiente positivo altamente excitante (es decir, activo), y otro grupo en un ambiente neutral. Similar, después de la inducción de la ansiedad con una película corta un grupo de personas de edad avanzada se sumergió en un ambiente agradable bajo (es decir, acogedor), y otro grupo en un ambiente neutral, un seguimiento de la evolución del estado de ánimo de los cuatro grupos de personas de edad avanzada en un período de diez minutos después de la inducción del estado de ánimo, con las dos mediciones del estado de ánimo de auto-reporte (cada 2 minutos) y mediciones constantes de la respuesta de conductancia de la piel (SCR) y electrocardiografía (ECG).



André Kuijsters, Judith Redi, Boris de Ruyter, Ingrid Heynderickx (20/07/2015). Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiance. [Fig.45] Fuente: Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Resultados:

Terapia de 1500 lux o mas reduce los síntomas de depresión.	Acogedor	Activador	Neutral (Normal)
Luz azul es mas excitante que la verde y esta a su vez que la roja.	2700 K 120 lux Color naranja de acento.	4000 K 325 lux Azul cielo de acento.	3400 K 150 lux Luz blanca de acento.

Estudio 12

Titulo: The Diversity of Color: an Analysis of Cross-cultural Color Symbolism. (La diversidad de color: un análisis transcultural del simbolismo del color).

Autores: Erica L. Bradfield.

Publicación: Honors Theses, Undergraduate Research, Andrews University, 31 March 2014.

Descripción: La hipótesis de esta investigación indica que el color es percibido como un símbolo de cada elemento de la vida humana, representado en este estudio por eventos tales como bodas, nacimientos, y las muertes, y las emociones como la felicidad y la tristeza, varían en función de la cultura origen geográfico de un individuo. La variable dependiente, color simbolismo, se define como la calidad de la tonalidad, la saturación y el brillo de un objeto tal como se utiliza a favor o considerado como la representación de elementos de la vida humana, tales como las emociones y los principales acontecimientos de la vida. Las variables independientes, origen, geográfico, cultural, se define como las creencias , costumbres, artes, etc. , de una particular sociedad, grupo, lugar o tiempo que formen parte de o característica de una determinada región de la que una persona se origina.

Un total de 465 personas a través de 14 zonas geográficas participaron en la encuesta en línea. Los participantes eran no específicamente seleccionados en base a su área geográfica, por lo que una distribución desigual se puede apreciar entre las regiones geográficas. Ninguno de los participantes expusieron sus orígenes geográficos. Entre estos se tenían Norte América (312), Centro América (10), Sur América (16), Norte de Europa (11), Este de Europa (2), Oeste de Europa (23), Oceanía (14), Este de África (6), Oeste de África (4), Sur de África (48), Sur de Asia (4), Sureste de Asia (4), Este de Asia (9), Asia Central (2).

Resultados:

Felicidad	Sorpresa
Amarillo Azul	Amarillo Naranja

Estudio 13

Titulo: Analysis of Occupants' Visual Perception to Refine Indoor Lighting Environment for Office Tasks. (Análisis de la percepción visual de los ocupantes para refinar la Iluminación en el Medio Ambiente

interior para tareas de oficina).

Autores: Ji-Hyun Lee, Jin Woo Moon and Sooyoung Kim.

Publicación: Graduate School of Culture Technology, Korea Advanced Institute of Science & Technology, 27, June 2014.

Descripción: Los efectos combinados de la temperatura del color y la iluminación en una pequeña oficina en la respuesta visual y el estado de ánimo bajo diferentes condiciones de iluminación fueron examinados en este estudio. Las pruebas visuales se llevaron a cabo utilizando una muestra de 20 sujetos en un espacio de ensayo maqueta a escala real. Informática y tareas de lectura en papel, se llevaron a cabo durante 500 lx y 750 lx niveles de iluminancia menos de 3.000 K, 4.000 K y 6.500 K condiciones. Dos hipótesis se consideraron para la prueba en este estudio. La hipótesis principal fue que la percepción visual se ve afectada por las temperaturas de color de las fuentes de luz.

La hipótesis secundaria era que el mejor estado de ánimo, como una sensación de relajación y acogedoras, están asociadas con bajas temperaturas de color dados iguales niveles de iluminancia. El entorno visual bajo la condición de 3.000 K se caracterizó por el resplandor y brillo, lo que resulta en incomodidad visual cuando la iluminancia objetivo fue mayor que 500 lx. Los ocupantes prefirieron 500 lx con la condición de 6.500 K, y 500 lx y 750 lx con la condición de 4.000 K, informes de satisfacción visual mejora cuando se realizan tareas de oficina. Los modelos de predicción para el confort visual sugieren que los sujetos sienten menos molestia visualmente por la luz durante las tareas. La satisfacción del usuario con el color de la fuente de luz es fundamental para la predicción de la comodidad visual bajo diferentes condiciones de iluminación. El confort visual fue el factor que más influyo en el estado de ánimo. Baja temperatura de color se asoció con un mejor estado de ánimo en los niveles de iluminación bajos, mientras que una mayor temperatura de color se prefiere a niveles de iluminancia más alta.

Resultados:

	Calidad	Tenso y Frio	Realizando una tarea
Los usuarios prefieren una baja cantidad de lux cuando la temperatura de color es baja.	3000 K	6500 K	3000 K Estados negativos
			4000 K Estados positivos

Estudio 14

Título: The impact of lighting on mood. (El impacto de la iluminación de estado de ánimo).

Autores: C L B McCloughan PhD.

Publicación: Environmental Studies Faculty, Edinburgh College of Art, Edinburgh, UK, 09, November 1998.

Descripción: Aparte de los informes anecdóticos de las influencias de la iluminación en el estado de ánimo, ha habido relativamente poco a modo de apoyo empírico. Estos informes anecdóticos forman parte de un amplio conjunto de suposiciones acerca de la iluminación que informa la práctica diaria de instalaciones de iluminación que varían de las condiciones internas de restaurantes hasta oficinas. Existe una necesidad reconocida de más trabajo en esta área.

El presente estudio forma parte de una investigación más amplia para determinar si la iluminación artificial interior influye en el estado de ánimo y el comportamiento. Dentro de la comunidad científica de la iluminación se ha visto con un grado de escepticismo. Los efectos informados de cualquier iluminación o la composición espectral en el estado de ánimo han sido aceptados por algunos y visto como problemático por otros, como consecuencia de los efectos de habituación o interacciones complejas con otras variables. A nivel empírico, la literatura prevaleciente contiene una mezcla de evidencias contradictorias de los efectos sobre el estado de ánimo de la iluminación. Este documento trata de estructurar y proporcionar un marco para algunas de estas contradicciones sobre la base de los estudios experimentales recientes.

Resultados:

Nivel de Excitación	Nivel de Ansiedad
Es mayor en iluminación baja que en alta. (269 lux)	Es mayor con luz cálida que con luz fría. (3000 K)

Estudio 15

Título: Physiological anthropology: Effects of artificial light environment on humans. (La antropología fisiológica : Efectos del entorno de la luz artificial en los seres humanos).

Autores: T. Katsuura.

Publicación: Department of design and

architecture, Faculty of Engineering, Chiba University, Japan, 2005.

Descripción: Efectos del entorno de la luz artificial en los seres humanos se describen desde el punto de vista de la antropología fisiológica. Los efectos de la luz pueden ser analizados a partir de los aspectos de cantidad y calidad. Se han realizado relativamente pocos estudios sobre la calidad de la luz. Dos componentes importantes de la calidad de la luz son la representación del color y la temperatura de color. Recientemente, los efectos de la temperatura de color en la actividad nervioso autónomo se han estudiado mediante el uso de variabilidad del ritmo cardíaco.

Estos estudios demostraron que las actividades nerviosas se aceleraron en una condición de temperatura de color más alta. Algunos investigadores también han evaluado los efectos de la temperatura de color mediante el uso de variación negativa contingente (CNV). Ellos han puesto de manifiesto que la amplitud de principios de CNV en la condición de temperatura de color más alta es mayor que en la condición de temperatura de color más baja. Se ha sugerido que el aumento de temperatura de color puede aumentar la tensión fisiológica. Se realizaron varios estudios para evaluar los efectos de la calidad de la luz sobre el sueño. Ellos mostraron que la luz de más alta temperatura de color tiende a inhibir la secreción nocturna de melatonina y disminuir la temperatura corporal. En nuestro experimento, los sujetos se les permitió ajustar la temperatura de color de la luz de techo al nivel en el que su eficiencia de trabajo podría mejorarse cada 10 min 7:30-17:30 . Las temperaturas de color seleccionadas por los sujetos mostraron la variación en el tiempo que era similar a la temperatura de color la luz del día. Entonces, la iluminación de la temperatura de color variable tiempo se comparó con la iluminación temperatura de color constante.

Resultados:

Colores de alta temperatura incrementan la tensión.	Se generan más cambios con la temperatura de color que con los lux.	Excitación
		Aumenta con la luz blanca.

Estudio 16

Título: Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning. (Iluminando los efectos de iluminación dinámica en el aprendizaje de los estudiantes).

Autores: Daniel H. Robinson, Ashley Walden, Jodie

Burnette & Angela S. Rutherford.

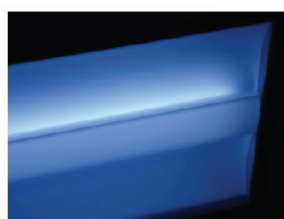
Publicación: The University of Texas & University of Mississippi, 6 may 2012.

Descripción: La luz se entiende universalmente como algo esencial para la condición humana. Sin embargo, la calidad de la luz varía sustancialmente tanto en la naturaleza como en ambientes controlados y esto conduce a cuestiones de ¿Qué características de luz artificial facilitan al máximo el aprendizaje? Investigaciones recientes han expuesto que la temperatura de color y luminancia pueden afectar el sueño, estado de ánimo, el enfoque, la motivación, la concentración, el trabajo y el rendimiento escolar. Esto viene dando lugar a sistemas de iluminación destinados a apoyar a los seres humanos a través de la tecnología de iluminación dinámica que permite diferentes condiciones de iluminación por tarea.

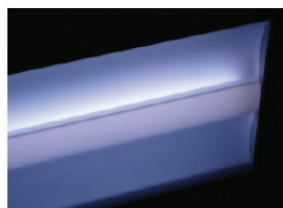
Ochenta y cuatro estudiantes de tercer grado fueron expuestos en este estudio, cuyo objetivo fue evaluar un sistema de iluminación artificial con cuatro ajustes (Concentración, energía, Calma, y Normal) diseñados para el ambiente de la clase. Los objetivos secundarios fueron examinar de que forma la iluminación incrementa la concentración y motivación del estudiante y ampliar la anterior investigación de los Países Bajos, Alemania y Gran Bretaña (Slegers, 2012; Schulte Markwort, 2011) para discernir posibles efectos sobre el rendimiento del estudiante ORF.



Preset 1: Normal
(3500K, 50fc average maintained)



Preset 2: Energy
(12000K, 65fc average maintained)



Preset 3: Focus
(6000K, 100fc average maintained)



Preset 4: Calm
(2900K, 50fc average maintained)

Daniel H. Robinson, Ashley Walden, Jodie Burnette & Angela S. Rutherford. (06/05/2012). Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning. [Fig.46] Fuente: The University of Texas & University of Mississippi.

Resultados:

Concentración	Normal
1000 lux 6500 K	500 lux 3500 K

Estudio 17

Título: Lighting affects students' concentration positively: Findings from three Dutch studies. (La iluminación afecta la concentración de los estudiantes positivamente : Los resultados de tres estudios holandeses).

Autores: PJC Slegers PhD, NM Moolenaar PhD, M Galetzka PhD, A Pruyn PhD, BE Sarroukh PhD and B van der Zande PhD.

Publicación: Department of Educational Sciences, University of Twente, Enschede, The Netherlands, 18 March 2012.

Descripción: La importancia de la iluminación para el rendimiento en adultos humanos está bien establecida. Sin embargo, la evidencia en la medida en que la iluminación afecta al rendimiento escolar de los niños pequeños es escasa. En este trabajo se evalúa el efecto de las condiciones de iluminación (Con iluminancias verticales entre 350 lux y 1.000 lux y de color correlacionada temperaturas entre 3000 y 12 000 K) en la concentración de niños en edad escolar primaria en tres experimentos. En los dos primeros experimentos, un flexible sistema de iluminación dinámica se utiliza en estudios de campo cuasi - experimentales utilizando datos a partir de 89 alumnos de dos escuelas de estudio (1) y 37 alumnos de dos aulas (Estudio 2) . El tercer experimento evaluó dos ajustes de iluminación dentro de un simulador escolar, laboratorio sin ventanas (n=55).

Resultados:

Enérgico	Concentración	Calma	Normal (Neutro)
650 lux 12000 K	1000 lux 6500 K	300 lux 2900 K	300 lux 4000 K

Estudio 18

Título: Lighting and Productivity: Missing Link Found?. (Iluminación y Productividad: Falta encontrar un enlace?).

Autores: Dilouie, Craig.

Publicación: Architectural Lighting; Sep/ Oct 2003; 18, 6; ProQuest Engineering Collection Page. 39.

Descripción: Los diseñadores de iluminación pretenden ofrecer valor en muchos aspectos, uno que se basa en la creencia de que la satisfacción del diseño de iluminación influye en los trabajadores y la motivación. Tienen razón. El Consorcio Luz Correcta ha completado un nuevo estudio que indica que los trabajadores de oficina aprecian una iluminación de calidad y tienen preferencias consistentes con la investigación previa en esta área.

En el estudio, los sujetos demostraron una mayor satisfacción con un esquema directo / indirecto que incluye el bañado de paredes en el perímetro, así como una mejor motivación con la incorporación de control personal en comparación con los enfoques tradicionales. Esta investigación es particularmente notable debido a que es uno de los primeros estudios científicos para abordar de manera amplia la calidad de la iluminación. A medida que sus conclusiones son susceptibles de ser traducidas a la práctica del diseño de iluminación, el estudio tiene un fuerte potencial de afectar profundamente cómo las instalaciones se entiendan en el futuro.

Resultados:

Motivación
Luz directa e indirecta. Muros perimetrales bañados. Control personalizado.

Estudio 19

Título: The impact of light and color on psychological mood: A cross-cultural study of indoor work environments. (El impacto de la luz y el color de estado de ánimo psicológico : Un intercultural estudio de los ambientes de trabajo en interiores).

Autores: Rikard Küller, Seifeddin Ballal, Thorbjörn Laike, Byron Mikellides & Graciela Tonello.

Publicación: Revista Ergonomics, Diciembre 2006.

Descripción: El objetivo del estudio fue determinar si la iluminación interior y de color tendría algún impacto sistemático en el estado de ánimo de las personas que trabajan en el interior. Estudios anteriores se han centrado en su mayoría, ya sea en la luz, el color o en ventanas en entornos de laboratorio. El presente estudio se llevó a cabo en ambientes reales de trabajo en diferentes estaciones del año y en países con diferentes latitudes. Un total de 988 personas completó todas las partes del estudio. En los países situados al norte del ecuador

hubo una variación significativa en estado de ánimo psicológico sobre el año en que no se dio en los países más cerca del ecuador. Cuando los cuatro países se consideran en conjunto, se hizo evidente que la luz y el color del propio lugar de trabajo también tuvo una influencia en el estado de ánimo de las personas que trabajan allí. El estado de ánimo de los trabajadores estaba en su punto más bajo cuando la iluminación se experimenta demasiado oscura. El estado de ánimo entonces mejoró y alcanzó su nivel más alto cuando la iluminación se experimenta como correcta, pero cuando se hizo demasiado brillante el estado de ánimo se redujo de nuevo.

Por otro lado, la iluminancia medida en términos objetivos, no mostró impacto significativo en el estado de ánimo en cualquier época del año. La relación entre estado de ánimo y la distancia a la ventana más cercana fue bimodal. Los resultados también indican que el uso de un buen diseño de color podría contribuir a una mayor estado de ánimo positivo. Se sugiere que en el futuro la investigación y la luz de color debe ser estudiado como partes de un sistema más complejo que constituye un edificio saludable.

Resultados:

El color mejora el rendimiento.	No se recomiendan colores muy saturados.	Bajo nivel de iluminación y muy alto nivel disminuyen el desempeño mientras que un nivel medio la incrementa.	Los colores con brillo resultan mas motivadores.
---------------------------------	--	---	--

Estudio 20

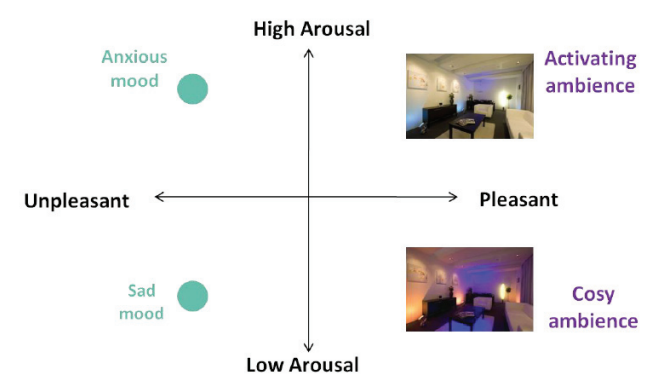
Título: Improving the mood of elderly with coloured lighting. (Mejorar el estado de ánimo de las personas de edad avanzada con iluminación de colores).

Autores: Andre Kuijsters, Judith Redi, Boris de Ruyter, and Ingrid Heynderickx.

Publicación: Delft University of Technology, Delft, The Netherlands; Philips Research, Eindhoven, The Netherlands, 2015.

Descripción: El proyecto ACE tiene como objetivo desarrollar una plataforma de creación de ambientes de adaptación que puede mejorar el bienestar de las personas mayores en los centros de atención. El sistema contendrá una plataforma de detección, que mide y analiza el contexto en una habitación y una plataforma de creación de ambientes, que crea ambientes de probada eficacia para mejorar el

estado de ánimo de las personas mayores. Se ha demostrado en la literatura que la iluminación puede influir en el estado de ánimo de las personas; Sin embargo, apenas se han documentado efectos consistentes. Los efectos de las características de la iluminación sobre la percepción del ambiente, por otro lado, son mejor documentados. Se ha demostrado que los ambientes con un significado afectivo positivo (por ejemplo, acogedor, activación) se pueden crear con la combinación de la iluminación LED funcional y atmosférica. Esperamos que estos ambientes pueden mejorar el estado de ánimo de las personas de edad avanzada hacia su significado afectivo. Los experimentos que pretendemos llevar a cabo con el fin de lograr ese objetivo se discuten en el artículo.



Andre Kuijsters, Judith Redi, Boris de Ruyter, and Ingrid Heynderickx. (2015). Improving the mood of elderly with coloured lighting. [Fig.47] Fuente: Delft University of Technology, Delft, The Netherlands; Philips Research, Eindhoven, The Netherlands.

Resultados:

Acogedor	Alegre	Tenso
2800 K Amarillo y rojo poco saturados.	400 lux Iluminación Puntual.	6000 K Luz difusa. Amarillo y rojo muy saturados.

Estudio 21

Titulo: Developing Architectural Lighting Designs to Improve the Health and Well-Being of Older Adults. (El desarrollo de diseños de iluminación en arquitectura para mejorar la salud y el bienestar de los adultos mayores).

Autores: Mariana G. Figueiro, PhD, Mark S. Rea, PhD, Elyse Saldo, Mary S. Rea, PhD, Karen Kubarek and Julie Cunningham.

Publicación: The American Institute of Architects, 2008.

Descripción: Este artículo determina un esquema propuesto de iluminación de 24 horas para los adultos mayores que puede impactar positivamente el envejecimiento, los sistemas visuales, circadianos y de percepción. La nueva iluminación fue instalada en ocho habitaciones privadas en unas instalaciones de vivienda asistida.

Las mediciones de la calidad del sueño de los residentes y los patrones de descanso - actividad circadiana se obtuvieron antes y después de que se instaló la nueva iluminación. Consistente con las predicciones basadas en la investigación anterior, los sujetos que completaron el estudio mostraron una mejora en la calidad del sueño y reposo / actividad y ritmos bajo el nuevo esquema de iluminación de 24 horas. Además, todos los participantes en el estudio reportado una fuerte preferencia por la iluminación de 24 horas. La nueva iluminación no sólo ofrece a los adultos mayores una buena iluminación para llevar a cabo sus tareas visuales de rutina, sino también promueve la estimulación alta del circadiano luz durante el día y la estimulación de baja del circadiano luz en la noche.



Mariana G. Figueiro, PhD, Mark S. Rea, PhD, Elyse Saldo, Mary S. Rea, PhD, Karen Kubarek and Julie Cunningham. (2008). Developing Architectural Lighting Designs to Improve the Health and Well-Being of Older Adults. [Fig.48] Fuente: The American Institute of Architects.

Resultados:

El sistema cardiaco es mas sensible a la luz azul.	Confort Biológico
	6500 K 200 – 475 lux

Estudio 22

Titulo: Effects of Indoor Lighting on Mood and Cognition. (Efectos de iluminación interior en el estado

de ánimo y la cognición).

Autores: Igor Knez.

Publicación: Royal Institute of Technology, Department of Built Environment, Laboratory of Applied Psychology, 1995.

Descripción: Dos experimentos investigaron el efecto de la iluminación de interior sobre el rendimiento cognitivo a través del estado de ánimo. Experimento 1 variaban dos parámetros de iluminación en un factorial, entre sujetos de diseño: dos niveles de iluminación (DIM; 300 lx vs brillante; 1500 lx) por dos temperaturas de color (‘caliente’ blanco; 3000K vs ‘Frio’ blanco; 4000K) a alta CR1 (Índice de reproducción de color; 95). En el experimento 2, los parámetros de iluminación eran idénticos al primer experimento, excepto por el bajo CR1 (CRI; 55). En ambos experimentos el género fue introducido como un factor de agrupación adicional.

Resultados:

La iluminación fría induce un estado de ánimo positivo en hombres.
4000 K – 1500 lux.

La iluminación cálida induce un estado de ánimo positivo en mujeres.
3000 K – 300 lux.

Estudio 23

Título: The Power of Colour to Heal the Environment. (El poder de los colores para curar en el Ambiente).

Autores: Marie Louise Lacy.

Publicación: Rainbow Bridge Publications (October 12, 1996).

Descripción: Para uso residencial, de ocio o interiores al por menor, el uso del color debe ser una consideración importante y un elemento fundamental del diseño general. Sin embargo, si se fijan bien en muchos entornos de oficina, con el excepto las agencias de publicidad creativa, que son notoriamente carente de cualquier otro color que las baldosas de moqueta de color neutro y asientos de tapicería. Gris, azul y gris / verde son predominantes, e incluso los colores son a menudo sólo presentados en una medida limitada. Ilustraciones se puede utilizar en áreas de recepción o de reuniones para crear impacto visual y impresionan a los visitantes, pero esto rara vez es incluido el espacio de trabajo principal habitado por la mayor parte de la fuerza de trabajo.

En los últimos años los efectos del color sobre la forma en que sentimos se han estudiado más científica. Sin necesidad de entender por qué, es evidente que el color puede producir un sentido básico de la alegría en los seres humanos. Introducidos en el lugar de trabajo, el uso estéticamente agradable del color contribuirá a la felicidad y estimulación de la fuerza de trabajo. Se interpone variedad, crea energía, puede proporcionar un enfoque o definir la interacción social, y pueden incluso tener efectos físicos o psicológicos específicos. Como tal, el color es generalmente infrautilizado en el diseño del lugar de trabajo, pero podría ser una herramienta muy eficaz en la creando el ambiente de trabajo óptimo.

Resultados:

Rojo (Influye Físicamente)	Azul (Influye en lo Intelectual)	Amarillo (Influye lo emocional)	Verde (Influye en el balance)
Incremento del pulso. Masculino. Agresivo. Desafiante. Cálido. Enérgico. Estimulante. Excitante.	Inteligente. Confiable. Poco emocional. Comunicación. Eficiencia. Calma. Frio. Lógico.	Confidente. Optimista. Amigable. Frágil. Creativo. Irracional. Extrovertido.	Armonía. Fresco. Amar. Paz. Aburrido. Equilibrio. Restaurador. Fértil.

Estudio 24

Título: The Power of Color in the Healthcare Environment. (El poder del color en el Medio Ambiente Salud).

Autores: Laura Guido-Clark Design, LLC.

Publicación: KI and Furnishing Knowledge are registered trademarks of Krueger International, Inc. Litho in USA, 2011.

Descripción: El color es un medio de gran alcance que puede estimular reacciones emocionales positivas, que promueve condiciones para recuperación. La palabra curación viene de la palabra anglosajona Haelen, lo que significa hacer curación conjunto. Reduce el estrés y la ansiedad, que a su vez tiene un impacto positivo. Hay varios factores que intervienen en la creación de un entorno y el color es un componente importante. Hay una gran cantidad de investigaciones que vinculan los entornos físicos en los hospitales a los resultados de salud. De acuerdo con Ulrich y Zimring, autores de el informe de 2004, ‘El papel de la Física Medio Ambiente en el Hospital siglo 21’ en la actualidad hay más de 700 estudios creíbles que enlazan el color en el diseño de asistencia sanitaria y su influencia en los resultados médicos.

Resultados:

El color representa el 62-90% de la base inconsciente con que el hombre juzga un espacio al verlo por primera vez.		Colores vivos	Colores oscuros y suaves
		Incrementan las presión sanguínea, el ritmo cardíaco y la respiración.	Crean estado de calma, reposo.
Blanco	Pureza, Neutralidad.	Rosado	Afección, Cuidado.
Negro	Misterio, Vacío.	Purpura	Creatividad, Espiritualidad.
Gris/marrón	Sedentario, Estable.	Verde	Descanso, Salud, Balance, Armonía.
Amarillo	Alerta, Consciente.	Turquesa	Relajante, Puro, Fresco.
Naranja	Circulación, Sistema nervioso.	Azul	Calma
Rojo	Excitación, Energía.		

Estudio 25

Título: The effects of Hotel Guestroom Lighting on Consumers Emotional States, Preferences and Behavioral Intentions. (Los efectos de la iluminación en habitación de hotel sobre los estados emocionales, preferencias e intenciones y comportamiento de los consumidores).

Autores: Joo Youl Pae.

Publicación: A thesis presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Interior Design, 2009.

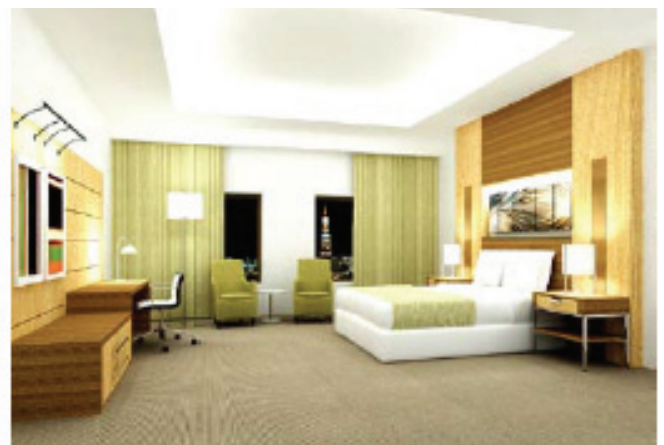
Descripción: En este estudio se tomaron 2 muestras: 87 americanos y 88 coreanos; El instrumento de recolección de datos para este estudio fue un cuestionario auto administrado, se presenta en dos secciones. La sección uno fue diseñado para obtener demográficos y los antecedentes de cada participante. La segunda sección presenta una serie de preguntas que incluía siete de iluminación en paralelo para identificar las preferencias de los efectos de la iluminación con el color de la luz y la intensidad, los estados emocionales, y las intenciones de comportamiento mediante la comparación de dos grupos de cultivo. Se hicieron preguntas demográficas para determinar la relación entre las variables de estudio y la información y los antecedentes de los participantes para excluir variables extrañas como la edad, discapacidad visual, y la experiencia de iluminación anterior. Para mantener propósito de visita en los clientes del hotel, el escenario fue establecido por el investigador tratando de hacer que los participantes estén en el habitación de hotel para su viaje de negocios.



(1) Lighting Condition A (Warm / Bright)



(3) Lighting Condition C (Warm / Dim)



(2) Lighting Condition (Cool / Bright)

Joo Youl Pae. (2009). The effects of Hotel Guestroom Lighting on Consumers Emotional States, Preferences and Behavioral Intentions. [Fig.49] Fuente: A thesis presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Interior Design.

Resultados:

Americanos	Coreanos
Prefieren una iluminación de baja intensidad y de temperatura de color cálida. (2500 K)	Prefieren una iluminación de alta intensidad y temperatura de color cálida.
Perciben un lugar tenuemente iluminado mas excitante que uno muy iluminado.	Perciben un lugar muy iluminado mas excitante que uno tenue.
El estudio sugiere una relación positiva entre el placer y la preferencia.	
Prefieren recomendar habitaciones con iluminación tenue a sus amigos.	Prefieren estar mucho mas tiempo en una habitación muy iluminada.

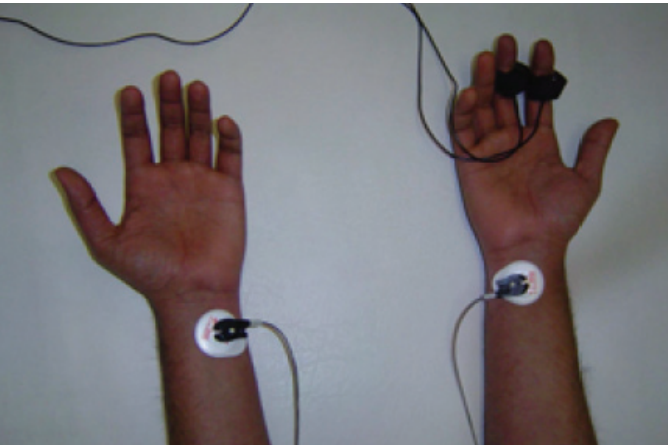
Estudio 26

Título: Psychological and Physiological Effects of Light and Colour on Space Users. (Efectos psicológicos y fisiológicos de Luz y color en los usuarios del espacio).

Autores: Nadeen Abbas.

Publicación: A Dissertation Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering, RMIT University, March 2006.

Descripción: El objetivo principal de esta investigación es estudiar los efectos emocionales del color y la iluminación en los usuarios del espacio utilizando medidas fisiológicas y psicológicas objetivas. Está bien documentado en la literatura que existe una estrecha correlación entre las emociones, el ritmo cardiaco (HR), y la conductancia de la piel (SC). Por lo tanto esta tesis informa de los cambios en la FC, SC y los informes de autoevaluación de la excitación y valencia (SAM) en las personas cuando se exponen a luces con diferentes de colores e intensidad. 15 participantes fueron expuestos a este estudio en el que se media su HR y SC.



Nadeen Abbas. (2006). T Psychological and Physiological Effects of Light and Colour on Space Users. [Fig.50] Fuente: A Dissertation Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering, RMIT University.

Resultados:

Luz blanca	Luz azul	Luz roja	Luz verde
La mas relajante. Efecto Natural.	Relajante.	Excitación. Gran impacto en ritmo cardiaco y conductancia de la piel.	Placentera.

Estudio 27

Título: Retail Lighting and Consumer Product Perception. (Luz de comercio y la percepción del consumidor).

Autores: Dalal Anwar Alsharhan.

Publicación: A Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in Design, Arizona State University, 2013.

Descripción: Esta tesis proporciona una visión sobre los efectos de la luz ambiental sobre la percepción del producto entre Estados Unidos y el Medio Oriente. Ambos grupos culturales poseen alto poder de compra en el mercado en todo el mundo. Los resultados de este estudio se basan en datos recogidos de 164 encuestas a partir de individuos de herencia americana y de Oriente Medio. También se llevaron a cabo entrevistas de seguimiento para examinar la matices de la percepción del producto y las posibles diferencias entre las culturas. Este estudio, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos, fue ejecutado mediante una estrategia explicativa secuencial.



Dalal Anwar Alsharhan. (2013). Retail Lighting and Consumer Product Perception. [Fig.51] Fuente: A Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in Design, Arizona State University.

Resultados:

LED cálido/ Halógeno	LED cálido/ LED frío	LED frío/ Halógeno	LED frío/ Fluorescente
Precio	Calidad Placentero	Fresco	Atractivo

Estudio 28

Título: The Impact of Color on Learning. (El impacto del color sobre el aprendizaje).

Autores: Kathie Engelbrecht, Assoc.

Publicación: Perkins & Will, Chicago, Illinois, 18/06/2003.

Descripción: Este trabajo es el resultado de la investigación llevada a cabo en respuesta a la pregunta de un cliente de la importancia del color en sus nuevas instalaciones de la escuela. La información resultante es una recopilación de los estudios realizados por los psicólogos de color, los profesionales médicos y de diseño.

Resultados:

Extrovertido	Concentración
K cálido. Color con brillo.	Colores fríos.

Estudio 29

Título: Atmospheric lighting in supermarkets. (Iluminación ambiental en los supermercados).

Autores: Katelijn Quartier, Jan Vanrie, Koenraad Van Cleempoel.

Publicación: PHL, Hasselt University College, Belgium, 11/02/2015.

Descripción: El presente estudio investiga qué tanto puede influir la iluminación en la percepción de un entorno de venta al por menor (Supermercado). Los observadores realizaron la tarea de comparar en un supermercado simulado en uno de los tres ajustes de iluminación, todos se basan en una iluminación diseño de una cadena de supermercados existentes dirigidos a diferentes segmentos.

Los resultados indican que la atmósfera percibida en tiendas idénticas pueden de hecho ser alteradas y que la iluminación por sí sola se puede utilizar para obtener una particular atmósfera.



Katelijn Quartier, Jan Vanrie, Koenraad Van Cleempoel. (11/02/2015). Atmospheric lighting in supermarkets. [Fig.52]

Fuente: PHL, Hasselt University College, Belgium.

Resultados:

Acogedor / Alegre
Iluminación cálida. Iluminación no uniforme. Puntualizar elementos importantes. Iluminación general 241 – 1193 lux. Iluminación acento 830 – 930 lux.



5.3 Análisis de la Información Obtenida

El proceso desarrollado para analizar y comparar la información generada en estos estudios se fundamenta en seis etapas:

Etapla 01: Recopilación y clasificación de los resultados.

Se elaboro una lista con los resultados de todos los estudios, organizándolos numéricamente para poder clasificarlos en: Colores pigmento, Luz de color, Temperatura de color, Nivel de iluminación, Estrategias de iluminación y Emociones, estados o percepciones.

De esta forma se pudo identificar que variables se relacionaban entre si y cuales envolvían al conjunto.

Acogedor	Activador	Excitante	Leyenda	
<ul style="list-style-type: none"> - 2800 K iluminación general. - 2700 K iluminación de acento. - iluminación estática. - 125 – 165 lux en iluminación general. - 260 lux en iluminación de acento. 	<ul style="list-style-type: none"> - 4050 K iluminación general. - 3600 K iluminación de acento. - Cambios lentos en la iluminación. - 450 – 335 lux en iluminación general. - 485 lux en iluminación de acento. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3700 K iluminación general. - 3490 K iluminación de acento. - Cambios rápidos de intensidad. - 220 – 225 lux en iluminación general. - 410 lux en iluminación de acento. 		Temperatura de Color y Nivel de Iluminación.
<ul style="list-style-type: none"> - Colores naranja y rojo. - Saturación media. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colores azul cielo y purpura. - Saturación media. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de todos los colores. - Alta saturación. 		Luz de Color.
				Emociones, estados o percepciones.

Etapla 02: Identificación de variables superpuestas para generar márgenes.

Se tomaron todos los resultados contenidos en cada una de las variables y se generaron unos márgenes de valores para no repetir la información solapada entre un estudio y otro, con esto también se pudo identificar que de las 10 emociones seleccionadas en el estudio de Pieter Desmet, seis están claramente reflejadas en estos estudios.

Emociones (Pieter Desmet)

- 1) Admiración
- 2) **Sorpresa**
- 3) Encantamiento
- 4) **Fascinación**
- 5) **Inspiración**
- 6) **Energía**
- 7) **Diversión**
- 8) Deseo
- 9) Satisfacción
- 10) **Relajación**

Emociones identificadas en los demás estudios.

Temperaturas de Color

2,500 K	
2,700 K	— 2,500 K
2,800 K	
2,900 K	
3,000 K	— 3,000 K
3,400 K	
3,490 K	
3,500 K	— 3,500 K
3,700 K	
4,000 K	
4,050 K	— 4,000 K
5,000 K	
6,000 K	— 5,500 K
6,500 K	
7,000 K	— 7,000 K
8,000 K	— 8,000 K
12,000 K	— 12,000 K

Etapas 03: Listas de parámetros definitivos.

Se generó una lista definitiva con los parámetros correspondientes a las variables identificadas en estos estudios.

Emoción/ Estado/ Percepción		Estrategias de Iluminación
01) Diversión	20) Acogedor	Sistemas localizados
02) Activación	21) Motivación	Sistemas uniformes
03) Excitante	22) Placentero	Iluminación periférica
04) Fascinación	23) Privacidad	Bañado de muros
05) Alegría	24) Concentración	Bañado de muros e iluminación uniforme
06) Felicidad	25) Inspiración	Bañado de muros e iluminación localizada
07) Enérgico	26) Rendimiento	Sistemas directos e indirectos
08) Extrovertido	27) Impacto	Direccionalidad
09) Recuperación	28) Sorpresa	Ritmo coherente de luz y sombra
10) Descanso	29) Público	Acentuar elementos importantes
11) Relajante	30) Espacioso	Alto nivel de iluminación
12) Naturalidad	31) Claridad visual	Bajo nivel de iluminación
13) Calma	32) Competencia	Distribución no uniforme del brillo
14) Neutral	33) Precio	Contraste generoso
15) Confortable	34) Estilo	Ni sombras, ni contraste
16) Fatiga	35) Temperamento	Que no se vea todo a simple vista
17) Ira	36) Atractivo	Control personalizado
18) Tenso	37) Calidad	Iluminación con DownLights
19) Ansiedad	38) Frescura	LED cálido y halógeno

Etapas 04: Tabla de correlación de variables.

Se elaboró una tabla con los parámetros resultantes de los estudios para identificar las correlaciones existentes. También se generó un cuadro comparativo de los colores pigmentos y colores luz para tener una percepción general de las diferencias y similitudes que estos presentan.

Color Pigmento		Luz de Color	
Rojo	3. 7. 17	Rojo	3. 20. 27
Verde	10. 11. 22. 38	Verde	3. 11. 22
Azul	6. 13. 26	Azul	3. 22
Amarillo	2. 6. 8. 25. 28	Amarillo	18
Naranja	2. 28	Naranja	20
Purpura	25	Purpura	2. 22
Blanco	14	Blanco	3. 14
Turquesa	11. 38	Azul Cielo	2
Colores Frios	24	Azul - Verde	3. 22
Colores Calidos	3. 18	Rojo - Purpura	22
Colores con mucho Brillo	8. 21	Purpura - Azul	22
Colores poco Saturados	10. 13	Verde - Amarillo	3
		Amarillo - Rojo	20
		Rojo poco Saturado	20
		Amarillo poco Saturado	20
		Colores Claros	25
		Combinacion de Colores Frios y Calidos	1

**Emoción/ Estado/
Percepción:**

- 01) Diversión
- 02) Activación
- 03) Excitante
- 04) Fascinación
- 05) Alegría
- 06) Felicidad
- 07) Enérgico
- 08) Extrovertido
- 09) Recuperación
- 10) Descanso
- 11) Relajante
- 12) Naturalidad
- 13) Calma
- 14) Neutral
- 15) Confortable
- 16) Fatiga
- 17) Ira
- 18) Tenso
- 19) Ansiedad
- 20) Acogedor
- 21) Motivación
- 22) Placentero
- 23) Privacidad
- 24) Concentración
- 25) Inspiración
- 26) Rendimiento
- 27) Impacto
- 28) Sorpresa
- 29) Publico
- 30) Espacioso
- 31) Claridad visual
- 32) Competencia
- 33) Precio
- 34) Estilo
- 35) Temperamento
- 36) Atractivo
- 37) Calidad
- 38) Frescura

[illegible]

Etapas 05: Asociación (Emociones Pieter Desmet – Emociones Estudios).

Se determinó la relación existente entre las emociones estudiadas por Pieter Desmet y las emociones de los estudios analizados. Durante este proceso se pudo apreciar que algunas emociones estaban claramente establecidas en ambos renglones, algunas estaban contenidas en otras ya sea por su similitud conceptual o por su cercanía de parámetros en la tabla de correlación y algunas no encajaban dentro de esta relación.

Emoción/ Estado/ Percepción Estudios		Emociones Pieter Desmet
01) Diversión	20) Acogedor	01) Admiración
02) Activación	21) Motivación	02) Sorpresa
03) Excitante	22) Placentero	03) Encantamiento
04) Fascinación	23) Privacidad	04) Fascinación
05) Alegría	24) Concentración	05) Inspiración
06) Felicidad x	25) Inspiración	06) Energía
07) Enérgico	26) Rendimiento x	07) Diversión
08) Extrovertido x	27) Impacto	08) Deseo
09) Recuperación x	28) Sorpresa x	09) Satisfacción
10) Descanso x	29) Público	10) Relajación
11) Relajante	30) Espacioso	
12) Naturalidad	31) Claridad visual	
13) Calma	32) Competencia	
14) Neutral	33) Precio x	
15) Confortable x	34) Estilo	
16) Fatiga x	35) Temperamento	
17) Ira x	36) Atractivo	
18) Tenso x	37) Calidad	
19) Ansiedad x	38) Frescura x	

Cuadro de Asociación de Emociones	
Admiración	Competencia/ Calidad/ Público/ Espacioso/ Claridad visual
Sorpresa	Impacto
Encantamiento	Excitante
Fascinación	Fascinación/ Temperamento/ Estilo
Inspiración	Inspiración/ Motivación/ Concentración
Energía	Enérgico/ Activación
Diversión	Diversión/ Alegría
Deseo	Atractivo
Satisfacción	Placentero/ Acogedor
Relajación	Relajante/ Calma/ Naturalidad/ Neutral/ Privacidad

Etapas 06: Resultados (Emociones – Parámetros)

Se obtuvo una lista de las diez emociones seleccionadas junto con los parámetros lumínicos que debe presentar el espacio para lograr evocar dichas emociones en los usuarios.

David Jones Flagship Store
Iluminación con DownLights
LED frío
Sistemas uniformes
Alto nivel de iluminación
Iluminación periférica

Admiración	Diversión Bañado de muros
Iluminación con DownLights LED frío/ LED cálido Sistemas uniformes Alto nivel de iluminación Iluminación periférica Bañado de muros e iluminación uniforme Sistemas localizados	2,500 – 3,000 K Sistemas localizados Acentuar elementos importantes Combinación de colores fríos y cálidos Contraste generoso Que no se vea todo a simple vista
Sorpresa	Deseo
Brillo Distribución no uniforme del brillo Rojo	Bañado de muros e iluminación localizada LED frío/ Fluorescente
Encantamiento	Satisfacción
3,500 K 200 – 485 Lux Iluminación periférica Direccionalidad Rojo Verde Azul Azul – Verde Verde – Amarillo Blanco	2,500 – 3,000 K 120 – 269 Lux Sistemas localizados Iluminación periférica Bañado de muros Direccionalidad Acentuar elementos importantes Distribución no uniforme del brillo LED frío/ LED cálido/ halógeno Verde/ Azul/ Naranja/ Púrpura Rojo poco saturado Amarillo poco saturado Amarillo – Rojo Azul – Verde Rojo – Púrpura Púrpura - Azul
Fascinación	Energía
Ritmo coherente de luz y sombra Acentuar elementos importantes Bañado de muros e iluminación localizada	4,000 - 12,000 K 300 – 650 Lux Púrpura Azul cielo
Inspiración	Relajación
5,500 – 8,000 K 1,000 Lux Bañado de muros Sistemas directos e indirectos Control personalizado Ni sombras, ni contraste Colores claros	3,000 – 4,000 K 120 – 335 Lux Iluminación con DownLights Sistema Localizado Iluminación periférica Bañado de muros Bajo nivel de iluminación Verde

CAPITULO 6

Estudio de casos.

6.1 Admiración

David Jones Flagship Store (Admiración)	
Iluminación con DownLights	Iluminación periférica
LED frio	Bañado de muros
Sistemas uniformes	Sistemas localizados
Alto nivel de iluminación	



Jurlique Beauty shop, Japón (Admiración)	
Iluminación con DownLights	Iluminación periférica
LED frío	Bañado de muros
Sistemas uniformes	Sistemas localizados
Alto nivel de iluminación	



We*Do Galería (Admiración)	
Iluminación con DownLights	Iluminación periférica
LED frío	Bañado de muros
Sistemas uniformes	Sistemas localizados
Alto nivel de iluminación	



Asian Kitchen Lounge (Sorpresa)	
Brillo	Distribución no uniforme del brillo
Rojo	

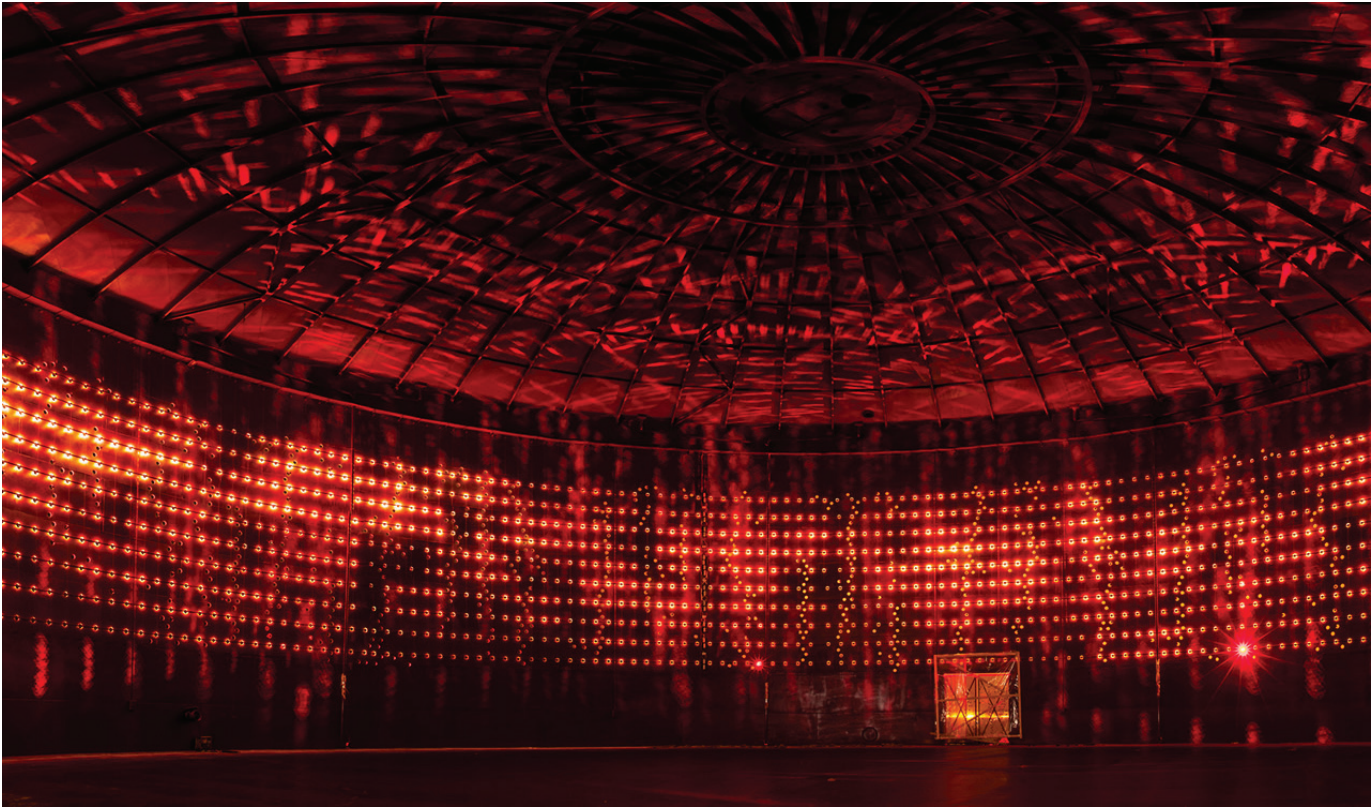
6.2 Sorpresa



NightClub Red, Sweden (Sorpresa)	
Brillo	Distribución no uniforme del brillo
Rojo	



Silo, Helsinki (Sorpresa)	
Brillo	Distribución no uniforme del brillo
Rojo	

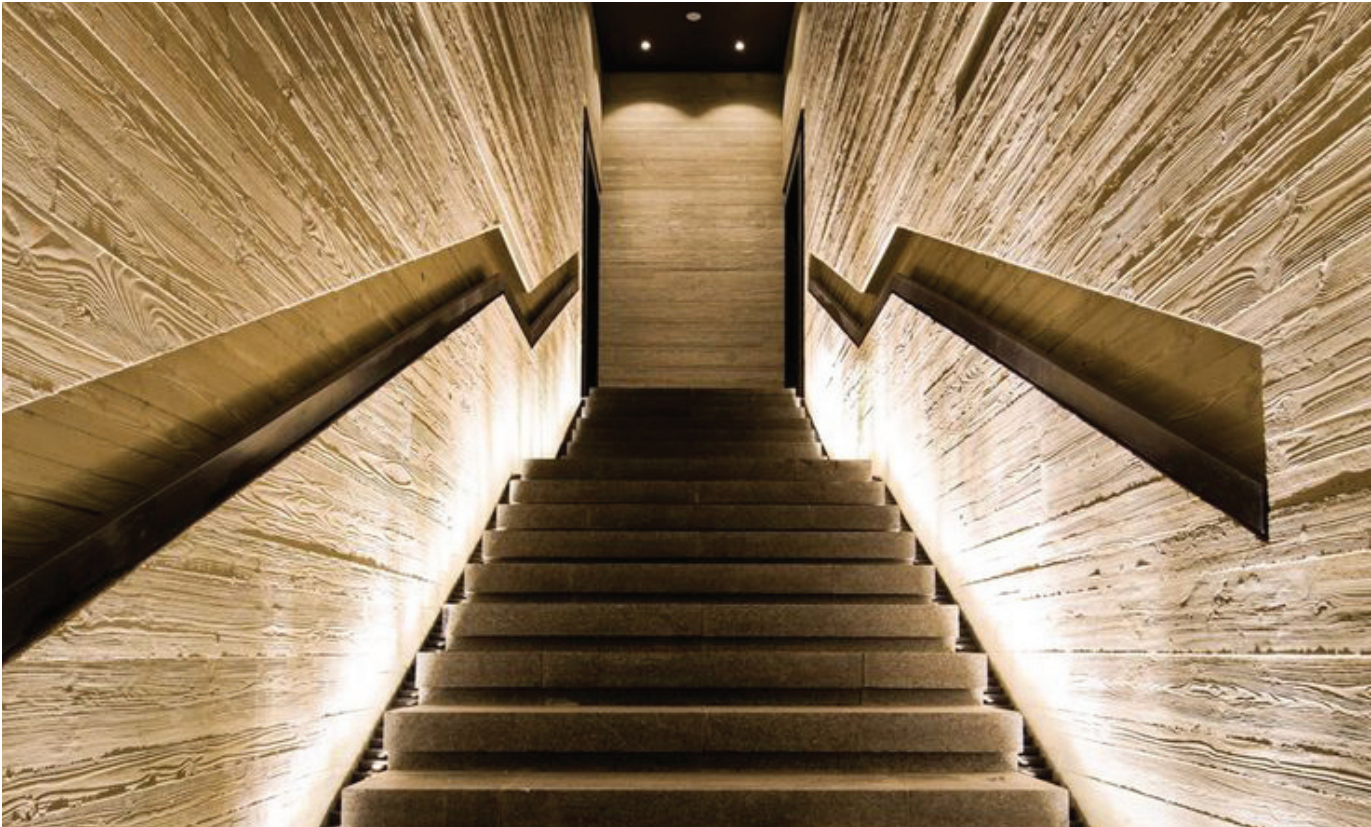


CIM Office, Los Angeles (Encantamiento)	
3,500 K	Amarillo
200 – 485 Lux	Blanco
Iluminación periférica	Direccionalidad

6.3 Encantamiento



Mu Xin Art Museum (Encantamiento)	
3,500 K	Amarillo
200 – 485 Lux	Blanco
Iluminación periférica	Direccionalidad



Restaurante Red (Encantamiento)	
3,500 K	Amarillo
200 – 485 Lux	Rojo
Iluminación periférica	Direccionalidad



Gamers Paradise (Fascinación)	
Ritmo coherente de luz y sombra	Acentuar elementos importantes
Bañado de muros e iluminación localizada	

6.4 Fascinación



Oslo Opera House (Fascinación)	
Ritmo coherente de luz y sombra	Acentuar elementos importantes
Bañado de muros	



Dalton school (Inspiración)	
5,500 – 8,000 K	Sistemas directos e indirectos
1,000 Lux	Ni sombras, ni contraste
Bañado de muros	Colores claros

6.5 Inspiración



Queens Central Library (Inspiración)	
5,500 – 8,000 K	Sistemas directos e indirectos
1,000 Lux	Ni sombras, ni contraste
Bañado de muros	Colores claros



Staten Island Library (Inspiración)	
5,500 – 8,000 K	Sistemas directos e indirectos
1,000 Lux	Ni sombras, ni contraste
Bañado de muros	Colores claros



Ojala Café (Diversión)	
2,500 – 3,000 K	Combinación de colores fríos y cálidos
Sistemas localizados	Contraste generoso
Acentuar elementos importantes	Que no se vea todo a simple vista

6.6 Diversión



Parq, San Diego (Diversión)	
2,500 – 3,000 K	Combinación de colores fríos y cálidos
Sistemas localizados	Contraste generoso
Acentuar elementos importantes	Que no se vea todo a simple vista



Vanity Club (Diversión)	
2,500 – 3,000 K	Combinación de colores fríos y cálidos
Sistemas localizados	Contraste generoso
Acentuar elementos importantes	Que no se vea todo a simple vista



Linea Piu, Greece (Deseo)	
Bañado de muros e iluminación localizada	LED frío/ Fluorescente

6.7 Deseo



Meltin'Pot, Italia (Deseo)	
Bañado de muros e iluminación localizada	LED frío/ Fluorescente



Tienda Wrangler, Leipzig (Deseo)	
Bañado de muros e iluminación localizada	LED frío/ Fluorescente



6.8 Satisfacción

G Hotel Gurney, Malaysia (Satisfacción)	
2,500 – 3,000 K	LED frío/ LED cálido
120 – 269 Lux	Azul/ Naranja
Sistemas localizados	Rojo poco saturado
Iluminación periférica	Amarillo poco saturado
Bañado de muros	Distribución no uniforme del brillo
Direccionalidad	Acentuar elementos importantes



Qt Hotel Gold Coast (Satisfacción)	
2,500 – 3,000 K	LED frío/ LED cálido
120 – 269 Lux	Naranja
Sistemas localizados	Rojo poco saturado
Iluminación periférica	Amarillo poco saturado
Bañado de muros	Distribución no uniforme del brillo
Direccionalidad	Acentuar elementos importantes



Yas Viceroy Hotel (Satisfacción)	
2,500 – 3,000 K	LED cálido
120 – 269 Lux	Naranja
Sistemas localizados	Distribución no uniforme del brillo
Iluminación periférica	Acentuar elementos importantes
Bañado de muros	Direccionalidad



Acme Bowl (Energía)	
4,000 - 12,000 K	Purpura
300 – 650 Lux	Azul cielo

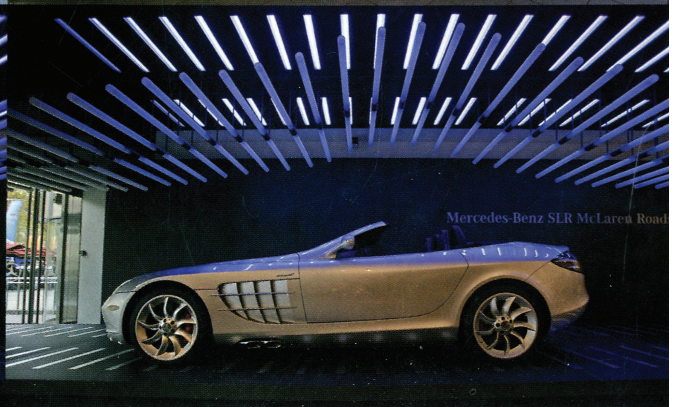
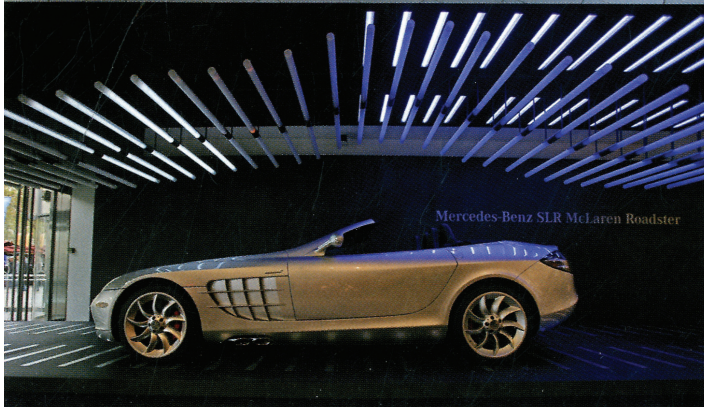
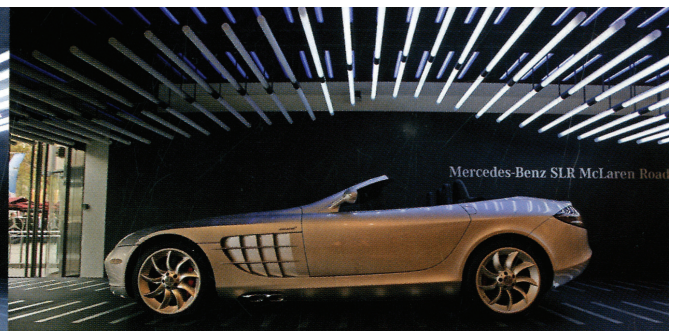
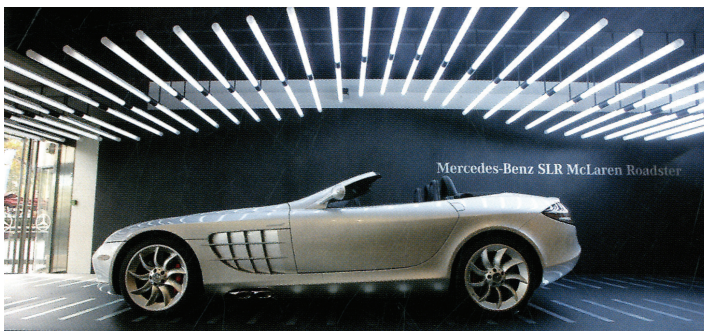
6.9 Energía



Dave Barton Gym (Energía)	
4,000 - 12,000 K	Purpura
300 – 650 Lux	Azul cielo



Galería Dynamic Lightwave (Energía)	
4,000 - 12,000 K	Purpura
300 - 650 Lux	Azul cielo



6.10 Relajación

Hotel Conrad Bangkok (Relajación)	
3,000 – 4,000 K	Iluminación periférica
120 – 335 Lux	Bañado de muros
Iluminación con DownLights	Bajo nivel de iluminación
Sistema Localizado	



Sorae Sushi Sake Lounge (Relajación)	
3,000 – 4,000 K	Iluminación periférica
120 – 335 Lux	Bañado de muros
Iluminación con DownLights	Bajo nivel de iluminación
Sistema Localizado	



The Darling Spa (Relajación)	
3,000 – 4,000 K	Iluminación periférica
120 – 335 Lux	Bañado de muros
Iluminación con DownLights	Bajo nivel de iluminación
Sistema Localizado	



CAPITULO 7

Estudio Experimental (Encuesta).

7.1 Hipótesis del estudio

Después de haber tomado como referencia los criterios objetivos del diseño emocional, que permitieron el claro establecimiento de las emociones producto de la relación hombre-espacio; De tomar como base comparativa la clasificación de los sistemas lumínicos desarrollada por el Arq. Adrián Muros, que permitió el planteamiento de valoraciones más fiables; Y de analizar un conjunto de estudios científicos en condiciones reales, que permitieron establecer relaciones evidentes entre las emociones y los parámetros lumínicos. Se pudo constatar que en cada uno de los casos de estudios seleccionados, están presentes en su gran mayoría los parámetros lumínicos correspondientes a las distintas valoraciones emocionales del espacio arquitectónico.

Se propone generar un estudio experimental a modo de encuesta que nos permita comprobar la veracidad de nuestra hipótesis, que vincula a cada una de las emociones planteadas con unos parámetros lumínicos concretos y de esta forma poder alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación.

7.2 Diseño del estudio

Para este estudio se plantea utilizar la metodología del “auto-informe” que consiste en que el sujeto proporciona la información sobre si mismo o sobre su comportamiento, mediante el uso de cuestionarios de tipo “situación-respuesta”, con la inducción de una situación bajo condiciones semejantes (imágenes de iluminación interior) de forma tal que las respuestas puedan ser analizadas con métodos estadísticos.

Se emplearan dos modalidades de encuesta, una “directa” que se realizara personalmente con los sujetos que participen y otra “indirecta” a través de las redes sociales; Para luego contrastar ambos resultados.

7.3 Variables del estudio

- A) Imágenes
- B) Cuestionarios
- C) Participantes

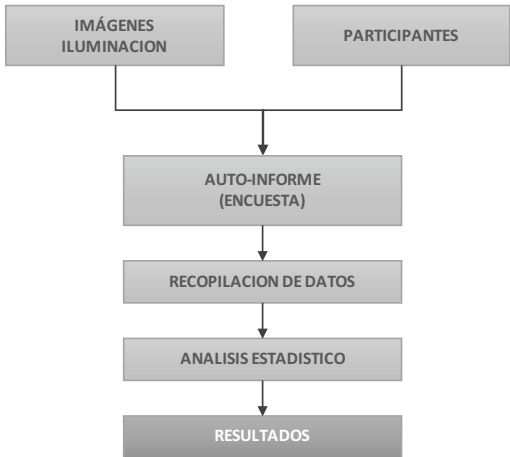
A) Imágenes: Se pretende la inducción de situaciones en los sujetos que desencadenen la experiencia de emociones específicas, a partir de una serie de imágenes fotográficas seleccionadas de los casos de estudio, en los que ya se han identificado claramente todos los parámetros lumínicos correspondientes a las distintas emociones estudiadas.

B) Cuestionario: Se formularan unas preguntas base, en las que el sujeto debe indicar el rango de edad, sexo y nivel de estudio; Luego unas preguntas sobre aspectos lumínicos básicos, que nos permitan verificar que algunos de los parámetros lumínicos descritos si están presentes en las imágenes; Después se plantea la pregunta fundamental, cuyo fin es determinar que emoción experimenta el sujeto al observar la imagen; Y por ultimo una pregunta abierta, para ratificar que todas las posibles emociones que puede evocar la imagen están presentes en el cuestionario.

Se utilizara la tipología de “respuestas categorizadas” tanto como la de “respuesta sugerida” donde se presenta una serie de respuestas opcionales como la de “valoración” donde se presenta una escala de valoración para cada respuesta opcional.

C) Participantes: El estudio esta dirigido a sujetos de todas las edades, sexo, nivel educativo, clase social, creencia religiosa o procedencia, que sean capaces de completar la encuesta. Un grupo de los participantes serán estudiantes voluntarios provenientes de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España y otro grupo de mayor envergadura proveniente de la redes sociales, específicamente Facebook.

7.4 Esquema director del estudio experimental



7.5 Modelo de cuestionario aplicado

no. ____

LUZ Y EMOCIONES

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN

Sexo:

Femenino

0

Masculino

0

Edad:

0-18 Años

0

19-35 Años

0

36-60 Años

0

Mayor de 60 Años

0

Estudios:

Sin estudio

0

Primarios

0

Básicos


0

Universitarios

0

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

BARCELONATECH






IMAGEN 11

01 La imagen presenta una iluminación:

Uniforme

0

0

0

Localizada

0

0

0

Mixta

0

0

0

02 La imagen presenta un nivel de iluminación:

Alto

0

Medio

0

Bajo

0

03 La imagen presenta temperatura de color:

Calido

0

Neutro

0

Frio

0



04 ¿Cual es la emoción que te produce esta imagen?

Admiración

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Sorpresa

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Encantamiento

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Fascinación

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Inspiración

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Diversión

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Deseo

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Satisfacción

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Energía

(-)

0

0

0

0

0

(+)

Relajación

(-)

0

0

0

0

0

(+)

05 ¿Que otra emoción ha sentido al ver esta imagen?

75

7.6 Implementación del estudio

Para la implantación de la encuesta directa se utilizaron las instalaciones de la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB), con la colaboración de 30 participantes, en su gran mayoría estudiantes de master procedentes de México, Colombia, Ecuador y República Dominicana, a los cuales se les entregó por separado un cuestionario en físico que contenía 14 imágenes fotográficas.

Para la encuesta indirecta se utilizó la plataforma de Google para generar el cuestionario con los mismos lineamientos del físico y luego fue compartido a través de la red social Facebook, en este colaboraron un total de 272 participantes.

Las instrucciones suministradas a los participantes incluyeron una descripción del estudio experimental y se puntualizó en su importancia como colaboradores del mismo; El carácter de las respuestas siempre fue anónimo.

7.7 Análisis estadístico

ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)

ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)

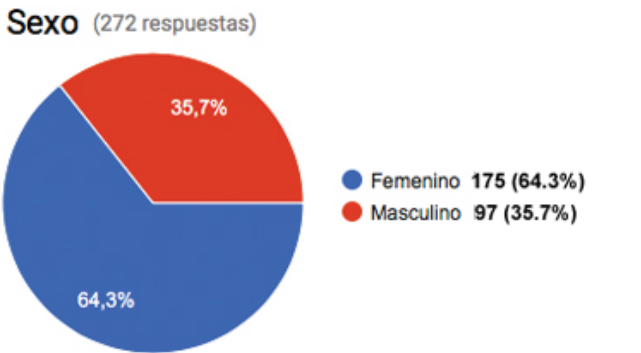
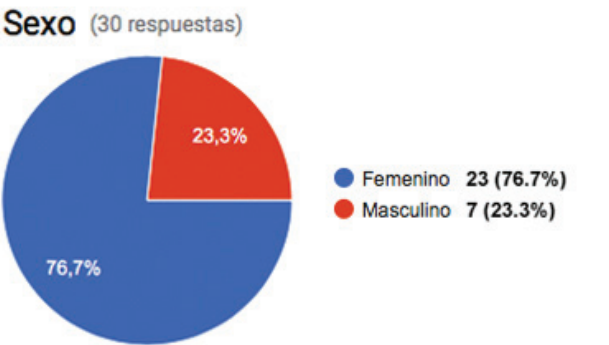


IMAGEN 01:
David Jones flagship store

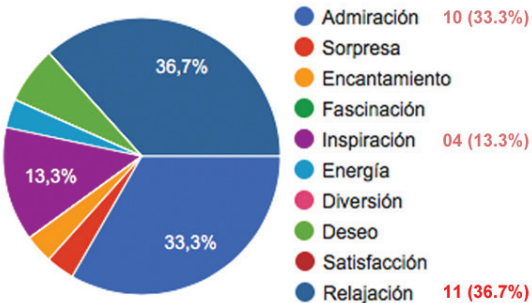
EMOCION:
Admiración

PARAMETROS LUMINICOS:
Iluminación con DownLights
LED frio
Sistemas uniformes
Alto nivel de iluminación
Iluminación periférica
Bañado de muros e iluminación uniforme
Sistemas localizados



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

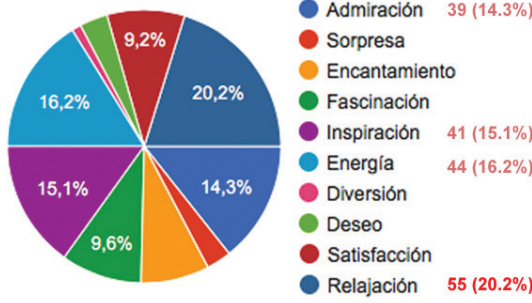


IMAGEN 02:
Parq Night Club, San Diego

EMOCION:
Diversión

PARAMETROS LUMINICOS:
2,500 – 3,000 K
Sistemas localizados
Acentuar elementos importantes
Combinación de colores fríos y cálidos
Contraste generoso
Que no se vea todo a simple vista



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

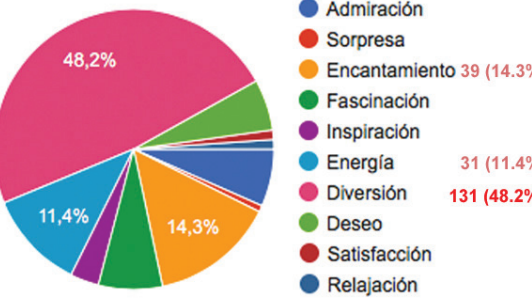


IMAGEN 03:
Hotel Conrad, Bangkok

EMOCION:
Relajación

PARAMETROS LUMINICOS:
3,000 – 4,000 K
120 – 335 Lux
Iluminación con DownLights
Sistema Localizado
Iluminación periférica
Bañado de muros
Bajo nivel de iluminación

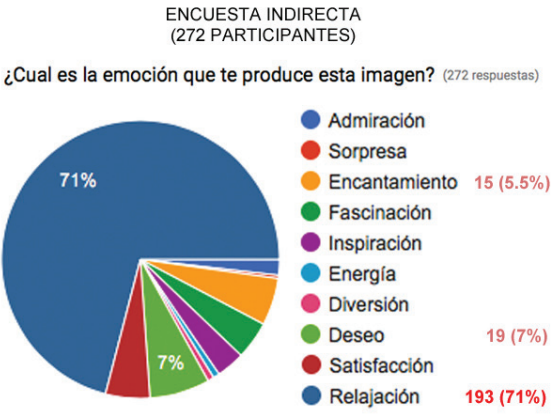
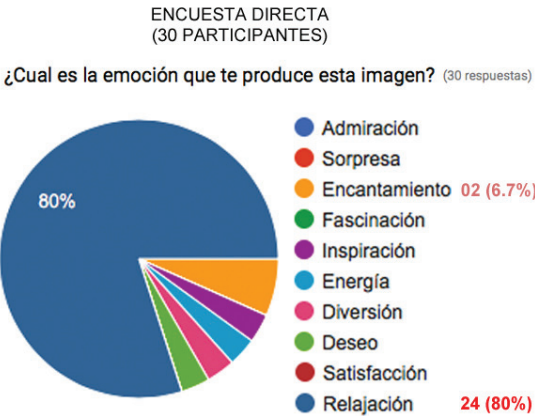


IMAGEN 04:
Night Club Red, Sweden

EMOCION:
Sorpresa

PARAMETROS LUMINICOS:
Brillo
Rojo
Distribución no uniforme del brillo

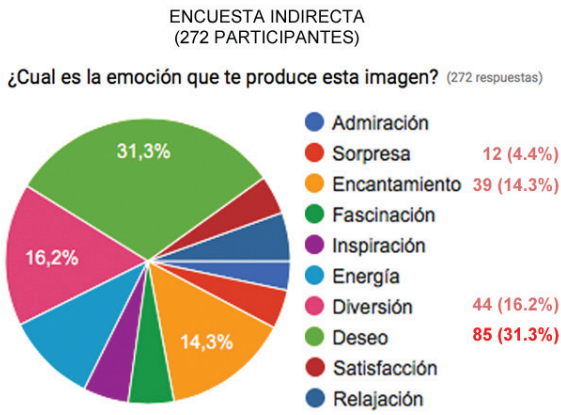


IMAGEN 05:
G Hotel Gurney, Malaysia

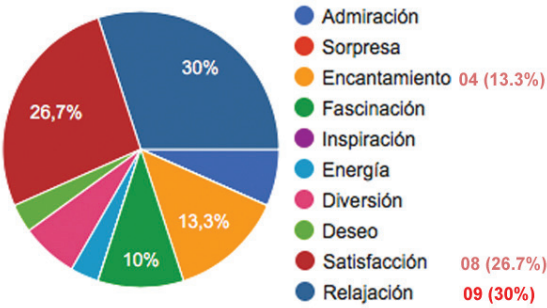
EMOCION:
Satisfacción

PARAMETROS LUMINICOS:
2,500 – 3,000 K
120 – 269 Lux
Sistemas localizados
Iluminación periférica
Bañado de muros
Direccionalidad
LED frío/ LED cálido
Distribución no uniforme del brillo
Acentuar elementos importantes



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

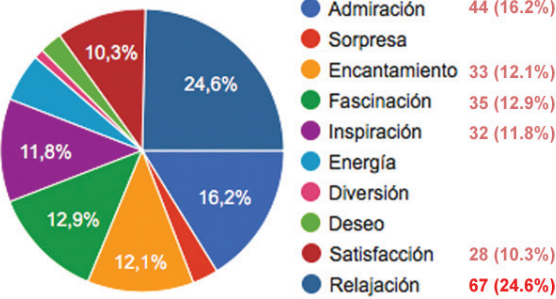


IMAGEN 06:
Acme Bowl

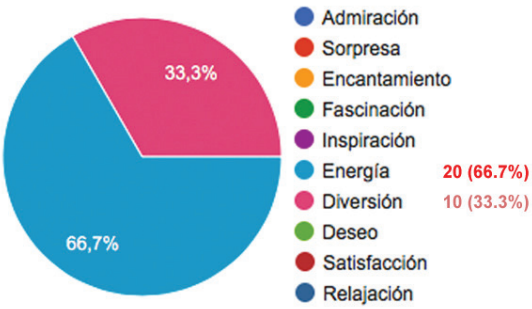
EMOCION:
Energía

PARAMETROS LUMINICOS:
4,000 - 12,000 K
300 – 650 Lux
Purpura
Azul cielo



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)

¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

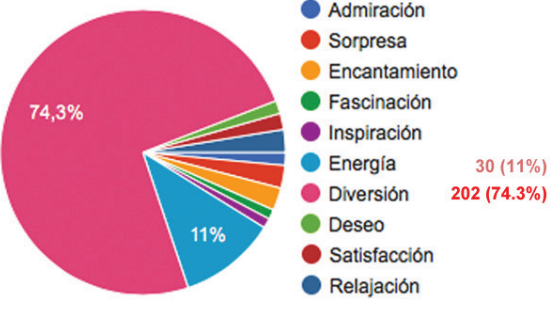


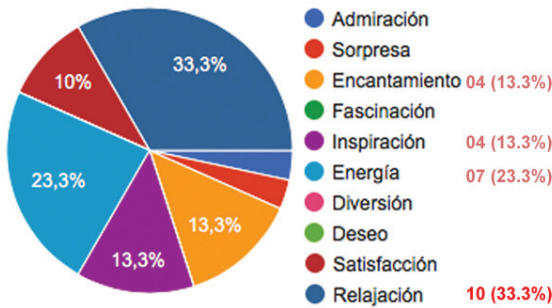
IMAGEN 07:
CIM Office, Los Angeles

EMOCION:
Encantamiento

PARAMETROS LUMINICOS:
3,500 K
200 – 485 Lux
Iluminación periférica
Amarillo
Blanco
Direccionalidad



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)
¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)
¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

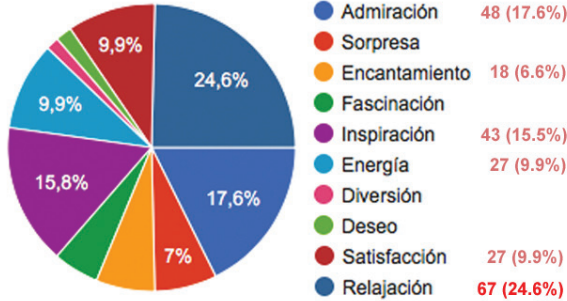


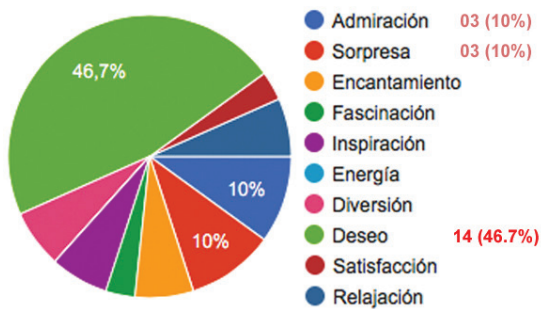
IMAGEN 08:
Tienda Wrangler, Leipzig

EMOCION:
Deseo

PARAMETROS LUMINICOS:
Bañado de muros
iluminación localizada
LED frio
Fluorescente



ENCUESTA DIRECTA
(30 PARTICIPANTES)
¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (30 respuestas)



ENCUESTA INDIRECTA
(272 PARTICIPANTES)
¿Cual es la emoción que te produce esta imagen? (272 respuestas)

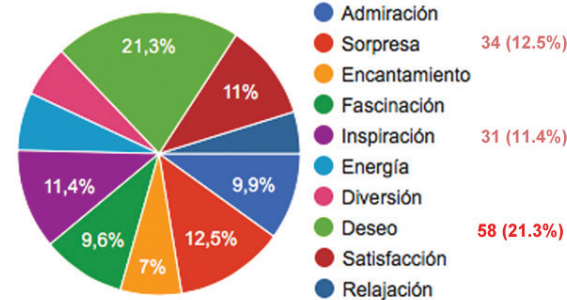


IMAGEN 09:
Oslo Opera House

EMOCION:
Fascinación

PARAMETROS LUMINICOS:
Ritmo coherente de luz y sombra
Bañado de muros
Acentuar elementos importantes

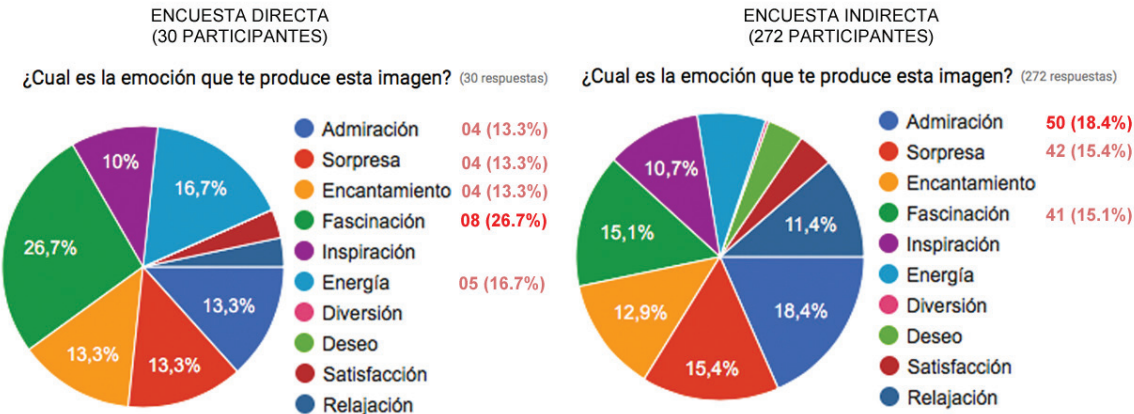


IMAGEN 10:
Staten Island Library

EMOCION:
Inspiración

PARAMETROS LUMINICOS:
5,500 – 8,000 K
1,000 Lux
Bañado de muros
Sistemas directos e indirectos
Ni sombras, ni contraste
Colores claros

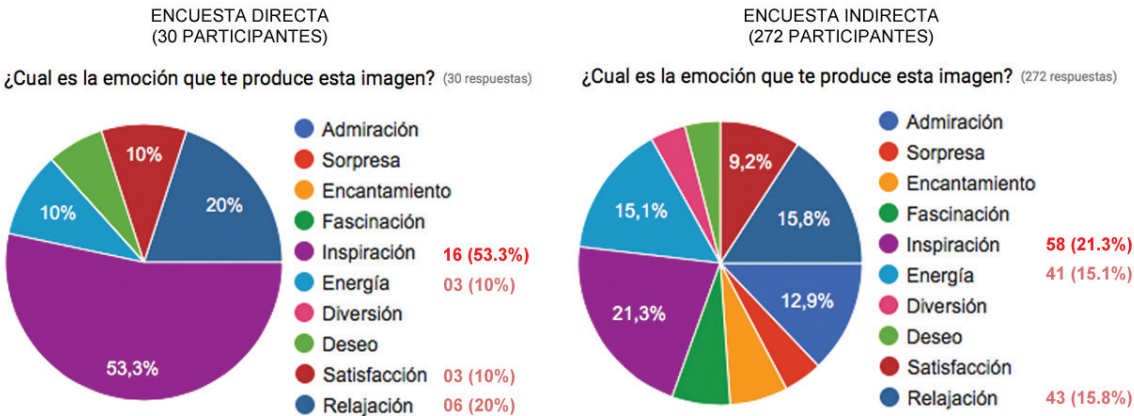


IMAGEN 11:
Jurlique Beauty Shop, Japan

EMOCION:
Admiración

PARAMETROS LUMINICOS:
Iluminación con DownLights
LED frio
Sistemas uniformes
Alto nivel de iluminación
Iluminación periférica
Bañado de muros
Sistemas localizados

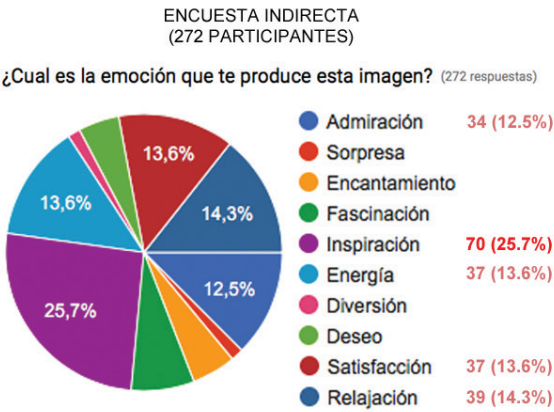
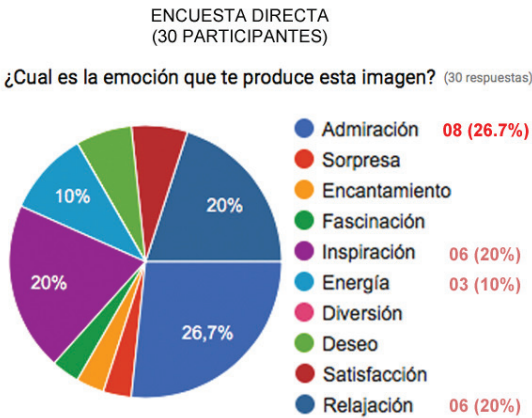


IMAGEN 12:
Asian Kitchen Lounge

EMOCION:
Sorpresa

PARAMETROS LUMINICOS:
Brillo
Rojo
Distribución no uniforme del brillo

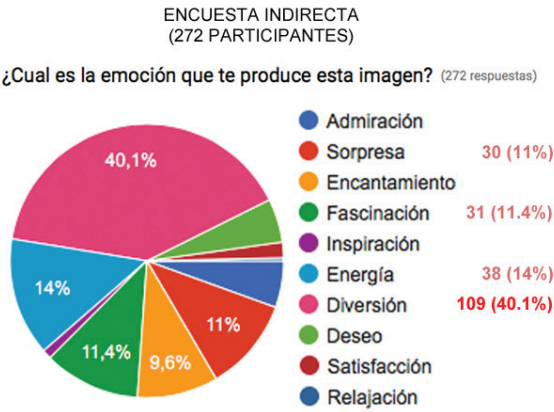
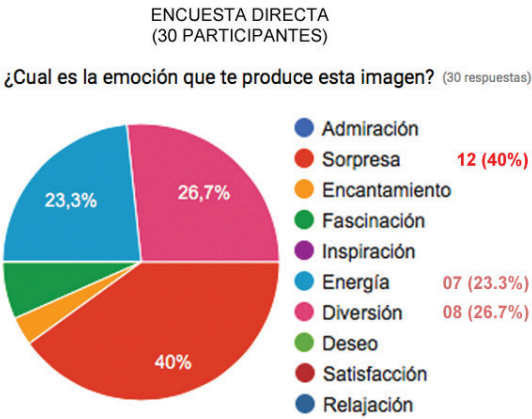


IMAGEN 13:
Gamers Paradise

EMOCION:
Fascinación

PARAMETROS LUMINICOS:
Ritmo coherente de luz y sombra
Bañado de muros
iluminación localizada
Acentuar elementos importantes

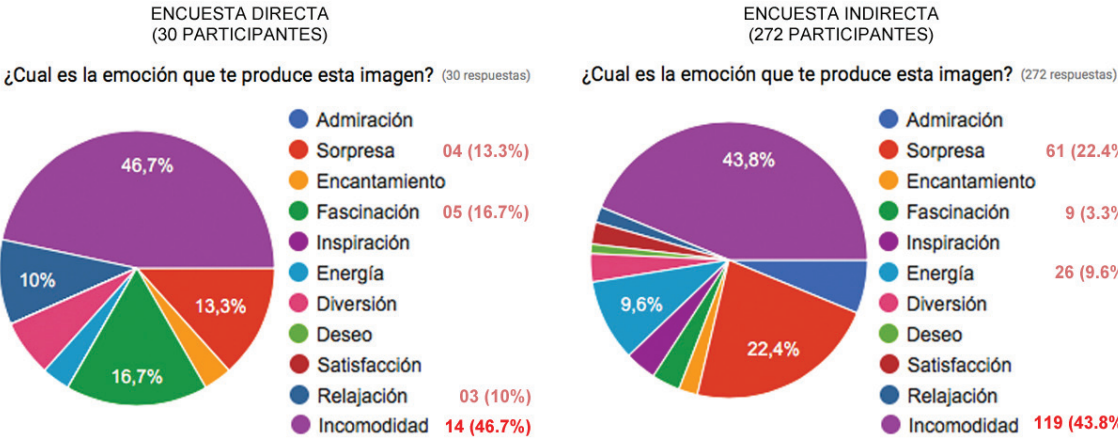
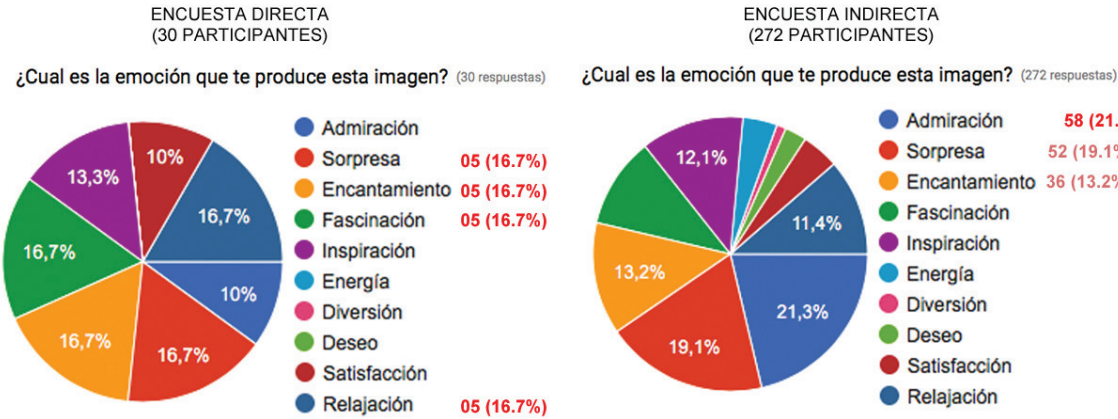
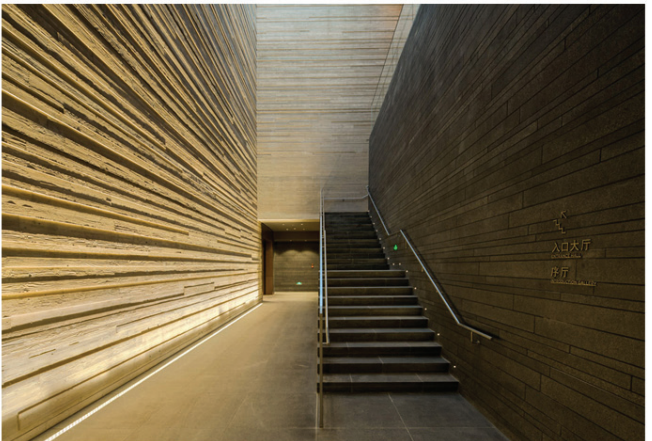


IMAGEN 14:
Mu Xin Art Museum

EMOCION:
Encantamiento

PARAMETROS LUMINICOS:
3,500 K
200 – 485 Lux
Iluminación periférica
Amarillo
Blanco
Direccionalidad



7.8 Discusión de los Resultados

Con respecto a los resultados obtenidos por medio del estudio experimental se proponen las siguientes discusiones:

- A)** El estudio experimental consistió en una encuesta directa donde participaron 30 personas y una encuesta indirecta donde participaron 272 personas; En ambos casos, más del 60% de los colaboradores son mujeres y más del 90% posee estudios universitarios. En la encuesta directa mas del 90% de los participantes esta en el rango de 19-35 años de edad, mientras que la encuesta indirecta presenta una mayor variedad, que incluye menores de 18 y mayores de 60 años.
- B)** Es un estudio con un alto nivel de fiabilidad, en el que a pesar de las diferencias entre ambos grupos encuestados y las condiciones de ejecución, se puede apreciar que la gran mayoría de las graficas porcentuales de ambas encuestas, reflejan un comportamiento bastante similar en el flujo selectivo de las emociones para cada caso.
- C)** La diferencia mas significativa entre estos dos grupos radica en el aspecto profesional, los participantes de la encuesta directa están vinculados al mundo de la arquitectura por lo que poseen un mayor conocimiento sobre el espacio y la iluminación, mientras que los participantes de la encuesta indirecta no poseen esta vinculación sino un carácter más multidisciplinar.
- D)** El 94% de los colaboradores que participaron en la encuesta directa, identificaron correctamente aspectos lumínicos, de temperatura de color, nivel y distribución de la iluminación presentes en las imágenes fotográficas; Ratificando así la presencia de algunos de los parámetros lumínicos dispuestos para cada caso.
- E)** Varios participantes externaron que no les resultaba totalmente claro el concepto de algunas de las emociones sugeridas en el estudio, lo que pudo haber permitido posibles superposiciones en las emociones por parte de los encuestados. Este podría ser el caso de las “Imágenes 01 y 11” correspondientes a la emoción de “Admiración” en las cuales se evidencio una ligera preferencia hacia las emociones de (Inspiración y Relajación); De igual modo la “Imagen 09” correspondiente a la emoción de “Fascinación” mostro una ligera preferencia hacia la emoción de (Admiración).

- F)** Se puede apreciar la asociación de emociones para cada caso de estudio, aunque exista el predominio de una emoción en particular también esta presente un componente en menor medida de otras emociones.
- G)** Según el análisis estadístico realizado de las emociones dadas como respuesta a las imágenes fotográficas, podemos constatar la veracidad de nuestra hipótesis estableciendo el siguiente rango de clasificación:
- 01)** Emoción Aseverada: Es aquella en la que existe un consenso general, que la vincula claramente con una imagen fotográfica que presenta unos parámetros lumínicos determinados.
- 02)** Emoción Dubitativa: Es aquella en la que no existe un consenso general entre la encuesta directa e indirecta, sin embargo presenta un gran nivel de vinculación con una imagen fotográfica que presenta unos parámetros lumínicos determinados.
- 03)** Emoción Disentida: Es aquella en la que no existe un consenso general y que posee un bajo nivel de vinculación con una imagen fotográfica que presenta unos parámetros lumínicos determinados.
- | Emoción Aseverada | Emoción Dubitativa | Emoción Disentida |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| Diversión | Admiración | Encantamiento |
| Relajación | Satisfacción | Sorpresa |
| Deseo | Fascinación | |
| Inspiración | | |
| Energía | | |
- H)** Es importante destacar la sugerencia por parte de los colaboradores que participaron en las encuestas, de añadir a la “Imagen 13” una emoción negativa (Incomodidad), que resulto ser la de mayor vinculación debido al bajo nivel de iluminación.

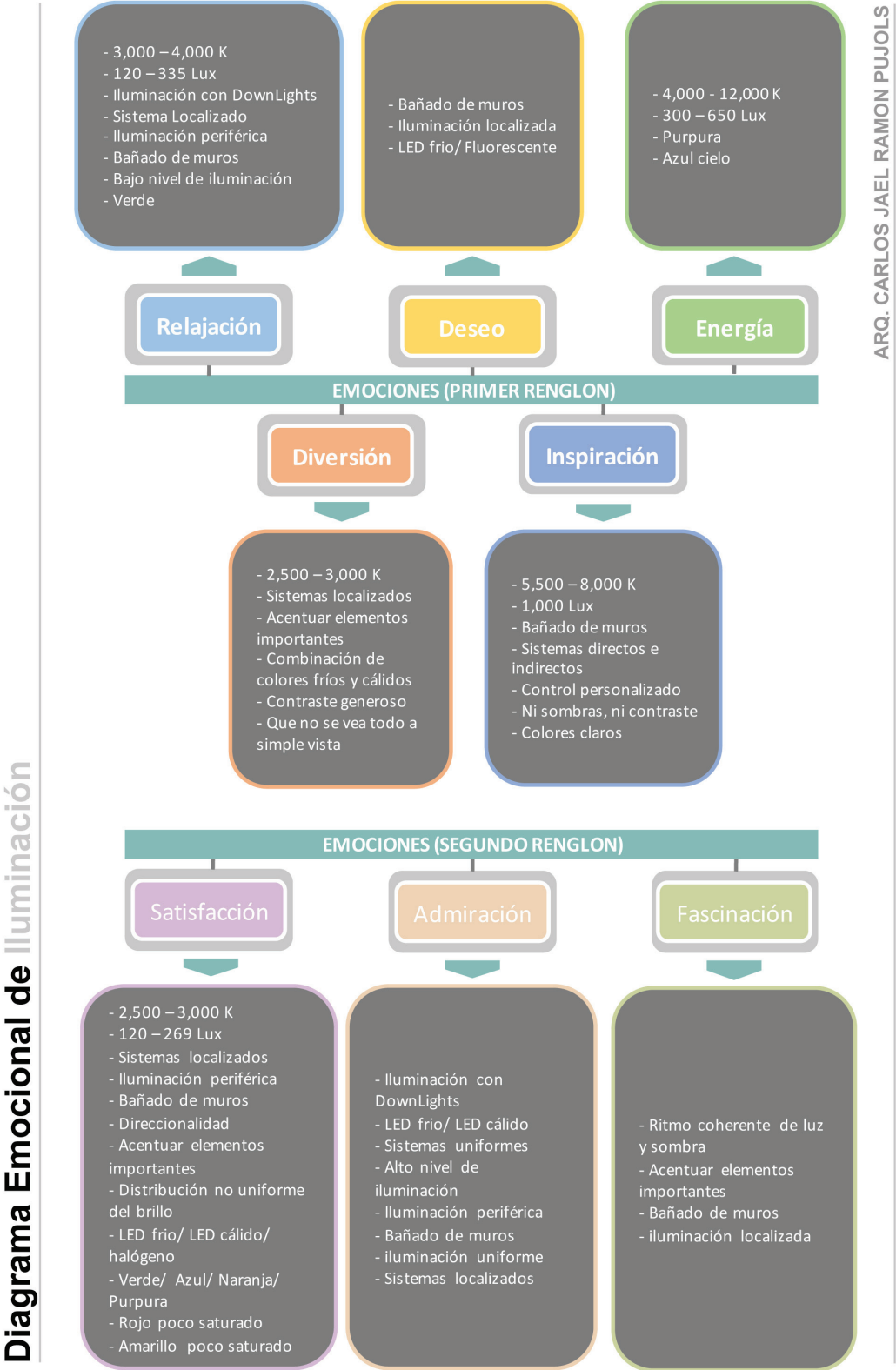
CAPITULO 8

8.1 Conclusiones.

Es posible afirmar con toda certeza y confianza, que existe una estrecha vinculación entre la iluminación artificial y la percepción emocional del usuario en el espacio interior; Como sabemos las emociones son distintos estados mentales y físicos que experimentamos como respuesta subjetiva a nuestro entorno, son capaces de manejar y direccionar nuestra atención, afectan nuestra toma de decisiones, comunican personalidad, afinidad, significado e influyen en

la forma en que clasificamos la información, evaluamos riesgos y resolvemos problemas; Por lo tanto, resulta de vital importancia tomar en consideración los criterios del diseño emocional e incorporarlos al proceso de diseño de iluminación.

Los resultados de esta investigación comprueban la veracidad de la hipótesis propuesta, se evidencia que la iluminación artificial es un recurso que puede emplearse lingüísticamente, mediante la aplicación de ciertos parámetros lumínicos concretos para generar distintas valoraciones emocionales del espacio arquitectónico.



Se propone un gráfico que hemos designado “Diagrama Emocional de Iluminación” donde se expresa la relación “luz-emociones” y cuya finalidad es servir como herramienta de consulta a arquitectos y diseñadores en la concepción del proyecto de iluminación, permitiendo generar propuestas claramente enfocadas a obtener el predominio de una emoción determinada. Esto se traduce en el diseño integral de espacios más significativos que van más allá del aspecto funcional, que buscan estimular los sentidos, impregnar personalidad, fomentar vínculos y capturar la atención para producir experiencias más memorables y de mayor valor en los usuarios.

El gráfico está estructurado de la siguiente forma, en un primer renglón se encuentran las emociones cuyos parámetros lumínicos garantizan el predominio de dichas emociones; mientras que en el segundo renglón se encuentran las emociones cuyos parámetros lumínicos no garantizan el predominio pero sí su presencia en gran medida.

8.2 Líneas abiertas de investigación

Los resultados obtenidos en la investigación nos conducen a prestar mayor atención a la iluminación artificial y su capacidad para influir sobre las emociones de los usuarios en el espacio interior; En este sentido se considera que la obtención de conocimientos en esta área sería de gran utilidad para los profesionales implicados.

Existen pues, a partir del trabajo efectuado, líneas abiertas para posibles investigaciones futuras. A continuación se proponen aquellas que pueden parecer más importantes, destacando:

- 1- Implementar in-situ las propuestas aquí obtenidas, de tal manera que puedan ser verificadas en espacios físicos con condiciones reales.
- 2- Realizar investigaciones sobre como influyen en las emociones, los parámetros lumínicos al ser contrastados con los estilos arquitectónicos.
- 3- Extender la investigación sobre otras emociones y su relación con los parámetros lumínicos.

CAPITULO 9

Bibliografía.

9.1 Artículos

Desmet, Pieter. M. A. (2009); “*Appraisal Patterns of*

Emotions in Human-Product Interaction”. Department of Industrial Design, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

Desmet, Pieter. M. A. (2012); “*Faces of Product Pleasure: 25 Positive Emotions in Human-Product Interactions*”. Department of Industrial Design, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

9.2 Estudios

Alsharhan, Dalal Anwar. (2013); “*Retail Lighting and Consumer Product Perception*”. A Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in Design, Arizona State University.

A Kuijsters MSc, J Redi PhD, B de Ruyter PhD, P Seuntjens PhD and I Heynderickx PhD. (2014); “*Affective ambiances created with lighting for older people*”. Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Abbas, Nadeen. (2006); “*Psychological and Physiological Effects of Light and Colour on Space Users*”. A Dissertation Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering, RMIT University.

Bradfield, Erica L. (2014); “*The Diversity of Color: An Analysis of Cross-cultural Color Symbolism*”. Honors Theses, Undergraduate Research, Andrews University.

Brightgreen. (2015); “*Evoking positive emotions through lighting design*”. Brightgreen, Research: Lighting design & human nature.

Cachan, Carlos; Carbelo, Begoña; García, Manuel; Mateo, Patricia. (2012); “*Estudio sobre la influencia de la iluminación en el rendimiento escolar*”. Philips - Universidad de Nebrija, Luces CEI nº 45.

C L B McCloughan PhD. (1998); “*The impact of lighting on mood*”. Environmental Studies Faculty, Edinburgh College of Art, Edinburgh, UK.

Del Rio Bonnín, Sandra. (2015); “*La iluminación interior y las emociones*”. Revista iCandela 17, Aula CD.

Dilouie, Craig. (2003); “*Lighting and Productivity: Missing Link Found?*”. Architectural Lighting; 18, 6; ProQuest Engineering Collection Page. 39.

Figueiro, Mariana G; Rea, Mark S; Saldo, Elyse; Rea, Mary S; Kubarek, Karen and Cunningham, Julie. (2008); *“Developing Architectural Lighting Designs to Improve the Health and Well-Being of Older Adults”*. The American Institute of Architects.

Ginthner, Delores. (2015); *“Lighting: Its Effect on People and Spaces”*. Interior Design Program, Department of Design, University of Minnesota.

Ji-Hyun Lee, Jin Woo Moon and Sooyoung Kim. (2014); *“Analysis of Occupants Visual Perception to Refine Indoor Lighting Environment for Office Tasks”*. Graduate School of Culture Technology, Korea Advanced Institute of Science & Technology.

Joo Youl Pae. (2009); *“The effects of Hotel Guestroom Lighting on Consumers Emotional States, Preferences and Behavioral Intentions”*. A thesis presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Interior Design.

Kathie Engelbrecht, Assoc. (2003); *“The Impact of Color on Learning”*. Perkins & Will, Chicago, Illinois.

Katsuura, T. (2005); *“Physiological anthropology: Effects of artificial light environment on humans”*. Department of design and architecture, Faculty of Engineering, Chiba University, Japan.

Knez, Igor. (1995); *“Effects of Indoor Lighting on Mood and Cognition”*. Royal Institute of Technology, Department of Built Environment, Laboratory of Applied Psychology.

Kuijsters, Andre; Redi, Judith; De Ruyter, Boris; Heynderickx, Ingrid. (2015); *“Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiances”*. Human Technology Interaction Group, Industrial Engineering and Innovation Science, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, the Netherlands.

Kuijsters, André; Redi, Judith; De Ruyter, Boris and Heynderickx, Ingrid. (2015); *“Improving the mood of elderly with coloured lighting”*. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands; Philips Research, Eindhoven, The Netherlands.

Küller, Rikard; Ballal, Seifeddin; Laike, Thorbjörn; Mikellides, Byron & Tonello, Graciela. (2006); *“The impact of light and color on psychological mood: A cross-cultural study of indoor work environments”*. Ergonomics Magazine.

Lacy, Marie Louise. (1996); *“The Power of Colour to Heal the Environment”*. Rainbow Bridge Publications.

Laura Guido-Clark Design, LLC. (2011); *“The Power of Color in the Healthcare Environment”*. KI and Furnishing Knowledge are registered trademarks of Krueger International, Inc. Litho in USA.

L. C. Ou, M. R. Luo, A. Woodcock, and A. Wright. (2004); *“A Study of Color Emotion and Color Preference”*. School of Electrical Engineering and Computer Science Kyungpook National Univ. COLOR research and application, vol. 29, no. 3.

Lu Shi, Tetsuo Katsuura, Yoshihiro Shimomura, Koichi Iwanaga. (2009); *“Effects of Different Light Source Color Temperatures during Physical Exercise on Human EEG and Subjective Evaluation”*. Graduate school of Science and Technology, Chiba University, Japan.

Meerum Terwogt, Mark. (1995); *“Colors and emotions: Preferences and combinations”*. Heldref Publications.

PJC Slegers PhD, NM Moolenaar PhD, M Galetzka PhD, A Pruyn PhD, BE Sarroukh PhD and B van der Zande PhD. (2012); *“Lighting affects students’ concentration positively: Findings from three Dutch studies”*. Department of Educational Sciences, University of Twente, Enschede, The Netherlands.

Quartier, Katelijn; Vanrie, Jan; Van Cleempoel, Koenraad. (2015); *“Atmospheric lighting in supermarkets”*. PHL, Hasselt University College, Belgium.

Robinson, Daniel H; Walden, Ashley; Burnette, Jodie & Rutherford, Ángela S. (2012); *“Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning”*. The University of Texas & University of Mississippi.

Schielke, T and Leudesdorff, M. (2014); *“Impact of lighting design on brand image for fashion retail stores”*. Department for Architecture, Building Design and Technology, Darmstadt University of Technology, Darmstadt, Germ.

Valdez, Patricia & Mehrabian, Albert. (1994); *“Effects of Color on Emotions”*. The American Psychological Association, Inc. Journal of Experimental Psychology: General, Vol. 123, No. 4, 394-409.

9.3 Libros

Dalke, Hilary. (2004); *"Lighting and colour for hospital design"*. Colour Design Research Centre, South Bank University.

Kottas, Dimitris. (2013); *"Iluminación : arquitectura y paisajismo"*. Barcelona: Links.

Laganier, Vincent, ed. (2011); *"Light and emotions : exploring lighting cultures : conversations with lighting designers"*. Basel: Birkhäuser.

M.C. Lam, William. (1996); *"Perception and Lighting: As formgivers for architecture"*. Library of Congress Catalog Card Number 76-2554, United States of America.

Muros Alcojor, Adrià. (2013); *"La iluminación artificial es arquitectura"*. Oficina de Publicación Académica Digital de la UPC, Barcelona.

Sirlin, Eli. (2005); *"La luz en el teatro: manual de iluminación"*. Col. Pedagogía teatral. Buenos Aires; Ed. Instituto nacional de teatro (INTeatro).

Samara, Timothy. (2008); *"Los elementos del diseño : manual de estilo para diseñadores gráficos"*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S.L.

Uffelen, Chris van. (2012); *"Light in architecture"*. Salenstein: Braun.

Van Gorp, Trevor & Adams Edie. (2012); *"Design for Emotion"*. Morgan Kaufmann is an imprint of Elsevier 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA.

Walter, Aarron. (2011); *"Designing for Emotion"*. A Book Apart, New York.

herramienta a lenguaje. Una nueva metodología de iluminación artificial en el proyecto arquitectónico". Tesis Doctoral del Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Barcelona; Universidad Politécnica de Catalunya.

9.4 Tesis

Calvillo Cortés, Amparo Berenice. (2010); *"Luz y Emociones: Estudio sobre La Influencia de la Iluminación Urbana en las Emociones; tomando como base el Diseño Emocional"*. Tesis Doctoral del Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Barcelona; Universidad Politécnica de Catalunya.

Manau Trullas, Rosa. (2010); *"Cuantificación numérica de las emociones asociadas al color"*. Tesis Doctoral del Departamento de Ingeniería Textil. Barcelona; Universidad Politécnica de Catalunya.

Muros Alcojor, Adrià. (2012); *"La luz: de*



ARQ. CARLOS JAEI RAMON PUJOLS
BARCELONA, 2016