

MASTER EN INGENIERÍA DEL DISEÑO

TRABAJO DE FIN DE MASTER

Investigación correlacional entre la temperatura de color de
la luz y la respuesta afectiva de las personas mayores.
Estudio transcultural

María Isabel Heredia López

Directora del Trabajo de fin de master:
Ana María Torres Barchino

ÍNDICE

Resumen	7
Abstract.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
Sumario Capitular.....	13
Justificación	15
Planteamiento del Problema.....	17
OBJETIVOS	18
Objetivo General	18
Objetivo Específico.....	18
Hipótesis.....	18
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
Diseño lumínico para personas mayores.....	21
Factores Internos:.....	22
Persona Mayor.....	22
Datos Demográficos	22
Felicidad	23
Dependencia.....	24
Vivienda y estilo de vida	25
Residenciales.....	25
Entorno visual.....	26
Visión.....	27
Enfermedades visuales más comunes.....	28
Factores externos:	29
Luz	29
Medición fotométrica.....	30
Iluminancia	30
Luminancia.....	31
Selección de método de medición.....	32
Contraste y reflectancia.....	32
Deslumbramiento.....	33
Deslumbramiento incapacitante.....	34
Deslumbramiento incómodo	34
Parpadeo.....	35
Distribución del poder espectral.....	35
Temperatura de color correlacionada.....	36
Respuestas a la temperatura de la luz.....	37
Calidad Visual.....	39
Desempeño visual.....	39
Post desempeño visual (Actividades).....	39
Interacción social y comunicación	39
Salud y seguridad.....	40
Hábitos de Sueño.....	40
Sistema circadiano	40
Impresión estética y estado de ánimo.....	41
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	45
Tipo de Investigación	47
Diseño de Investigación.....	47
Unidad de Análisis	48
COMUNITAT VALENCIANA.....	49
Población	49
Muestra	49
Perfil de Participantes	49
Técnica de Investigación.....	50

Instrumento	50
1. Listar las variables	50
2. Revisar su definición conceptual y comprender su significado.....	50
3. Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables.....	52
Aplicación de Instrumento	53
Preparación previa	53
Proceso.....	53
Procesamiento de Datos	54
QUITO.....	55
Población	55
Muestra	55
Perfil de Participantes	55
Técnica de Investigación.....	56
Instrumento	56
1. Listar las variables	56
2. Revisar su definición conceptual y comprender su significado.....	56
3. Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables.....	58
Escala semántica	59
Prueba Piloto	59
Escenario para el cuasiexperimento.....	60
Aplicación de Instrumento	63
Proceso.....	63
Procesamiento de Datos	64
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	67
Residenciales Comunitat Valenciana.....	69
Quito	73
Correlación de datos.....	83
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
Conclusiones	87
Recomendaciones.....	89
Referencias	91
Anexo 1	97
RESIDENCIAL RAGA.....	97
RESIDENCIAL TORRENTE.....	98
Anexo 2	99
Preparación de la habitación para el cuasiexperimento.....	99
Habitación modificada para la realización del cuasiexperimento.....	101
Anexo 3	105
Nube de palabras de opiniones sobre luz fría.....	105
Nube de palabras de opiniones sobre luz cálida	106

Fig. 1: Evolución de la población de 65 y más años, 1900-2066	21
Fig. 2: Diferencia entre la población de hombres y mujeres por grupo de edad, 2017.....	22
Fig. 3: Escala de felicidad por grupo de edad, Europa 2012	24
Fig. 4: Efectos visuales de afecciones oculares comunes en el adulto mayor	29
Fig. 5: Representación esquemática de la onda electromagnética	30
Fig. 6: Representación de flujo luminoso	30
Fig. 7: Representación de la iluminancia.....	31
Fig. 8: Representación de la luminancia.....	31
Fig. 9: Descripción de la relación a angular en el análisis de reflexiones especulares.....	34
Fig. 10: Nivel de luminancia cómoda acorde a la edad	35
Fig. 11: Escala de temperatura de color correlacionada en grados Kelvin.....	36
Fig. 12: Color de temperatura de luz, iluminancia y la sensación que genera.....	37
Fig. 13: Adecuación del espacio para el cuasiexperimento	60
Fig. 14: Adecuación del espacio para el cuasiexperimento.....	61
Fig. 15: Campo visual del participante.....	62
Fig. 16: Distribución de temperatura de color.....	63
Fig. 17: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz fría	69
Fig. 18: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz fría	70
Fig. 19: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz cálida	70
Fig. 20: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz cálida	71
Fig. 21: Preferencia de temperatura de luz entre hombres y mujeres	72
Fig. 22: Respuestas afectivas a la luz cálida por categoría.....	73
Fig. 23: Respuestas afectivas a la luz fría por categoría	74
Fig. 24: Respuestas afectivas a la luz cálida por género.....	74
Fig. 25: Respuestas afectivas a la luz fría por género	75
Fig. 26: Respuesta afectiva instrumental para luz cálida en porcentaje por género	76
Fig. 27: Respuesta afectiva estética para luz cálida en porcentaje por género	76
Fig. 28: Respuesta afectiva social para luz cálida en porcentaje por género	77
Fig. 29: Respuesta afectiva sorpresa para luz cálida en porcentaje por género	78
Fig. 30: Respuesta afectiva interés para luz cálida en porcentaje por género.....	78
Fig. 31: Respuesta afectiva instrumental para luz fría en porcentaje por género.....	79
Fig. 32: Respuesta afectiva estética para luz fría en porcentaje por género.....	80
Fig. 33: Respuesta afectiva social para luz fría en porcentaje por género.....	80
Fig. 34: Respuesta afectiva sorpresa para luz fría en porcentaje por género.....	81
Fig. 35: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género	82
Fig. 36: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género.....	82
Fig. 37: Habitación de uso común. Raga. Luz cálida.....	97
Fig. 38: Habitación de uso común. Raga. Luz fría.....	97
Fig. 39: Habitación de uso común. Torrente. Luz cálida	98
Fig. 40: Habitación de uso común. Torrente. Luz fría.....	98
Fig. 41: Estado inicial del aula para el cuasiexperimento.....	99
Fig. 42: Construcción de la pared divisora de espacio	99
Fig. 43: Instalación eléctrica y pintura.....	100
Fig. 44: Instalación de recubrimiento de piso	100
Fig. 45: Colorímetro empleado en la preparación de la pintura.....	100
Fig. 46: Maquinaria Monto para la preparación a pedido de la pintura	100
Fig. 47: Habitación preliminar	101
Fig. 48: Espacio de trabajo luz cálida, detalle	101
Fig. 49: Espacio de trabajo luz fría, detalle	101
Fig. 50: Espacio de trabajo luz cálida, toma en picado.....	102
Fig. 51: Espacio de trabajo luz fría, toma en picado	102
Fig. 52: Toma general del espacio de experimentación.....	103
Fig. 53: Toma general del espacio de experimentación.....	103

Tabla 1: Centros residenciales según tamaño, 2017.....	25
Tabla 2: Centros residenciales según tamaño.....	26
Tabla 3: Enfermedades visuales más comunes.....	29
Tabla 4: Comparación de criterios de diseño en base a iluminancia y luminancia.....	32
Tabla 5: Respuesta fisiológica a la temperatura de color.....	38
Tabla 6: Recomendaciones lumínicas para personas mayores.....	40
Tabla 7: Recomendaciones lumínicas para personas mayores.....	41
Tabla 8: Categoría de respuestas emocionales.....	42
Tabla 9: Correspondencia entre tipo de estudio, hipótesis y diseño de investigación.....	47
Tabla 10: ¿Quiénes van a ser medidos?.....	48
Tabla 11: Características de las unidades de análisis.....	48
Tabla 12: Muestra, Comunitat Valenciana.....	50
Tabla 13: Definición operacional de variables.....	52
Tabla 14: Definición operacional de variables.....	53
Tabla 15: Respuestas Residencial Raga.....	54
Tabla 16: Respuestas Residencial Torrente.....	54
Tabla 17: Definición operacional de variables.....	58
Tabla 18: Instrumento de valoración de diferencial semántico.....	59
Tabla 19: Instrumento de valoración de diferencial semántico.....	60
Tabla 20: Detalles lumínicos para el experimento.....	61
Tabla 21: Instrumento de valoración de diferencial semántico.....	64
Tabla 22: Respuestas del cuasiexperimento realizado en Quito. Escala del 3 al -3.....	65
Tabla 23: Respuestas del cuasiexperimento realizado en Quito. Escala porcentual de satisfacción.....	66
Tabla 24: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz fría.....	69
Tabla 25: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz fría.....	69
Tabla 26: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz cálida.....	70
Tabla 27: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz cálida.....	71
Tabla 28: Preferencia de temperatura de luz entre hombres y mujeres.....	71
Tabla 29: Respuestas afectivas a luz cálida por categoría.....	73
Tabla 30: Respuestas afectivas a luz fría por categoría.....	73
Tabla 31: Respuestas afectivas a luz cálida por género.....	74
Tabla 32: Respuestas afectivas a luz fría por género.....	75
Tabla 33: Respuesta afectiva instrumental para luz cálida en porcentaje por género.....	75
Tabla 34: Respuesta afectiva estética para luz cálida en porcentaje por género.....	76
Tabla 35: Respuesta afectiva social para luz cálida en porcentaje por género.....	77
Tabla 36: Respuesta afectiva sorpresa para luz cálida en porcentaje por género.....	77
Tabla 37: Respuesta afectiva interés para luz cálida en porcentaje por género.....	78
Tabla 38: Respuesta afectiva instrumental para luz fría en porcentaje por género.....	79
Tabla 39: Respuesta afectiva estética para luz fría en porcentaje por género.....	79
Tabla 40: Respuesta afectiva social para luz fría en porcentaje por género.....	80
Tabla 41: Respuesta afectiva sorpresa para luz fría en porcentaje por género.....	81
Tabla 42: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género.....	81
Tabla 43: Preferencia de temperatura de color de luz por género.....	82
Tabla 44: Tabla correlacional de datos.....	83

RESUMEN

Esta investigación analiza la relación que existe entre la temperatura del color de la luz y las respuestas afectivas de las personas mayores, vinculada a la edad y género de los participantes. El estudio se llevó a cabo en dos ciudades, Valencia - España y Quito - Ecuador, en las que, a través de distintas técnicas de investigación como entrevistas y diferencial semántico, se recopilaron las reacciones de las personas a la luz cálida y fría en un ambiente controlado. Se concluye que hay una relación de preferencia a un tipo de temperatura de luz por género y que, a mayor edad, las respuestas afectivas positivas a la luz de temperatura fría aumentan. Esta investigación forma parte de un proyecto subvencionado por el MINECO, dirigido por Dra. IP Ana Torres Barchino, cuyo fin es mejorar la calidad de vida de las personas mayores que habitan en residenciales de la Comunitat Valenciana, a través de la definición de características lumínicas y cromáticas que generen confort visual y emocional. Se ha demostrado que la iluminación afecta en el estado de ánimo de las personas, pero hay poca investigación orientada a este grupo etario, cuya demanda de servicios y productos es cada vez más alta a nivel mundial.

Palabras claves: Temperatura de color, iluminación, personas mayores, respuesta afectiva.

ABSTRACT

This research analyzes the relationship that exists between the temperature (color of light) and the affective responses of the elderly, related to subjects' age and gender. The study was carried out in two cities, Valencia - Spain and Quito - Ecuador, in which, through different research techniques such as interviews and semantic differential, the reactions of people to warm and cold light were collected in a controlled environment. It is concluded that there is a preference related to a type of light temperature by gender and that, at an older age, positive affective responses to cold temperature light increase. This research is part of a project subsidized by MINECO, directed by Dr. IP Ana Torres Barchino, whose purpose is to improve the quality of life of the elderly living in care centers of the Valencian Community, through the characteristics of light and chromatic that generate visual and emotional comfort. It has been shown that lighting affects the mood of people, but there are few documented research aimed at this age group, whose demand for services and products is increasingly high worldwide.

Keywords: Color temperature, lighting, elderly, affective response.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

SUMARIO CAPITULAR

En el primer capítulo se describe la justificación teórica, económica y social que motiva la realización de este proyecto de fin de master. Se establece el problema de investigación, orientado a la identificación de relaciones entre respuestas afectivas a temperaturas de color de la luz, la edad y género de las personas mayores. Así mismo se establecen la delimitación del estudio, la pregunta de investigación, hipótesis y el objetivo general y específicos.

El segundo capítulo presenta el fundamento teórico relacionado al diseño lumínico para personas mayores, y los factores internos y externos que intervienen en el mismo. Se describen datos demográficos, de estilo de vida y características relacionadas al desempeño visual de las personas de la tercera edad. También se detallan los factores vinculados a la iluminación, su medición, temperatura de color correlacionada y recomendaciones para mejorar la visibilidad. Finalmente se mencionan los estudios relacionados a la calidad visual y las necesidades que satisface la iluminación según Veitch y Newsham, y los niveles de respuesta de una persona a un estímulo visual, haciendo énfasis en la respuesta afectiva.

El tercer capítulo describe la metodología empleada en el diseño de la investigación, con énfasis en el procedimiento realizado en el cuasiexperimento para la definición y construcción del entorno controlado y el desarrollo del instrumento de investigación. En el mismo se detallan las variables utilizadas, su definición operacional y conceptual, y las estrategias aplicadas para la recopilación de datos en las dos unidades de análisis: Comunitat Valenciana y Quito.

El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos mediante un análisis descriptivo de gráficas estadísticas de la relación de variables, concluyendo con un estudio correlacional de las mismas para la verificación de la hipótesis.

El quinto capítulo enlista las conclusiones relativas a la hipótesis, objetivo general, marco teórico y proceso de investigación y se realizan recomendaciones pertinentes a lo analizado.

JUSTIFICACIÓN

Teórica

En el presente documento se muestra el proceso de análisis de las respuestas afectivas al color de temperatura de la luz en las personas mayores, basado en una recopilación de datos en dos residencias de la tercera edad de la Comunitat Valenciana, en las poblaciones de Valencia y Torrent, y en asociaciones de personas mayores en la ciudad de Quito. Este trabajo forma parte del proyecto de Investigación subvencionado por el Ministerio de economía, industria y competitividad (MINECO) durante 2016-2019 dirigido por Dra. IP Ana Torres Barchino, el cual pretende mejorar la calidad de vida, a través del color, de las personas que habitan en determinados espacios definidos como residencias de tercera edad dependientes de la Comunitat Valenciana.

Referencia BIA2016-79308-R Título: Modificaciones del confort visual en centros residenciales para la mejora de la calidad de vida de las personas mayores. Universitat Politècnica de València.

El presente proyecto surge como respuesta ante el progresivo fenómeno de envejecimiento de la población que, con la consecuente demanda de centros residenciales, se convierte en una arquitectura que no puede ser ignorada. Debemos actuar sobre sus ambientes para fomentar el bienestar y facilitar el desarrollo y la mejora personal de los individuos que allí residen.

A raíz de la colaboración entre el Grupo de Investigación del Color en Arquitectura del Instituto de Patrimonio de la Universitat Politècnica de València, se procedió a generar esta investigación cuyo objetivo fue determinar la relación de respuestas afectivas con el color de temperatura de la luz, para que en el futuro se propongan estudios y propuestas en torno a la condición de luz en las residenciales y domicilios de personas mayores.

Adicionalmente, esta investigación tiene como finalidad motivar la reflexión y el debate en la comunidad académica acerca de la medición de respuestas emocionales, sobre todo en el grupo etario al que va dirigido (tercera edad).

Económica

La importancia económica de este estudio radica en la oportunidad de ser aplicado al mercado denominada “Longevity Economy”, asociado a múltiples aspectos del envejecimiento que genera actualmente un ingreso de 7.6 trillones de dólares cada año, y se espera que crezca mucho más debido a que la generación de jubilados que se aproxima ha sido mucho más demandante con su entorno, presentando nuevos retos y concepciones de lo que significa ser una persona mayor. (Pannozzo & Watkiss, 2019). El diseño deber orientarse no solo a solucionar las necesidades funcionales, sino alcanzar la satisfacción plena, desde el consciente y subconsciente de la persona. Este estudio por tanto se orienta a la empatía de las necesidades emocionales del individuo y a la determinación de las relaciones con su entorno, en este caso, con la iluminación. Esta investigación puede ser aplicada a este mercado a través de la generación de productos y servicios desde la empresa pública y privada, e incluso trasladarse a políticas de estado para la gestión de recursos y espacios a nivel social para poder disfrutar una vejez digna.

Social

La importancia social de esta investigación radica en la democratización del conocimiento obtenido en esta, debido a que la aproximación de la sociedad con la investigación universitaria, expande las habilidades y competencias, individuales y colectivas (Arocena, 2016). El diseñador se fundamenta en un propósito ajeno al sistema de valores o referencias que puede tener como individuo, busca transformar las relaciones de la vida cotidiana (Reyes & Pedroza, 2018). Es así como, la determinación de la relación entre la temperatura de color de la luz y el estado de ánimo de las personas mayores permitirá aplicaciones a soluciones de diseño que pueden marcar una diferencia en la calidad de vida de personas que son un grupo vulnerable de la población.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las personas mayores pasan la mayor parte de su tiempo en el interior de una edificación, ya sea una residencia o su propio hogar, de tal manera que los elementos dentro de los espacios con los que interactúan, son los principales influenciadores de su estado de ánimo, y por lo tanto de su comportamiento. La importancia de la luz en la determinación de la calidad de vida de las personas ha sido analizada ampliamente por diversos autores. Para las personas de la tercera edad existen manuales técnicos, guías de recomendaciones de diseño lumínico e incluso normativas ANSI de entidades como la Asociación de Ingenieros lumínicos que establecen parámetros de diseño de entornos visuales para residenciales y hogares de personas mayores, sin embargo, no hay estudios desde el enfoque del diseño lumínico y el estado de ánimo de este grupo etario, sin la influencia del diseño del espacio interior. No obstante, hay estudios que establecen relaciones entre distintas características de la luz como la calidad lumínica, la potencia lumínica y la distribución espacial, con el desempeño visual, ejecución de tareas, salud, satisfacción y confort. Los participantes de estos estudios suelen ser pacientes de hospitales, oficinistas o estudiantes de entre 18 y 60 años, pero las personas mayores han sido excluidas, debido a que sus características visuales son distintas a la población más joven, y conforme pasan los años, esta diferencia se acrecienta. Partiendo de esta premisa, se puede establecer que se desconoce la relación de cualidades de la luz como la temperatura de color, con la respuesta emocional de las personas de la tercera edad.

Por lo tanto, el objeto de esta disertación es la asociación del estado de ánimo de las personas mayores, con la temperatura de color de la luz a la que se exponen. No se considerarán otros aspectos lumínicos como la luminancia, iluminación, potencia lumínica o calidad de luz, ni ningún otro criterio diferente al presentado como tema principal de la investigación.

Hay varios autores que mencionan la asociación de respuestas positivas a la luz cálida, sin embargo, por características fisiológicas relacionadas con el deterioro del cristalino, la luz fría es más adecuada para la percepción de formas y colores en las personas mayores, por lo tanto, la pregunta que sirvió de guía para esta investigación es:

- ¿A mayor edad del individuo (persona mayor), se incrementa su respuesta afectiva positiva hacia el color de temperatura de luz fría?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la correlación entre la respuesta emocional a la temperatura de color de la luz que le rodea a una persona mayor con su edad.

Objetivo Específico

Identificar las características de confort visual y lumínico para una persona mayor.

Determinar los parámetros de variación de color de temperatura de luz y su respuesta.

Definir indicadores para la evaluación de las respuestas afectivas de la luz.

Integrar las cualidades de color de temperatura de la luz en un experimento que permita valorar las variables afectivas de las respuestas con personas de la tercera edad.

HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación

Hi: A mayor edad del individuo (persona mayor), se incrementa su respuesta afectiva positiva hacia el color de temperatura de luz fría

Hipótesis nula

Ho: A mayor edad del individuo (persona mayor), no se incrementa su respuesta afectiva positiva hacia el color de temperatura de luz fría

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

DISEÑO LUMÍNICO PARA PERSONAS MAYORES

La iluminación de calidad es uno de los factores que promueven el buen vivir. El diseño lumínico es un aspecto sumamente representativo para el mercado orientado a personas mayores, ya que los problemas de visión son inevitables. El 63% de las personas con más de 40 años poseen problemas de visión. Estas cifras aumentan de forma drástica pasados los 70 años. Es por esto, que adecuar el entorno visual de las personas de la tercera edad para sus necesidades, aumenta sus niveles de seguridad e independencia. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016).

El diseño lumínico se emplea como una herramienta para compensar las falencias de la vista y mejorar múltiples aspectos de la vida de los usuarios. Las soluciones lumínicas deberán siempre considerar la capacidad visual del grupo de personas que habitarán el espacio, y además, las tareas que se realizarán en él.

Esta investigación cita algunas referencias de las características lumínicas para mejorar el desempeño visual en ciertas actividades y espacios, pero sobre todo recopila datos sobre la influencia de la luz, especialmente la luz artificial, en el estado de ánimo de las personas mayores. El motivo de ese enfoque es porque las emociones son un aspecto muy significativo en su vida, sobre todo considerando que el bienestar en esa etapa, está condicionado en su gran mayoría por factores intrínsecos al ser. La percepción que tenga una persona mayor de su entorno, repercutirá en su calidad de vida y bienestar subjetivo. (García Martínez, 2017)

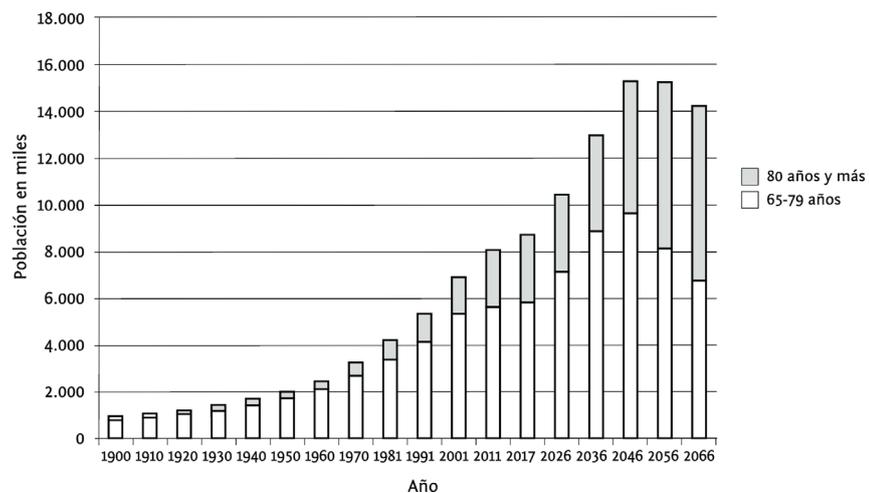


Fig. 1: Evolución de la población de 65 y más años, 1900-2066

Autor: (Abellán García, Ayala García, Pérez Díaz, Pujol Rodríguez, 2018)

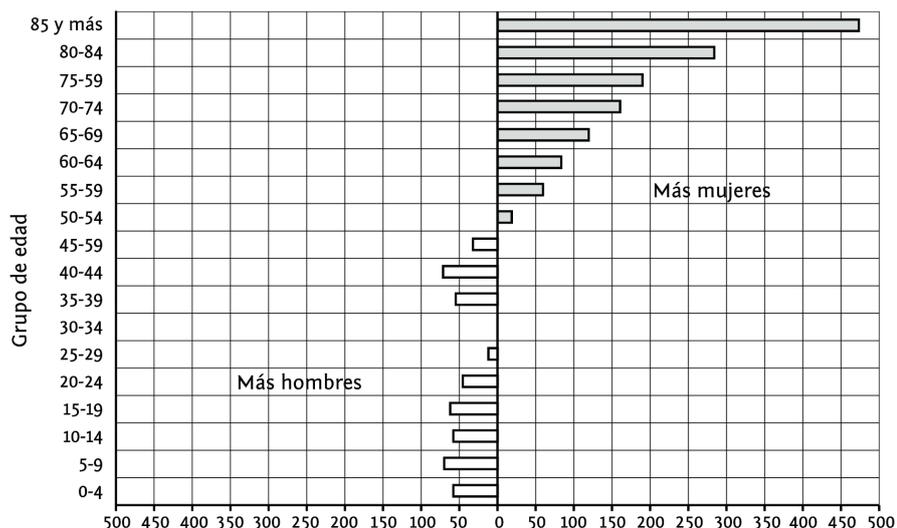


Fig. 2: Diferencia entre la población de hombres y mujeres por grupo de edad, 2017

Autor: (Abellán García, Ayala García, Pérez Díaz, Pujol Rodríguez, 2018)

Para conocer más sobre los elementos que intervienen en esta relación entre las personas mayores y la iluminación, analizaremos estos factores, clasificándolos en internos (del usuario) y externos (de la fuente de luz).

Factores Internos:

Persona Mayor

Datos Demográficos

La vejez es una serie de cambios fisiológicos, psicológicos y sociales permanentes e inevitables, que forman parte del ciclo natural de la vida.. Envejecer no está únicamente relacionado con enfermedad, fragilidad y de dependencia, también se asocia con sabiduría, experiencia, crecimiento personal y financiero. Las implicaciones de todos estos cambios se enmarcan en el contexto cultural y social en el que se desenvuelve el individuo, determinando así la calidad de vida durante el envejecimiento.

Para determinar a quién denominar persona mayor, es necesario entender que la edad cronológica de la población mayor no siempre está asociada a la edad fisiológica y psicológica. Cada persona envejece de forma diferente debido a diversos factores que lo acompañan. Por ejemplo, la ONU nombra a las a los mayores de 60 años como personas mayores; sin embargo, este rango mínimo de edad, en países desarrollados, aumenta a 65 años debido a que las

condiciones de vida son diferentes. La población mayor, a su vez, se divide en los siguientes subgrupos: Adultos mayores jóvenes (de 60 a 74 años), adultos mayores viejos (75 a 84 años), adultos mayores longevos (de 85 a 99 años) y centenarios (100 años o más). (Fundación Saldarriaga Concha, 2013).

Según los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas de España, en el Padrón Continuo del 1 de enero del 2017, existen 8.764.204 personas mayores (de 65 años o más) que equivale al 18,8% de la población. Se estima que, en el 2050, si se mantienen los supuestos de fecundidad, mortalidad y migración, las personas mayores triplicarán en cifras a los niños. Los octogenarios representan el 6,1%, pero este grupo que se encuentra en crecimiento, acorde con las proyecciones de población. Esto significa que además de que el porcentaje de personas mayores en la población esté aumentado, este grupo de población está envejeciendo.

Se conoce que la población femenina supera a la masculina en la vejez (32,6% más), a pesar de que estadísticamente nacen más hombres que mujeres. Esto se debe a dos factores, que la esperanza de vida en la mujer es más alta, y que simultáneamente la tasa de mortandad del hombre es mayor. (Abellán García, Ayala García, Pérez Díaz, & Pujol Rodríguez, 2018)

Felicidad

Aunque la definición de felicidad es compleja y se concibe de forma diferente para cada individuo, en la figura 3 podemos observar la respuesta que dieron las personas a la pregunta: En términos generales, ¿en qué medida se considera usted una persona feliz o infeliz?, medido en una escala que va desde el 10, absolutamente feliz, hasta el 0, absolutamente infeliz. En esta consulta realizada el 2012, España se establece con puntuaciones altas en comparación con otros países europeos, sin mostrar mayor diferencia entre hombres y mujeres.

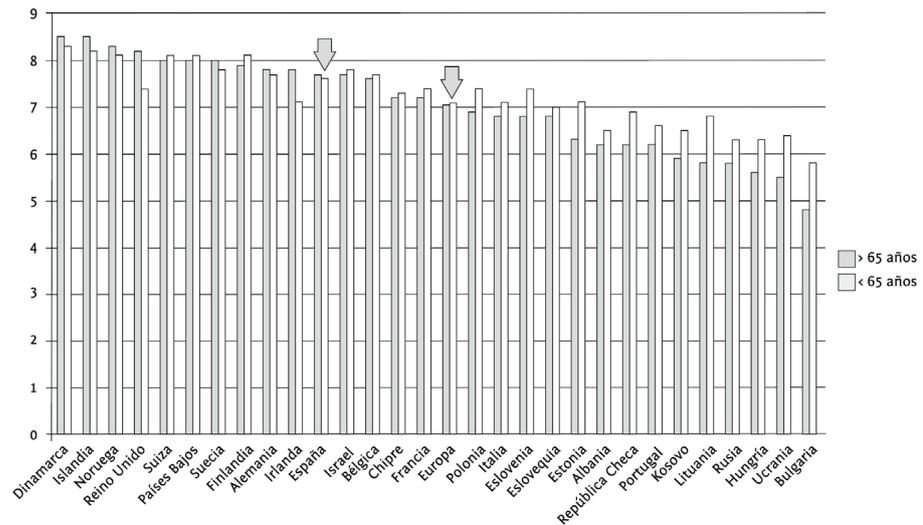


Fig. 3: Escala de felicidad por grupo de edad, Europa 2012
Autor: (Abellán García, Ayala García, Pérez Díaz, Pujol Rodríguez, 2018)

Estos índices serán el parámetro de referencia inicial de esta investigación.

Dependencia

La persona mayor y la dependencia son dos factores que suelen ser asociados entre sí. Aunque en muchos casos la vejez está relacionada a la pérdida de la autonomía, existen muchos factores que deben ser analizados para entender cómo se transforman los niveles de dependencia en cada individuo. Inicialmente se debe comprender que la dependencia puede ser una limitación en varios aspectos:

- Limitaciones físicas
- Limitaciones intelectuales
- Limitaciones económicas-sociales (haciendo referencia a la incapacidad de participar de forma activa acorde a los estándares establecidos)

Existen algunas escalas de medición de los distintos grados de dependencia, estas determinan si la persona requiere de ayudas técnicas (bastón, caminador, audífono, etc.), el apoyo de un tercero para realizar algunas actividades en su vivienda o asistencia de larga duración en un centro de cuidado especializado (residencia). (O'Shea, 2003)

El nivel de dependencia es la principal característica para la determinación el estilo y la forma en la que

vive la persona mayor, pero no debe ser motivo para la disminución de su calidad de vida. La dependencia, sin importar la causa que ésta tenga, puede ser suplida con servicios y elementos de diseño en su hogar, con un cuidador especializado o en centros de convivencia colectiva como las residenciales.

Vivienda y estilo de vida

Analizar las residencias de adultos mayores permite comprender el significado de la ancianidad a través de la institución y su relación con la sociedad actual.

Residenciales

La residencia es un centro que acoge de forma temporal o permanente a personas mayores para ofrecer cuidado integral y vivienda. Este servicio es utilizado tanto por personas independientes o dependientes. (Rodríguez O. , 2015) Para establecer eso se debe comprender que en la Comunitat Valenciana existen diversos tamaños de residenciales de personas mayores, acorde al lugar y las necesidades de las familias. Están las macroresidencias o centros que atienden a más de cien residentes, centros de mediano tamaño, generalmente ubicados en el interior de la ciudad, y finalmente, mini residencias que trabajan con 3 o 5 adultos mayores en pisos. (Barenys, 1992)

Existen un total de 326 centros en la Comunitat Valenciana. La distribución de la población en estos centros es la que se muestra a continuación:

TODOS LOS CENTROS			
	Centros S.C. ¹	Centros N.C. ²	TOTAL
Comunitat Valenciana	324	2	326
Alicante	99	1	100
Castellón	40	1	41
Valencia	185	0	185

DISTRIBUCIÓN DE CENTROS					
	<25 plazas	25-49 plazas	50 - 99 plazas	>=100 plazas	TOTAL
Comunitat Valenciana	22	75	111	116	324
Alicante	6	24	31	28	99
Castellón	4	5	20	11	99
Valencia	12	46	60	67	185

¹ Centros residenciales de los que se conoce el número de plazas.

² Centros residenciales de los que no se conoce el número de plazas.

³ Sin inf.: Sin información, se desconoce el tamaño.

Tabla 1: Centros residenciales según tamaño, 2017

Autor: (Abellán, Aceituno, & Ramiro, 2018)

Acorde al mismo informe, se concluye que el 58% de las personas mayores que habitan en residenciales en la Comunidad Valenciana, se encuentran en centros de 100 o más plazas. Le siguen los centros de 50 a 99 plazas, que poseen el 30% de los ancianos, los centros con 25 a 49 plazas albergan al 10,6 % y finalmente las residenciales con menos de 25 plazas solo atienden al 1,4% de la población. El 80,3% de plazas son privadas y únicamente el 19,7% son públicas.

RESIDENCIALES PRIVADAS						
	<25 plazas	25-49 plazas	50 - 99 plazas	>=100 plazas	Sin Inf. ³	TOTAL
Comunitat Valenciana	16	62	84	98	1	261
Alicante	5	23	23	30	11	82
Castellón	1	3	15	8	0	27
Valencia	10	36	46	60	0	152

RESIDENCIALES PÚBLICAS						
	<25 plazas	25-49 plazas	50 - 99 plazas	>=100 plazas	Sin Inf.	TOTAL
Comunitat Valenciana	6	13	27	18	1	65
Alicante	1	1	8	8	0	18
Castellón	3	2	5	3	1	14
Valencia	2	10	14	7	0	33

Tabla 2: Centros residenciales según tamaño, 2017

Autor: (Abellán, Aceituno, & Ramiro, 2018)

De esta información se puede concluir que los centros más grandes permitirán comprender la condición y realidad de la mayoría de los adultos mayores que habitan en residenciales, al ser los que albergan la mayor cantidad de residentes. De igual manera, la preferencia por instituciones privadas antes que públicas establece que las familias tienen un gran interés por buscar un servicio que brinde la mayor comodidad que se pueda dentro de sus posibilidades económicas.

Entorno visual

Las personas de la tercera edad pasan la mayor parte de su tiempo en el interior del edificio, ya sea su domicilio o una residencial. Esto se debe a las limitaciones de movilidad que tienen como consecuencia de la disminución de masa muscular (Nemerovsky, 2016). Por tal razón, los elementos dentro de los espacios con los que se relacionan afectan el modo en que se sienten y se comportan en el lugar.

El aspecto más relevante a considerar en esta investigación en torno al espacio en el que habitan, es el ambiente visual. La calidad y cantidad de luz de un espacio determinan la capacidad del usuario de ejecutar sus actividades cotidianas de forma satisfactoria.

Un ejemplo de esto, son los proyectos de iluminación que ERCO realiza en distintos espacios y viviendas residenciales, acorde a las necesidades de sus habitantes y los requerimientos de función. En el centro geriátrico Carpe Diem en Aquisgrán Alemania, se utilizó la iluminación para mejorar la percepción del espacio. Con luces especiales de lente prismática, se logró el efecto de bañador de pared doble. De esta manera, sin necesidad de mejoras arquitectónicas extensas, se pudo mejorar la impresión en el recibimiento del centro, la orientación en pasillo y evitar el deslumbramiento y patrones luminosos irregulares. (ERCO, 2019)

Indistintamente de la composición de elementos que conforman el espacio en el que residen las personas y si son o no adecuadas para su óptimo desempeño, las características fisiológicas del ojo de la persona determinan la percepción del entorno visual.

Visión

Cada individuo posee capacidades de visión y tolerancia distintas. Es por esto que se debe considerar las características fisiológicas más comunes en las personas mayores, para establecer los parámetros de visión. (National Institute of Building Science, 2015)

Existen muchas causas para la ceguera y la discapacidad visual. En Europa Occidental, por ejemplo, el mayor riesgo es el envejecimiento de la población que conlleva a la degeneración macular asociada a la edad (DMAE), junto con una alta tasa de diabetes mellitus. Existen también otro tipo de enfermedades sistémicas como la hipertensión arterial, que se asocian con problemas oculares. Las infecciones como causa de la ceguera alrededor del mundo han disminuido considerablemente, sobre todo en países desarrollados.

Acorde con estudios realizados en Estados Unidos, los pacientes con más de 60 años tienen 8 veces más probabilidad de tener daño visual que los jóvenes. (Miqueli Rodríguez, López Hernández, & Rodríguez Masó, 2016)

Estos son algunos de los problemas de salud relacionados con la visión, propios de las personas mayores.

- Se producen menos lágrimas.
- Córnea más gruesa, menos lista y transparente.

- Cristalino pierde elasticidad y disminuye su capacidad de enfoque. Debido a cambios químicos en las proteínas y se torna amarillento.
- La pupila se achica.
- La retina pierde células y fibras nerviosas. Se contrae y pierde rapidez en sus reacciones.
- El vítreo es menos gelatinoso y más líquido generando visiones de manchas negras como moscas o si se desprende de la papila del nervio óptico se observa un anillo oscuro.
- El cebero también pierde células y reacciona más lento a los estímulos.
- Hay menor control del movimiento de los ojos y su amplitud. El movimiento se retarda.

Esto produce:

- Disminución de la agudeza visual,
- Alteración de la percepción del color. Inicialmente la discriminación de los colores verde, azul y violeta. Los colores rojos y amarillos son más fáciles de identificar.
- Disminución de la visión de contraste entre objeto y fondo.
- Menos y lenta adaptación de cambios de nivel de iluminación
- Se pierde acomodación a la visión cercana
- Aumenta la sensibilidad al deslumbramiento, debido a una dispersión de luz en la córnea.
- Disminución de la visión profunda.
- Reflejos y movimientos oculares más lentos.
- Depresión de la visión periférica.

A esto debemos sumar, que existen afecciones oculares frecuentes en el adulto mayor, como:

Enfermedades visuales más comunes

Afección ocular	Descripción
Catarata	Es la opacidad del cristalino. Disminuye la agudeza visual, sentido cromático, contraste y deslumbramiento. La exposición a los rayos UV predispone a la aparición de la catarata. (Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2008)
Glaucoma	Es una afección ocular que altera funciones visuales por lesión de las células y fibras nerviosas de la retina y nervio óptico. (Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2008)

Retinopatía diabética	Ocurre cuando pequeños en la retina se debilitan y causan un edema, exudación y eventualmente la pérdida de la visión. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)
Degeneración macular	Afecta la retina en la sección de la visión central (mácula), sin afectar la visión periférica. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)
Moscas volantes	Alteración habitual que se debe a alteraciones en vítreo, como la pérdida de consistencia de gel o sangrado debido a desgarros o desprendimientos de la retina. (Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2008)

Tabla 3: Enfermedades visuales más comunes

Autor: Elaborado por la autora basado en (Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2008) (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Factores externos:

Luz

James Maxwell afirmó por primera vez que “La luz es una onda electromagnética; una onda generada por oscilaciones de campos eléctricos y magnéticos”, teoría que fue confirmada por Heinrich Hertz.

Estas ondas electromagnéticas se caracterizan por frecuencia y la longitud de su onda, siendo la frecuencia, el número de oscilaciones por segundo, y la longitud de onda, el espacio recorrido de la onda entre oscilaciones. (Tornquist, 2008)



Visión Normal



Catarata



Retinopatía Diabética



Glaucoma



Degeneración Macular

Fig. 4: Efectos visuales de afecciones oculares comunes en el adulto mayor

Autor: Elaborado por la autora basado en (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

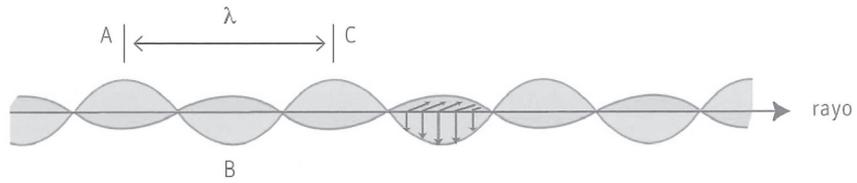


Fig. 5: Representación esquemática de la onda electromagnética
Fuente: (Tornquist, 2008)

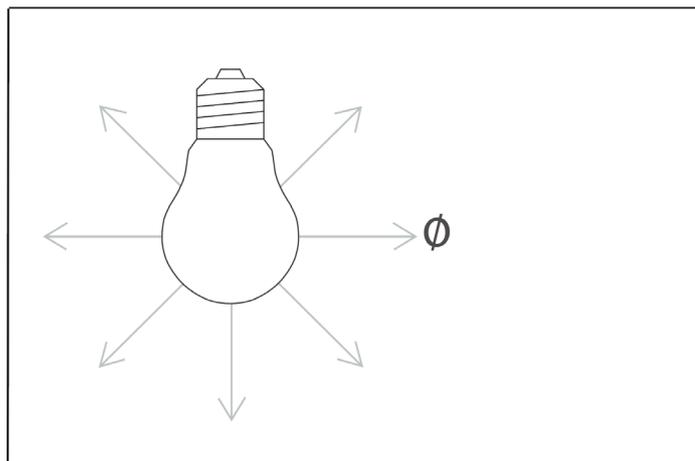
Del amplio campo de radiaciones electromagnéticas existentes, solo cuyas longitudes de onda van dentro del rango de 380 a 720 nm, son capaces de excitar nuestro sentido de la vista. Esta gama de ondas electromagnéticas se las atribuye al espectro visible de la luz, que va desde el azul índigo, hasta el rojo. Existen, además de estos colores, los no espectrales como el violeta que están entre las ondas cortas del azul índigo y las ondas largas del rojo. Este color se obtiene mezclando las longitudes de onda corta y larga des espectro visible. (Tornquist, 2008)

Medición fotométrica

Existen distintos parámetros de medición de la luz, pero estos son los dos más importantes:

Iluminancia

Fig. 6: Representación de flujo luminoso



La cantidad de luz emitida por una fuente es un flujo luminoso Φ

Fuente: (Ganslandt & Hofmann, 1992)

Predice la cantidad de luz (flujo luminoso), recibida por una superficie. Se mide en lux (lx)

Flujo luminoso es la combinación de la luz emitida por una fuente, considerando la distancia y ángulo de la ubicación relativa de la misma. (Tornquist, 2008) (National Institute of Building Science, 2015)

Iluminancia E indica la cantidad de flujo luminoso que se proyecta desde una fuente de luz a una superficie A .

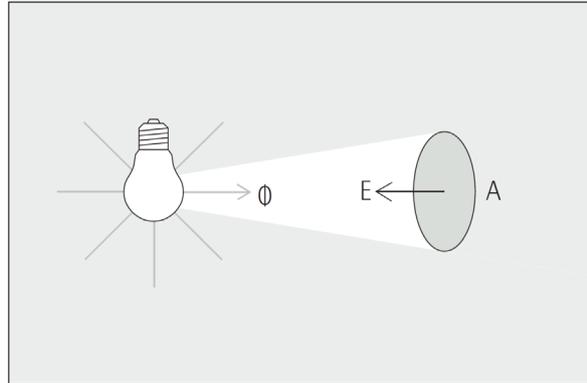


Fig. 7: Representación de la iluminancia

Fuente: (Ganslandt & Hofmann, 1992)

Luminancia

Predice la cantidad de luz reflejada en una superficie en una dirección particular (efecto de luminosidad que la superficie produce en el ojo del espectador). Se mide en stilb (cd/cm^2) o en nit (cd/m^2)

La luz reflejada es la combinación de la iluminancia, con las características de reflectancia de la superficie dentro de un campo visual.

La luminancia de una superficie luminosa es el ratio de intensidad lumínica I y el área de superficie proyecta A_p .

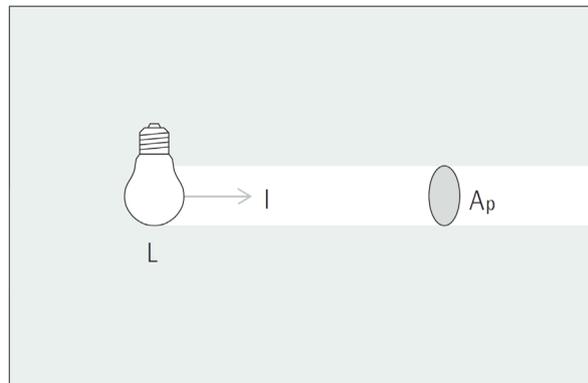


Fig. 8: Representación de la luminancia

Fuente: (Ganslandt & Hofmann, 1992)

Selección de método de medición

Los datos de iluminancia, combinados con índices de uniformidad, una distribución fotométrica limitada en zonas de deslumbramiento, permite establecer un diseño lumínico aceptable.

Si bien la luminancia es el mejor criterio para el diseño de iluminación de espacios porque representa lo que el usuario puede ver, los datos para obtener la predicción son un reto. No solo requiere de la ubicación y los ángulos de visibilidad del usuario, además de las características de todas las superficies del campo visual, que pueden cambiar o no estar definidas aún. A esto se suma que existen muy pocos softwares para realizar un diseño lumínico en base a la luminancia y que todavía no existen normativas y criterios de diseño interior basado en este método realizadas por instituciones como la IES (Illuminating Engineering Society).

Parámetros de diseño		Diseño basado en iluminancia	Diseño basado en luminancia
Lo que se "ve"		No	Sí
Métodos de cálculo disponible		Sí	Sí
Los cálculos dependen de:	Datos fotométricos	Sí	Sí
	Locación del espectador	No	Sí
	Características reflectantes de la superficie	Superficies difusas y grises (iluminación reflejada)	Sí
Complejidad		Baja	Alta
Modelo con luz del día		Sí	Sí
Mediciones de campo	Metro de iluminancia	Sí	
	Metro de luminancia		Sí
	Cámara HDR		Sí
Se puede repetir		Sí	Tal vez
Criterios técnicos disponibles		Sí	Solo para iluminación de vías
Conocimiento requerido por el diseñador		Alto	Bajo

Tabla 4: Comparación de criterios de diseño en base a iluminancia y luminancia

Fuente: (National Institute of Building Science, 2015)

Contraste y reflectancia

“Contraste es la relación entre la luminancia de un objeto y su entorno inmediato”

El contraste es importante en el diseño de un entorno visual debido a que la luz puede afectar la visibilidad de un objeto en un entorno. Esto ocurre de dos maneras:

- Incrementando la apariencia de contraste a través de la luminancia y cromática.
- Mejorando la adaptación y sensibilidad de la vista, para que pueda percibir mejor los elementos de contraste en un entorno.

Estos factores permitirán que los objetos y la escena se observen apenas se presenten. El desempeño visual depende de la cualidad y condición de ambos, la tarea y el sistema visual de las personas realizando el trabajo. Algunos cambios en la visión, por condiciones de edad o enfermedad pueden ser compensados realizando cambios en las tareas y el entorno, con ayudas ópticas y cambios de luz.

Aumentar la iluminancia solamente, no necesariamente mejorara la visibilidad de la tarea, sin embargo, puede mejorar cambiando el ángulo de la incidencia de la luz, el ángulo de la tarea o la posición de visión. Cambiar el material a una superficie difusa incrementará el contraste.

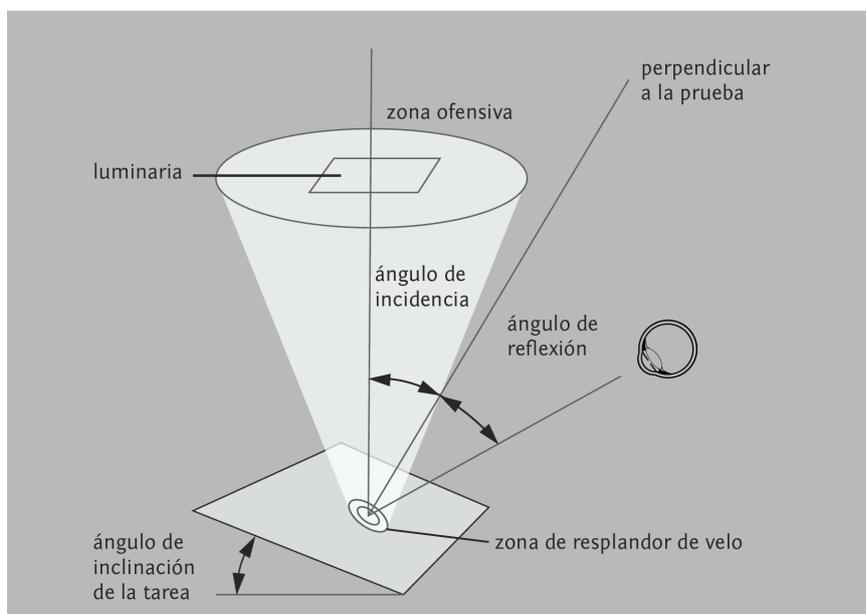
Deslumbramiento

Hay dos tipos de deslumbramiento: incapacitante y deslumbramiento incómodo. Ambos tipos de deslumbramiento pueden ser causados por fuentes directas o reflejadas.

Incomodidad e interferencia visuales pueden ser reducidas disminuyendo la luminancia del equipo lumínico, cambiando ángulo o la ubicación de la fuente de luz en relación a la línea de visión, o disminuyendo en general la luminancia en el espacio.

La proporción de iluminancia de una tarea del ángulo relativo reflejo del total de la iluminancia en la tarea debe ser menor a 0.3, para resultados satisfactorios. Insatisfactorios si la proporción sobre pasa los 0.7.

Deslumbramiento reflejado, puede ser mitigado con iluminación por los costados de la tarea, con el uso de diseños de iluminación óptica o coberturas de ventanas para controlar la luz del día.



Descripción esquemática de las relaciones angulares que intervienen en un análisis de reflejo especular.

Fig. 9: Descripción esquemática de la relación angular relacionada en el análisis de reflexiones especulares.

Fuente: (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Deslumbramiento incapacitante

El principio inicial para reducir deslumbramiento es disminuir la cantidad de luz que entra al ojo en las áreas dentro de los 10 y 15 grados centrales del campo visual.

Eliminar fuentes de luz que se encuentren cerca o interfieran con la visión o reducir la percepción de luminosidad reduciendo el contraste entre la fuente y el área que la rodea.

Deslumbramiento incómodo

Es una sensación de irritación o dolor por alta luminancia en el campo visual. No afecta el desempeño de una tarea, pero causa incomodidad. Esta incomodidad se agrava cuando:

- Hay una fuente de alta luminancia
- Gran área de fuente de luz
- Fuentes de luz cerca de la línea de visión
- Fuentes brillantes que se observan en un entorno oscuro

Se mide en el promedio de la luminancia de una fuente en un campo de visión con la sensación entre comodidad e incomodidad.

BCI

(Borde entre comodidad e incomodidad)

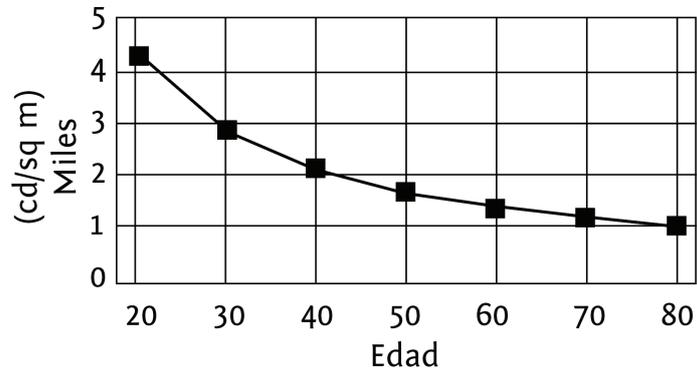


Fig. 10: Nivel de luminancia cómoda acorde a la edad

Fuente: (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Parpadeo

Es una rápida variación en la intensidad de la intensidad de la fuente luminosa. Casi todos los sistemas de luz producen parpadeo, pero muchas personas son capaces de tolerar las fluctuaciones a través del tiempo. Cuando el parpadeo es más intenso puede producir dolor de cabeza, epilepsia por fotosensibilidad, y otros problemas de salud. Aunque el parpadeo no puede ser detectado de forma consciente por el individuo, puede afectar de forma neurológica a la persona.

Existen dos formas de medir el parpadeo según el IES: el índice de parpadeo y el porcentaje de parpadeo. Las frecuencias de 120 Hz, 4% de parpadeo o menor, es considerado como extremadamente seguro para todas las poblaciones.

Distribución del poder espectral

La selección de la fuente de luz influencia la percepción de colores, específicamente el matiz, cuando se ejecutan tareas que requieren la sensibilidad al color como seleccionar prendas de vestir o tomar pastillas. Las consideraciones deben darse en la temperatura del color y la interpretación del color.

La distribución del poder espectral (DPE) no solo afecta la apariencia de color de los objetos iluminados, sino también el confort visual. Lámparas incandescentes y LED blancos tienen una DPE suave y continua, mientras que los halógenos con descarga de alta intensidad tienden a producir picos de energía a través del espectro, que puede alterar la apariencia.

DPE afecta el tamaño de la pupila y la percepción de la luminosidad. Es importante resaltar que la misma cantidad de lumens, fuentes de luz frías son percibidas como más brillantes que la de fuentes de luz cálidas. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Temperatura de color correlacionada

La temperatura de color es una expresión para denominar la apariencia de color de una fuente lumínica. Surge de la analogía al color del cuerpo negro, “radiante perfecto teórico”, cuya luz es resultado de su temperatura, como cualquier cuerpo incandescente. Es decir, conforme aumenta la temperatura se transita desde el tono rojo, luego el rojo claro, anaranjado, amarillo, blanco, blanco azulado y finalmente el azul. Si bien para su identificación se utiliza la escala de grados Kelvin, la temperatura de color no es propiamente una medida de temperatura. La temperatura de color tampoco hace referencia a la composición espectral de la luz, solo a su color. (DIALUX, 2002)

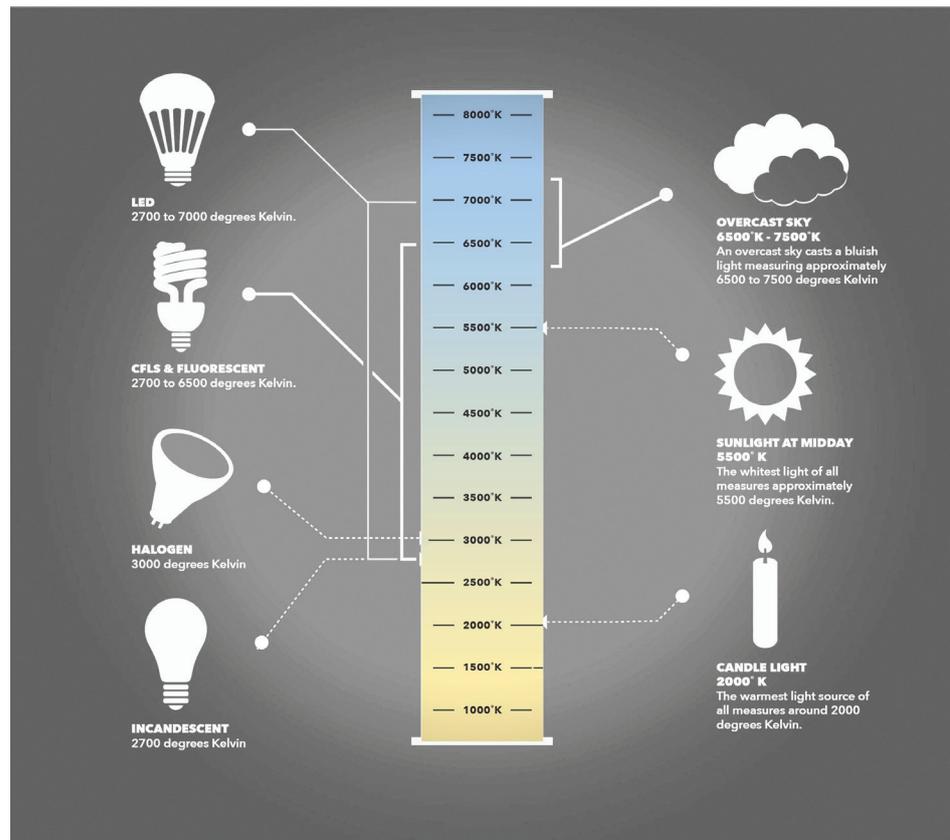


Fig. 11: Escala de temperatura de color correlacionada en grados Kelvin

Fuente: (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Se definen tres grados de apariencia según la tonalidad que tenga la luz: Luz fría (tono blanco azulado), Luz neutra (luz blanca), Luz cálida (tono blanco rojizo).

Respuestas a la temperatura de la luz

La temperatura de color de la luz puede provocar distintas respuestas, dependiendo de qué aspectos consideramos. Vamos a analizar la respuesta fisiológica, sensación por nivel de luminancia y respuesta cultural.

Fisiológica

“La reacción del organismo a la luz coloreada no está relacionada con el acto consciente del ver y no tiene en consecuencia ningún valor cultural.” (Tornquist, 2008)

La reacción física del cuerpo es una reacción a un estímulo exterior al mismo. Hay estudios que determinan estas reacciones a la luz coloreada y al color de temperatura de la luz. A continuación, se muestran esos resultados:

Iluminancia	Apariencia de color de la luz		
	Cálida	Intermedia	Fría
$E \leq 500$	agradable	neutra	fría
$500 < E < 1.000$	↓	↓	↓
$1.000 < E < 2.000$	estimulante	agradable	neutra
$2.000 < E < 3.000$	↓	↓	↓
$E \geq 3.000$	no natural	estimulante	agradable

Fig. 12: Color de temperatura de luz, iluminancia y la sensación que genera

Fuente: (Blasco Espinosa, 2016)

Color o luz	Efecto fisiológico
Cálida	Estimula la presión sanguínea, la espiración, el latido cardíaco
Fría	Calma la presión sanguínea, la espiración, el latido cardíaco
Cálida	Parece que el tiempo pasa más lento
Fría	Parece que el tiempo pasa más rápido
Cálida	El movimiento de los párpados es más frecuente
Fría	El movimiento de los párpados es menos frecuente
Cálida	El sistema nervioso se excita
Fría	El sistema nervioso se relaja
Cálida	La sensibilidad acústica es menor
Fría	La sensibilidad acústica es mayor
Cálida	Los cuerpos parecen más pesados
Fría	Los cuerpos parecen más ligeros
Cálida	El efecto psíquico es centrífugo
Fría	El efecto psíquico es centrípeto
Cálida	El deseo de comunicar aumenta
Fría	El deseo de comunicar disminuye
Cálida	La libido aumenta
Fría	La libido disminuye
Cálida	La temperatura ambiental parece más alta
Fría	La temperatura ambiental parece más baja
Cálida	Los cuerpos parecen más grandes y más cercanos
Fría	Los cuerpos parecen más pequeños y más lejanos
Cálida	Los volúmenes parecen reducidos
Fría	Los volúmenes parecen agrandados
Cálida	Una habitación parece más seca
Fría	Una habitación parece más húmeda

Tabla 5: Respuesta fisiológica a la temperatura de color

Fuente: (Tornquist, 2008)

Sensación

La sensación que brinda la temperatura de color de la luz en el entorno está determinada también por nivel de luminancia del espacio como se explica en la gráfica a continuación:

Cultural

A pesar de la respuesta fisiológica que puede provocar la temperatura de la luz y de los factores que inciden en las sensaciones que genera, la preferencia entre una temperatura u otra están determinadas por parámetros culturales propios de la geografía, la edad, antecedentes, etc. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016) Esto se debe a que la respuesta a un estímulo no corresponden a cualidades objetivas del producto, sino a diferentes aspectos

de la cognición impulsados por los estímulos tangibles y el conocimiento preexistente de la información recibida. (Crilly, Moultrie, & Clarkson, Seeing things: consumer response to the visual domain in product design, 2004)

Calidad Visual

El fin de todo diseño lumínico será alcanzar la calidad visual, es decir, un entorno lumínico que satisface al usuario de forma íntegra hasta alcanzar el placer. Se han establecido 6 factores de satisfacción relacionados a la iluminación y cada uno abarca distintos aspectos o niveles de relación con la persona. A continuación, presentaremos estos niveles orientados a las necesidades y características de las personas mayores, aunque muchos de estos son aplicables a usuarios de similares características. (Veitch & Newsham, 2013)

Desempeño visual

El desempeño visual es el criterio más pragmático que se le puede dar a la fuente lumínica, es decir, la capacidad del individuo de poder distinguir formas y colores de su entorno. Es el principio básico de toda fuente de luz. Para que exista satisfacción en el desempeño visual no es necesario únicamente distinguir de forma parcial los elementos que le rodea, debe tener una total conciencia del espacio. (Veitch & Newsham, 1996)

Post desempeño visual (Actividades)

El Post desempeño visual evalúa la eficiencia de la luz para la realización de actividades. Cuando el nivel de luminancia es pobre, el desempeño en la tarea es bajo, por lo que se necesitan valores lumínicos mínimos de acuerdo a la tarea a realizar. (Veitch & Newsham, 1996)

Interacción social y comunicación

Las actividades sociales de diálogo e interacción también requieren de un entorno lumínico confortable. Tanto el desempeño visual, como el post desempeño y la interacción social y comunicación, poseen un área del hogar (personal o colectivo) que requieren de intensidad lumínica, color de temperatura y tipo de luz recomendada para facilitar su uso.

A continuación, se presenta las recomendaciones de los expertos para suplir estas necesidades:

Área	Luz ambiental (Lux)	Luz de tarea (Lux)	Color de temperatura de luz	Tipo de luz
Áreas de circulación interior	200	500	Luz blanca templada	Directa/Indirecta
Habitación de reunión o actividad	300	500	Luz blanca templada	Directa/Indirecta
Habitación	200	750	Luz blanca templada	Directa/Indirecta
Baño	200		Luz blanca templada	Directa/Indirecta

Tabla 6: Recomendaciones lumínicas para personas mayores

Fuente: Elaborado por la autora basado en (Illuminating Engineering Society of North America, 2016) (Waldmann, 2016)

Salud y seguridad

La adecuada iluminación de un espacio, además de proveer el correcto desempeño de las actividades en las habitaciones, puede prevenir caídas y lesiones. Esto es sumamente importante considerando que del 20% al 30% de personas mayores sufren lesiones, incluyendo fracturas de cadera. Esta no es la única ventaja que ofrece un diseño lumínico adecuado en relación a salud, existen dos factores importantes que a considerar La regulación del sistema circadiano y la relación con los hábitos de sueño del individuo.

Hábitos de sueño

Los problemas para conciliar el sueño son frecuentes entre las personas mayores. Entre el 40% y el 70% de la población de la tercera edad, tienen dificultades para dormir. Esto se debe, entre otras cosas, a la disrupción del sistema circadiano, provocando cansancio, desconcentración e incluso aumentando los problemas cardiovasculares y los asociados con Alzheimer y demencia.

Sistema circadiano

La luz que percibimos durante el día afecta las respuestas de las neuroendocrinas y neuroconductores que controlan nuestro sistema circadiano (reloj del cuerpo). Nuestro cuerpo necesita de un ciclo de luz y oscuridad que se reinician cada mañana. No solo le permite gestionar a nuestro organismo la transición del tiempo en el día, sino también el de las estaciones (en los países que las poseen). El desequilibrio lumínico puede hacer que nuestro cerebro se confunda y envíe señales confusas a nuestro organismo, alterando su correcto funcionamiento. Se han hecho estudios que concluyen que la temperatura de color de la luz artificial al cronometrarse con la tempera-

tura del sol en el día, han mejorado la alteración del sistema circadiano. (Illuminating Engineering Society of North America, 2016)

Impresión estética y estado de ánimo

La interpretación por parte del usuario del espacio lumínico, se basa en la interacción que tiene con el mismo. Por lo tanto, desde la perspectiva semiótica del diseño, la luz es un signo que es interpretado por el usuario, entiendo al diseño como proceso de comunicación.

Monö ha aplicado el proceso de comunicación al estudio del diseño lumínico, en la que la fuente del mensaje es el diseñador o el equipo de diseño; el diseño lumínico en sí mismo es el transmisor del mensaje; el entorno en el que el usuario interactúa es el canal; la percepción sensorial del usuario es el destinatario y su capacidad de respuesta cognitiva, afectiva o de comportamiento es el destino.

Respuesta cognitiva (Destino): La respuesta cognitiva de la persona mayor (usuario), se basa en el juicio que hace de la luz, en el cual evalúa las características percibidas por sus sentidos. Las respuestas cognitivas ante la apariencia de la luz se clasifican en:

CATEGORÍA	DEFINICIÓN	AUTOR				
		Crozier	Cupchik	Lewalski	Baxter	Norman
Impresión estética	Sensación de la percepción de atractivo o repulsivo.	Respuesta a la forma.	Respuesta sensorial estética.	Valores (X) que expresan el orden de las formas visuales.	Atractivo intrínseco.	Nivel visceral.
Interpretación semántica	Lo que se dice de su función, modo de uso y cualidades.	Respuesta a la función.	Respuesta cognitiva comportamental.	Valores (Y) que conducen al cumplimiento del propósito y función.	Atractivo semántico.	Nivel de comportamiento.
Asociación simbólica	Percepción de lo que dice el producto de su usuario. Significado personal y social atribuido al diseño.	Respuesta al significado.	Respuesta personal simbólica.	Valores (Z) que cumplen con la necesidad de pertenencia y autoestima.	Atractivo simbólico.	Nivel reflexivo.

Tabla 7: Recomendaciones lumínicas para personas mayores

Fuente: Elaborado por la autora basado en (Crilly, Moultrie, & Clarkson, *Seeing things: Consumer response to visual domain in product design*, 2004)

Estas categorías no corresponden a cualidades objetivas de la luz, sino a diferentes aspectos de la cognición impulsados por los estímulos tangibles y el conocimiento preexistente.

Respuesta afectiva (Destino): Se ha establecido que el diseño lumínico produce respuestas emocionales. El término “afectos” ha sido descrito como parte de la respuesta psicológica del consumidor al contenido semiótico del producto y ha sido comúnmente usado para englobar emociones, estados de ánimo y sentimientos. Sin embargo, un usuario puede experimentar sentimientos contradictorios respecto de un objeto y la relevancia de esta contradicción puede mimetizarse dentro del amplio espectro de emociones humanas.

Desmet ha propuesto cinco categorías de respuestas emocionales que los productos pueden producir:

1. Emociones instrumentales: Percepción de que el producto ayuda al usuario a alcanzar sus objetivos. (Decepción o satisfacción).
2. Emociones estéticas: Relativo al potencial del producto de deleitar u ofender los sentidos. (Repulsión o atracción).
3. Emociones sociales: Relativo a si el producto cumple con los estándares sociales establecidos. (Indignación o admiración).
4. Emociones de sorpresa: Percepción de novedad en el diseño. (Asombro)
5. Emociones de interés: Percepción de oportunidad combinada con promesa. (Aburrimiento o fascinación).

EMOCIÓN	DESCRIPCIÓN	ESPECTRO	
Instrumental	Percepción de que el producto ayuda al usuario a alcanzar sus objetivos.	Decepción	Satisfacción
Estética	Relativo al potencial del producto de deleitar u ofender los sentidos.	Repulsión	Atracción
Social	Relativo a si el producto cumple con los estándares sociales establecidos.	Indignación	Admiración
Sorpresa	Percepción de novedad en el diseño.	Asombro	
Interés	Percepción de oportunidad combinada con promesa.	Aburrimiento	Fascinación

Tabla 8: Categoría de respuestas emocionales

Fuente: Elaborado por la autora basado en (Crilly, Moultrie, & Clarkson, *Seeing things: Consumer response to visual domain in product design*, 2004)

Estas categorías de emoción son el resultado de la apreciación del estímulo lumínico por medio de la percepción visual, basada en la impresión estética, la interpretación semántica y la asociación simbólica como componentes de las respuestas cognitivas. Por lo tanto, se podría decir que el rango de respuestas cognitivas puede contribuir al rango de respuestas afectivas. Norman describe que ambos sistemas de procesamiento de la información, afectivo y cognitivo, se influyen mutuamente. El cognitivo guía al afectivo y el afectivo influencia al cognitivo. Sin embargo, la independencia entre ambos, existe.

Respuesta comportamental (Destino): La respuesta psicológica del usuario compuesta de la respuesta cognitiva y afectiva, influencia el modo en el que el usuario se comporta frente al estímulo lumínico. Un individuo interesado o atraído, se aproximará o su comportamiento se dirigirá al uso del espacio; mientras que un individuo desinteresado, evitará o tendrá comportamiento de ignorar el espacio.

Contexto cultural del usuario

La cultura, los antecedentes y las experiencias del usuario influyen en su respuesta ante los estímulos. Se debe considerar el contexto de consumo del usuario, ya que en él, el mensaje de diseño será interpretado y es donde se originan las interpretaciones de su influencia. (Crilly, Moultrie, & Clarkson, Seeing things: consumer response to the visual domain in product design, 2004)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de carácter correlacional, pues tuvo el propósito de medir el grado de relación entre las variables de estado de ánimo de personas mayores, con la temperatura de color lumínica en un contexto en particular, con el objetivo de determinar si se relacionan las emociones ante el estímulo de la temperatura de color de la luz.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es la estrategia establecida para responder a las preguntas de investigación, alcanzar los objetivos de estudio y analizar la certeza de la hipótesis en un contexto en particular. El diseño de la investigación depende del tipo de estudio a realizarse. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Esta investigación es de tipo cuasiexperimental sin grupo de control. Se observó y recolectó información para describir las relaciones entre las variables, sin pretender encontrar causalidad, correspondiente a la hipótesis y al tipo de investigación.

Correspondencia entre tipo de estudio, hipótesis y diseño de investigación		
Estudio	Hipótesis	Diseño
Correlacional	Correlacional	Cuasi-experimental

Tabla 9: Correspondencia entre tipo de estudio, hipótesis y diseño de investigación

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Se manipuló la variable independiente (temperatura de color de la luz) y se midió la relación con la variable dependiente (la respuesta afectiva de los participantes). Se estableció un control de otras variables extrañas que puedan intervenir para generar validación, pero no se trabajó con un grupo de control debido a que los participantes fueron voluntarios y no se pudieron distribuir de forma aleatoria pues asistieron a la prueba de acuerdo a su disponibilidad horaria.

La investigación cuasiexperimental de un solo grupo surge como una alternativa a la experimentación cuando no es posible la aleatorización de los participantes ni un grupo de control y como consecuencia, se puede producir el efecto Hawthorne “respuesta inducida por el conocimiento de los participantes de que se les está estudiando”. (Espallargues, Almazán, MV Pons Rafons, & Serra, sf)

UNIDAD DE ANÁLISIS

En lo que se refiere a la población es necesario definir la unidad de análisis, es decir, quiénes van a ser medidos, teniendo en cuenta que debe existir coherencia entre éstos y los objetivos de la investigación. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Considerando que población “es el conjunto de todos los datos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz, 1991), la población debe delimitarse mediante la especificación de las características de contenido, lugar y tiempo. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

¿Quiénes van a ser medidos?		
Pregunta de Investigación	Unidad de análisis	
¿A mayor edad del individuo (persona mayor), se incrementa su respuesta afectiva positiva hacia el color de temperatura de luz fría?	Persona mayor en una residencial de la Comunitat Valenciana	Persona mayor que habita en la ciudad de Quito

Tabla 10: ¿Quiénes van a ser medidos?

Fuente: Elaborado por la autora

Partiendo de la localización geográfica de las unidades de análisis, la delimitación de la población, la muestra, y con ello, la técnica de investigación e instrumento que se emplearon para recopilar datos, se dividirán en dos grupos: Quito y Comunitat Valenciana.

Unidad de análisis	1	2
Lugar	Comunitat Valenciana	Ciudad de Quito
Participantes	Personas de más de 60 años de edad.	Personas de más de 60 años de edad.
Perfil visual de los participantes	Con visión corregida (usan lentes) Sin enfermedades visuales conocidas.	Con visión corregida (usan lentes) Sin enfermedades visuales.
Nivel de dependencia de los participantes	Personas dependientes (habitan en residencial)	Personas con alto grado de independencia

Tabla 11: Características de las unidades de análisis

Fuente: Elaborado por la autora

COMUNITAT VALENCIANA

Población

Acorde a la definición de unidad de análisis para la primera pregunta de investigación, la población está definida por las personas mayores que habitan en una residencial de la Comunitat Valenciana.

El 19,1% de la población de la Comunitat Valenciana tiene más de 65 años, esto acorde al Padrón del 2018. Considerando que existen 26599 plazas en las residenciales, tanto públicas como privadas, el 2,87% de personas mayores puede acceder a este servicio. Sin embargo, se estima que entre el 75% al 80% viven en alojamientos colectivos/residencias. (Abellán García, et al., 2019)

Muestra

Para este estudio se trabajó con una muestra no probabilística de sujetos voluntarios que habitan en una residencial de personas mayores en la Comunitat Valenciana, delimitada por un perfil específico.

Perfil de Participantes

Las personas que colaboren con el estudio debían cumplir las siguientes características:

- Autorizar su participación en el estudio.
- Tener una visión normal o corregida (lentes).
- Tener audición normal o corregida (audífonos).
- Que sus facultades cognoscitivas y verbales le permitan contestar preguntas de forma lógica.

Se tomó contacto con residenciales públicas de la Comunitat Valenciana que habían colaborado previamente con investigaciones en la Universitat Politècnica de València. No se consideraron residenciales privadas debido a que el acceso es muy restringido. Se solicitó a las autoridades administrativas de las instituciones que, en base al perfil asignado, se busque voluntarios.

Al final dos residenciales permitieron la realización del estudio: La residencia para personas mayores y centro de día Palacio de Raga, que proporcionó 10 participantes. Y la Residencia de Tercera Edad de Torrente que proporcionó también 10 participantes haciendo un total 20 participantes.

La selección de sujetos dependía enteramente de las autoridades de la residencial basado en la capacidad de los participantes de responder las preguntas. Este sistema de selección fue ideal para el diseño del estudio ya que requería una cuidadosa y controlada

elección de sujetos con ciertas características específicas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Muestra Comunitat Valenciana	
Lugar	Participantes
Residencia para personas mayores y centro de día, Palacio de Raga	5 mujeres 5 hombres
Residencia de Tercera Edad de Torrente	5 mujeres 5 hombres

Tabla 12: Muestra, Comunitat Valenciana

Fuente: Elaborado por la autora

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Se estableció la entrevista estructurada cuantitativa-cualitativa como técnica de investigación a emplear para la recopilación de información, debido a que permite entablar un diálogo con los participantes y porque permite obtener información visual de la reacción a la pregunta. (Morga Rodríguez, 2012) Esta técnica fue la más adecuada para facilitar la comprensión de las preguntas y obtener respuestas claras dado el perfil y la edad del grupo. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Instrumento

Para la recolección de información se empleó un cuestionario visual estructurado con tres preguntas cerradas y una abierta, que se construyó a través de los siguientes pasos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016):

1. Listar las variables

Variables Independientes

Temperatura de color de la luz:
Luz fría, luz cálida

Variables dependientes

Respuesta afectiva
Demográfica: Edad y género

2. Revisar su definición conceptual y comprender su significado

Variables Independientes

Temperatura de color (TC) de la luz: “Es una expresión que se utiliza para indicar el color de una fuente de luz por comparación de esta con el color de un cuerpo negro”. (Blasco Espinosa, 2016). Esta se

expresa en grados Kelvin (°K) y no considera la composición espectral.

Existen tres grados de apariencia de temperatura de color: luz fría (tono blanco azulado, por encima de 5300 °K y), luz neutra (luz blanca, de 3500 a 5300 °K), luz cálida (tono blanco rojizo, por debajo de 3300 °K). (DIALUX, 2002)

Variables dependientes

Respuesta afectiva de la persona mayor:

Todo usuario, ante un estímulo tiene tres niveles de respuesta: cognitiva, afectiva y de comportamiento. Luego de construir un juicio en base a una impresión estética, una interpretación semántica y una asociación simbólica, se genera la respuesta afectiva. (Crilly, Moultrie, & Clarkson, Seeing things: Consumer response to visual domain in product design, 2004)

La respuesta afectiva es una reacción al contenido semiótico y está delimitado en el espectro de las emociones humanas. Las emociones pueden ser primarias y secundarias.

Primarias.- Son emociones básicas, elementales, puras. Su manifestación suele estar acompañada con lenguaje gestual y un afrontamiento directo. (García Martínez, 2017)

Secundarias.- Son también denominadas como sociales, complejas o asociadas. Estas emociones se encuentran por debajo de las primarias, usualmente combinándolas. Estas, a diferencias de las primeras no se manifiesta con un lenguaje gestual y rara vez se afrontan de forma directa. (García Martínez, 2017)

En su clasificación más rudimentaria, el universo de las emociones se polariza en positivas (alegría, tranquilidad) y negativas (tristeza, intranquilidad) para luego subclasificarse y derivarse en hasta 307 emociones. (Soler, Aparício, Díaz, Escolano, & Rodríguez, 2016)

Edad: Las necesidades cambian conforme varía la edad de las personas. Por tanto, esta variable permite identificar las opiniones de acuerdo a la edad a la que pertenecen.

Los miembros de una generación comparten experiencias culturales, políticas, económicas y sociales principales. Sus valores y conductas son similares. Cuando se toma en consideración la generación de un individuo, se apelan a iconos e imágenes de sus experiencias (Kotler, 2002). La identificación generacional de la población permite representar subculturas específicas y segmentos de mercado diferenciados. (Schiffman, 2015).

Baby boomers (1951-1965): Orientados al consumo, toman decisiones de compra que influyen en catego-

rías completas de bienes de consumo, no les importa gastar en lo que consideran mejora su calidad de vida. Su economía es buena y son bien educados. Muchos han alcanzado la jubilación y se identifican segmentos post jubilación (Schiffman, 2015). Se enfocan en el cuidado de la salud y en actividades que den nueva dirección a sus vidas. (Nielsen Group, 2015)

Generación silenciosa (1950+): Valoran la estabilidad, tienen familias numerosas, se sienten satisfechos y financieramente seguros (Kotler, 2002). Se enfocan en el cuidado de la salud y en pasar tiempo con la familia (Nielsen Group, 2015). La personas mayores no constituyen un segmento homogéneo debido a la edad cognitiva, es decir la autopercepción de que tan mayor se es.

Género: Si bien cada día existen más productos y servicios de género neutro, es importante entender la influencia del género en las respuestas y toma de decisiones. (Schiffman, 2015)

3. Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables

Definición operacional de variables				
Variable	Ítem	Definición conceptual	Definición operacional	Descripción
Temperatura de color	Luz fría	Tono blanco azulado. >5300°K	Imagen de referencia para selección y comparación.	Fotografía de un espacio en común modificada por un editor de imagen para alterar su temperatura. (Ver anex01)
	Luz cálida	Tono blanco rojizo <3300°K	Imagen de referencia para selección y comparación.	Fotografía de un espacio en común modificada por un editor de imagen para alterar su temperatura. (Ver anex01)
Respuesta afectiva	Positiva	Emoción primaria.	Opción de respuesta dicotómica: Sustantivos alegría y tranquilidad. (Ver anex01)	Instrucción verbal
	Negativa	Emoción primaria.	Opción de respuesta dicotómica: Sustantivos tristeza e intranquilidad. (Ver anex01)	Instrucción verbal

Tabla 13: Definición operacional de variables

Fuente: Elaborado por la autora

Estas variables eran colocadas en un cuestionario visual estructurado conformado por tres preguntas cerradas dicotómicas y una pregunta abierta. La elección del tipo de preguntas a utilizarse dependió del grado en que se anticipó las posibles respuestas,

el tiempo disponible para la codificación y la precisión o profundización de las mismas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

APLICACIÓN DE INSTRUMENTO

El proceso de aplicación del instrumento fue el mismo para ambas residenciales y es el que se describe a continuación:

Preparación previa

Se imprimió en formato A3 en alta definición láser, 2 fotografías de un espacio en común de la residencial, la una de temperatura de color cálida, la otra de temperatura de color fría. Se recubrieron con un soporte plástico para su protección y rigidez. Se había realizado una cita de forma previa con la institución para que los voluntarios tengan disponibilidad de tiempo de contestar la entrevista.

Proceso

En la residencial, se utilizaba una sala de uso múltiple para realizar la entrevista. Los voluntarios eran traídos por las enfermeras de uno en uno a una mesa de trabajo. Luego de un saludo inicial y de dar indicaciones generales, se le mostraba al participante las dos fotografías y se le preguntaba si reconocía la habitación y notaba la diferencia de ambas imágenes. Si ambas respuestas eran afirmativas se iniciaba la entrevista con el cuestionario. Se tomaba la fotografía de temperatura de color cálida y se preguntaba si la asociaba con Alegría/tranquilidad o con tristeza/intranquilidad. Se repetía el proceso con la segunda fotografía de temperatura de color frío. Finalmente se preguntaba qué tipo de iluminación prefieren y por qué.

Aplicación del instrumento Comunitat Valenciana		
Lugar	Día y hora	Observaciones
Residencia para personas mayores y centro de día, Palacio de Raga	16 de octubre 2018, 11h00	Se recolectó 8 respuestas debido a que una persona tuvo recaída en su salud y tuvo que trasladarse al hospital y uno de los entrevistados de 98 años no pudo contestar de forma coherente y por tanto se descartaron sus respuestas. En total se trabajó con 4 mujeres y 4 hombres.
Residencia de Tercera Edad de Torrente	19 de octubre 2018, 11h00	Ninguna

Tabla 14: Definición operacional de variables

Fuente: Elaborado por la autora

PROCESAMIENTO DE DATOS

Entre las 18 respuestas obtenidas en ambas residenciales, se obtiene que:

Residencial Raga						
Sexo	Edad	Frío		Cálido		Preferencia
		Tranquilidad/felicidad	Intranquilidad/tristeza	Tranquilidad/felicidad	Intranquilidad/tristeza	
M	85	1		1		C
F	79	1		1		F
M	86	1			1	F
M	75	1			1	F
F	90		1	1		C
F	87		1	1		C
F	82	1			1	F
M	88	1			1	F
TOTAL		6	2	4	4	

Tabla 15: Respuestas Residencial Raga

Fuente: Elaborado por la autora

El rango de edad de los participantes va desde los 75 hasta los 90 años.

Residencial Torrente						
Sexo	Edad	Frío		Cálido		Preferencia
		Tranquilidad/felicidad	Intranquilidad/tristeza	Tranquilidad/felicidad	Intranquilidad/tristeza	
F	74	1			1	F
F	73	1			1	F
M	85		1	1		C
M	79	1			1	F
M	87	1			1	F
F	80		1	1		C
M	85		1	1		C
F	91	1			1	F
M	86	1			1	F
F	65	1		1		C
TOTAL		7	3	4	6	

Tabla 16: Respuestas Residencial Torrente

Fuente: Elaborado por la autora

El rango de edad de los participantes va desde los 73 hasta los 91 años.

QUITO

Población

La población de esta investigación está determinada acorde al Censo de Población y Vivienda que indica que “en el Ecuador existen 940 905 adultos mayores de 65 años. Estos representan 6,5% de la población total del país. En el Distrito Metropolitano de Quito, existen 141 516 personas adultas mayores, de las cuales 44,4% son hombres y 55,6%, mujeres”. (INEC, 2010)

Muestra

Para este estudio se trabajó con una muestra no probabilística de sujetos voluntarios. Personas mayores que vivan en la ciudad de Quito, delimitada por un perfil específico.

La muestra se realizó por conveniencia, trabajando con grupos de personas a las que se tiene acceso, y con el muestreo bola de nieve, es decir por recomendaciones de los participantes.

- Las asociaciones que colaboraron con voluntarios para la realización de esta investigación fueron: La asociación de docentes del Instituto Metropolitano de Diseño y la asociación de jubilados de la Universidad Central del Ecuador.

Perfil de Participantes

Las personas que colaboraron con el estudio debían cumplir las siguientes características:

- Edad: entre 60 a 80 años
- Visión normal o corregida (lentes)
- Sin problemas auditivos o con corrección (audífonos).
- Independencia en la movilidad
- Nivel cultural educativo medio a alto
- Hablar español fluidamente

Se realizó el contacto con los presidentes de las asociaciones para indicar que se solicitaban voluntarios para la realización del experimento, indicando el perfil que debían tener los participantes y se construyó un cronograma para agendar la participación de forma ordenada de cada persona a penas se confirmaba su asistencia. El número de participantes por asociación es indiferente para esta investigación, solo era prioritario completar el mayor número posible de participantes dentro de las limitaciones temporales que se tenían.

Este sistema de selección fue ideal para el diseño del estudio ya que requería una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características específicas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se utilizará el escalamiento de Likert, el cual es un conjunto de parámetros o ítems que se emplean para medir la reacción de los sujetos ante unas aseveraciones presentadas. La manera en la que se aplicó es a través del diferencial semántico.

El diferencial semántico es una herramienta de investigación social que permite explorar la relación entre emociones y un objeto de estudio explorando las dimensiones del significado. Se emplea una escala de tipo numérica a un conjunto de adjetivos bipolares y el sujeto selecciona el nivel de actitud que asocia al elemento visualizado. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

Instrumento

1. Listar las variables

Variables Independientes

Temperatura de color de la luz: Luz fría, luz neutra, luz cálida

Variables dependientes

Respuesta afectiva: Instrumental, estética, social, sorpresa, interés.

Demográfica: Edad y género.

2. Revisar su definición conceptual y comprender su significado

Variables Independientes

Temperatura de color (TC) de la luz: “Es una expresión que se utiliza para indicar el color de una fuente de luz por comparación de esta con el color de un cuerpo negro”. (Blasco Espinosa, 2016). Esta se expresa en grados Kelvin (°K) y no considera la composición espectral.

Existen tres grados de apariencia de temperatura de color: luz fría (tono blanco azulado, por encima de 5300 °K y), luz neutra (luz blanca, de 3500 a 5300 °K), luz cálida (tono blanco rojizo, por debajo de 3300 °K). (DIALUX, 2002)

Variables dependientes

Respuesta afectiva de la persona mayor:

Todo usuario tiene tres niveles de respuesta ante un estímulo: cognitiva, afectiva y de comportamiento. Luego de construir un juicio en base a una impresión estética, una interpretación semántica y una asociación simbólica, se genera la respuesta afectiva. (Crilly, Moultrie, & Clarkson, Seeing things: Consumer response to visual domain in product design, 2004)

La respuesta afectiva es una reacción al contenido semiótico y está delimitado en el espectro de las emociones humanas. Las emociones pueden ser primarias y secundarias.

Primarias.- Son emociones básicas, elementales, puras. Su manifestación suele estar acompañada con lenguaje gestual y un afrontamiento directo. (García Martínez, 2017)

Secundarias.- Son también denominadas como sociales, complejas o asociadas. Estas emociones se encuentran por debajo de las primarias, usualmente combinándolas. Estas, a diferencia de las primeras no se manifiesta con un lenguaje gestual y rara vez se afrontan de forma directa. (García Martínez, 2017)

Haciendo referencia a las respuestas afectivas que se tienen ante un estímulo visual, un estudio de la Universidad de Cambridge plantea que el afecto, emoción, sentimiento que se generan ante una propiedad visual se clasifica en cinco categorías: (Crilly, Moultrie, & Clarkson, Seeing things: Consumer response to visual domain in product design, 2004)

1. Instrumentales. Me permite o no percibir mi entorno.
2. Estéticas. Deleita o no mis sentidos.
3. Sociales. Cumple o no con mis estándares sociales.
4. Sorpresa. Novedad
5. Interés. Cumple o no las expectativas.

Edad: Las necesidades cambian conforme varía la edad de las personas. Por tanto, esta variable permite identificar las opiniones de acuerdo a la edad a la que pertenecen.

Los miembros de una generación comparten experiencias culturales, políticas, económicas y sociales principales. Sus valores y conductas son similares. Cuando se toma en consideración la generación de un individuo, se apelan a iconos e imágenes de sus experiencias (Kotler, 2002). La identificación generacional de la población permite representar subculturas específicas y segmentos de mercado diferenciados. (Schiffman, 2015).

Baby boomers (1951-1965): Orientados al consumo, toman decisiones de compra que influyen en categorías completas de bienes de consumo, no les importa gastar en lo que consideran mejora su calidad de vida. Su economía es buena y son bien educados. Muchos han alcanzado la jubilación y se identifican segmentos post jubilación (Schiffman, 2015). Se enfocan en el cuidado de la salud y en actividades que den nueva dirección a sus vidas. (Nielsen Group, 2015)

Generación silenciosa (1950+): Valoran la estabilidad, tienen familias numerosas, se sienten satisfechos y financieramente seguros (Kotler, 2002). Se enfocan en el cuidado de la salud y en pasar tiempo con la familia (Nielsen Group, 2015). La personas mayores no constituyen un segmento homogéneo debido a la edad cognitiva, es decir la autopercepción de que tan mayor se es.

Género: Si bien cada día existen más productos y servicios de género neutro, es importante entender la influencia del género en las respuestas y toma de decisiones. (Schiffman, 2015)

3. Revisar cómo han sido definidas operacionalmente las variables

Definición operacional de variables			
Variable	Ítem	Definición conceptual	Definición operacional
Temperatura de color	Luz fría	Tono blanco azulado. >5300°K	Rango de temperatura de color frío de lámpara disponible en el mercado.
	Luz cálida	Tono blanco rojizo <3300°K	Rango de temperatura de color cálido de lámpara disponible en el mercado.
Respuesta afectiva	Instrumental	Me permite o no percibir mi entorno.	Adjetivos extremos perteneciente a un sistema semántico.
	Estético	Deleita o no mis sentidos.	Adjetivos extremos perteneciente a un sistema semántico.
	Social	Cumple o no con mis estándares sociales.	Adjetivos extremos perteneciente a un sistema semántico.
	Sorpresa	Novedad.	Adjetivos extremos perteneciente a un sistema semántico.
	Interés	Cumple o no las expectativas de emoción y disfrute.	Adjetivos extremos perteneciente a un sistema semántico.
Demográfica	Edad	Factor intrínseco de la persona.	Rango de edad en años.
	Género	Factor intrínseco de la persona.	Masculino Femenino

Tabla 17: Definición operacional de variables

Fuente: Elaborado por la autora basado

Escala semántica

La construcción de la escala semántica se realizó a partir de una lluvia de ideas en una discusión con un grupo de profesionales como sugiere Patrick W. Jordan, en sus investigaciones sobre el diseño y el placer. (Green & Jordan, 2002)

En un espacio, se juntaron 10 profesionales de distintas áreas del conocimiento: Diseñadores industriales, diseñadores de interiores, diseñadores de productos, diseñadores gráficos, fotógrafos, comunicadores y docentes de semiótica. Se comentó el público objetivo al que va dirigida la evaluación y se pidió que en base a las cualidades emocionales que puede tener la luz, se establezcan los adjetivos de sistema semántico. Por consenso se concluyó los siguientes adjetivos:

- Valoración instrumental: (Satisfecho o frustrado)
- Valoración estética: (cautivado o desinteresado)
- Valoración social: (admirado o decepcionado)
- Valoración de sorpresa: (asombrado o indiferente)
- Valoración de interés: (divertido o aburrido)

Con esto se pudo construir la siguiente tabla de valoración de diferencial semántico:

	3	2	1	0	-1	-2	-3	
Satisfecho								Frustrado
Cautivado								Desinteresado
Admirado								Decepcionado
Asombrado								Indiferente
Entretenido								Aburrido

Tabla 18: Instrumento de valoración de diferencial semántico

Fuente: Elaborado por la autora

Prueba Piloto

La prueba piloto se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra, con el fin de analizar si las instrucciones son entendidas con claridad y si los ítems funcionan adecuadamente. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2016)

La prueba piloto se realizó durante el domingo 18 de agosto del 2019 a 3 personas, la misma que permitió identificar falencias en la redacción del cuestionario, el orden del proceso y el tiempo que se le da a cada etapa. (Ver Anexo 2).

Escenario para el cuasiexperimento

Se adecuó un entorno visualmente neutro para que los participantes no tengan distracciones. Se empleó una aula en la primera planta accesible de 5.72 por 5.06 metros. Se recubrió la ventana para evitar el ingreso de luz natural, se dividió el espacio con una pared para tener una pre-sala de preparación, y pintada de gris neutro mate basada en la Carta gris al 18%¹, empleando la muestra de color de Color-Checker. (Ver Anexo 2)

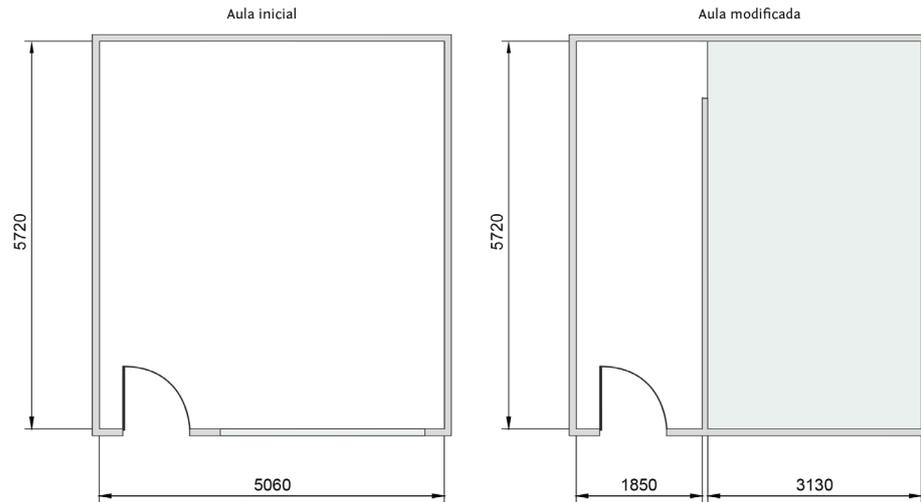


Fig. 13: Adecuación del espacio para el cuasiexperimento

Fuente: Elaborado por la autora

Existió una silla estándar para reposar y una mesa con varios elementos de distintos colores y texturas:

Objeto	Color	Material y acabado
Las paredes de la habitación	Gris Ral 7047 Monto	Pared pintada con pintura mate para interiores
Piezas de madera	Rojo L 136 Monto 2024	Madera pintado con pintura mate
Piezas de madera	Verde NCS 2060g	Madera pintado con pintura mate
Piezas de madera	Azul NCS 4050 r7ob	Madera pintado con pintura mate
Contenedor	Blanco	Plástico opaco.
Vaso		Vidrio translúcido

Tabla 19: Instrumento de valoración de diferencial semántico

Fuente: Elaborado por la autora

¹ **Carta gris:** Superficie lisa, de color gris neutral y que se utiliza junto con un exposímetro de luz reflejada para calcular la exposición correcta en base a la luz existente en una escena. Una carta gris ideal reflejará siempre el mismo porcentaje de luz, independientemente de la temperatura de color de la luz incidente (su espectro) o de la posición de la carta respecto a dicha luz. Aunque pueden estar fabricadas con distintos materiales, aparte de su neutralidad espectral y reflectancia del 18%, es importante es que su color sea perenne y no varíe con el tiempo.

Las condiciones de temperatura, humedad, ventilación y ruido fueron monitoreadas y se cuidó que se mantengan estables y no sobrepasen los parámetros recomendados para el confort, evitando que esos elementos interfieran en la investigación.

Confort olfativo	Se utilizó un purificador de aire para neutralizar cualquier aroma distractor.
Confort térmico	El rango de temperatura se encontraba en 20.5 °C y la humedad, en 35%.

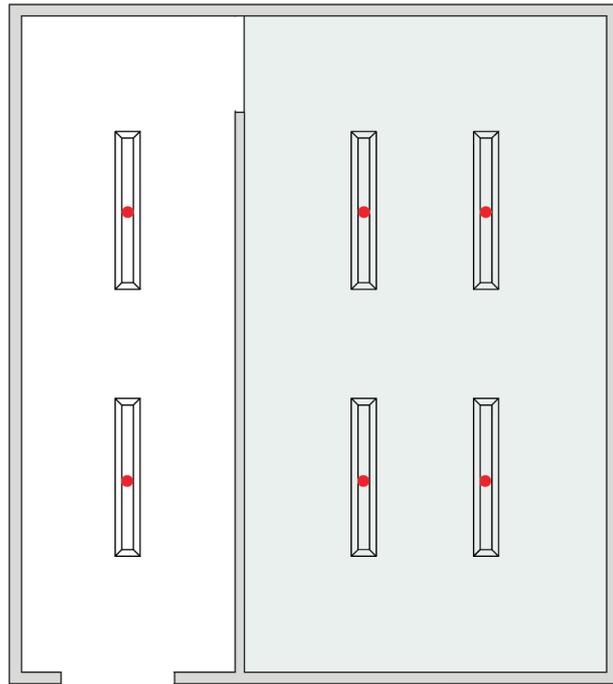
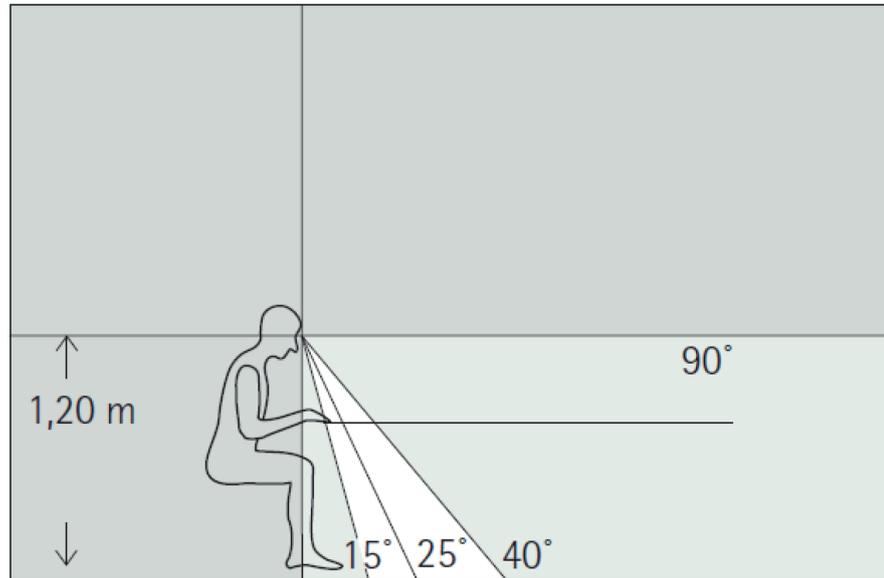


Fig. 14: Adecuación del espacio para el cuasiexperimento
Fuente: Elaborado por la autora

Detalles de la luminaria	
Luminarias utilizadas	Lámpara doble de tubo LED T8 Sylvania.
Número de luminarias en pre-sala	4
Número de luminarias en la sala	8
Iluminancia	
Pre-sala	368 lx
Sala	514 lx

Tabla 20: Detalles lumínicos para el experimento
Fuente: Elaborado por la autora

Las mediciones se hicieron considerando el campo visual de los participantes. Para la pre-sala se consideró la medida antropométrica Altura ojos percentil 5 (148.3 cm) a la entrada de la sala y cuando estaba sentado altura ojos sedente normal (75.4 cm). Para la sala, la medición se hizo en la mesa de trabajo, acorde al campo visual del participante.



Campo de visión preferido para tareas horizontales. Ángulo de visión preferido 25°

Fig. 15: Campo visual del participante

Fuente: Elaborado por la autora basado en (Ganslandt & Hoffmann, 1992)

Esta fue la distribución final de las lámparas acorde a la temperatura de color de luz:

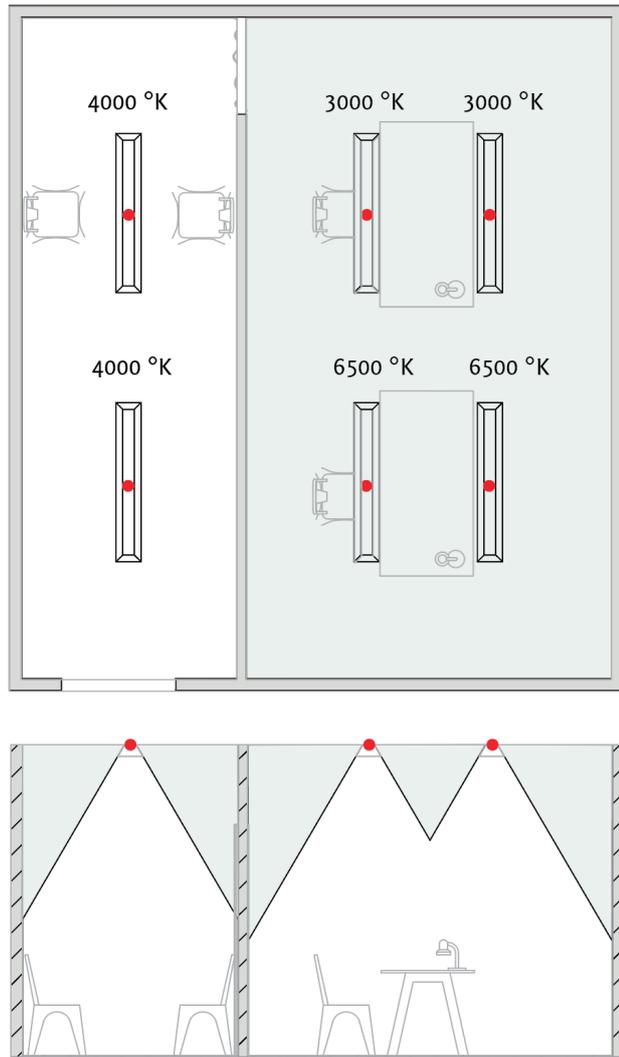


Fig. 16: Distribución de temperatura de color

Fuente: Elaborado por la autora basado en (Ganslandt & Hofmann, 1992)

APLICACIÓN DE INSTRUMENTO

Proceso

Del 19 al 30 de agosto del 2019, se invitó a cada persona a ingresar a la habitación preliminar por 5 minutos para realizar ejercicios de respiración y que se relajen, esta habitación mantuvo iluminación neutra. Posteriormente se explicó al participante breves instrucciones de la actividad a realizar. Se ingresó a una habitación sin luz y se le pidió a la persona que se siente, se encendió una primera luz ambiental y la primera luz de escritorio, ambas de tipo cálido y se le pidió a la persona que perciba su entorno

y cómo ésta ha cambiado con la luz; a través de la percepción de la apariencia de los objetos que se encuentran sobre la mesa, frente a la persona, se le pidió que realice una actividad con bloques de colores que se encontraban dentro de un contenedor, se le pidió que los saque, que los organice por color, diferenciando los tonos; luego se le pidió que realice una construcción intercalando piezas de colores, para que perciba la combinación de tonos. Se le pidió que guarde las piezas en el contenedor y que evalúe el ambiente lumínico con la tabla de diferencial semántico. Se le pidió que pase a una segunda mesa, se apagó la primera luz ambiental y de escritorio y se encendió la segunda luz ambiental y de escritorio, que fue una luz de tipo fría, se repitió el mismo ejercicio descrito anteriormente, se le pidió que exprese algún comentario acerca de las luces utilizadas, se le condujo a la antesala, se le solicitaron algunos datos personales (edad, profesión realizada antes de jubilarse o que realiza actualmente, nivel de estudios, si utilizan lentes, si tienen alguna enfermedad visual, si han sido operados de los ojos, si escuchan bien o utilizan audífonos y se interrogó si antes de realizar la prueba o después de la misma, tenía alguna actividad fuera de su rutina diaria (que podía interferir con la objetividad de la prueba) y las impresiones del estudio en base a sus expectativas, se le agradeció, se le invitó a salir de la habitación donde se realizó la prueba y se les proporcionó un snack. La prueba tuvo una duración de 20 a 40 minutos por persona.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizaron 36 encuestas de las cuales, solo 24 pudieron ser analizadas para esta investigación.

Los factores de hicieron que los resultados de estas entrevistas se desestimen, fueron:

Motivo	Número de personas
No pudieron contestar con coherencia las preguntas realizadas o no comprendieron las preguntas.	8
Tenían alguna enfermedad visual que alteraba su percepción	2
Hubo algún factor externo que podía alterar su juicio en la evaluación.	2

Tabla 21: Instrumento de valoración de diferencial semántico

Fuente: Elaborado por la autora

GÉNERO	EDAD	ILUMINACIÓN CÁLIDA					ILUMINACIÓN FRÍA					PREFERENCIA
		INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS	INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS	
F	67	1	0	-1	0	-3	3	3	3	3	3	F
F	67	3	3	0	1	3	1	2	0	1	1	C
F	66	1	-1	1	-2	-1	3	3	3	3	3	F
F	63	1	-1	0	0	1	3	3	0	0	3	F
F	64	1	1	0	-2	1	3	1	0	1	3	F
F	69	2	2	1	1	2	-1	-1	-2	-2	-1	C
F	80	-3	-3	-3	-3	-3	3	-1	3	3	3	F
F	63	1	-1	-1	-1	1	3	3	3	2	3	F
F	63	3	2	3	1	3	-2	-2	-2	-1	-2	C
F	68	2	-1	-1	-1	-1	3	3	3	2	3	F
F	63	3	3	3	1	3	-2	-3	-3	-3	-2	C
F	72	1	1	1	-1	1	3	2	3	2	3	F
M	70	3	2	2	1	3	1	1	1	-1	1	C
M	65	-1	-1	-2	-2	-1	3	3	2	2	2	F
M	62	1	-1	-2	-1	-1	3	1	2	1	3	F
M	64	3	3	2	2	3	1	-1	-2	1	1	C
M	66	3	2	2	1	3	1	-1	1	-1	1	C
M	65	2	0	3	2	3	-1	0	1	-1	1	C
M	60	3	3	2	1	3	1	-1	-1	1	1	C
M	72	2	1	1	1	2	-2	-1	-2	-2	-1	C
M	60	3	2	3	0	2	0	-1	0	-2	-1	C
M	69	2	1	1	2	2	-1	-2	-1	-1	-1	C
M	66	3	3	3	2	3	-2	-3	-3	-3	-2	C
M	63	3	1	1	1	3	1	-2	1	-3	1	C

Tabla 22: Respuestas del cuasiexperimento realizado en Quito. Escala del 3 al -3

Fuente: Elaborado por la autora

GÉNERO	EDAD	ILUMINACIÓN CÁLIDA					ILUMINACIÓN FRÍA					
		INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS	INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS	PREFERENCIA
F	67	66.66%	50%	32.32%	50%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	F
F	67	100%	100%	50%	66.66%	100%	66.66%	83.32%	50%	66.66%	66.66%	C
F	66	66.66%	32.32%	66.66%	16.66%	32.32%	100%	100%	100%	100%	100%	F
F	63	66.66%	32.32%	50%	50%	66.66%	100%	100%	50%	50%	100%	F
F	64	66.66%	66.66%	50%	16.66%	66.66%	100%	66.66%	50%	66.66%	100%	F
F	69	83.32%	83.32%	66.66%	66.66%	83.32%	32.32%	32.32%	16.66%	16.66%	32.32%	C
F	80	0%	0%	0%	0%	0%	100%	32.32%	100%	100%	100%	F
F	63	66.66%	32.32%	32.32%	32.32%	66.66%	100%	100%	100%	83.32%	100%	F
F	63	100%	83.32%	100%	66.66%	100%	16.66%	16.66%	16.66%	32.32%	16.66%	C
F	68	83.32%	32.32%	32.32%	32.32%	32.32%	100%	100%	100%	83.32%	100%	F
F	63	100%	100%	100%	66.66%	100%	16.66%	0%	0%	0%	16.66%	C
F	72	66.66%	66.66%	66.66%	32.32%	66.66%	100%	83.32%	100%	83.32%	100%	F
M	70	100%	83.32%	83.32%	66.66%	100%	66.66%	66.66%	66.66%	32.32%	66.66%	C
M	65	32.32%	32.32%	16.66%	16.66%	32.32%	100%	100%	83.32%	83.32%	83.32%	F
M	62	66.66%	32.32%	16.66%	32.32%	32.32%	100%	66.66%	83.32%	66.66%	100%	F
M	64	100%	100%	83.32%	83.32%	100%	66.66%	32.32%	16.66%	66.66%	66.66%	C
M	66	100%	83.32%	83.32%	66.66%	100%	66.66%	32.32%	66.66%	32.32%	66.66%	C
M	65	83.32%	50%	100%	83.32%	100%	32.32%	50%	66.66%	32.32%	66.66%	C
M	60	100%	100%	83.32%	66.66%	100%	66.66%	32.32%	32.32%	66.66%	66.66%	C
M	72	83.32%	66.66%	66.66%	66.66%	83.32%	16.66%	32.32%	16.66%	16.66%	32.32%	C
M	60	100%	83.32%	100%	50%	83.32%	50%	32.32%	50%	16.66%	32.32%	C
M	69	83.32%	66.66%	66.66%	83.32%	83.32%	32.32%	16.66%	32.32%	32.32%	32.32%	C
M	66	100%	100%	100%	83.32%	100%	16.66%	0%	0%	0%	16.66%	C
M	63	100%	66.66%	66.66%	66.66%	100%	66.66%	16.66%	66.66%	0%	66.66%	C

Tabla 23: Respuestas del cuasiexperimento realizado en Quito. Escala porcentual de satisfacción

Fuente: Elaborado por la autora

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

RESIDENCIALES COMUNITAT VALENCIANA

Estos son los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas la Residencia para personas mayores y centro de día, Palacio de Raga y Residencia de Tercera Edad de Torrente.

A continuación, se muestra la medición en porcentaje de la respuesta afectiva emocional de los participantes a la luz de temperatura fría, lasificado por género.

	Felicidad/ tranquilidad	Tristeza/ intranquilidad
Hombres - Luz fría	77,8	22,2

Tabla 24: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz fría

Fuente: Elaborado por la autora

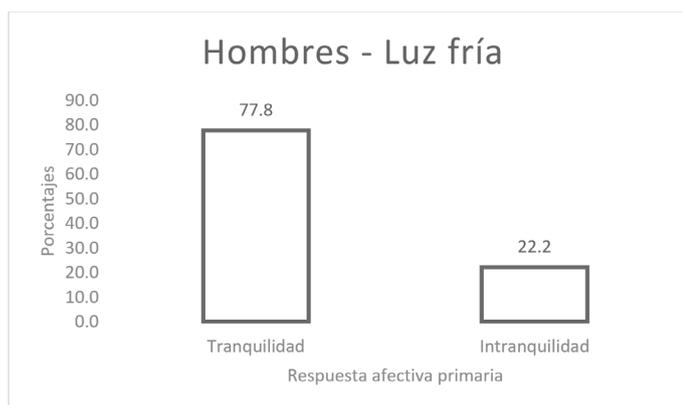


Fig. 17: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz fría

Fuente: Elaborado por la autora

El 77,8% de las respuestas afectivas primarias de los hombres a la luz fría es positiva, es decir, lo asocian con Alegría y/o tranquilidad.

	Felicidad/tranquilidad	Tristeza/ intranquilidad
Mujeres - Luz fría	66,7	33,3

Tabla 25: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz fría

Fuente: Elaborado por la autora

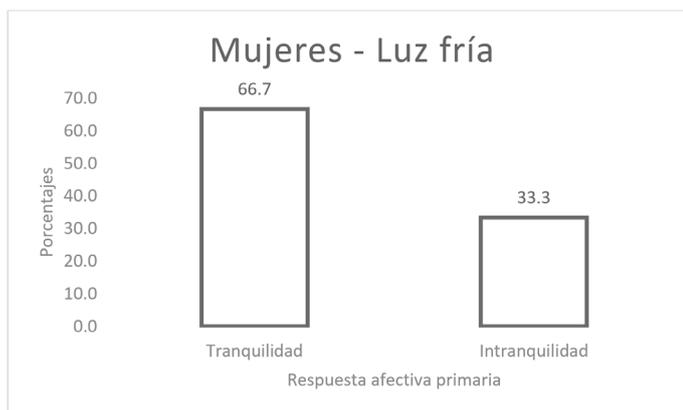


Fig. 18: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz fría

Fuente: Elaborado por la autora

El 66,7% de las respuestas afectivas primarias de las mujeres a la luz fría es positiva, es decir, lo asocian con Alegría y/o tranquilidad.

Esta es la medición en porcentaje de la respuesta afectiva emocional de los participantes a la luz de temperatura fría, clasificado por género.

	Felicidad/tranquilidad	Tristeza/intranquilidad
Hombres - Luz cálida	33,3	66,7

Tabla 26: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz cálida

Fuente: Elaborado por la autora

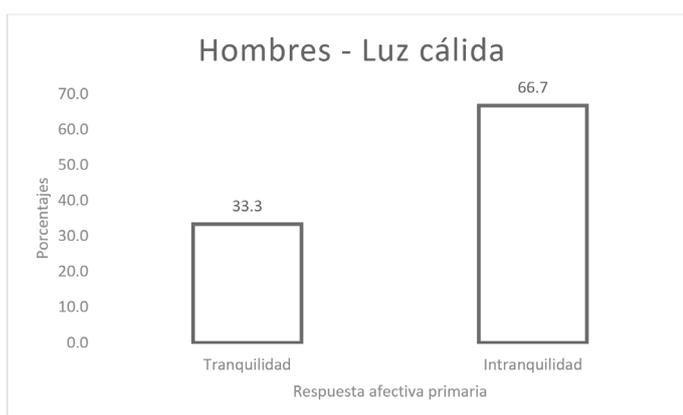


Fig. 19: Respuestas afectiva primaria de hombres a luz cálida

Fuente: Elaborado por la autora

El 66,7% de las respuestas afectivas primarias de los hombres a la luz cálida es negativa, es decir, lo asocian con tristeza y/o intranquilidad.

	Felicidad/tranquilidad	Tristeza/intranquilidad
Mujeres - Luz cálida	55,6	44,4

Tabla 27: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz cálida
Fuente: Elaborado por la autora

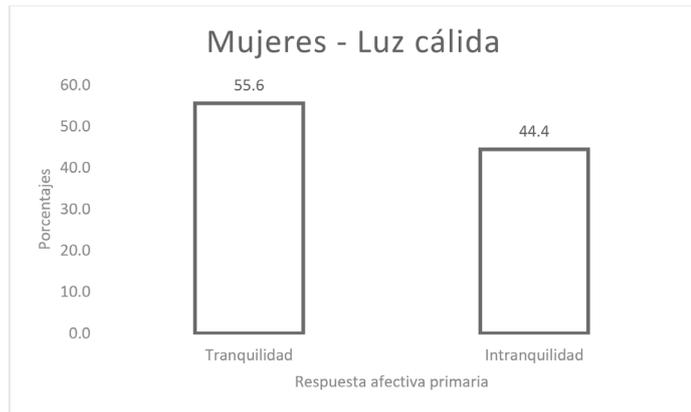


Fig. 20: Respuestas afectiva primaria de mujeres a luz cálida
Fuente: Elaborado por la autora

El 55,6% de las respuestas afectivas primarias de las mujeres a la luz cálida es positiva, es decir, lo asocian con felicidad y/o tranquilidad.

Si se analiza los cuatro gráficos, se puede establecer que los hombres tienen una respuesta afectiva positiva alta a la luz fría, casi del 80%, mientras que la respuesta afectiva a la luz cálida es negativa, pero en menor intensidad. En las mujeres, la respuesta afectiva a la luz fría es igualmente positiva como en los hombres, pero con una magnitud menor, mientras que la respuesta afectiva a la luz cálida está casi empatada entre la positiva con la negativa, solo un poco más inclinada hacia lo positivo.

Preferencias de luz	Fría	Caliente
Hombres	66,7	33,3
Mujeres	55,6	44,4

Tabla 28: Preferencia de temperatura de luz entre hombres y mujeres

Fuente: Elaborado por la autora

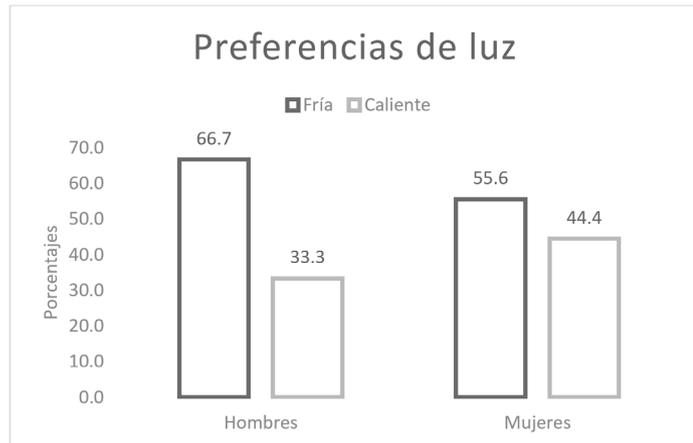


Fig. 21: Preferencia de temperatura de luz entre hombres y mujeres

Fuente: Elaborado por la autora

Los valores de preferencia difieren a los resultados del análisis de las respuestas afectiva con cada iluminación debido a que tres participantes contestaron que ambas temperaturas de color de luz producían en ellos una respuesta afectiva positiva, pero al preguntar la preferencia de luz si eligieron a una sobre otra. Al final, se aprecia una preferencia de la luz de temperatura de color fría por sobre la caliente en una magnitud media a alta, siendo más distintiva la selección para los hombres que para las mujeres.

QUITO

Estos son los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a personas mayores en la ciudad de Quito. En primer lugar, se graficará las respuestas afectivas instrumentales, estéticas, sociales, de sorpresa e interés. (Ver en el Marco Teórico Impresión estética y estado de ánimo) de las dos temperaturas de color de luz, cálida y fría, de todos los participantes del estudio.

LUZ CÁLIDA				
INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS
1.8	0.9	0.8	0.2	1.3

Tabla 29: Respuestas afectivas a luz cálida por categoría

Fuente: Elaborado por la autora

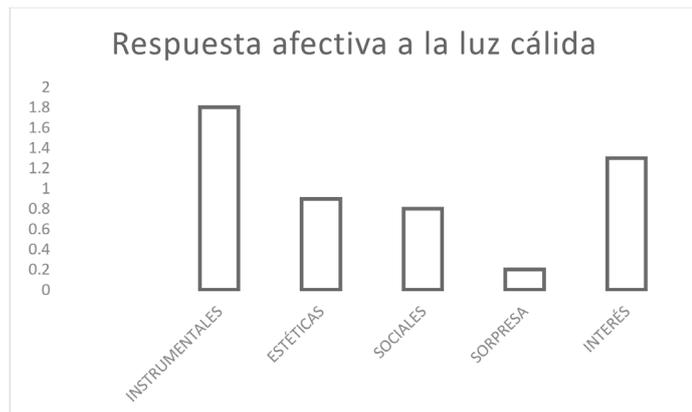


Fig. 22: Respuestas afectivas a la luz cálida por categoría

Fuente: Elaborado por la autora

LUZ FRÍA				
INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS
1	0.3	0.4	0.1	1.1

Tabla 30: Respuestas afectivas a luz fría por categoría

Fuente: Elaborado por la autora

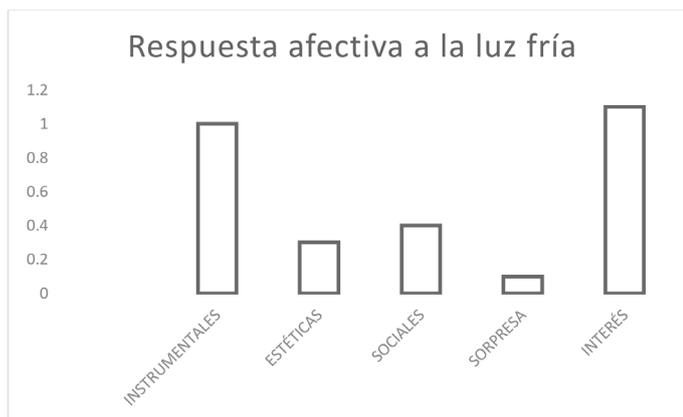


Fig. 23: Respuestas afectivas a la luz fría por categoría
Fuente: Elaborado por la autora

Se puede observar que existe una respuesta positiva de mayor magnitud para luz de temperatura de color cálido que para la fría, en cada una de las categorías. Es decir, hay una asociación emocional positiva más alta sobre todo para la respuesta instrumental y de interés.

Pero al procesar estos resultados por género, se puede apreciar los datos de forma diferente:

LUZ CÁLIDA					
	INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS
MUJERES	1.3	0.4	0.3	-0.5	0.6
HOMBRES	2.3	1.3	1.3	0.8	2.1

Tabla 31: Respuestas afectivas a luz cálida por género
Fuente: Elaborado por la autora

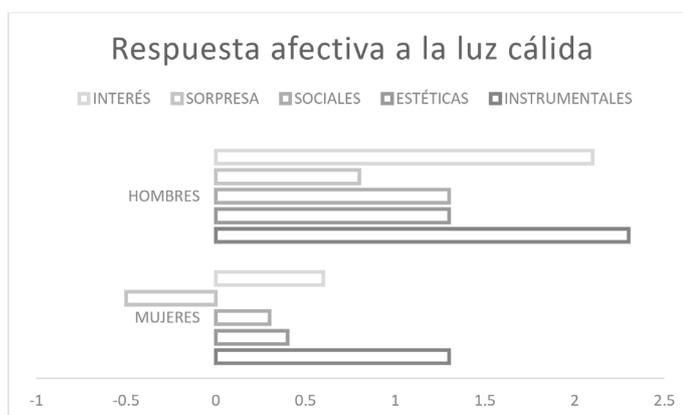


Fig. 24: Respuestas afectivas a la luz cálida por género
Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 24 se puede apreciar que hay una diferencia notoria entre la respuesta emocional del género masculino con el género femenino para la luz de temperatura de color cálida. Los participantes hombres responden de forma positiva en un rango casi del doble de magnitud. La respuesta de las participantes mujeres es bajo e incluso en el rango de sorpresa es negativo.

LUZ FRÍA					
	INSTRUMENTALES	ESTÉTICAS	SOCIALES	SORPRESA	INTERÉS
MUJERES	1.7	1.1	0.9	0.9	1.7
HOMBRES	0.4	-0.6	-0.1	-0.8	0.5

Tabla 32: Respuestas afectivas a luz fría por género

Fuente: Elaborado por la autora

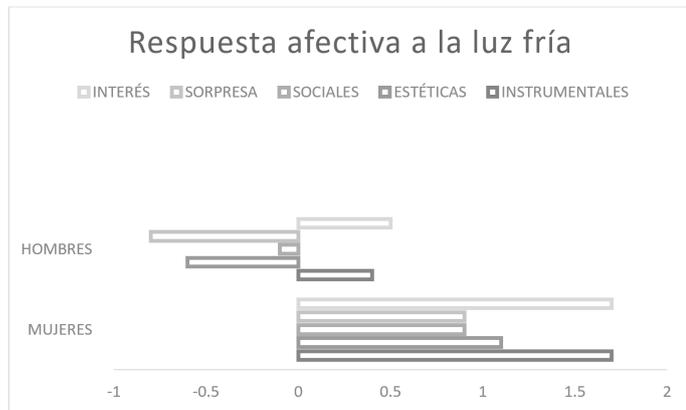


Fig. 25: Respuestas afectivas a la luz fría por género

Fuente: Elaborado por la autora

En comparación con la figura 24 (luz cálida), en la figura 25 también se puede apreciar una diferencia amplia entre la respuesta emocional del género masculino con la del género femenino para la luz de temperatura de color frío. En este caso, los participantes hombres manifiestan tres categorías de respuesta negativa, lo que indica la manifestación de la emoción es más intensa en la luz fría que en la luz cálida.

Si se analiza por categoría de respuesta afectiva a cada temperatura de luz, se obtienen los siguientes resultados:

	Luz cálida - Instrumental
Mujeres	72,2%
Hombres	87,4%

Tabla 33: Respuesta afectiva instrumental para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

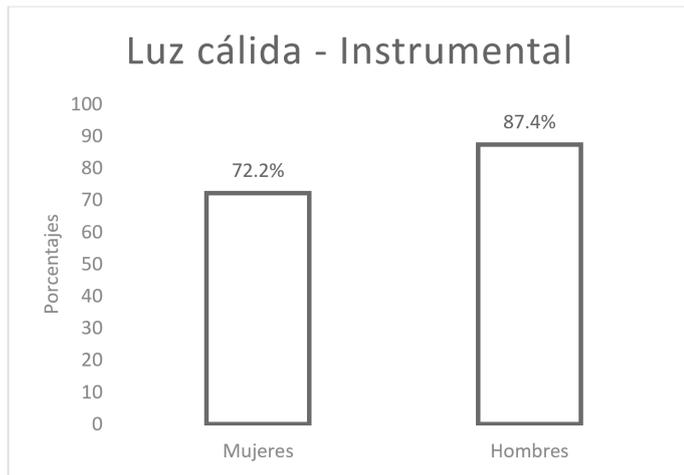


Fig. 26: Respuesta afectiva instrumental para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 26 podemos notar que, para el color de temperatura cálida de luz, la respuesta afectiva instrumental tiene un rango de diferencia de 15,2%, siendo más alto para los hombres que para las mujeres.

	Luz cálida - Estética
Mujeres	56,6%
Hombres	72%

Tabla 34: Respuesta afectiva estética para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

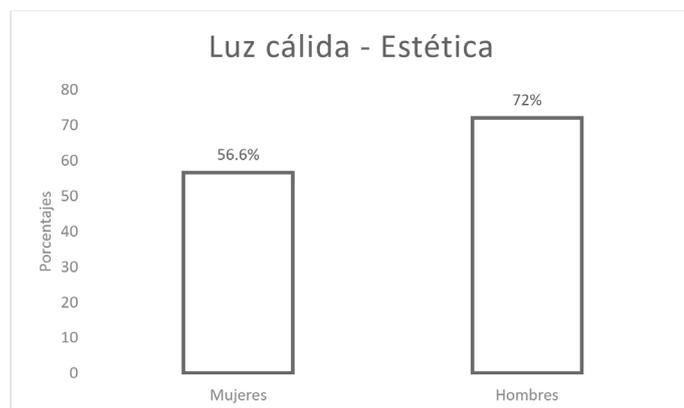


Fig. 27: Respuesta afectiva estética para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 27 podemos notar que, para el color de temperatura cálida de luz, la respuesta afectiva estética tiene un rango de diferencia de 15.4%, siendo más alto para los hombres que para las mujeres.

	Luz cálida - Social
Mujeres	53.9%
Hombres	72.2%

Tabla 35: Respuesta afectiva social para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

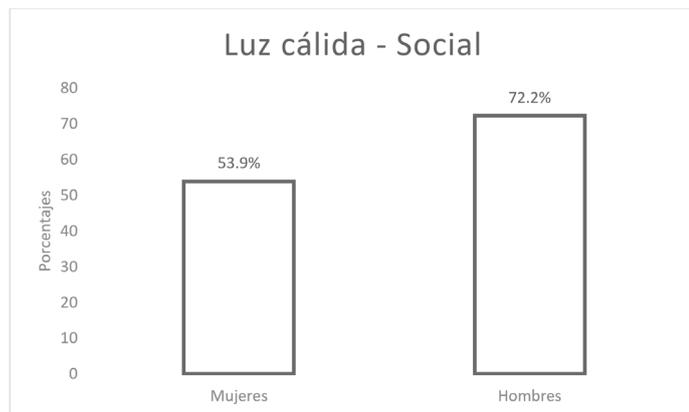


Fig. 28: Respuesta afectiva social para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 28 podemos notar que, para el color de temperatura cálida de luz, la respuesta afectiva social tiene un rango de diferencia de 18.3%, siendo más alto para los hombres que para las mujeres.

Luz cálida	Luz cálida - Sorpresa
Mujeres	41.4%
Hombres	63.8%

Tabla 36: Respuesta afectiva sorpresa para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

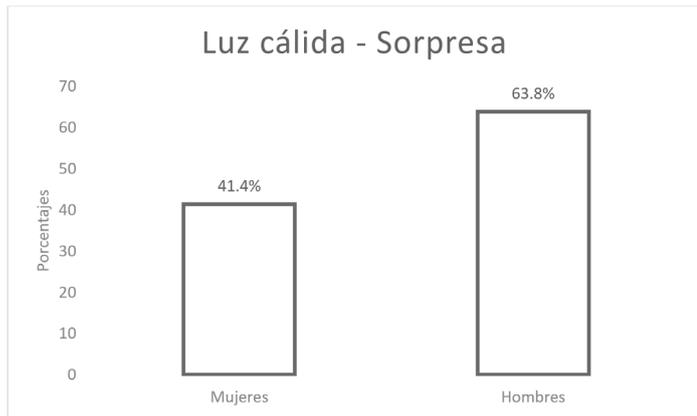


Fig. 29: Respuesta afectiva sorpresa para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 29 podemos notar que, para el color de temperatura cálida de luz, la respuesta afectiva social tiene un rango de diferencia de 22.4%, siendo más alto para los hombres que para las mujeres.

	Luz cálida - Interés
Mujeres	59.6%
Hombres	84.6%

Tabla 37: Respuesta afectiva interés para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

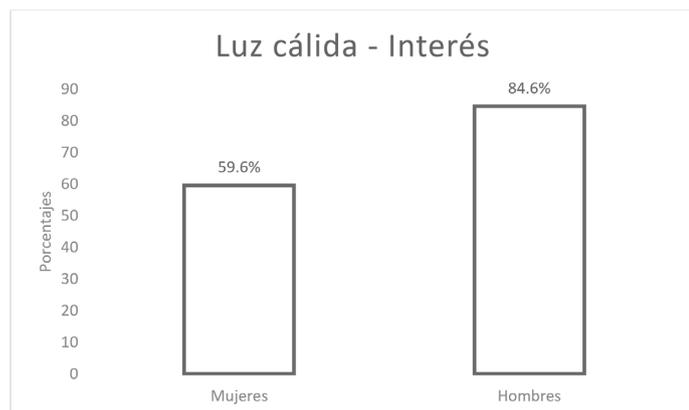


Fig. 30: Respuesta afectiva interés para luz cálida en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 30 podemos notar que, para el color de temperatura cálida de luz, la respuesta afectiva interés tiene un rango de diferencia de 25%, siendo más

alto para los hombres que para las mujeres. Esta es la categoría de respuesta afectiva que más difiere entre los participantes por género.

El análisis por categoría de respuesta afectiva para el color de temperatura de luz fría es el siguiente:

	Luz fría - Instrumental
Mujeres	77.7%
Hombres	56.8%

Tabla 38: Respuesta afectiva instrumental para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

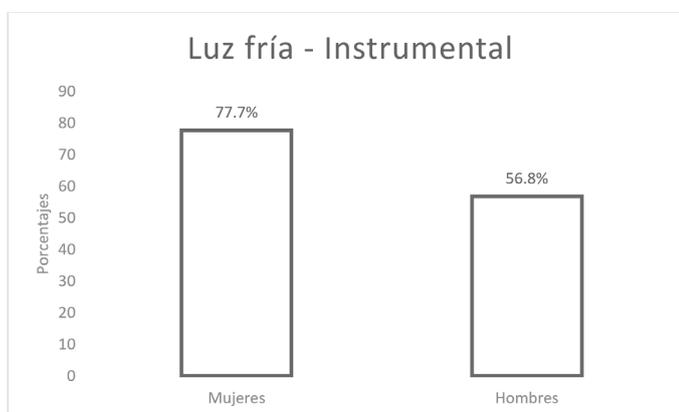


Fig. 31: Respuesta afectiva instrumental para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 31 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva instrumental tiene un rango de diferencia de 20.9%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

	Luz fría - Estética
Mujeres	67.9%
Hombres	39.9%

Tabla 39: Respuesta afectiva estética para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

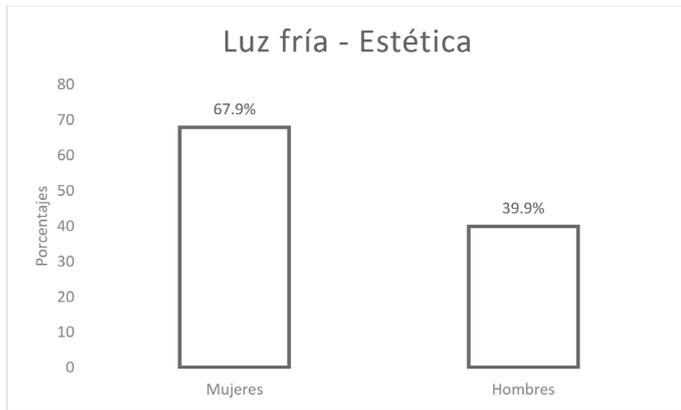


Fig. 32: Respuesta afectiva estética para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 32 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva estética tiene un rango de diferencia de 28%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

	Luz fría - Social
Mujeres	65.3%
Hombres	48.4%

Tabla 40: Respuesta afectiva social para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

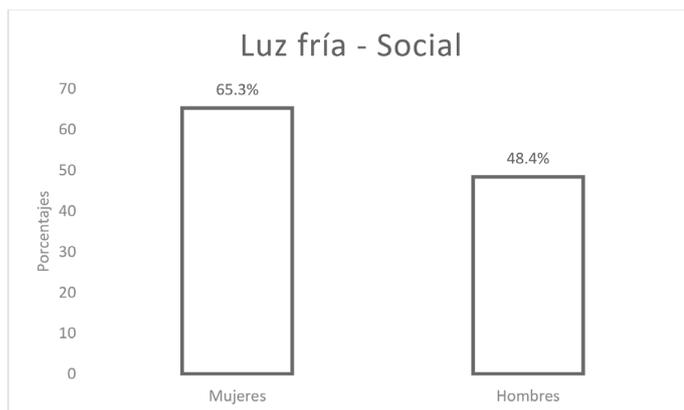


Fig. 33: Respuesta afectiva social para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 33 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva social tiene un rango de diferencia de 16.9%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

	Luz fría - Sorpresa
Mujeres	65.2%
Hombres	37.2%

Tabla 41: Respuesta afectiva sorpresa para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

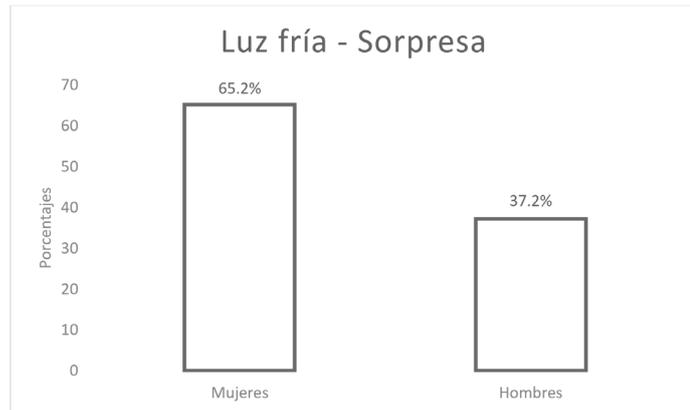


Fig. 34: Respuesta afectiva sorpresa para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 34 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva sorpresa tiene un rango de diferencia de 28%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

	Luz fría - Interés
Mujeres	77.7%
Hombres	58.1%

Tabla 42: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

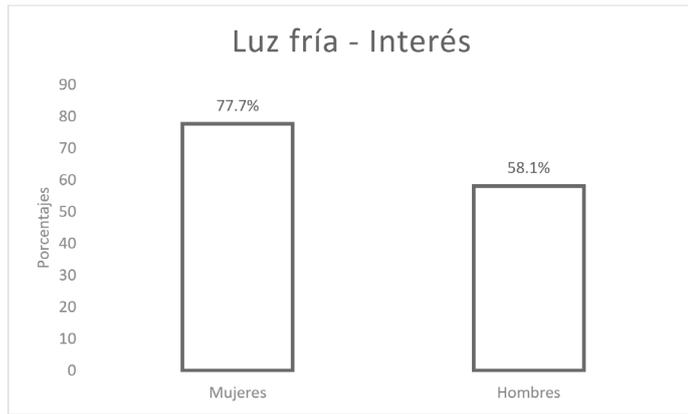


Fig. 35: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 35 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva interés tiene un rango de diferencia de 19.6%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

Las categorías de respuesta afectiva estética y de sorpresa son las que poseen el porcentaje más alto de diferencia entre género (28%).

Preferencias de luz	Fría	Cálida
Mujeres	66.7%	33.3%
Hombres	16.7%	83.3%

Tabla 43: Preferencia de temperatura de color de luz por género

Fuente: Elaborado por la autora



Fig. 36: Respuesta afectiva interés para luz fría en porcentaje por género

Fuente: Elaborado por la autora

En la figura 36 podemos notar que, para el color de temperatura fría de luz, la respuesta afectiva interés tiene un rango de diferencia de 19.6%, siendo más alto para las mujeres que para los hombres.

Edad		Luz cálida					Luz fría					
		Instrumentales	Estéticas	Sociales	Sorpresa	Interés	Instrumentales	Estéticas	Sociales	Sorpresa	Interés	
Edad	Edad	1										
Luz cálida	Instrumentales	-0.5268	1									
	Estéticas	-0.3372	0.8351	1								
	Sociales	-0.3668	0.7977	0.7719	1							
	Sorpresa	-0.2569	0.8002	0.7437	0.7369	1						
	Interés	-0.3704	0.8163	0.8168	0.8207	0.7946	1					
Luz fría	Instrumentales	0.0776	-0.5947	-0.648	-0.7472	-0.7759	-0.6992	1				
	Estéticas	0.0222	-0.419	-0.57	-0.5985	-0.5842	-0.5812	0.7986	1			
	Sociales	0.2517	-0.5848	-0.7529	-0.657	-0.7056	-0.7106	0.8302	0.7417	1		
	Sorpresa	0.2381	-0.6442	-0.5987	-0.7006	-0.7081	-0.7496	0.8301	0.7528	0.7377	1	
	Interés	0.1384	-0.592	-0.6951	-0.7192	-0.7084	-0.6692	0.959	0.8071	0.8497	0.828	1

Tabla 44: Tabla correlacional de datos

Fuente: Elaborado por la autora

Correlación de datos

Para la interpretación de estos datos correlacionados se analizará en primer lugar el signo del valor dado, que mostrará si la relación es directa (signo positivo), o indirecta (signo negativo). En segundo lugar, se analizará la magnitud del valor para saber si la relación es baja, media o alta. Si el valor es cercano a 0, la relación será baja, y si es cercano a 1, la relación será alta. (Gujarati & Porter, 2010)

En la tabla 43 se puede notar que la relación a la edad del participante con la respuesta a la luz cálida es inversa con un valor de medio a bajo (-0.25 al -0.52), conforme la edad aumenta, mientras que, en relación con la luz fría, la relación es directa, aunque el valor es bajo (0.02 a 0.23). Aunque las magnitudes en los valores no sean tan altas, la relación es evidente en todas las variables emocionales por temperatura de luz.

Las relaciones entre categorías de respuesta por temperatura de luz son fuertes, sobre todo en

relación con la variable de respuesta afectiva instrumental, porque lógicamente la percepción estética, social, de sorpresa e interés que se tenga del estímulo lumínico está inicialmente condicionado sobre la percepción general del nivel de satisfacción que provoca la luz. Este valor es alto, tanto para la luz fría (valores del 0.79 al 0.95), como para la luz cálida (valores del 0.79 al 0.83).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Respecto a la hipótesis: Se confirmó que a mayor edad, la luz de temperatura cálida genera una respuesta emocional negativa, en relación con la luz de temperatura fría que conforme pasan los años, genera una respuesta positiva, aunque en menor magnitud.

Respecto al análisis de datos: Se estableció la existencia de una relación de preferencia de temperatura de luz con el género de los participantes. Las mujeres tienen una respuesta emocional positiva a la luz fría, y negativa a la luz cálida, mientras que la relación con los hombres es opuesta.

Respecto a la correlación de datos: Se determinó que la relación más fuerte entre variables de respuesta afectiva está dada por la categoría instrumental, que mide el nivel de satisfacción. Acorde a este factor se puede establecer si la reacción emocional es positiva o negativa.

Respecto al objetivo general: Se determinó la existencia de una correlación entre las respuestas emocionales a la temperatura de color de la luz que le rodea a una persona mayor y su edad.

Respecto a los objetivos específicos: Se determinaron índices de evaluación de respuestas a estímulos visuales, que consideran lo fisiológico, cognitivo, afectivo y conductual, dentro de parámetros de confort lumínico para personas mayores.

Respecto al marco teórico: Se afirmó que la integración de varios campos del conocimiento como diseño lumínico, diseño emocional, ingeniería lumínica, medicina geriátrica, oftalmología y estadística permiten comprender los factores internos y externos que inciden en una interacción satisfactoria con un entorno lumínico.

Respecto a la metodología: Se verificó que el diferencial semántico como técnica de investigación para estudiar la relación entre respuestas afectivas y estímulos visuales es adecuada siempre y cuando se consideren y controlen factores externos e internos que puedan incidir en la recopilación de datos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

A las residenciales, que las habitaciones de uso privado como el dormitorio, posean lámparas cuya temperatura pueda ser personalizada de acuerdo a la preferencia de la persona, ya que la influencia del color en la realización de tareas es mínima por el grado de dependencia del usuario. Por lo tanto, se debe priorizar el estado de ánimo como parte fundamental de la calidad de vida de la persona mayor al momento de definir las características lumínicas del entorno.

A los investigadores, construir o modificar instrumentos de recolección de información para estudios con personas mayores, considerando sus características y limitaciones, los cuales difieren de otros sujetos de análisis.

A los investigadores realizar experimentos como el efectuado en este trabajo de fin de master para estudiar el comportamiento de personas en relación a la iluminación, debido a que la observación en ambientes controlados permite identificar de mejor manera las reacciones ante los estímulos visuales en los usuarios.

A los diseñadores, ampliar la investigación y aplicación de conocimientos de diseño entorno a las emociones y el placer, considerando que la usabilidad y funcionalidad de los objetos y espacios debe ser un factor más para alcanzar la satisfacción del usuario, mas no el único fin.

Referencias

- Abellán García, A., Aceituno Nieto, P., Pérez Díaz, J., Ramiro Fariñas, D., Ayala García, A., & Pujol Rodríguez, R. (2019). *Unperfil de las personas mayores en España 2019. Indicadores estadísticos básicos*. Madrid: Informe de envejecimiento en Red No.22 .
- Abellán García, A., Ayala García, A., Pérez Díaz, J., & Pujol Rodríguez, R. (2 de febrero de 2018). *Un perfil de las personas mayores en España, 2018. Indicadores estadísticos básicos*. Madrid: Informes Envejecimiento en red n 17. Obtenido de <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos18.pdf>
- Abellán, A., Aceituno, M. d., & Ramiro, D. (2018). *Estadísticas sobre residencias: distribución de centros y plazas residenciales por provincia. Datos de julio de 2017*. Madrid: Informes envejecimiento en red número 128. Obtenido de <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-estadisticasresidencias2017.pdf>
- Alicia C. Allan, V. G.-H. (2019). *Subjective Assessments of Lighting Quality: A Measurement Review*. LEUKOS. doi: 10.1080/15502724.2018.1531017
- Arocena, R. (2016). La investigación universitaria en la democratización del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Obtenido de http://www.revistacts.net/files/Volumen_9_Numero_27/02ArocenaEDITADO.pdf
- Barenys, M. P. (1992). Las residencias de ancianos y su significado sociológico. *Revista de Sociología*, 121-135.
- Blasco Espinosa, P. Á. (2016). *Apuntes: Iluminación*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/75442>
- Bürdek, B. (1994). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, SA.

- Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, J.** (2004). *Seeing things: consumer response to the visual domain in product design*. Engineering Design Centre, Department of engineering. University of Cambridge.
- Crilly, N., Moultrie, J., & Clarkson, J.** (2004). *Seeing things: Consumer response to visual domain in product design*. Cambridge: University of Cambridge.
- Delcampo Carda, A., Torres Barchino, A., & Serra Lluch, J.** (2019). *Chromatic interior environments for the elderly: A literature review*. Valencia: Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación and European Regional Development Fund. Grant Number: BIA2016-79308-R.
- DIALUX.** (2002). *Manual de Luminotecnia*. Obtenido de https://issuu.com/pablomartinezdiez/docs/00_manual_indal
- ERCO.** (2019). *Parque geriátrico Carpe Diem*. Obtenido de <https://www.erco.com/projects/living/carpe-diem-retirement-park-4887/es/>
- Espallargues, M., Almazán, C., MV Pons Rafons, J., & Serra, M.** (sf). *Evaluación en servicios sanitarios. Análisis de la evidencia científica*. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya.
- Foucault, M.** (1993). *Historia de la locura en la época clásica*. Bogotá: Fondo de cultura económica.
- Fundación Saldarriaga Concha.** (2013). *Guía para periodistas. Envejecimiento y vejez*. Bogotá. Obtenido de http://www.saldarriagaconcha.org/images/fsc/pdf/prensa/kit_medios/guia_periodistas_vejez.pdf
- Ganslandt, R., & Hofmann, H.** (1992). *Handbook of lighting design*. Lüdenscheid: ERCO Leuchten GmbH.
- García de Sola, M.** (2006). *Libro blanco del diseño para todos en la Universidad*. Madrid: Fundación ONCE, Instituto de Mayores y Servicios Sociales.
- García Martínez, M.** (2017). *Las emociones y el bienestar de las personas mayores*. Castellón: Universitat Jaume I.
- Green, W., & Jordan, P.** (2002). *Pleasure with products. Beyond usability*. Londres: Taylor & Francis.
- Gujarati, D., & Porter, D.** (2010). *Econometría*. México: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P.** (2016). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

- Illuminating Engineering Society of North America.** (2016). *Lighting and the visual environment for seniors and the low vision population*. New York: Illuminating Engineering Society of North America.
- IMSERSO.** (2011). *Envejecimiento activo. Libro blanco*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Obtenido de http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/8088_8089libroblancoenv.pdf
- INEC.** (2010). *Censo de población y vivienda*. Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- J. C. Meléndez Moral, C. C.** (2001). *Emociones y tercera edad: un camino por recorrer*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Kotler, P.** (2002). *Dirección de Marketing: Conceptos esenciales*. México: Perason.
- Lorenzo Otero, T., Maseda Rodríguez, A., & Millán Calenti, J.** (2008). *La dependencia en las personas mayores: Necesidades percibidas y modelo de intervención de acuerdo al género y al hábitat*. Instituto Gallego de Iniciativas Sociales y Sanitarias.
- Ministerio de Salud Pública de Uruguay.** (2008). *La visión en el Aulto Mayor*. Montevideo: Programa nacional de visión ocular.
- Miqueli Rodríguez, M., López Hernández, S., & Rodríguez Masó, S.** (2016). Baja visión y nevejecimiento de la población. (I. C. Ferrer”, Ed.) *Revista cubana de oftalmología*.
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P.** (1999). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Morga Rodríguez, L. E.** (2012). *Teoría y técnica de la entrevista*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- National Institute of Building Science.** (2015). *Design guidelines for the visual environment: Version 6*. Low Vision Design Program, Washington.
- Nemerovsky, J.** (2016). Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatria*, 22-33 .
- Nielsen Group.** (2015). *Estudio Global sobre los Estilos de Vida Generacionales*. Obtenido de <https://www.nielsen.com/content/dam/nielsen/global/latam/docs/reports/2016/Estilosd>
- O’Shea, E.** (2003). *La mejora de la calidad de vida de las personas mayores dependientes*. Galway: Universidad Nacional de Irlanda.

- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Pannozzo, A., & Watkiss, S. (2019). *Independence and Aging*. Frog.
- Pérez-Fuentes, M., Gázquez Linares, J., Molero Jurado, M., Martínez, Á., Barragán Martín, A. B., & Simón Marqués, M. (2016). *Inteligencia emocional y salud en el envejecimiento*. Almería: Universidad de Almería.
- Pujol Rodríguez, R., & Abellán García, A. (2015). *Un perfil de las personas mayores en España, 2015. Indicadores estadísticos básicos*. Madrid: Informes Envejecimiento en red n 10. Obtenido de < <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos15.pdf>>
- Reyes, A. M., & Pedroza, R. (2018). *La profesión del diseño. Expresiones y experiencias*. México: Centro de Investigación Multidisciplinaria en Educación de la Universidad.
- Rodríguez, J. F. (2015). *El acto de diseñar... entre otras quijotadas*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Rodríguez, O. (2015). Qué son y qué objetivos tienen los centros residenciales para personas mayores. *Más que mayores Magazine*. Obtenido de <http://masquemayores.com/magazine/que-son-y-que-objetivos-tienen-los-centros-residenciales-para-personas-mayores/>
- Saravia Pinilla, M. (2006). *Ergonomía de concepción, su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Schiffman, L. &. (2015). *Comportamiento del Consumidor (Decimoprimer ed.)*. México: Pearson.
- Selltiz. (1991). ¿Cómo se delimita una población? En R. Hernández, C. Fernández, & P. Baptista, *Metodología de la Investigación* (pág. 210). México: McGraw Hill.
- Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. (12 de dicimembre de 2012). *El 80 por ciento de los mayores de 60 años tiene problemas visuales, y la mayoría lo ignora*. Recuperado el 14 de agosto de 2018, de <https://www.segg.es/ciudadanos/2012/12/12/el-80-por-ciento-de-los-mayores-de-60-a%C3%B1os-tiene-problemas-visuales-y-la-mayoria-lo-ignora>

- Soler, J. L., Aparicio, L., Díaz, O., Escolano, E., & Rodríguez, A.** (2016). *Inteligencia emocional y bienestar 2. Reflexiones, experiencias profesionales e investigaciones*. Zaragoza: Universidad San Jorge.
- Suárez Quiroz, J.** (20 de junio de 2013). INGEGRAF: Kansei para Servicios: Nuevas Aplicaciones del Diseño emocional. *XXIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*. Madrid, España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hdurVR9KQ1Y>
- Tornquist, J.** (2008). *Color y luz. Teoría y práctica*. Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Turner, J.** (2000). *Diseño con luz en espacios públicos. Soluciones de iluminación para exhibiciones, museos y lugares históricos*. (C. L. Morgan, Ed.) McGraw Hill.
- U.S. Census Bureau.** (2010). *Population pyramid graph*. Obtenido de <https://www.census.gov/data-tools/demo/idb/region.php?N=%20Results%20&T=12&A=separate&RT=0&Y=2050&R=150&C=AR>
- Veitch, J. A., & Newsham, J. R.** (2013). *Lighting Quality and Energy-Efficiency Effects on Task Performance, Mood, Health, Satisfaction, and Comfort*. Ottawa: National Research Council of Canada.
- Veitch, J., & Newsham, G.** (1996). *Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations*. Toronto: National Research Council of Canada.
- Veitch, J., Gifford, R., & Hine, D.** (1991). *Demand characteristics and full spectrum lighting effects on performance and mood*. Canada: University of Victoria.
- Waldmann.** (2016). *Iluminación para cuidado de ancianos*. Schweningen: Derungs Licht AG.
- Wille, M., & Sharag-Eldin, A.** (2007). A Proposal to Develop a Guideline for Indoor Lighting in Independent Senior Living Facilities. *Seniors Housing & Care Journal*. 77, 77-89.

Anexo 1

Para jugar con la temperatura se usa Filtro: Convert to Smart file, luego camera raw y se jugó con la temperatura para alcanzar una imagen que pueda ser fácilmente diferenciada.

RESIDENCIAL RAGA



Fig. 37: Habitación de uso común. Raga. Luz cálida
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 38: Habitación de uso común. Raga. Luz fría
Fuente: Realizado por la autora

RESIDENCIAL TORRENTE



Fig. 39: Habitación de uso común. Torrente. Luz cálida
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 40: Habitación de uso común. Torrente. Luz fría
Fuente: Realizado por la autora

Anexo 2

Preparación de la habitación para el cuasiexperimento



Fig. 41: Estado inicial del aula para el cuasiexperimento

Fuente: Realizado por la autora



Fig. 42: Construcción de la pared divisora de espacio

Fuente: Realizado por la autora



Fig. 43: Instalación eléctrica y pintura
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 44: Instalación de recubrimiento de piso
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 45: Colorímetro empleado en la preparación de la pintura
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 46: Maquinaria Monto para la preparación a pedido de la pintura
Fuente: Realizado por la autora

Habitación modificada para la realización del cuasiexperimento



Fig. 47: Habitación preliminar
Fuente: Realizado por la autora



Fig. 48: Espacio de trabajo luz cálida, detalle
Fuente: Realizado por la autora

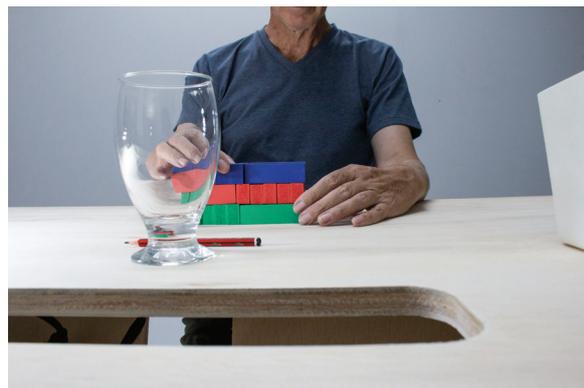
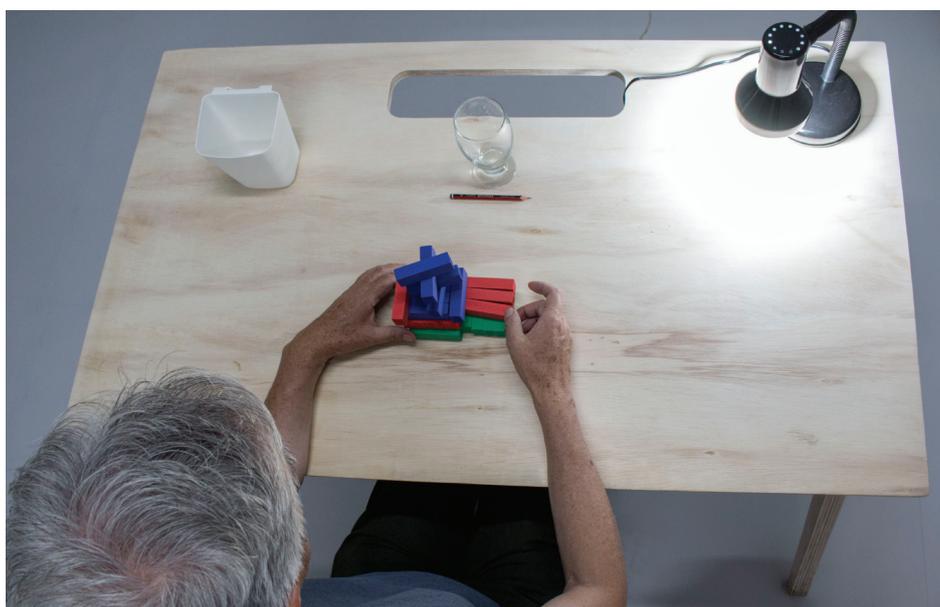


Fig. 49: Espacio de trabajo luz fría, detalle
Fuente: Realizado por la autora



*Fig. 50: Espacio de trabajo luz cálida, toma en picado.
Fuente: Realizado por la autora*



*Fig. 51: Espacio de trabajo luz fría, toma en picado.
Fuente: Realizado por la autora*



*Fig. 52: Toma general del espacio de experimentación.
Fuente: Realizado por la autora*



*Fig. 53: Toma general del espacio de experimentación.
Fuente: Realizado por la autora*

Anexo 3

Nube de palabras de opiniones sobre luz fría



Esta representación visual muestra los adjetivos y sustantivos más utilizados para calificar a la iluminación de temperatura de color fría. Las opiniones fueron recolectadas durante las entrevistas en las residenciales de personas mayores de la Comunitat Valenciana y el Quito. No se les pidió a los participantes que opinen sobre la luz, pero la gran mayoría expresó lo que sentía, con descripciones y analogías. Para la iluminación fría, la palabra más utilizada fue: tranquila.

Nube de palabras de opiniones sobre luz cálida



Esta representación visual muestra los adjetivos y sustantivos más utilizados para calificar a la iluminación de temperatura de color fría. Las opiniones fueron recolectadas durante las entrevistas en las residenciales de personas mayores de la Comunitat Valenciana y el Quito. No se les pidió a los participantes que opinen sobre la luz, pero la gran mayoría expresó lo que sentía, con descripciones y analogías. Para la iluminación fría, las palabras más utilizadas fueron: alegre y relajante.