



lumin

Dispositivo lumínico que genera condiciones lumínicas óptimas para el adulto mayor con demencia, produciendo una terapia de iluminación que ayuda a disminuir los síntomas del sundowning.

Autora: Antonia Hurtado Biaggi
Profesor Guía: Iván Caro

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar por un título profesional de Diseñadora.

Octubre 2020 Santiago de Chile



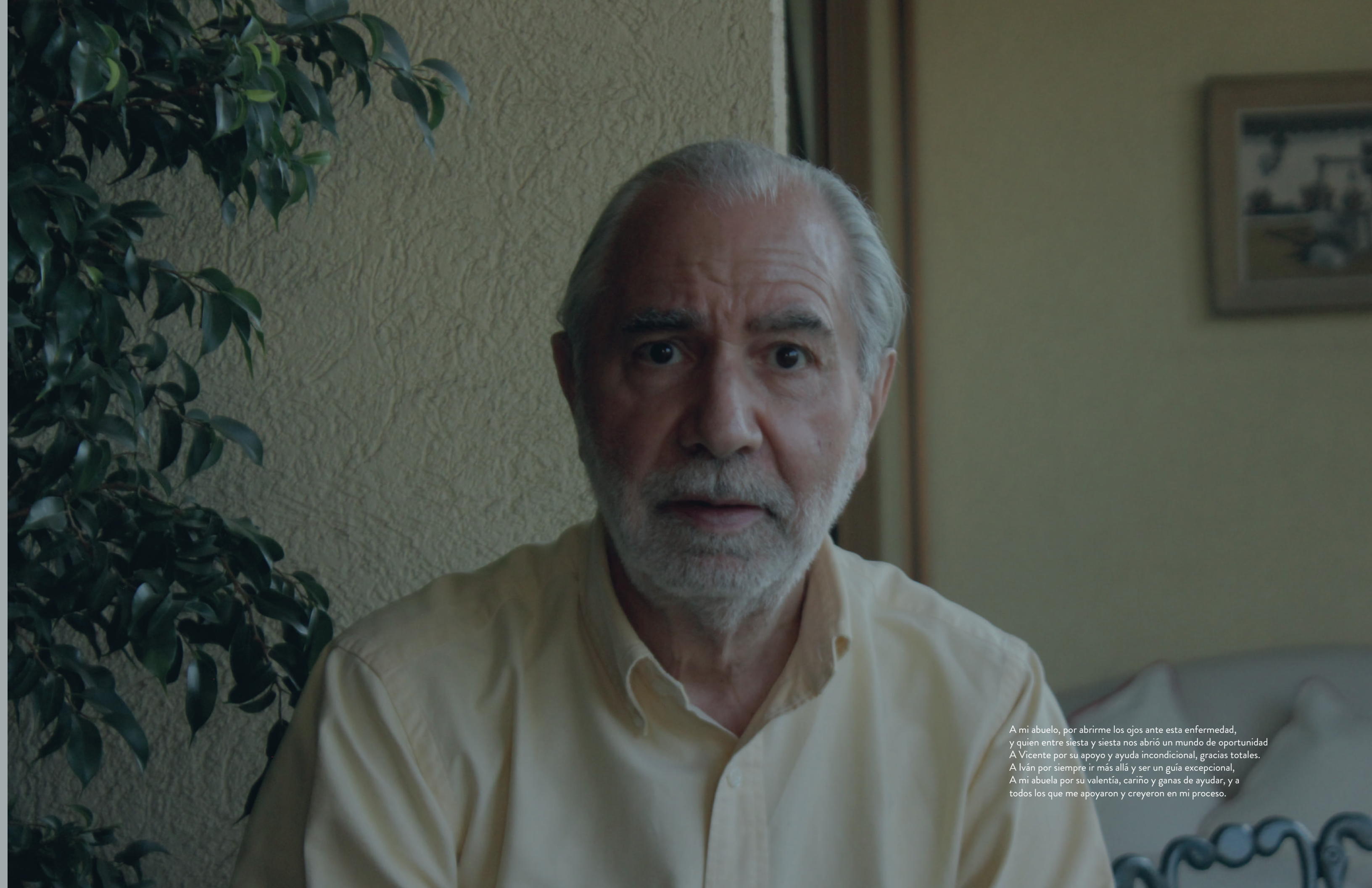
Dispositivo lumínico que genera condiciones lumínicas óptimas para el adulto mayor con demencia, produciendo una terapia de iluminación que ayuda a disminuir los síntomas del sundowning.

Autora: Antonia Hurtado Biaggi
Profesor Guía: Iván Caro

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar por un título profesional de Diseñadora.

Octubre 2020 Santiago de Chile

DISEÑO | UC
Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño



A mi abuelo, por abrirme los ojos ante esta enfermedad,
y quien entre siesta y siesta nos abrió un mundo de oportunidad
A Vicente por su apoyo y ayuda incondicional, gracias totales.
A Iván por siempre ir más allá y ser un guía excepcional,
A mi abuela por su valentía, cariño y ganas de ayudar, y a
todos los que me apoyaron y creyeron en mi proceso.

Tabla de contenidos

01

Introducción al proyecto

- 1.1 Acerca del proyecto
- 1.2 Formulación del proyecto
 - Qué
 - Por qué
 - Para qué

02

Marco conceptual

- 2.1 Envejecimiento en Chile y demencias
 - Aumento de la población de adulto mayor en Chile
 - Aumento de la población con demencia en Chile
 - Casos de demencia en el mundo
 - Cifras Nacionales e internacionales
 - Problemáticas y desafíos (acotación)
- 2.2 Demencia
 - ¿Qué es?
 - Etapas de la enfermedad
 - Tipos de demencia
 - Demencia y el cuidador
 - Momentos y factores de riesgo

- 2.3 Rol del cuidador
 - Quien es el cuidador
 - Carga y dificultades
- 2.4 Contexto de intervención
 - Usuarios
 - Entrevistas
 - Mapa de actores
 - Mapa de viaje
 - Participación en actividades
 - Interacciones críticas
- 2.5 Sundowning
 - Qué es
 - Causas
 - Deterioro en núcleo supraquiasmático
 - Consecuencias

03

Luz y Salud

- 3.1 La luz y salud
 - Efectos visuales
 - Efectos no visuales
- 3.2 Ritmos Biológicos
- 3.3 Ritmos y Edad
- 3.4 Luz Biológicamente eficiente
- 3.5 Levantamiento de información

04

Problemática y Oportunidad

- 4.1 Problemática
- 4.2 Oportunidad

05

Formulación del proyecto

- Qué
- Por qué
- Para qué
- Objetivo General
- Objetivos específicos

06

Desarrollo del proyecto

- 6.1 Metodología del proyecto
- 6.2 Antecedentes y referentes
- 6.3 Requisitos del diseño
- 6.4 Iluminación biodinámica

07

Proceso de diseño

- 7.1 Procesos
- 7.2 Testeos e iteraciones
- 7.3 Prototipos

08

Resultados finales

- 8.1 Prototipo final
- 8.2 Propuesta lumínica

09

Rediseño

- 9.1 Diseño final
- 9.2 Planimetrías
- 9.3 Modelos 3D y Render
- 9.4 Diseño de aplicación Lumin

10

Plan de implementación

- 10.1 Costo del proyecto
- 10.2 Modelo de negocios

11

Cierre

- 11.1 Proyecciones
- 11.2 Conclusiones

11

Anexos y Referencias

1.0
Introducción



1.1

Acerca del proyecto

Hoy en día vivimos inmersos en un proceso de envejecimiento global de la población, propiciado por un aumento en la esperanza de vida, acompañado de una baja en las tasas de mortalidad y natalidad. Chile no es ajeno a este fenómeno, y la manifestación de este fenómeno será cada vez más intensa, al ser el nuestro un país en vías de desarrollo.

En este contexto, se observa una prevalencia de aquellas enfermedades que se desarrollan especialmente en el segmento etario de los adultos mayores, como lo es la demencia.

Sin embargo, esta enfermedad no afecta únicamente al paciente que la sufre, pues genera una dependencia y sus efectos alcanzan también a familiares y cuidadores de la persona enferma. La demencia actúa sobre el núcleo supraquiasmático del cerebro del paciente, generando una desregulación del ciclo circadiano de la persona.

Esta alteración en dicho ciclo trae consigo una serie de complicaciones físicas para quien padece la demencia, pero también para quienes lo rodean, pues se generan cambios de comportamiento, agresividad, alteración de patrones de sueño, etc. De esta manera, tanto la calidad de vida del enfermo como la de sus familiares y cuidadores se ve profundamente alterada por este padecimiento.

En este contexto, desde la disciplina del diseño se busca dar una mirada distinta a esta problemática, con un enfoque centrado en el usuario. Por ello, este proyecto presenta el desarrollo y resultados de un extenso y meticuloso proceso de investigación de campo enfocado en la detección de oportunidades de diseño aplicables a los afectados por la demencia. Se observó la prácticamente nula exposición a la luz solar que tienen los adultos mayores afectados por la demencia, principalmente debido a problemas de movilidad, pero también de accesibilidad, anímicos y de recursos tanto económicos como humanos. En conjunto, se estudiaron los efectos negativos de dicha falta de contacto con la iluminación natural provista por el sol, que contribuyen a agravar tanto los padecimientos físicos como psicológicos de estos adultos mayores, especialmente en las condiciones de encierro que suelen vivir.

Para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de todos los afectados por la demencia, este proyecto se propone la creación de un sistema lumínico biológicamente eficiente que emule la iluminación solar en las distintas horas del día, y permita regular el ciclo circadiano del adulto mayor, con todos los beneficios que ello conlleva. Durante el desarrollo del proyecto se trabajó con diversas instituciones dedicadas a la investigación y cuidado de personas que sufren demencia, especialmente la Fundación Las Rosas y el Centro Kintun de Peñalolén. Cabe destacar la importancia de promover iniciativas de estas características para dar visibilidad a enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, y la enorme carga que significan para familiares y cuidadores.

Palabras clave: Adulto mayor - Demencias - Ciclo circadiano - Iluminación

1.2

Formulación

Qué

Dispositivo lumínico que genera condiciones lumínicas óptimas para el adulto mayor con demencia, produciendo una terapia de iluminación que ayuda a disminuir los síntomas del sundowning.

Por qué

Las personas con demencia presentan alteraciones y deterioro en una región del hipotálamo llamada Núcleo Supraquiasmático, la cual se encarga de regular los ciclos circadianos. Esto genera un desajuste y alteración en este ciclo provocando una serie de desórdenes que se manifiestan predominantemente en los horarios cercanos al atardecer y anochecer.

Para qué

Para ajustar el ciclo neurológico de las personas, mejorando su entorno y las condiciones lumínicas en que se encuentran principalmente los adultos mayores, de manera de apaciguar los efectos del fenómeno sundowning.

2.0
Marco conceptual



2.1

Envejecimiento en Chile y demencia

Actualmente nuestro planeta enfrenta una fuerte transición demográfica producto de un aumento en la esperanza de vida, junto a una baja en las tasas de mortalidad y natalidad. Esto ha producido un envejecimiento global, donde se encuentra reducido el número de jóvenes y aumenta la población de edad avanzada.

Chile no se queda atrás en esta tendencia, siendo la segunda nación más envejecida de Sudamérica. Las proyecciones estiman que hoy los adultos mayores componen aproximadamente un 14% de la población chilena, cifra que irá creciendo exponencialmente con el paso de los años, al punto de que se calcula que para el año 2050 un tercio de la población del país será considerada adulto mayor.

Estos datos señalan un desarrollo positivo en nuestro país, al ser un fenómeno que se asocia con un incremento en la calidad de vida y el ingreso per cápita, así como de avances en políticas de salud. Pero, a la vez, estos cambios demográficos que sufren las sociedades occidentales acarrearán fuertes presiones en los sistemas de salud y pensiones, además de desafíos culturales en torno al aseguramiento de la participación social y el acceso a necesidades básicas que requiere este número en alza de adultos mayores. Por ejemplo, un aumento en la esperanza de vida implica un aumento en las enfermedades más habituales a edades avanzadas, haciendo que enfermedades como las demencias incrementen y sean un problema de salud prioritario para nuestra sociedad.

La OMS señala que “al menos que los sistemas de salud encuentren estrategias efectivas para abordar los problemas de una población mundial en proceso de envejecimiento, la creciente carga de enfermedades crónicas afectará enormemente a la calidad de vida de las personas mayores.” (OMS, 2014)

Aproximadamente 47 millones de personas en el mundo tienen hoy algún tipo de demencia, cifra que se duplica cada 20 años, proyectándose en 135 millones al año 2050 (Alzheimer's Disease International, 2013).

Se estima que actualmente en Chile el 1,06% de la población total presenta algún tipo de demencia (Slachevsky et al. 2012).

El Estudio Nacional de la Dependencia realizado por el Servicio Nacional del Adulto Mayor, SENAMA, en el año 2009, da cuenta que el 7,1% de las personas de 60 años y más (7,7% en mujeres y 5,9% en hombres) presenta deterioro cognitivo, cifra que a partir de los 75 años muestra un aumento exponencial, alcanzando el 13% en las personas entre 75-79 años y 36,2% en los mayores de 85 años.

La Encuesta Nacional de Salud ENS 2009-2010 (ENS Chile) reportó que 10,4% de los adultos mayores presentan un deterioro cognitivo y 4,5% presenta deterioro cognitivo asociado a discapacidad, lo que alcanza al 16% en los mayores de 80 años (Ministerio de Salud, 2010). Es importante señalar que la mayor prevalencia de demencia en Chile se ubica en niveles socioculturales bajos y en población rural, los que podrían considerarse como determinantes sociales de la enfermedad (SENAMA, 2010).

CONTEXTO NACIONAL

La población chilena está viviendo un proceso de envejecimiento avanzado de su población, lo que hace prioritario hacernos cargo de los problemas de nuestros adultos mayores. Según los datos entregados por el INE (Instituto Nacional de Estadísticas), en 2025 el número de adultos mayores superará al de menores de 15 años.

Según datos entregados por la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, en Chile existen más de 200.000 personas que sufren algún tipo de demencia, lo que afecta también a sus familiares y cuidadores, alcanzando así a un estimado de 1.000.000 de chilenos.

Andrea Slachevsky, vicepresidenta de la ONG chilena Coprad (Corporación Nacional Alzheimer y otras Demencias), indica que los costos asociados al cuidado de pacientes con demencia en Chile pueden llegar hasta casi un millón de pesos mensuales por hogar. Considerando la carga económica que implica el cuidado y los inconvenientes que tiene el cuidador principal para mantener un trabajo estable, desde 2018 el Ministerio de Desarrollo Social entrega un bono mensual de 26.700 pesos a los cuidadores no institucionalizados de personas con discapacidad. Entendiendo la carga que significa cuidar de una persona en situación de dependencia severa, como lo es el caso de las demencias en sus fases avanzadas, se ve que existe un interés del país hacia los costos que provoca esta enfermedad, sin embargo dicho aporte resulta insuficiente.

Con el propósito de hacerse cargo de esta problemática, en 2017 el Ministerio de Salud dio a conocer el Plan Nacional de Demencias, para promover y organizar el combate de esta enfermedad. Para esto se identificaron nueve objetivos a trabajar: Incentivar y promover la perspectiva de prevención en el abordaje de las demencias; Desarrollar un sistema de diagnóstico de la demencia en los diferentes niveles de la red con protocolos de referencia y contrareferencia;

Diseñar un sistema de cuidados continuos, coordinados y de diferentes grados de complejidad para la persona y su entorno para que sea implementado en las redes locales; Desarrollar habilidades y competencias para la atención de las personas con demencia de los actores sociales y sanitarios; Implementar un sistema de evaluación y monitoreo de parámetros de calidad y efectividad de las acciones del plan; Fortalecer el conocimiento sobre las demencias en la comunidad; Considerar las demencias y envejecimiento como línea prioritaria de investigación e innovación a nivel nacional; Promover comunidades amigables y solidarias hacia las personas con demencias y actualizar el ordenamiento jurídico chileno en torno a las demencias.

Según el referido plan nacional, los diversos tipos de demencia se ubican en el número 18 de las enfermedades que causan pérdida de años de vida saludable en la población general y en el número 3 en los mayores de 65 años. Además, se han constituido en una de las principales causas de muerte prematura en el mundo, pasando del puesto número 49 en 1990 al número 17 en 2010. No podemos quedarnos de brazos cruzados frente a estos datos.

Resulta muy clarificador respecto de la urgencia de afrontar este problema un estudio de la Universidad de Cambridge según el cual Chile es parte de los 50 países con mayor riesgo de que sus habitantes sufran esta enfermedad, compartiendo lugar similar con países como Alemania, Croacia, Grecia, y Uruguay (Yañez, 2013).

Hoy en Chile existe sólo una institución dedicada al apoyo de los afectados por demencia, la Corporación Alzheimer Chile. Así, existen pocas alternativas de tratamientos de estas patologías y de costos elevados, lo que lleva a que muchas veces el cuidado de los pacientes dependa de que sus cuidadores y familiares se capaciten como mejor puedan, lo que revela la enorme necesidad de mejorar el acceso a centros especializados y educación al respecto.

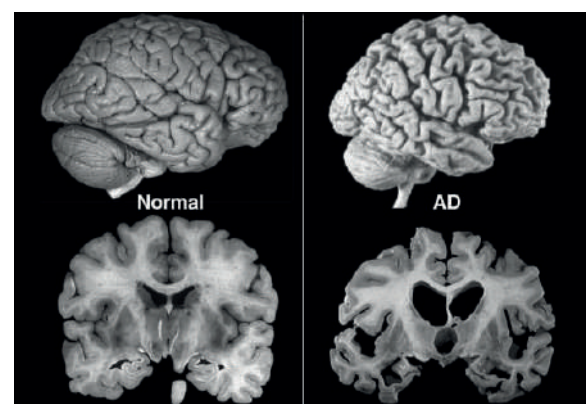
2.2 Demencia

La demencia es una enfermedad neurodegenerativa que se caracteriza por la pérdida o debilitamiento de las facultades mentales. Esta enfermedad del cerebro es usualmente de naturaleza crónica o progresiva, y genera una alteración de múltiples funciones corticales superiores, tales como la memoria, el pensamiento, la orientación, la comprensión, el lenguaje, la capacidad de aprender y realizar cálculos, y la toma de decisiones. El conocimiento no se ve afectado, sin embargo es común una pérdida del control emocional, con cambios del ánimo y comportamiento social.

Las enfermedades neurodegenerativas afectan principalmente a los adultos mayores, sin perjuicio que también se manifiestan en personas menores de 60 años. Pese a que la vejez no necesariamente implica sufrir demencia, los adultos mayores son el principal grupo en riesgo de sufrir esta enfermedad. Hacia el futuro se proyecta que el número de personas con demencia continuará aumentando, especialmente entre los adultos mayores, y en los países en proceso de transición demográfica se vivirá el mayor crecimiento.

Informe Demencia Una prioridad de salud pública, OMS (2013).

Cerebro normal Cerebro con atrofia por la enfermedad



Se habla de 3 grandes etapas en el desarrollo de la demencia, clasificadas en cuanto al deterioro y comportamiento que presenta la persona afectada.

Primera Etapa

En esta fase las personas afectadas pueden desenvolverse de manera independiente, sufriendo únicamente episodios primerizos de pérdida de memoria. Pueden presentar dificultades para comunicarse, encontrar palabras o realizar oraciones. Resulta común también la pérdida en espacios familiares y/o de la noción del tiempo, incluida la hora del día, el mes, la estación o el año. Suelen tener dificultades para tomar decisiones y manejar sus finanzas personales, así como realizar tareas complejas en el hogar.

Cambios en estado de ánimo y comportamiento: El paciente puede volverse inactivo y desmotivado, mostrando poco interés en actividades y pasatiempos. Suelen presentarse cambios de humor, incluyendo depresión o ansiedad, pudiendo reaccionar inusualmente enojados o agresivamente en ocasiones.

Segunda Etapa

Esta es la etapa más larga y la que requiere de un mayor nivel de atención a medida que progresa la enfermedad. Se manifiestan trastornos en la personalidad y una mayor pérdida de memoria, especialmente de los eventos recientes y los nombres de las personas. Tienen dificultades para comprender la hora, la fecha, el lugar y los eventos; pudiendo perderse en el mismo hogar y en la comunidad, ya que existe un daño en las células cerebrales avanzado.

Tienen cada vez más dificultades para comunicarse (hablar y Tienen cada vez más dificultades para comunicarse, con inconvenientes para hablar y comprender. Comienzan a necesitar ayuda con el cuidado personal (ir al baño, vestirse). En muchas ocasiones se vuelven incapaces de preparar alimentos, limpiar o comprar con éxito, no pudiendo vivir solo de forma segura sin un apoyo considerable. Los cambios de comportamiento pueden incluir deambular, hacer preguntas repetidas, gritar, aferrarse, dormir perturbado o sufrir alucinaciones (ver o escuchar cosas que no existen). Se generan cambios notorios en los patrones de sueño, despertando de noche y/o alterándose en el atardecer. Puede mostrar un comportamiento inapropiado en el hogar o en la comunidad (desinhibición, agresión).

Tercera Etapa

Por lo general, la persona desconoce el tiempo y el lugar durante esta etapa. Tienen gran dificultad para comprender lo que sucede a su alrededor y son incapaces de reconocer a familiares, amigos y objetos familiares. No puede comer sin ayuda, y puede presentar dificultades para tragar. Existe una necesidad creciente de cuidados personales asistidos, debiendo ser bañado y acompañado al baño. Puede tener incontinencia de vejiga e intestino. Se generan deterioros en la movilidad de la persona, y es posible que esté confinado a una silla de ruedas o cama. Presentan cambios de comportamiento, pudiendo escalar hasta incluir agresión hacia el cuidador y agitación no verbal (patear, golpear, gritar o gemir). Además, son incapaces de orientarse en la casa.

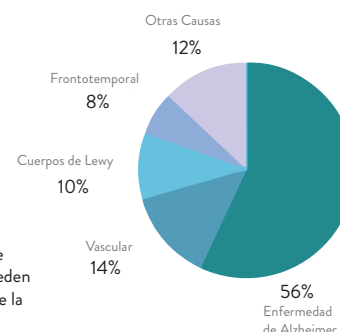
Tipos de demencia

Enfermedad de Alzheimer
Trastorno progresivo de la memoria reciente, seguido de un déficit de otras funciones cognitivas (lenguajes, razonamiento, visoconstrucción), de inicio insidioso.

Demencia Frontotemporal
Tiene un inicio progresivo, alteraciones significativas en el comportamiento, junto con alteraciones cognitivas, especialmente en el razonamiento, resolución de problemas y lenguaje.

Cuerpos de Lewy
Trastorno cognitivo progresivo que afecta principalmente la atención, visoconstrucción, capacidad de razonamiento y resolución de problemas, además de síntomas psiquiátricos como delirio y/o alucinaciones visuales.

Demencia Vascular
De inicio brusco, con una progresión escalonada dependiendo de los accidentes cerebro vasculares que presente la persona, tiene un curso fluctuante. Se pueden evidenciar algunos defectos focales como trastorno de la marcha, déficit motores, entre otros.



Fuente: Slachevsky, Arriagada, Maturana & Rojas, 2012.

Cambios comunes que experimentan las personas con demencia y las actividades que realizan los cuidadores

Cambios visibles y el cuidador

| | Cambios visibles | Nivel de dependencia | ¿Qué hacen los cuidadores? |
|----------------|---|--|--|
| Etapa temprana | Ausencia de daño cognitivo La persona no experimenta problemas de memoria y no hay síntomas evidentes a los profesionales médicos durante las entrevistas medicas | Independiente | Aún no se requiere cuidado o asistencia |
| | Disminución cognitiva muy leve La persona afectada nota ciertas fallas de memoria como olvidar palabras conocidas o el lugar donde se colocan objetos de uso diario. Estos problemas no son evidentes durante exámenes médicos ni aparentes para familiares o cercanos. Disminucion cognitiva leve Aparecen deficiencias más notorias: Dificultad para encontrar palabras Capacidad reducida para recordar nombres al ser presentado a nuevas personas Mayores dificultades para desempeñar tareas sociales o laborales Poca retención de lo leído Desorientación con el espacio y tiempo Menos capacidad para planificar u organizar | Independiente Puede vivir de manera Independiente con asistencia para ciertas actividades | Los miembros de la familia se dan cuenta de los cambios y pueden incitar a la persona a buscar evaluación (en fase de prediagnóstico) Los cuidadores toman conciencia de su función de cuidador (a menudo como resultado de diagnóstico) <ul style="list-style-type: none"> • Brindar apoyo emocional luego del diagnóstico y cuando la persona está deprimido o ansioso • Indicar y recordar a la persona sobre eventos, tareas y otras cosas para ayudarlos a mantener su participación e independencia • Brindar asistencia con actividades instrumentales (por ejemplo, personal finanzas, compras) |
| Etapa moderada | Disminución cognitiva moderada Claros deficiencias en las siguientes áreas: Falta de memoria de acontecimientos recientes Mayor dificultad para realizar tareas complejas, como planificar el día, pagar cuentas, o administrar finanzas Cambios de humor repentinos Apartamiento social sobre todo en situaciones que representan un desafío social o cognitivo | Dependencia parcial Puede vivir de forma independiente, puede requerir la ayuda de familiares o cuidadores. | Los cuidadores toman conciencia de su función de supervisión <ul style="list-style-type: none"> • Deben utilizar estrategias de comunicación para ayudar a comprender al afectado • Brindar ayuda para llevar a cabo el cuidado personal • Brindar ayuda con otras actividades de la vida diaria, como preparar la comida y vestirse adecuadamente • Responder a alteraciones del comportamiento y conductas inapropiadas |
| | Disminución cognitiva moderadamente severa Lagunas de memoria y déficit en la función cognitiva son notorias, se comienza a necesitar asistencia con las actividades cotidianas. Pueden ser incapaces de recordar su domicilio actual, su número de teléfono o el nombre de calles por donde solí transitar Confusión con el lugar donde están o el día de la semana Desajuste en su ciclo sueño/vigilia Por lo general aún recuerdan detalles significativos sobre si mismos y sus familiares | Dependencia, debe vivir en casa con un miembro de la familia. Posiblemente en un centro de atención, especialmente si hay problemas de conducta o discapacidades físicas | |
| Etapa avanzada | Disminución cognitiva severa Problemas de memoria se agravan, se producen cambios grandes y notorios en la personalidad. Se requiere ayuda en las actividades de vida cotidiana En esta etapa el individuo puede perder conciencia de las experiencias y hechos recientes de su entorno Recuerda su historia personal con imperfecciones, por lo general recuerdan su nombre Requiere ayuda para vestirse deforma apropiada Sufren alteraciones notorias en el ciclo normal del sueño Requieren ayuda para manejar asuntos de higiene personal, ir al baño, bañarse, etc. Experimentan cambios significativos de la personalidad y comportamiento, incluyendo celos, alucinaciones y creencias falsa | Dependencia total Por los general en residencias o instituciones | Demandas significativas para los cuidadores a medida que la persona con demencia se vuelve dependiente y pierde la capacidad de comunicar sus necesidades y deseos <ul style="list-style-type: none"> • Deben proveer atención, apoyo y supervisión las 24 horas • Brindar asistencia completa para comer y beber • Brindar atención física completa (bañarse, ir al baño, vestirse, movilizarse) • Manejar problemas de comportamiento. |
| | Disminución cognitiva muy severo Pierden la capacidad de responder a su entorno, de hablar, y eventualmente controlar los movimientos propios Necesitan ayuda con la mayoría de su cuidado personal diario, incluyendo comer, y hacer sus necesidades Pérdida de capacidades motrices, sentarse sin apoyo e incluso caminar o sostener la cabeza. Se vuelven vulnerables a diversas infecciones | Dependencia total Requiere asistencia 24 hrs | |

2.3 El Cuidador

La demencia evoluciona con el transcurso del tiempo, es progresiva, deteriorante e irreversible, y conlleva una condición de discapacidad y dependencia donde hay una gran pérdida de autonomía. Ésto hace necesaria la asistencia y cuidado de un tercero para que la persona afectada por la enfermedad pueda realizar actividades diarias básicas. La persona encargada de proveer ayuda y apoyo a una persona dependiente se denomina cuidador. El rol de cuidador es ejecutado en la gran mayoría de los casos por miembros de la familia y se lleva a cabo en el domicilio de la persona afectada o del mismo cuidador. (Slachevsky 2013)

La familia directa de la persona con demencia se ve notoriamente afectada, puesto que son estos mismos quienes se encargan de su cuidado. Diversos estudios demuestran que el 90% de los cuidadores de adultos mayores con demencia corresponden a familiares, coincidiendo en que estos cuidadores corresponden principalmente a mujeres entre 40 y 60 años que conviven con la persona afectada. (Roca, Úbeda, Fuentelsaz, Pont, García & Pedreny, 2000)

Ser cuidador de una persona con demencia es un trabajo sumamente complejo, que requiere gran responsabilidad y apoyo a medida que la enfermedad avanza, puesto que la persona se va volviendo más dependiente y difícil de controlar con el paso del tiempo.

La sobrecarga y estrés en los cuidadores es muy común y se puede agudizar dependiendo de las circunstancias en que se encuentren. La falta de remuneración asociada a la tarea, la ausencia de descansos, la necesidad de equilibrar y compatibilizar el propio trabajo con el cuidado o la necesidad de pedir ayuda a un tercero genera una gran presión e impacto en la vida de las personas encargadas.

La persona encargada del cuidado de una persona con demencia muchas veces debe abandonar el mismo trabajo para dedicarse al cuidado de un tercero por lo que es común que las personas a cargo sufran afecciones tanto físicas como psicológicas y sociales, debido a la gran responsabilidad que tienen sobre sus hombros.

“El cuidado es un gran devorador de tiempo, que no se puede destinar a otras cosas y limita las oportunidades.”

(Carrasco, Borderías y Torns 2011)

Existen dos tipos de cuidadores para pacientes con demencia, el cuidador informal y el formal.

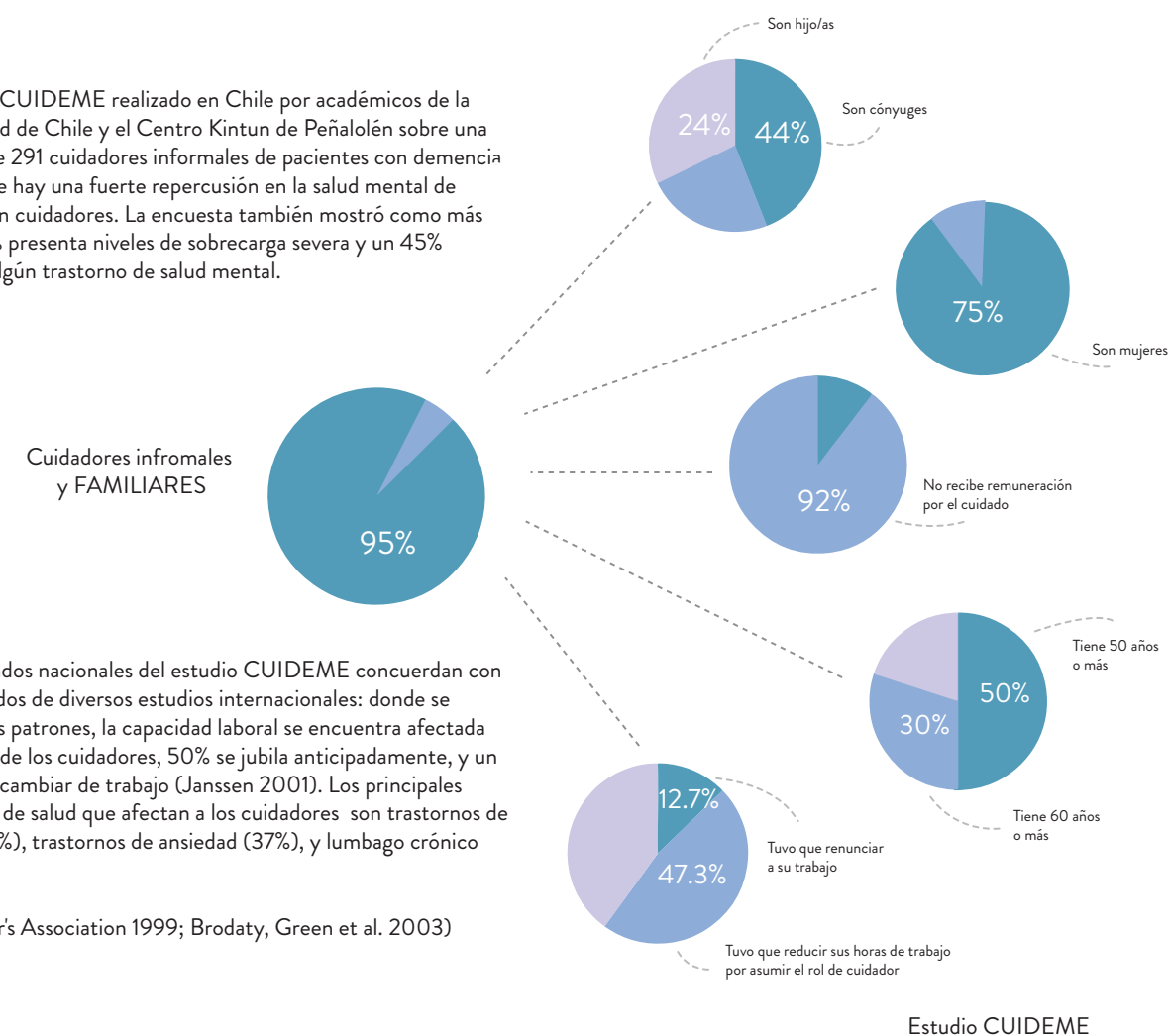
El cuidador informal es aquella persona encargada de ayudar en las necesidades básicas de la vida diaria del paciente durante la mayor parte del día, sin recibir una retribución económica por la asistencia. Este tipo de personas suele presentar una gran sobrecarga en su vida ya que por lo general no están preparadas para asumir el rol de cuidado.

El cuidador formal, por su parte, es aquel que se dedica al cuidado de un tercero de manera remunerada. Son un grupo de profesionales que sufren duras condiciones de trabajo, especialmente por sus salarios bajos, numerosas guardias y turnos muy largos (Delgado et al., 2014). Por ello, tanto los cuidadores formales como informales necesitan atención, pues su trabajo les puede generar problemas tanto físicos como emocionales.

El estudio CUIDEME realizado en Chile por académicos de la Universidad de Chile y el Centro Kintun de Peñalolén sobre una muestra de 291 cuidadores informales de pacientes con demencia mostró que hay una fuerte repercusión en la salud mental de quienes son cuidadores. La encuesta también mostró como más de un 60% presenta niveles de sobrecarga severa y un 45% presenta algún trastorno de salud mental.

Los resultados nacionales del estudio CUIDEME concuerdan con los resultados de diversos estudios internacionales: donde se replican los patrones, la capacidad laboral se encuentra afectada en el 34% de los cuidadores, 50% se jubila anticipadamente, y un 39% debe cambiar de trabajo (Janssen 2001). Los principales problemas de salud que afectan a los cuidadores son trastornos de sueño (46%), trastornos de ansiedad (37%), y lumbago crónico (60%).

(Alzheimer's Association 1999; Brodaty, Green et al. 2003)



2.4 Contexto de intervención

La presente investigación se enmarca en el área de la salud, específicamente en adultos mayores diagnosticados con demencia, para efectos del siguiente proyecto, se seleccionó como caso de estudio diferentes instituciones que serían de apoyo para la investigación donde atienden y participan adultos mayores con deterioro cognitivo.

Quienes entregaron la mayor cantidad de apoyo e información durante la primera etapa del proyecto fue el Centro Kintun ubicado en la comuna de Peñalolén.

El centro Kintun es una centro piloto de terapia ocupacional para el apoyo a personas mayores con demencia en Chile. Fue creado el año 2012, y su funcionamiento comenzó en septiembre de este año, son patrocinados por el Servicio Nacional del Adulto Mayor y la Municipalidad de Peñalolén, en Santiago de Chile. El centro corresponde al primer piloto estatal de centro diurno de atención primaria a adultos mayores con deterioro cognitivo y demencia en Chile. Está dirigido a adultos mayores que viven en la comuna de Peñalolén, y que se encuentren inscritos en el centro de atención primaria de salud de la comuna, habiendo recibido un diagnóstico de demencia leve o moderada que sea verificada por el geriatra del centro diurno. Además se requiere que los usuarios que entren al centro cuenten con un familiar o persona de referencia que esté dispuesto a participar de los talleres de educación y capacitación para cuidadores. (Gajardo, Aravena, Callejas, Rodríguez & Tello, 2016) El centro realiza una intervención integral y multicomponente donde el eje de apoyo central se encuentra en el Centro de Día.

Se aplican visitas domiciliarias por parte de los integrantes del centro y capacitación a familiares o personas de referencia del paciente, esto busca mantener la funcionalidad tanto de las familias del adulto mayor con demencia como el paciente mismo, a través de estas intervenciones el objetivo es entregar un respiro a la familia o cuidador y ser un apoyo en el hogar.

El equipo de atención directa en Kintun es interdisciplinario y se conforma por tres terapeutas ocupacionales, geriatra, psicóloga, trabajadora social, nutricionista, kinesiólogo, dos técnicas paramédicas, encargada de alimentos, secretaria y conductores de vehículo para el traslado de usuarios hacia y desde el centro.

El centro ofrece diferentes formas de apoyo que se componen principalmente por; asistencias al centro diurno una o dos veces por semana, en horario 10:00 a 14:00 horas días Viernes. Asistencia a centro diurno una o dos veces por semana, en horario 10:00 a 16:00 hrs de Lunes a Jueves. Visitas domiciliarias de diagnóstico e intervención de riesgos ambientales y abordaje de problemas cotidianos asociados a conducta y cognición. Talleres de educación y capacitación a cuidadores familiares sobre manejo de problemas cotidianos en la interacción con su familiar con demencia. Consejería individual y gestión de recursos sociales para la persona y su entorno familiar. Charlas comunitarias sobre envejecimiento cerebral, demencia, y estrategias de autocuidado. A modo de referencia con el centro se contactó a la coordinadora Trinidad Callejas, terapeuta ocupacional y licenciada en terapia ocupacional en la universidad Mayor. Se realizaron dos entrevistas con ella, quien explicó el funcionamiento del centro y permitió realizar visitas al centro y entrevistas a los terapeutas y a los cuidadores de personas mayores con demencia.

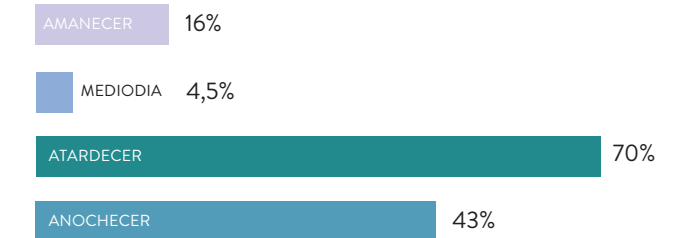
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para comprender de mejor manera cómo se desenvuelve la vida de la persona con demencia se realizaron tres diferentes focus groups con cuidadores de adultos que asisten al centro Kintún. Estas se realizaron de manera independiente al centro y con el consentimiento de cada persona involucrada. En cada focus group se juntó entre 7- 10 personas, quienes se adjudican el rol de cuidador principal de la persona con demencia que vive en su mismo hogar.

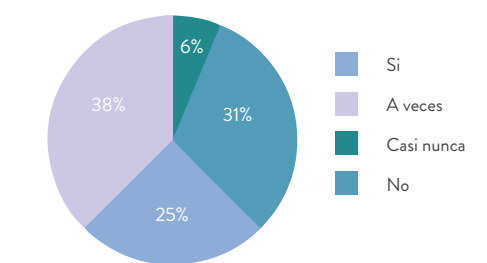
Para complementar la información recopilada se participó en un taller para cuidadores realizado en el mismo centro Kintún donde se le enseñaba sobre la demencia a los cuidadores, se genera un diálogo junto a estos, y se responden sus inquietudes sobre la enfermedad y su avance.

En primer lugar se buscó entender la rutina de la persona con demencia junto a su cuidador. Para esto se realizó un mapa de viaje compuesto a partir de lo hallazgos y comentarios de cada focus group. A la vez se generó un diálogo a partir de preguntas que se enfocaban en el bienestar de la persona con demencia, el cuidador y las dificultades que implica el rol del cuidador.

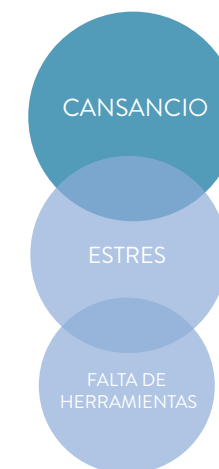
¿A qué hora del día se hace más difícil cuidar a la persona con demencia?



¿Recibes el apoyo de tu familia, amigos, vecinos, enfermera o alguien para el cuidado de la persona con demencia?



¿Qué sienten?



"Yo me dedico casi todo el día a su cuidado, hay que estar encima por si pasa cualquier cosa, en la tarde sobre todo que se altera más."

"Yo en ocasiones he pensado hasta en irme, no puedo aguantarla todo el día, una vez agarré mis cosas y me fui en la mitad de la noche porque me tenía loca."

"Dá pena, uno sabe que tiene una enfermedad pero no sabemos como poder manejarlo bien."

"Ya apenas dormimos con mi señora, ella tuvo que dejar su trabajo porque llegaba agotada y no podía seguir con ese ritmo"

"Mis hermanos ya ni vienen a verla, cuando vienen no los reconoce entonces se enojan con ella, y les da lata volver, uno hace la pega sola."

"No tenemos las herramientas para tratarla, ya no sabemos qué hacer, cuando llega del centro es una pesadilla."

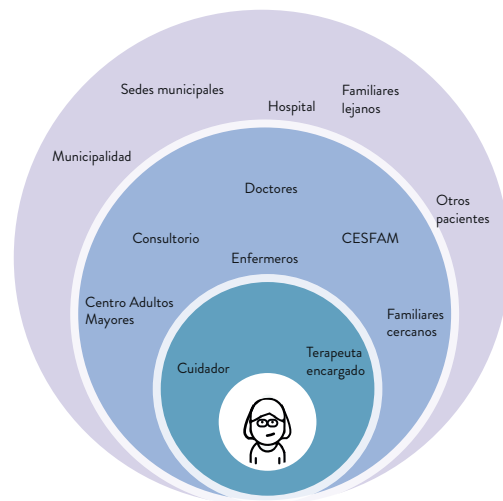
"En las tardes llora mucho, empieza a hacer pataleta y no hay quien la pare, después por la noche pasea por lo pasillos buscando cosas y desordena todo lo que encuentre."

"Hay días en que me desespero y no se cómo manejarlo, he pensado en un cuidador, pero es caro, institucionalizarlo también, quizás lo mando a una fundación si las cosas empeoran."

Mapa de usuario y actores

Es difícil identificar qué siente la persona que padece algún tipo de demencia, ya que ellos mismos no son capaces de percibir sus propios cambios y la sintomatología diferente para cada persona.

Por lo general las personas con demencia se sienten confundidas con su entorno, suelen perder la noción del tiempo, volverse depresivos y retraídos. Es una enfermedad que genera cambios abruptos en los estados anímicos de los pacientes y en sus reacciones, pudiendo volverse agresivos o presenciar alucinaciones. Tienden a negar la situación en que se encuentran y se vuelven inseguros y temerosos. Su comprensión ante los hechos que suceden en su entorno se va alejando cada vez más de la realidad, por lo que en ocasiones pierden confianza en sí mismos y en los demás.



“Fue difícil, al principio, identificar los cambios en mi comportamiento, porque se produjeron lentamente. No me convertí de repente en otra persona. Más bien, algunos de mis rasgos y comportamientos normales se volvieron exagerados y distorsionados, como si me estuviera convirtiendo en una caricatura de mí mismo.”

Perdí la percepción. Perdí la conciencia de que no me estaba comportando de manera normal, que es lo más espantoso ahora y probablemente será hasta que me muera porque cuando vuelva a suceder, si vuelve a pasar, no podré reconocerlo”.

- Barbara Lipska

Testimonio de Barbara Lipska, neurocientista del Instituto Nacional de Salud, quien padece demencia y cuenta sobre su propia experiencia con la enfermedad. Entrevista en “Careproduct”, NBC News.



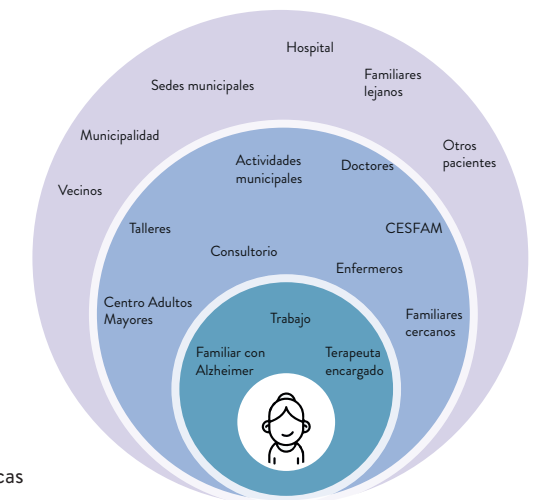
El cuidador principal

¿Qué siente?

Frustración
Abrumado
Pena
Dolor
Soledad
Cansancio
Agotamiento
Cariño
Angustia
Empatía
Resentimiento
¿Hago suficiente?
¿Cuánto va durar?

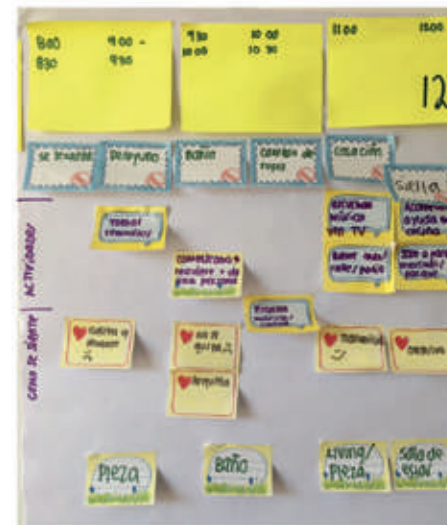
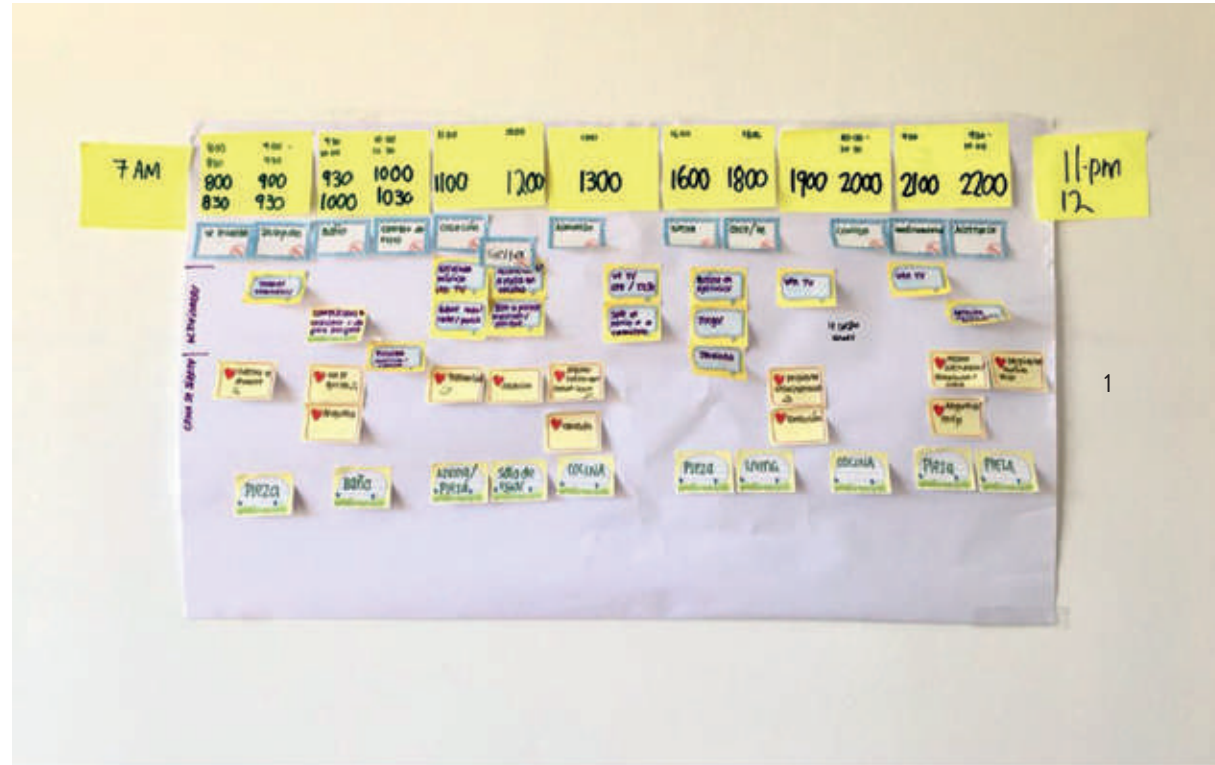
¿Qué hace?

Trabaja
Se hace cargo de su familia/ hijos
Aseo de hogar
Prepara comida
Ayuda a comer/ vestir
Asiste a talleres, cursos, terapias
Acompaña
Reza
Informa al resto de familia
Se frustra
Se queja
Habla con doctores y enfermeras
Se hace cargo de remedios y horas médicas



Catastro obtenido de entrevistas a cuidadoras principales.

Mapa de Viaje



Un recorrido por el día a día de los cuidadores de pacientes con demencia

“Nuestra rutina comienza a las 08:00 con desayuno, e insulinas inyectables. Duerme hasta las 09:30, luego un baño en cama de pies a cabeza. Cambio de ropa. 10:30 colación. Una caminata corta y casa. Luego si se deja hace ejercicios o música, ya no acepta hacer ejercicios eso sí, antes le encantaba jugar cartas, etc. Hoy cuesta motivarlos aunque tengamos ingenio ya no pesca. 13:00 insulina, almuerzo una caminata que le gusta, luego escuchamos músicas 16:00 siesta de 45 minutos aproximadamente. 17:00 once alguna actividad que quiera y acepte realizar, si no se queda escuchando música en el sillón o en su pieza y deambula por la casa, a veces se despierta enojada y se quiere ir de la casa. 20:00 insulina, cena una vuelta hasta más para despedir el día. 21:00 hrs se acuesta le ponemos música en la tele tararea, canta y baila. 23:00 colación medicamentos. Y se acaba el día.”
Ximena, 52 años.

“Mi día comienza a las 7 am, con los primeros remedios. 8:30 desayuno, 9 AM Lavado y cambio de pijama, 12:00 almuerzo, cuando se logra levantar es entre las 14 y 14:30 hrs, lee y mira revistas y también la rompe en pedacitos chicos, no quiere hacer ningún tipo de actividad, deambula por la casa en las tardes como a las 21:00 onces y entre 18:30 y 19 hrs se acuesta, se duerme como a las 21:00.”
Claudia, 43 años.

“Casi todo el día duerme por lapsos pero despierta más confundido, se duerme como a eso de las 10 de la noche después de darle sus medicamentos, hay días que no duerme y otras que no despierta en toda la noche, la televisión no lo mantiene entretenido, todo lo enfada por poco tiempo, casi siempre tiene días depresivos por no poder caminar, él es discapacitado, tiene obesidad, tiene cáncer de próstata, tiene hipertensión, un infarto cerebral le provoca la demencia y tiene insuficiencia renal, en verdad es muy complicado.”
Rosa, 62 años.

“Levantarse, lavarse, desayunar, tomar remedios, informarse en TV, ver algo antiguo: japening, chascarros de sábado gigantes, ver películas que les gusten. Planificar y preparar almuerzo, tomar remedios, almorzar, dejar limpio, dormir siesta, preparar once, tomar once y ver tele o jugar dominó, hacer sopa de letras o jugar lota. Dar remedios y a la cama.”

Marjory, 47 años.

“Se levanta varias veces por la noche, come lo que encuentra en el comedor en la noche por lo regular fruta y leche, de día quiere ir a su casa y es su propia casa, a veces no quiere comer, a veces le entra mucho cansancio por no poder dormir y aparte no quiere dormir, hasta que lo vence el cansancio puede durar casi 4 días sin dormir, es muy agobiante para ambos.”

Esteban, 56 años.

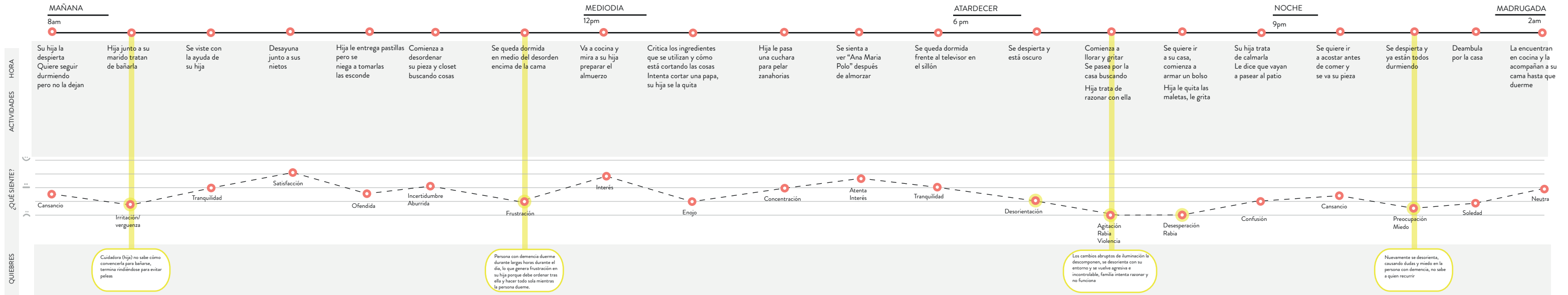
“Se levanta bien, ayuda en el quehacer de la casa durante la mañana, tratamos que se sienta útil, después de almuerzo ya se torna más complicado, pues se acaban las actividades, mi madre no es de ver tele, pintar, cartas, siempre fue activa para hacer huerta y ahora con lluvia es medio complicado. Teje pero solo cuando le interesa, sino lo toma y lo deja luego de lado. Se queda un poco quieta y empieza con dolores de estómago fantasmas, que no son reales pero para ella sí, eso cuesta mucho manejar. Se pone a gritar como loca, llora, casi siempre antes de acostarse. Estos dolores ya fueron chequeados por la geriatra y no son reales. Se duerme entre las 10 y las 11, dependiendo del silencio que hay en la casa.”

Edita, 55 años.

Testimonios de cuidadores informales recopilados en focus groups realizados en Agosto y Septiembre del 2019.

Mapa de Viaje

Rutina de una persona con demencia



OBSERVACIONES CRÍTICAS DETECTADAS:

Se generan alteraciones en el atardecer en la persona con demencia que genera un quiebre abrupto con su cuidador, este se vuelve frustrado e impaciente.

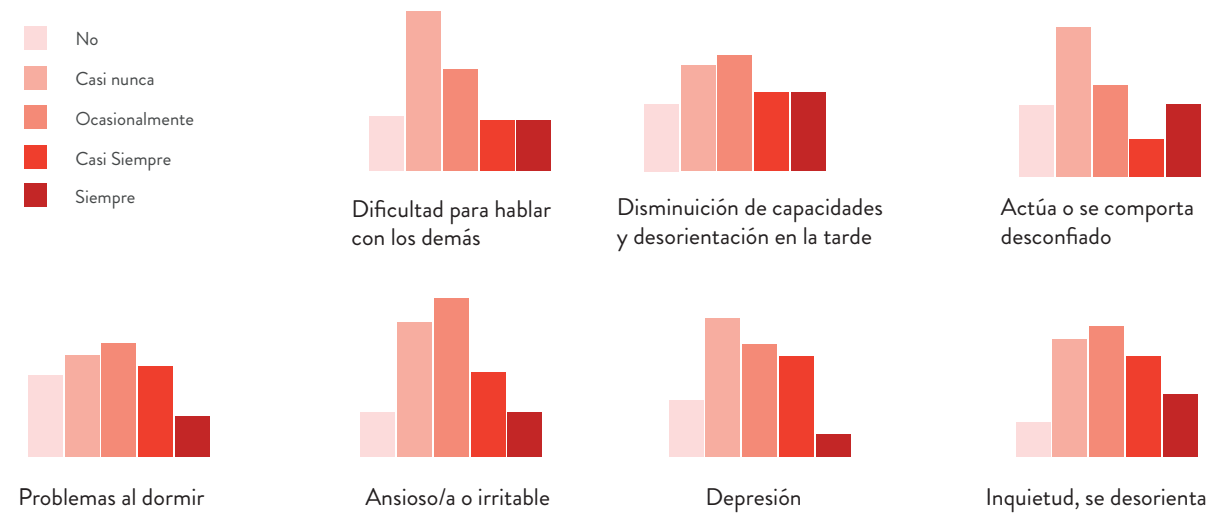
La persona con demencia duerme largas horas durante el día y está expuesto constantemente a la televisión.

El cuidador sufre una sobrecarga en los momentos del atardecer y anochecer.

Es común que la persona con demencia despierte y deambule numerosas veces durante la noche, lo que influye en su propia calidad de sueño y en la del cuidador ya que este por lo general se despierta como consecuencia de la deambulación e insomnio de la persona con demencia.

Por favor indique con qué frecuencia se presentan los siguientes comportamientos en la persona que recibe sus cuidados.

- No
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi Siempre
- Siempre



Los siguientes resultados, sumado a las entrevistas, observaciones y mapas de viaje realizados con los mismos cuidadores llevó a cuestionarse qué sucede internamente en los adultos mayores con demencia y qué genera estos cambios abruptos, de alteración, desorientación, agresividad, etc. en los horarios más cercanos al anochecer y sobre todo en el atardecer.

¿Qué está sucediendo en el atardecer?

2.5 Sundowning

Existe un fenómeno neurológico asociado a los pacientes con demencias que ocurre en las últimas horas del día, en el momento del atardecer y al comenzar a anochecer. Esto se conoce como síndrome del ocaso o “sundowning,” el cual proviene de la palabra sundown, en inglés, que significa puesta de sol. Su nombre se debe al momento del día en el que se produce el síndrome, que se define como la exacerbación de los síntomas neuropsiquiátricos (NPS) de confusión asociados a la última hora de la tarde o como un cúmulo de problemas de comportamiento, emocionales y cognoscitivos asociados a la demencia, que demuestran una variación de conducta que ocurre con mayor frecuencia al atardecer. El sundowning se presenta en personas con Alzheimer y otros tipos de demencias que muestran una alteración vespertina particular; con síntomas de ansiedad, agitación, nerviosismo, agresión y desorientación, entre otros.

Algunos de estos comportamientos pueden no ser específicos de la puesta del sol, siendo la manifestación de demencia, delirio, enfermedad de Parkinson y trastornos del sueño. Sin embargo, lo que distingue este fenómeno de las condiciones mencionadas anteriormente es que las personas con síndrome del ocaso suelen mostrar comportamientos perturbadores específicamente al final de la tarde, al anochecer o por la noche. Para los cuidadores puede ser particularmente difícil lidiar con estos síntomas. Un estudio indica que la agitación por el síndrome de la puesta del sol es una causa común de institucionalización de los pacientes mayores que padecen demencia. (incluir fuente) Otras características clínicas del síndrome son cambios de humor, actitudes anormalmente exigentes, desconfianza y alucinaciones tanto visuales como auditivas al final de la tarde y al anochecer.

Los pacientes con demencia que padecen este síndrome tienen una serie de comportamientos disruptivos debidos a alteraciones conductuales que los caracterizan, y se pueden manifestar en tres tipos:

“Alteraciones motoras: coger objetos y esconderlos, frotar las manos entre sí o contra partes del cuerpo, deambulación, intentos de agresión, signos de violencia, etc.
Emocionales: frustración, ira, tristeza, desorientación, sensación de tener que cumplir tareas pasadas, temores, etc.
De conducta: gritos, llantos, repetición de palabras, incremento de la actividad nocturna, insomnio, somnolencia diurna, etc.” (citado de NorteHispana 2018)

Las causas del síndrome del sundowning se deben en su mayoría a trastornos y cambios en los ciclos de sueño-vigilia que conllevan a una alteración en el reloj biológico y de los ritmos circadianos de las personas afectadas. (Moreno A, 2007). El ciclo circadiano corresponde a los cambios físicos, mentales y conductuales que sigue un ciclo diario, y responde al ambiente en el que se encuentra un organismo (luz, oscuridad).

Un desajuste y alteración en este ciclo provoca una serie de desórdenes que se manifiestan predominantemente en los horarios cercanos al atardecer y anochecer.



Las personas con demencia, presentan alteraciones y deterioro en una región del hipotálamo llamada Núcleo Supraquiasmático, la cual se encarga de regular los ciclos circadianos. (NorteHispana 2007) Es debido a esto que el síndrome de sundowning se manifiesta con mayor frecuencia en personas con esta enfermedad. Se ha visto que este síndrome se asocia con varios resultados adversos; tales como la institucionalización temprana, un deterioro cognitivo más rápido y una mayor carga para el cuidador. A la vez, la ocurrencia de este síndrome y la alteración en el núcleo puede estar influenciadas por diversos determinantes neurobiológicos, psicosociales y ambientales.

Según los datos de la Asociación de Alzheimer, hasta el 20% de los pacientes diagnosticados con Alzheimer pueden experimentar un síndrome del sundowning. Este fenómeno se ha demostrado en el contexto de demencias no tipo Alzheimer (por ejemplo, demencias vasculares, demencias frontotemporales, demencias con cuerpos de Lewy). Actualmente el sundowning es una de las principales causas de sobrecarga y estrés en los cuidadores de pacientes con demencia. Cuando se ven expuestos a estas situaciones en donde la persona afectada se desorienta, vuelve agresiva e incontrolable, los cuidadores se ven sobrepasados y optan por renunciar a los cuidados.

Trastornos del sueño

Las alteraciones del sueño se encuentran entre los síntomas neuroconductuales más comunes de la demencia. Se ha demostrado una mayor tendencia a conciliar el sueño durante el día, junto con un aumento de la vigilia durante la noche en pacientes en etapas avanzadas, pero también de leve a moderada. Diversas investigaciones señalan que los pacientes pasarán aproximadamente el 40% de la noche despiertos y una gran parte del día solar durmiendo. (McCurry et. al 2000) Los trastornos del sueño eventualmente se vuelven demasiado agravantes para los cuidadores familiares y son la principal causa de institucionalización de personas con demencia.

Un impacto negativo indirecto de las alteraciones del sueño es el riesgo de caídas, que se ve agravado por la alteración de los ritmos circadianos, porque las personas con demencia tienen más probabilidades de despertarse en medio de la noche con poca o ninguna luz. A menudo, estos pacientes se levantan de la cama, ya sea para ir al baño o simplemente para pasear por su habitación. (Allan et. al 2009)

Comportamiento agitado

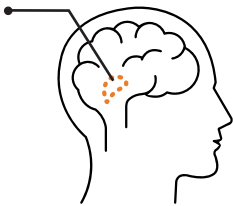
Una vez institucionalizados, es probable que los pacientes que sufren la mayoría de las alteraciones del sueño durante la noche se vuelvan agresivos durante el día. La puesta del sol (mayor agitación al final de la tarde y al principio de la noche) también puede contribuir a un comportamiento agresivo, y la agresión eventualmente conduce a resultados negativos tanto para las personas con demencia como para el personal de enfermería. (Gruber et al 2004)

Depresión

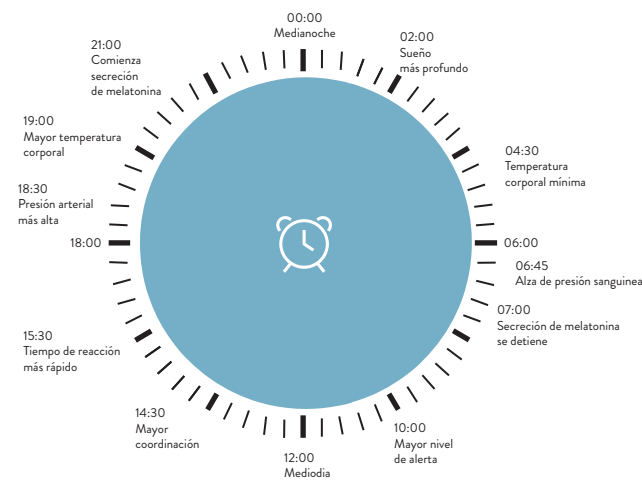
Un síntoma común que se manifiesta en los adultos mayores con demencia es la depresión, probablemente porque experimentan un mayor aislamiento social. La Sociedad Estadounidense de Geriátrica afirma que la depresión que ocurre simultáneamente con la demencia es la afección más común para los adultos mayores en hogares de ancianos (American Geriatric Society, 2003). Esto puede provocar peores resultados de salud, angustia psicológica y deterioro funcional. Además, estos síntomas depresivos pueden generar estrés adicional en los cuidadores tanto en instituciones como en hogares.

Qué sucede

Deterioro en el núcleo supraquiasmático ubicado en el hipotálamo



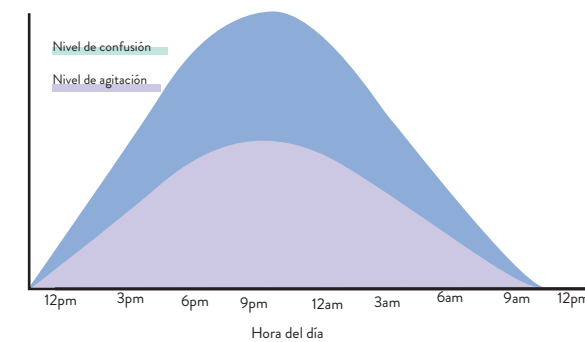
Genera alteraciones en el ciclo circadiano de la persona que regula nuestro "reloj interno"



El funcionamiento del reloj interno de la persona con demencia se ve afectado debido a este fenómeno, lo que genera un desajuste en su ciclo. Se vuelven agitados, confundidos y desorientados en los horarios del atardecer en vez de estar preparados para dormir.

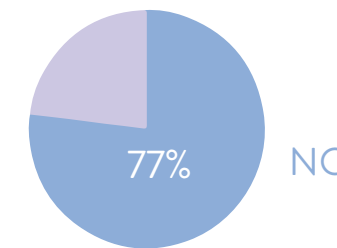
Cambios de actitud que se generan al atardecer:

- Cambios de humor repentinos, delirios o paranoia
- Desorientación, inseguridad y volverse argumentativo exigente
- Volverse agresivo, lanzar cosas, insultar a cuidadores
- Deambulación e intentos de fuga
- Alucinaciones visuales muy vívidas
- Resistencia a los cuidados o atenciones especiales
- Incapacidad para dormir e inquietud por la noche



A continuación se llevaron a cabo una serie de encuestas para ver si realmente es común este fenómeno en los adultos con demencia, se realizó una encuesta online que fue publicada en diversas páginas y foros de demencia en Chile, y se envió el formulario a las personas que habían previamente participado en los focus group del centro Kintún. Se recopilieron 82 respuestas en su totalidad.

¿Conoce usted el síntoma de síndrome vespertino o "sundowning"?

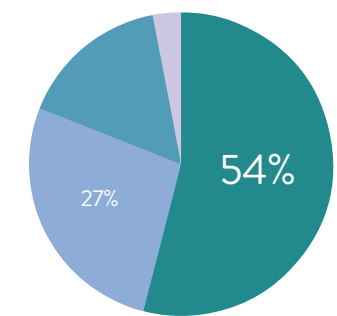


Se realizó la encuesta durante el mes de Noviembre del año 2019 donde participaron 82 personas, de estas un 77% dijo NO conocer el síndrome de sundowning.

En esta misma luego se explicó en qué consistía este fenómeno y si la persona con demencia ha presentado alguno de los síntomas comunes de este, los hallazgos fueron muy reveladores y fundamentales para el próximo proceso de investigación y el desarrollo de este proyecto.

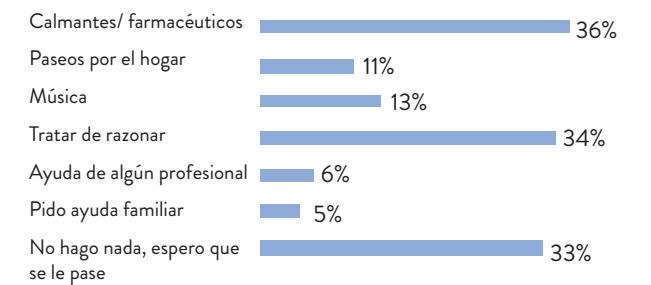
Sundowning es un síndrome que afecta a un 20% de los pacientes con demencia (y también algunas otras enfermedades), la llegada del anochecer puede desencadenar cambios repentinos de comportamiento, emocionales o cognitivos. Estos podrían incluir: cambios en el estado de ánimo como ansiedad, tristeza, agitación, desorientación, mayor confusión, alucinaciones, delirios o demabulación.

¿La persona a quien cuidas ha presentado alguno de estos comportamientos relacionados con el atardecer o anochecer?



Un 54% dijo que SI presentan comportamientos relacionados al atardecer y un 27% contestó A VECES. Lo que nos llega a concluir que más de 2/3 de los encuestados han sido afectados de alguna forma por este fenómeno.

Si tu respuesta anterior fue si, ¿cómo manejas la situación de desorientación, cambios repentinos en estado de ánimo y comportamiento, agresividad, entre otros, presentada en el adulto mayor con demencia?



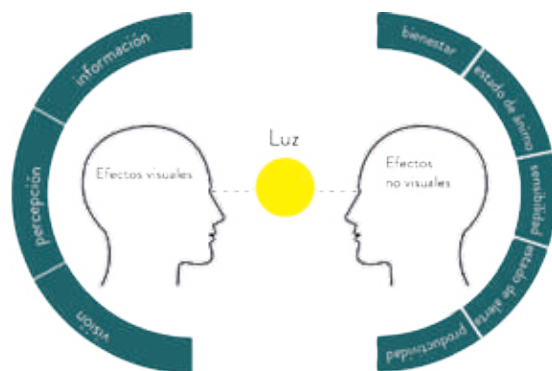
3.0
Luz y Salud



3.1 Luz y salud

La luz es un factor determinante para el ritmo de vida en nuestra Tierra, pues muchos de los procesos en la naturaleza son guiados por la luz del sol, como el día o la noche y el verano o el invierno. Necesitamos luz más que solo para poder ver: la luz nos permite sincronizar nuestro “reloj interno”, un complicado sistema de control que coordina las funciones del cuerpo en un ciclo de 24 horas. Este sistema de control debe ser recalibrado diariamente por la luz solar. Sin luz como señal y fuente de este sistema, nuestro reloj interno se descalibra. Esto puede resultar en letargo, cansancio, cambios de humor o incluso en un sistema inmunológico debilitado.

La luz tiene dos grandes efectos ante el cuerpo humano, clasificados en efectos visuales y no visuales. Los efectos visuales hacen alusión a la parte física, a cómo el ojo ve, percibe y recibe la luz y cómo es la calidad de esta visión. Los efectos no visuales, por su parte, tienen relación con el funcionamiento interno que produce la luz en nuestro cuerpo; la secreción de hormonas, la salud y bienestar de las personas.



Fuente: Fördergemeinschaft, IMPACT OF LIGHT ON HUMAN BEINGS, 2014, P. 7.

Los estudios del reloj biológico han mostrado una actividad neuronal reducida en el núcleo supraquiasmático (SCN) de los ancianos, especialmente después de los 80 años (Swaan, et. al 1985), y una amplitud reducida del ritmo circadiano después de los 50 años.

Esto sugiere que, a nivel molecular, el SCN se vuelve menos sensible a los estímulos interpretativos, como las señales neurales inducidas por la luz de la retina. Además, se sugiere que algunos de los procesos neuronales podrían ser disfuncionales o menos efectivos a medida que envejecemos.

La información luminosa viaja desde la retina hasta el SCN a través del tracto retinohipotalámico. Las alteraciones en los ritmos circadianos que conducen a la falta de sueño en los adultos mayores pueden ser resultado de vías circadianas disfuncionales o una vía que no puede procesar la información de la luz con suficiente fidelidad. Además, la primera etapa de la fototransducción (cuando las señales de luz se convierten en señales neuronales) se ve afectada negativamente: los adultos mayores no solo tienen una transmisión óptica reducida en longitudes de onda cortas, que es máximamente efectiva para el sistema circadiano, sino que también llevan un estilo de vida interior más sedentario, con menos acceso a la luz brillante durante el día (Campbell et al, 1988), aumentando potencialmente el riesgo de alteración circadiana. Un estudio realizado por Figueiro et al. midió las exposiciones a la luz circadiana en adultos mayores sanos y en personas con demencia durante dos estaciones (otoño / invierno y primavera / verano). Utilizando las métricas calculadas a partir de patrones de luz / oscuridad y actividad / descanso recopilados durante 5 días consecutivos, demostraron que las personas con demencia están más perturbadas que los adultos mayores sanos y que esta alteración circadiana es más pronunciada durante los meses de invierno, cuando hay menos disponibilidad de luz diurna (Figueiro et al. 2012).

Beneficios positivos de la iluminación solar en los adultos mayores

Además de todo lo ya mencionado respecto de la importancia de la exposición a la luz solar para la activación del ciclo circadiano, recibir luz solar tiene diversos beneficios para el cuerpo humano. Cuando una persona se expone a la iluminación solar, su piel produce vitamina D, que ayuda al cuerpo a absorber el calcio, fortaleciendo los huesos. Además, la vitamina D tiene un rol importante en la regulación de los sistemas nervioso, muscular e inmune.

La exposición a la luz solar se asocia también con un mejor rendimiento cognitivo y mayor productividad, mejores índices de felicidad y salud visual. Además, es útil en la prevención de enfermedades autoinmunes, coronarias y obesidad. (Medlineplus)

FOTORECEPTORES OCULARES

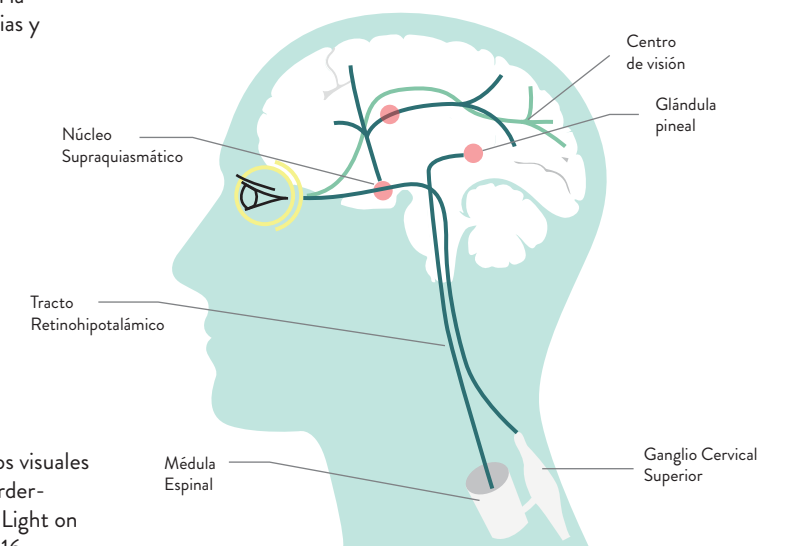
Un fotorreceptor es un célula neuronal ubicada en el ojo que recibe información ligera y la traduce los fotones en señales bioeléctricas que luego son procesados por el cerebro. Hay tres fotorreceptores primarios ubicados dentro del ojo:

Bastones: principalmente responsable de luz tenue y visión periférica, suman aproximadamente 120 millones en cada ojo y están involucrados con el ciclo circadiano

Conos: principalmente responsable de visión del color, y también a la atención de detalles visuales finos, hay aproximadamente 6 millones en cada ojo

ipRGC: descubierto recientemente, estas células son responsables de recolectar luz específica dependiente de la información de longitud de onda y traducir esa señal en un proceso llamado fototransducción. El maestro reloj biológico (SCN) utiliza esta información crítica para el procesamiento del sistema y circadiano de ritmo.

Estas células también están involucradas con la respuesta de estrés y el reflejo de la luz pupilar. Hay aproximadamente 40.000 células ipRGC en cada ojo



Recorrido de los estímulos visuales en el cuerpo. Fuente: Fördergemeinschaft, Impact of Light on Human Beings, 2014, p. 16

3.2 Ritmos biológicos

Controlado por el núcleo supraquiasmático en nuestro cerebro, el reloj biológico interno controla no solo nuestras fases de sueño y vigilia, sino también nuestra frecuencia cardíaca, presión arterial y estado de ánimo. Cada célula y cada órgano tiene un ritmo propio que debe sincronizarse regularmente con el mundo exterior. El brillo durante el día y la oscuridad de la noche proporcionan las señales más importantes para que este ciclo se active.

Muchas funciones corporales son cíclicas, tanto en los seres humanos y en otras criaturas vivientes. Se pueden distinguir tres categorías principales basadas en la longitud de los ciclos:

Ritmos ultradianos: duran solo unas pocas horas, incluyen las fases de hambre, sueño y orina.

Ritmos circadianos: se adaptan al día y noche. Duran alrededor de 24 horas y son determinados por el día y la noche.

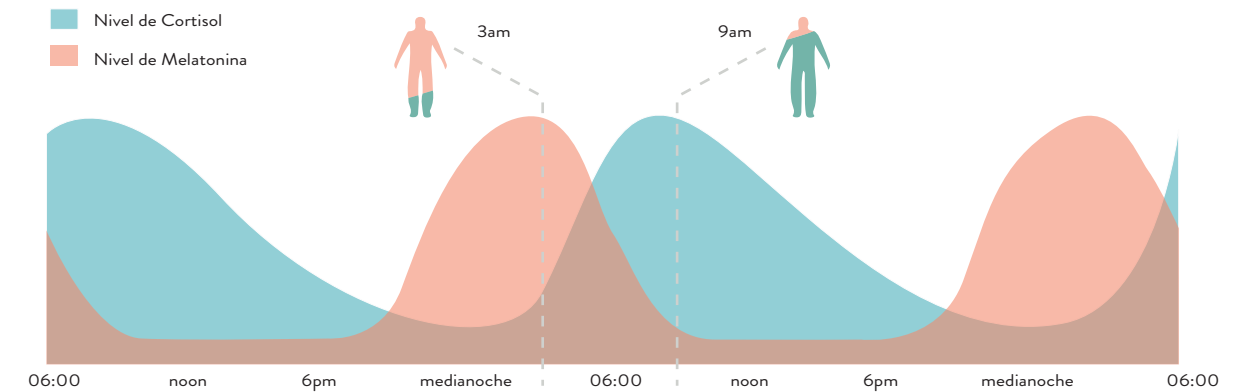
Ritmos infradianos: son ciclos más largos que 24 horas, por ejemplo las estaciones cambiantes.

Los seres humanos y sus funciones corporales tienen ritmos diarios y estacionales. Desde células individuales a órganos completos, cada unidad controla su propio programa de tiempo. La respiración, los latidos del corazón, la vigilia y el sueño son funciones controladas bioquímicamente que tienen sus altibajos individuales sobre el curso del día.

Nuestro ciclo circadiano se divide en base al ciclo horario o astronómico. Durante la mañana, los niveles de iluminación son muy bajos, pero una vez que la luz hace contacto con nuestro cuerpo este le transmite al sistema que debe empezar a funcionar para la rutina diaria. El cuerpo comienza a liberar cortisol y adrenalina, hormonas que nos hacen despertar y levantar el cuerpo, y serotonina que activa nuestro cerebro. A medida que van pasando las horas, los niveles de cortisol en el cuerpo decaen, mientras que los de serotonina y adrenalina aumentan.

Cuando ya es mediodía y el sol se eleva cada vez más, aumentan los niveles de serotonina, al mismo tiempo que nuestra temperatura corporal. El metabolismo también aumenta provocando la sensación de hambre. A media tarde, nuestro metabolismo alcanza su peak, y es el momento en que convertimos grasa en energía de manera más eficiente. A medida que comienza a oscurecer nuestra energía disminuye y nuestro cuerpo empieza a funcionar lentamente. Esto hace decaer nuestra temperatura, y la serotonina se convierte en melatonina. Cuando los niveles de melatonina aumentan, nuestro cuerpo se siente cansado y se empieza a preparar para la jornada de sueño. En la noche, la melatonina agobia nuestro sistema haciendo difícil para el cuerpo mantenerse despierto o realizar actividades físicas. Nuestra temperatura desciende, mientras se sigue liberando más melatonina. La temperatura del cuerpo baja y el organismo, por así decirlo, se pone en un segundo plano. En esta fase, el cuerpo secreta hormonas de crecimiento que reparan las células por la noche.

Finalmente, cuando llega la madrugada, dejamos de producir melatonina debido a que nuestro cuerpo detecta los mínimos niveles de luz solar. En este momento, la temperatura corporal está en su punto más bajo, pero a medida que aumentan los niveles de luz, el cuerpo comienza con la producción de cortisol, adrenalina y serotonina, comenzando nuevamente con el ciclo.



HORMONAS: mensajeros del reloj interno

Los seres humanos se rigen por complejos procesos bioquímicos. Las hormonas regulan cuando la comida se digiere, cuando el rendimiento alcanza su punto máximo y cuando el sueño es más profundo.

Los ritmos circadianos están determinados particularmente por la producción de melatonina y cortisol ya que impactan en el cuerpo en ciclos opuestos. La serotonina, un antidepresivo natural, también juega un papel vital en este proceso bioquímico.

Melatonina

La melatonina es una hormona fundamental para el ciclo del sueño: nos ayuda a provocar sueño por la noche, disminuye las funciones corporales y reduce los niveles de actividad para facilitar una buena noche de sueño. También asegura que un gran número de procesos metabólicos se reduzcan.

Cortisol

El cortisol es la hormona del estrés, y se comienza a producir a partir de las 3 am en la corteza suprarrenal. Ésta estimula nuevamente el metabolismo y programa el cuerpo para la operación diurna. Los primeros rayos de luz del día estimulan el tercer receptor en el ojo y comienza a suprimir la producción de melatonina en la glándula pituitaria, que se asegura de que el cuerpo secrete serotonina.

Serotonina

La serotonina es un neurotransmisor que actúa como un motivador y elevador del estado anímico de las personas. Mientras que el nivel de cortisol en la sangre cae durante el día de manera inversa a la melatonina, la serotonina nos ayuda a adquirir rendimientos altos que involucran la memoria, concentración, equilibrio, reacción, entre otros. A medida que la luz del día se desvanece el reloj interno se vuelve al modo nocturno.

El cortisol y la melatonina tienen ciclos opuestos. El cortisol se produce por las mañanas, alcanzando la concentración máxima alrededor de las 9 am, que disminuye constantemente durante el día, mientras que la producción de melatonina comienza por la noche y suele alcanzar su punto máximo alrededor de las 3 am. La luz sincroniza el reloj interno, y en ausencia del "impulso" que proporciona la luz nuestro cuerpo vuelve a la duración del ciclo determinado por nuestra estructura genética. Nuestro ritmo de sueño / vigilia no está sincronizado con la hora del día.

Si nuestro cuerpo recibe muy poca luz durante el día, se produce un bajo nivel de melatonina, lo que resulta en malos hábitos para dormir, despertamos sin energía, estamos cansados durante el día y nos falta motivación para las actividades diarias. Este es un proceso muy común durante las épocas de invierno, en los que muchas personas desarrollan trastorno afectivo estacional debido a la oscuridad durante estos meses, pues su reloj interno pierde las señales porque el equilibrio hormonal en el cerebro está alterado.

En interiores, la iluminación con efectos no visuales puede apoyar el efecto de la luz natural. En una sociedad que mantiene un ritmo de 24 hrs la iluminación juega un rol muy importante para estabilizar el ritmo circadiano de las personas.

3.3 Ritmos y edad

Los ritmos de sueño y vigilia cambian a lo largo de la vida, desde el nacimiento hasta la vejez, los patrones de sueño se moldean y sincronizan mediante señales externas.

A partir de los 30 años, la calidad del sueño disminuye constantemente. Dormimos menos profundamente y nos sentimos menos refrescados, a pesar de acostarnos más temprano y en horarios más regulares.

A partir de los 70 años, estos síntomas se vuelven aún más agudos. A medida que uno envejece el cuerpo comienza a distinguir menos cambios entre el día y la noche. A pesar de que los requisitos de sueño siguen siendo los mismos, el ritmo de sueño/ vigilia se comienza a sincronizar con la secuencia externa del día y noche. Los ciclos de sueño se vuelven irregulares, y las siestas durante el día frecuentes.

A medida que envejecemos nuestra visión se deteriora, ya sea por la edad o por alguna enfermedad, y esto tiene una consecuencia directa en la independencia de la persona. Las personas afectadas por una visión deteriorada se vuelven más inseguras de sus alrededores, ansiosas y susceptibles de accidentarse y/o caer. Los niveles de iluminación no pueden corregir y sanar un deterioro en la vista pero si pueden ayudar a que las personas mayores sientan más confianza en sí mismos y en su entorno. La iluminación que tiene efectos no visuales, por ejemplo, ayuda a estabilizar el ritmo circadiano, permitiendo que las personas mayores logren dormir mejor por la noche y estar más activas durante el día.

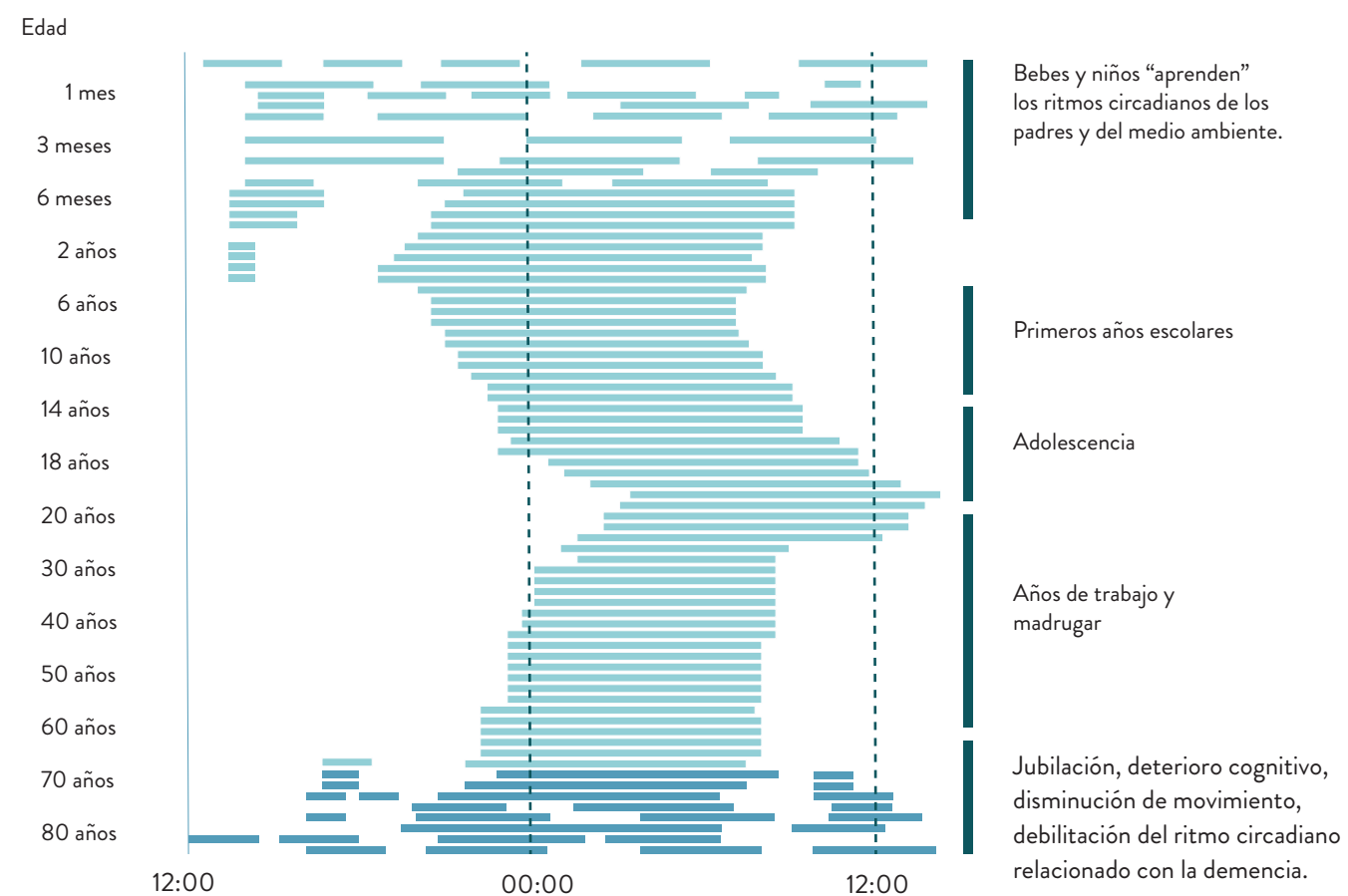
Las modificaciones en el entorno del adulto mayor, tal como un ajuste en la iluminación, se vuelven una necesidad importante para generar un ambiente más amigable y ameno para el adulto mayor.

Los pacientes con demencia requieren de un particular apoyo y cuidado intensivo, lo que los vuelve dependientes de un tercero, en ocasiones durante todo el día. La demencia es una enfermedad progresiva, en la cual el deterioro y el nivel de dependencia es cada vez mayor, y para el paciente se vuelve sumamente difícil procesar los estímulos del entorno en el que se encuentra y reaccionar apropiadamente. En muchos casos esto genera ansiedad, confusión, delirios y alteraciones neuro psíquicas. Muchos pacientes con demencia presentan confusión del día/noche debido a un deterioro en su núcleo supraquiasmático, lo que puede generar una inversión completa del ciclo sueño / vigilia.

Es aquí donde la iluminación debe jugar un rol predominante para apoyar el entorno en el que se encuentran los pacientes con demencia, cumpliendo ciertos requerimientos tales como proveer una iluminación suficiente y con poca sombra, biológicamente eficiente y de cuidado y examinación.

Es importante estructurar una rutina diaria para los pacientes con demencia, para poder promover su equilibrio hormonal, mejorar su ciclo de sueño / vigilia y a la vez aumentar su actividad y el bienestar de ellos mismos.

Desarrollo y sincronización de patrones del sueño a lo largo de los años



3.4

Luz biológicamente efectiva

Luz biológicamente eficiente

La luz artificial biológicamente eficiente debiese ser guiada por los ciclos circadianos de sus usuarios, por lo que se requiere un soporte del proceso biológico que define los momentos de actividad y descanso. Existen diversas aplicaciones que aprovechan los efectos no visuales de la luz y usan cambios en la iluminancia y el color/ temperatura de la luz para crear el dinamismo de la luz del día en el interior. Estos sistemas están reemplazando cada vez más las soluciones de iluminación estática en los hogares.

En términos de impacto biológico, la luz similar a la luz del día, con un alto contenido de azul, es mucho más efectiva que una luz más cálida y rojiza. La luz con el mayor efecto no visual tiene una longitud de onda de alrededor de 480 nanómetros. En combinación con una alta iluminancia, este color blanco azul frío de la luz del día tiene un efecto vigorizante y nos ayuda a concentrarnos mejor: estimula los receptores en el ojo y, por lo tanto, también el centro de control de nuestro cerebro.

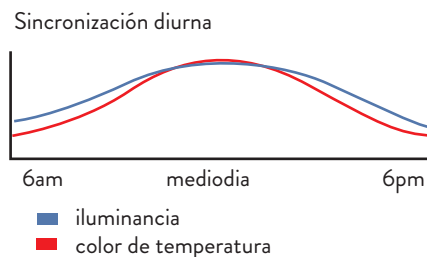
La distribución y sensibilidad espectral del tercer tipo de receptor en la retina, muestra cuán perfectamente el ojo se ha adaptado a las condiciones naturales. Las células ganglionares que contienen melanopsina más sensibles se encuentran en la parte posterior e inferior del ojo. Por ello, están en una posición óptima para recibir la luz del cielo, que ingresa al ojo desde arriba y desde el frente como si emanaran de una gran cúpula.

Los estudios han demostrado que el receptor puede alcanzar un estado de saturación. Entonces, para lograr un efecto circadiano, no es suficiente usar una fuente de luz puntual que proporcione luz con alto contenido de azul, sino que es necesario abordar tantos receptores en el ojo como sea posible, lo que puede cumplirse, por ejemplo, con luminarias de gran superficie con las dimensiones adecuadas.

El efecto se intensifica cuando las superficies de la habitación, como el techo y la parte superior de una pared, se utilizan como grandes reflectores secundarios. Aquí son adecuadas las luminarias que irradian luz tanto directa como indirecta.

La luz adecuada en el momento adecuado

La iluminación para efectos no visuales puede influir en los procesos biológicos, transmitiendo una sensación de ritmo día /noche incluso cuando la luz del día es insuficiente. Para generar este efecto la iluminancia y el contenido azul de la luz se elevan de manera constante hasta el mediodía y luego se reducen gradualmente hasta la noche.



Efectos perjudiciales del encierro

Como ya se ha comentado anteriormente, los ciclos circadianos regulan una serie de procesos biológicos en nuestro cuerpo, y son determinados por la luz solar que recibimos. De esta manera, el confinamiento tiene efectos muy negativos en el funcionamiento del cuerpo humano, pues la falta de exposición a la luz solar implica eliminar los estímulos recibidos y determina un desajuste del ciclo circadiano. Este desajuste implica la afectación de diversas funciones vitales, como la temperatura, liberación de hormonas que determinan los estados de ánimo, metabolismo y aprendizaje.

Los problemas de movilidad, los constantes cambios de ánimo, el letargo y en el último tiempo la pandemia de COVID-19, propician el encierro de los adultos mayores con demencia y dificultan su exposición a la luz solar, pues esto generalmente requiere un traslado a espacios abiertos. De esta manera, este conjunto de personas que inicialmente sufre diversos problemas médicos, ve agravada su situación por efecto del encierro y el desajuste en su ciclo circadiano, con la correspondiente afectación en sus funciones vitales. Esta situación puede ser corregida o al menos aminorada mediante un dispositivo de iluminación que emule la intensidad de la luz solar en las distintas horas del día.

Espacio promedio con que cuentan las personas

El 56% de las viviendas de Santiago son de 70 metros cuadrados o menos. El promedio de personas por hogar es de 3,1, según el Censo 2017, que además arrojó un 7,9% de hacinamiento en la Región Metropolitana (2,5 o más personas por dormitorio). De esta manera, vemos que el espacio con que cuenta una persona promedio en la Región Metropolitana es sumamente reducido. En Francia, el código de construcción y vivienda exige una superficie habitable de 14 metros cuadrados por persona para los primeros cuatro habitantes y de 10 metros cuadrados por cada habitante adicional. Como se ve, las estadísticas promedio de la Región Metropolitana se encuentran levemente por sobre el mínimo establecido en Francia, lo que denota lo reducido del espacio de que disponen los habitantes de esta región.

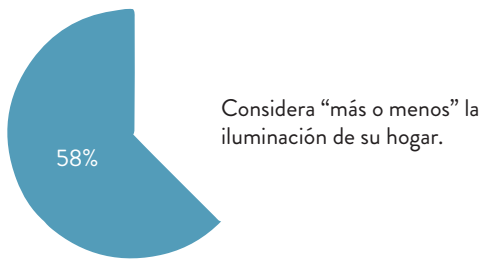
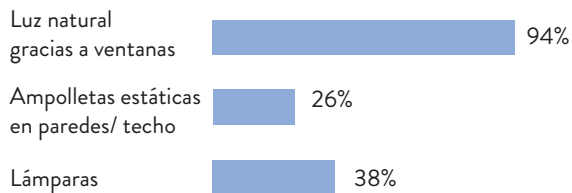
Además, según el informe Infraestructura Crítica para el Desarrollo 2018-2027, elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción, Chile tiene hoy un promedio de 4,2 metros cuadrados de espacio público por habitante.

Con estos datos, podemos decir que los chilenos vivimos en espacios sumamente reducidos al interior de nuestros hogares, y fuera de ellos tampoco disponemos de espacios amplios para el desarrollo de una vida al exterior, expuestos a la luz solar.

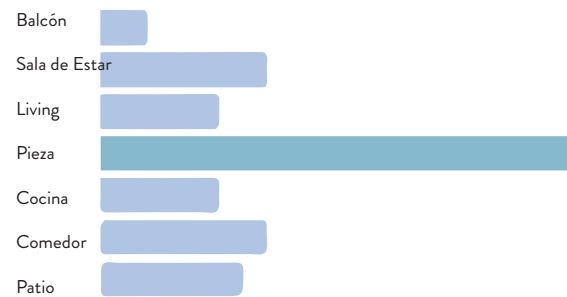
3.5 Levantamiento de información

Se realizó una breve encuesta online en los foros de demencia de facebook y nuevamente enviando a cuidadores ya entrevistados. Esta busca entender el entorno en el que se encuentra la persona con demencia, dónde pasa la mayor parte de su día y preguntas sobre las salidas y exposición solar que tiene la persona afectada. 32 respuestas obtenidas.

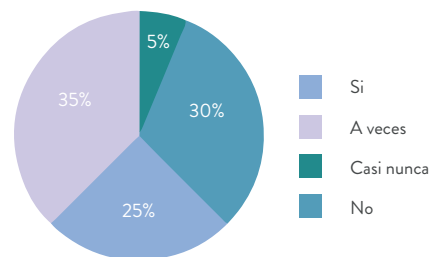
¿Qué tipo de iluminación hay en su hogar?



¿Dónde pasa la mayor parte del día la persona con demencia?



¿La persona con demencia sale a caminar? (fuera de su casa, sea a hacer compras, caminar por la plaza, visitar a alguien, etc.)



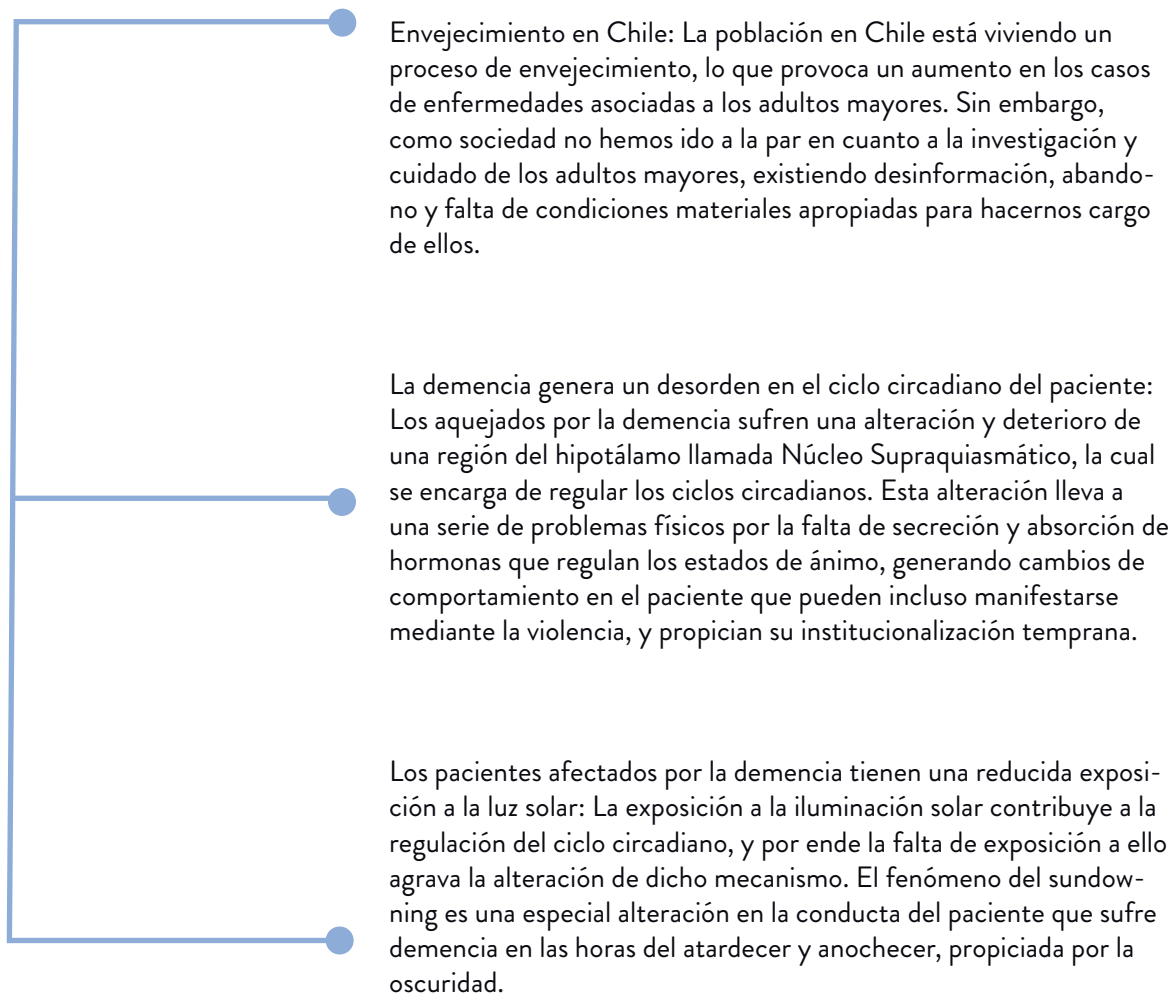


4.0

**Problemática y
oportunidad**



Problemática detectada



Oportunidad

Como se dijo, se observaron como problemáticas principales el envejecimiento poblacional que aumenta los casos de demencia, la existencia de un desorden en el ciclo circadiano del paciente generado por esta enfermedad, y la reducida exposición a la luz solar de los pacientes que sufren demencia, contribuyendo a la ocurrencia del fenómeno del sundowning. Frente a ello, se detectó una oportunidad de trabajar con la iluminación a la que se expone el paciente, de manera de reducir sus episodios de desorientación, cambio de comportamiento, alteración y agresión y desajuste en sus ciclos de sueño. Así, desde la perspectiva del diseño, surge la propuesta de generar un dispositivo lumínico biológicamente eficiente que simule la iluminación solar y propicie la regulación del ciclo circadiano del paciente. Una intervención de estas características constituye un aporte en la calidad de vida tanto del paciente, como de sus familiares y cuidadores, quienes se ven gravemente afectados por los episodios negativos asociados a la enfermedad.

5.0 Formulación del proyecto





lumin

Qué

Dispositivo lumínico que genera condiciones lumínicas óptimas para el adulto mayor con demencia, produciendo una terapia de iluminación que ayuda a disminuir los síntomas del sundowning.

Por qué

Las personas con demencia presentan alteraciones y deterioro en una región del hipotálamo llamada Núcleo Supraquiasmático, la cual se encarga de regular los ciclos circadianos. Esto genera un desajuste y alteración en este ciclo provocando una serie de desórdenes que se manifiestan predominantemente en los horarios cercanos al atardecer y anochecer.

Para qué

Para ajustar el ciclo neurológico de las personas, mejorando su entorno y las condiciones lumínicas en que se encuentran principalmente los adultos mayores, de manera de apaciguar los efectos del fenómeno sundowning.

Objetivo general

Disminuir los síntomas neuropsiquiátricos generados a partir del fenómeno del sundowning en los pacientes que sufren demencia.

- Cuantificar los episodios negativos vividos por el paciente derivados de este fenómeno. Cuantificar el número de episodios y la intensidad de las sensaciones negativas asociadas, sea desorientación, agresividad, alteración en el sueño, deambulación, etc.
- Creación de tabla de sintomatología experimentadas

Específicos

Disminuir la sobrecarga y angustia que siente el cuidador del paciente durante el atardecer, para así mejorar su calidad de vida en torno al rol de cuidador

- *Medición a partir de indicadores de calidad de vida*

Reducir las diferencias hormonales del ciclo circadiano producidas por el sundowning de los pacientes con demencia.

- *Mediciones de niveles de melatonina y cortisol*
- *Test de saliva a las 10am cada 2 meses*

Ajustar los patrones de sueño de la persona con demencia y su ciclo circadiano.

- *Medir interrupciones en su ciclo de sueño y horas totales dormidas.*

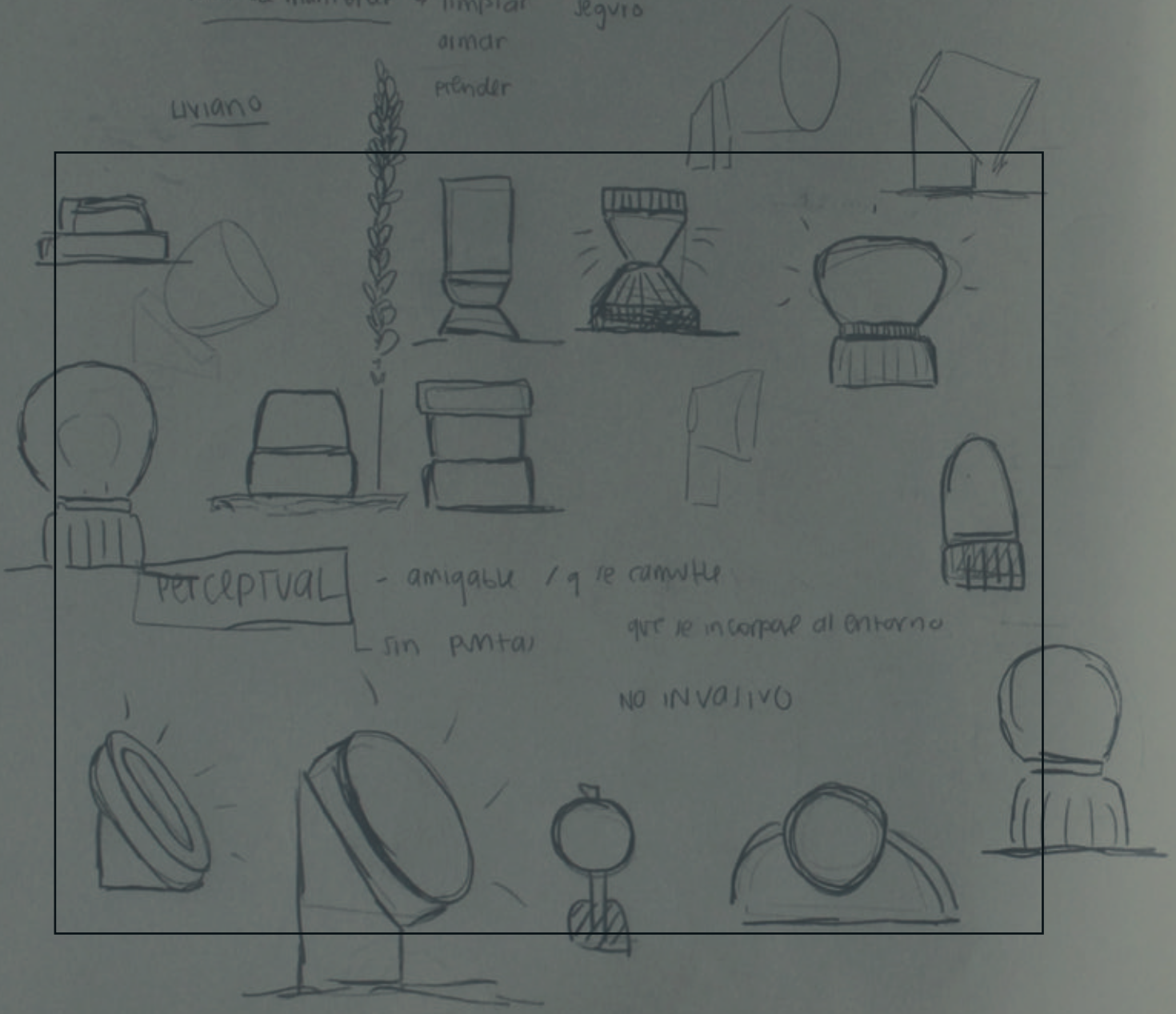
6.0 Desarrollo del proyecto

WASTELAND

sin botones / ni enchufe

sistema temporizado?

facil de mantener → limpiar
 seguro
 ligero
 prender



PERCEPTUAL

- amigable / q se camufla
 que se incorpora al entorno
 sin pntar
 NO INVASIVO

FUNCIONAMIENTO

encendido en momentos solicitados
 sensor movimiento
 iluminación LED
 lumen / LVX

FABRICACIÓN

3D CORTE LASER

acilico termofomado

silicona?

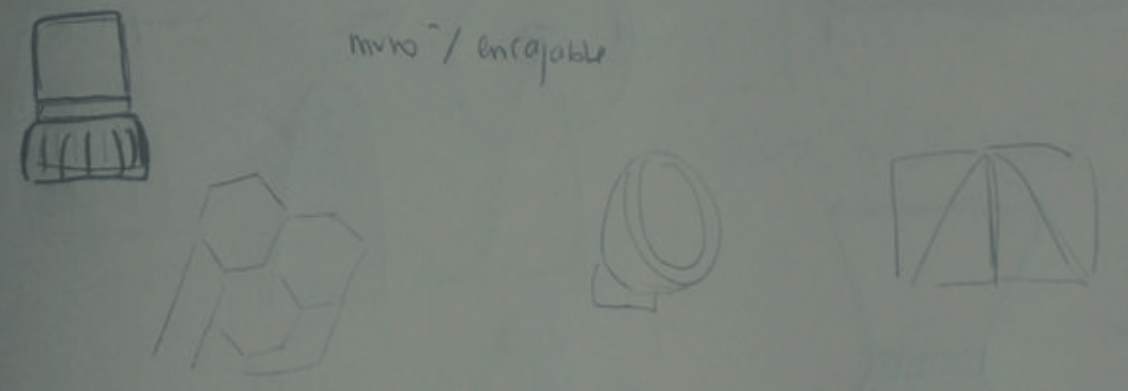


Espacial

portatil

de mesa / escritorio

movil / enchufable



6.1

Metodología

La metodología que se utilizó para llevar a cabo el siguiente proyecto busca aplicar las herramientas del diseño de servicios a la solución de un problema detectado. Se basa en la metodología de Doble Diamante creado por el Design Council y el enfoque de Human Centered Design (HCD).

La figura del diamante representa un proceso que se basa en la divergencia inicial del pensamiento, exploración y convergencia del mismo, en la medida que se seleccionan los hallazgos o soluciones que mejor responden al reto por abordar. Es un proceso

iterativo, que prueba y descarta ideas de forma permanente, considerando la co-creación como un elemento transversal. Se basa en un proceso de descubrir, definir, desarrollar y entregar.

“Descubrir: la etapa Descubrir toma como punto de partida la identificación de un problema u oportunidad de mejora, y a través del uso de información cuantitativa y de técnicas cualitativas de investigación en profundidad genera conocimiento detallado sobre las necesidades específicas del usuario con el que se trabajará, generando hallazgos clave que permitan entenderlos en toda su complejidad.

Definir: esta etapa consiste en el trabajo conjunto con usuarios y actores claves para re-definir el problema identificado y establecer los objetivos del servicio a diseñar/re-diseñar. Mediante talleres de trabajo se reúnen representantes de todos los actores involucrados, los que se replantean las

definiciones estratégicas y de generación de valor de los servicios, permitiendo que las soluciones posteriores respondan a las necesidades reales de todos los implicados. Desarrollar: esta etapa comprende el desarrollo de soluciones que son puestas a prueba a través de la iteración con usuarios y expertos. Se busca desarrollar y testear soluciones diversas de forma rápida y a bajo costo, utilizando técnicas de prototipado que permitan identificar fortalezas y debilidades de las distintas alternativas e ir ajustándolas, reduciendo el riesgo de las soluciones y la incertidumbre.

Entregar: en esta fase se selecciona una de las soluciones anteriormente testeadas y aprobadas y se la define en detalle creando una solución beta, es decir, un servicio diseñado y listo para implementar, pero que aún debe estar abierto a recibir la opinión y retroalimentación de los actores involucrados una vez que se implemente de cara al público.”

(Citado de Laboratorio de innovación pública UC)

El HCD es un proceso centrado en el diseño hacia los usuarios, en el que se plantea un enfoque creativo para resolver problemas a partir de las necesidades, objetivos, deseos y requerimientos de los usuarios. (Design Kit) En el diseño centrado en el usuario se trata de construir una profunda empatía con las personas a las cuales se está diseñando. HCD consta de tres fases, siendo la primera inspiración, donde se indaga en el sujeto de investigación para entender sus necesidades. La segunda es la ideación, en que se comprende y desglosa lo aprendido y se identifican las oportunidades de diseño, creando prototipos de posibles soluciones. Y por último la fase de implementación, donde se lleva a cabo una solución.

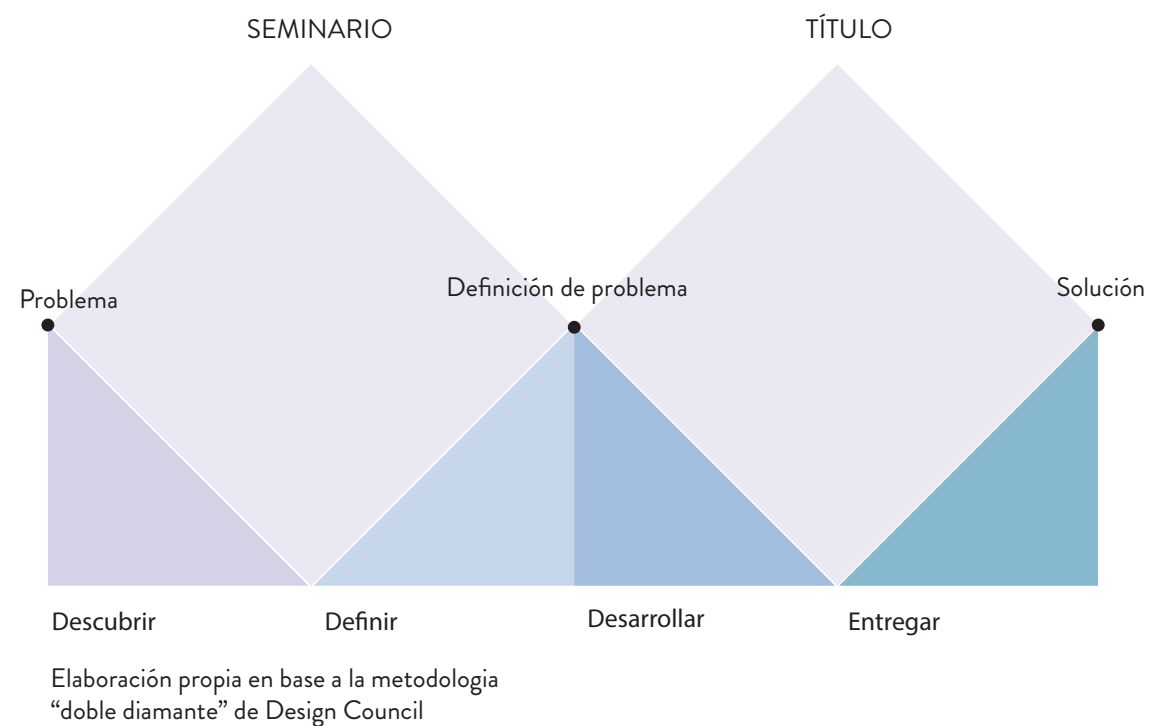
Metodología

DESCUBRIR

- Detectar problemática
- Levantamiento de Información
 - Adultos Mayores
 - Demencia en Chile
 - Instituciones relacionadas
- Revisión Bibliográfica
 - Investigación de antecedentes y referentes nacional e internacional
 - Sistematización de datos a partir de tres dimensiones
- Definición de usuarios
 - Identificación de necesidades, requisitos y aspiraciones
 - Mapas de Usuario
 - Mapas de Actores
- Salidas a terreno
 - Contacto con instituciones involucradas
 - Talleres de cuidado Centro Kintún
 - Talleres de co-creación y entrevistas
 - Reuniones con actores claves: doctores, enfermeros, cuidadores, TENS
 - Observación de contexto y usuario
- Análisis de datos
 - Detección de oportunidades de diseño
 - Creación de mapas de viaje con visualización de interacciones críticas

DEFINIR

- Visita a talleres de pacientes con demencia. Interacción y diálogo con pacientes, cuidadores y profesionales a cargo.
- Visita a hogares
- Entrevistas
- Involucración de diferentes actores en torno al problema detectado
- Creación de un "servicio ideal"
 - Mapa de viajes
 - Sistematización de información recopilada para crear mapa ideal
- Definición del proyecto
 - Talleres de co-creación con usuario, cuidadores y familiares
 - Entrevistas con expertos en el tema
 - Doctores, enfermeros, TENS, psicólogos
 - Entrevista a personal de salud de centro diurno y a cuidadores



DISEÑAR

- Prototipar
 - Creación de prototipos de sistema aptos para PCD
 - Prueba de prototipos a gente externa
 - Aprobación de sistema con cuidadores médicos tratantes, profesionales, personal de salud, familiares, etc.
- Validar
 - Validar prototipos con cuidadores y adultos mayores con demencia
 - Talleres de co-creación donde se entreguen nuevas propuestas, se analicen los resultados y hallazgos obtenidos
 - Entrega de nuevas herramientas
- Rediseñar
 - Re-diseño a partir de propuestas obtenidas en talleres
 - Entrevista a cuidadores para medir aprobación y utilidad
- Iteración
 - Reformulación a partir de resultados de testeo y validación

ENTREGAR

- Desarrollo de propuesta final
 - Desarrollo prototipos finales
 - Elaboración de un sistema de medición para probar efectividad y cumplimiento de objetivos.
- Definición comercial
- Testo y Entrega de propuesta final
 - Implementación y validación final

6.2

Antecedentes y referentes



Lámparas Arios

La lámpara Ario está diseñada para imitar el sol alterando el color de la luz emitida por su sistema LED y la dirección de la luz. Empieza el día con un tono azulado vigorizante que se proyecta hacia arriba y hacia abajo, y esa luz se transforma gradualmente en un ámbar relajante y abatido por la noche. La lámpara está clasificada para producir 2400 lúmenes y consumir 30 watts de potencia con el brillo máximo.



Dawn to Dusk lamp

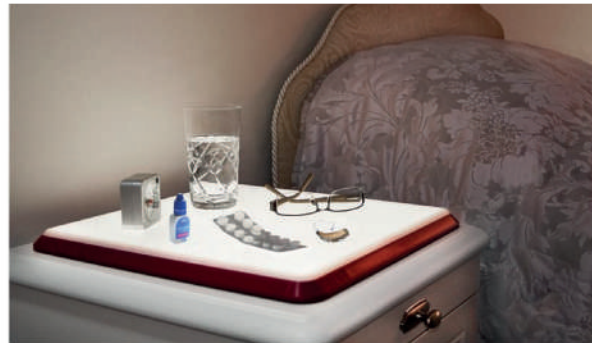
Haberdashery creó una lámpara de piso que evoca la luz solar con el movimiento de esta. La luminaria redonda cambia de color a medida que uno la desliza manualmente hacia arriba y hacia abajo sobre una vara negra fijada en una base triangular pesada. Los colores cambian de un rojo de baja intensidad a un naranja, luego de una luz blanca cálida a una brillante.

Los diseñadores buscaron crear un diseño icónico a través de su estética minimalista y su manera de explorar nuevas formas de interactuar con la luz.



Sun touch plus

Basado en la última innovación en la investigación de la terapia de luz, el Sun Touch Plus está diseñado para mejorar el estado de ánimo y energía durante todo el año imitando los efectos de un cielo soleado a través de la terapia de luz brillante. Mientras tanto, el ionizador negativo libera las mismas partículas rejuvenecedoras que se forman alrededor de las selvas tropicales y las cascadas. Construido con un temporizador incorporado a intervalos de 15, 30, 45 y 60 minutos, y terapia de luz brillante de 10,000 lux con tecnología SkyEffect.



Blys Night Light

Fuente de luz diseñada para las necesidades específicas de las personas mayores. Blys se puede usar como luz de noche o como iluminación suave en el dormitorio y permite el acceso a las posesiones personales esenciales durante la noche, lo que ayuda a tener tranquilidad y un sueño reparador. Como luz de noche, proporciona un brillo de bajo nivel que permite un sueño ininterrumpido, pero al despertar proporciona un enfoque en una habitación, lo que permite que elementos como luces de noche, gafas, agua, teléfono y otros artículos personales se identifiquen fácilmente sin encender la luz principal.

A low level of light from the tray provides an immediate focus and sense of security if wakened during the night, whilst preventing the shock experienced when turning on conventional lighting, or the frustration of



Salas Snoezelen

Salas multisensoriales destinadas a estimular los sentidos de personas con discapacidades motoras e intelectuales, y utilizada en adultos mayores con diferentes tipos de demencia. El espacio relajante que provee la sala ayuda a reducir la ansiedad y es una herramienta que permite trabajar el despertar sensorial a través de la acción y la experimentación del usuario. Se generan estimulaciones multisensoriales en los pacientes, donde el sujeto es el protagonista de sus propios aprendizajes, y el educador o terapeuta pasa a ser un mediador del proceso.



Healing Office

El Instituto de Neuro-Arquitectura NAD en Chile está tratando de crear conciencia sobre diseñar los espacios que habitamos para que nos entreguen bienestar anímico, porque estos se relacionan directamente con la liberación de serotonina. A través de un concepto llamado "The Healing Office", que consta en una nueva forma de diseño corporativo que busca sanar y recuperar la sincronía de nuestro sistema disminuyendo los daños provocados por el estrés y malas prácticas. Este método funciona sobre las personas a través de la unión de diseño y ciencia. Los distintos aspectos de estudio de esta nueva forma de hacer oficinas están basados en estudios científicos y adecuados a los espacios de trabajo a través del diseño. Se aplican diversas áreas que ayuden a mejorar el bienestar de oficinistas tales como, la iluminación, acústica, distribución espacial, psicología del color, nutrición, entre otros.



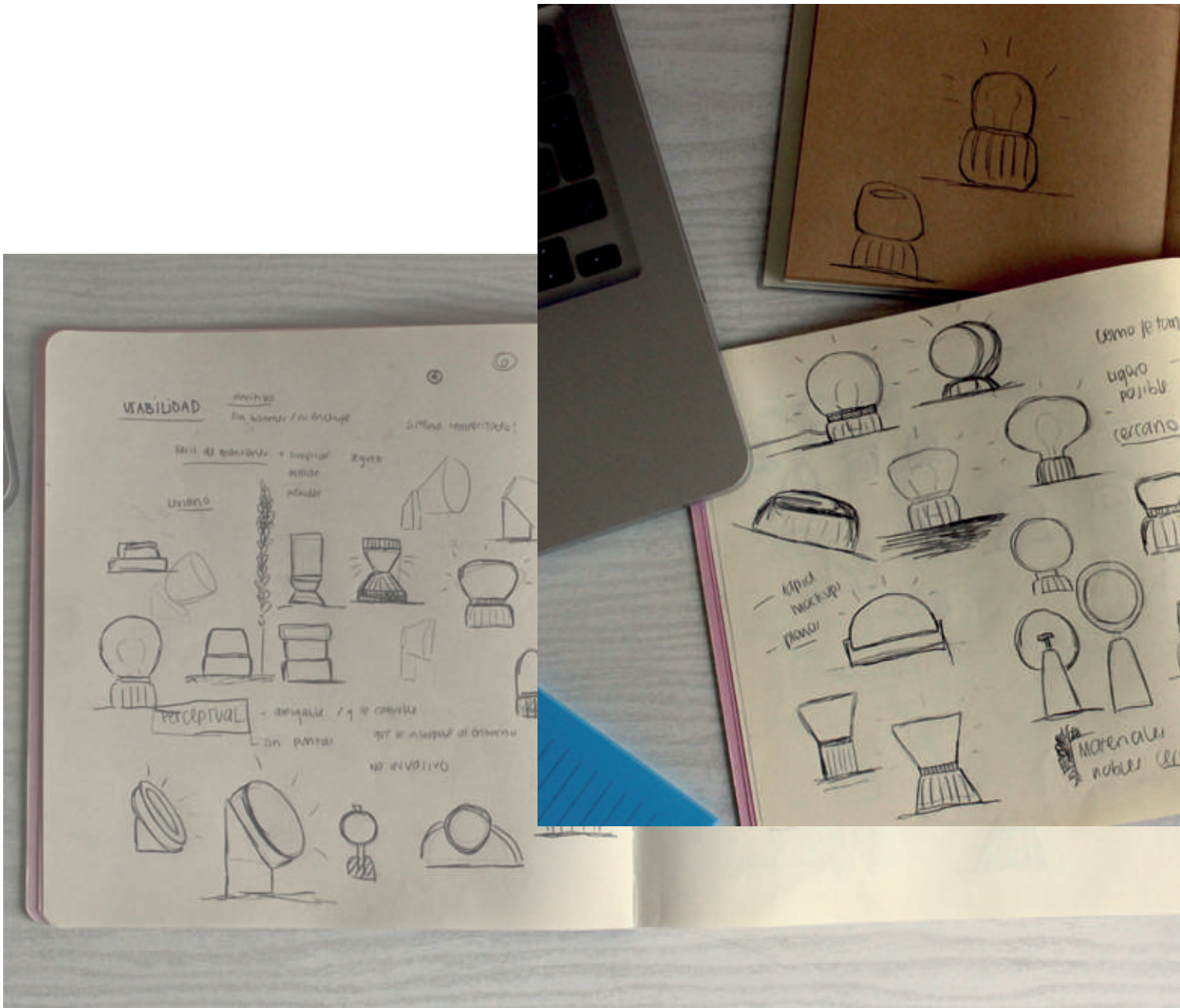
Re-Timer

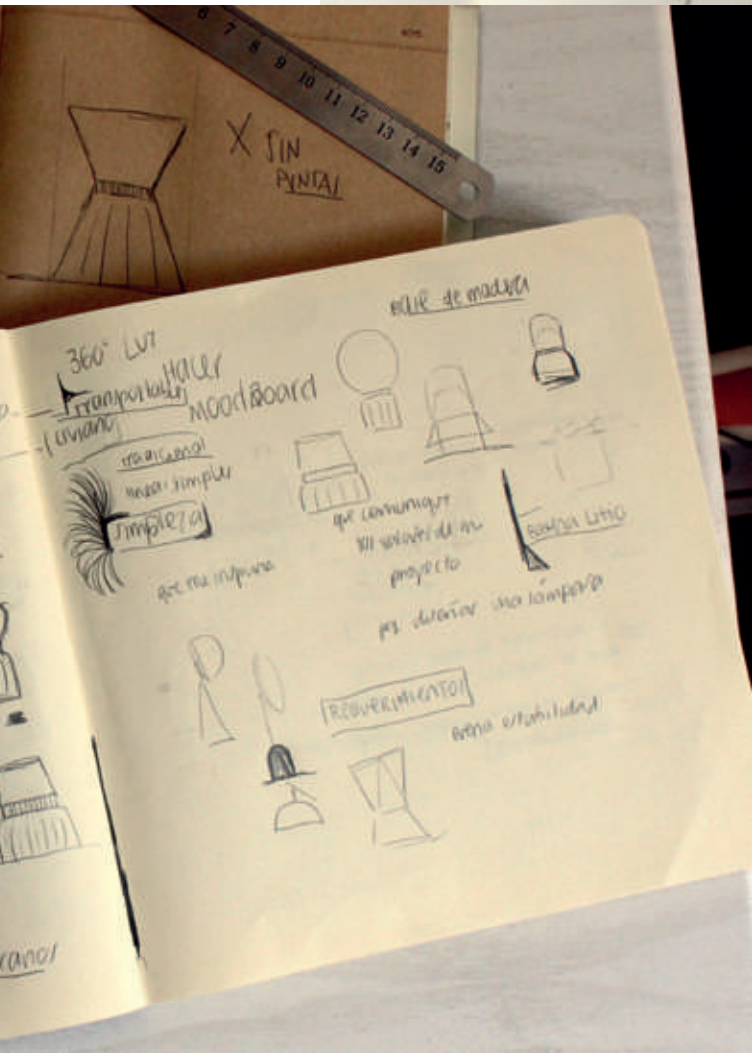
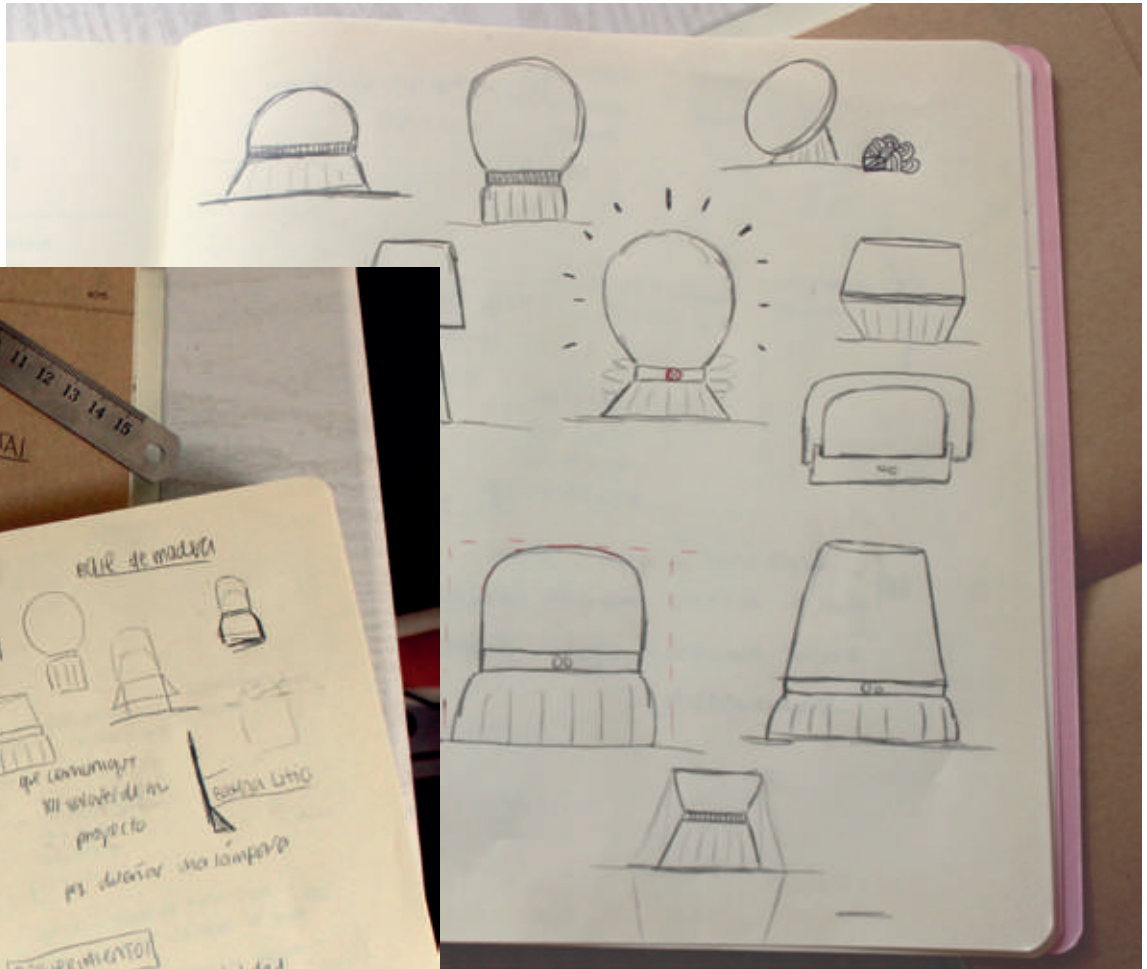
Re-timer ayudar a mejorar el sueño de la persona al restablecer un horario de sueño saludable. Son uno anteojos diseñados a partir de emisión lumínica que ayuda mejorar el ritmo de sueño, utiliza un temporizador de 30 a 60 minutos al día con una tecnología de iluminación 4 diodos emisores de luz (LED), y con una intensidad del espectro de luz Verde-azul con longitud de onda dominante de 500 nm, luz sin rayos UV. El ajuste alto es 506 Lux lm / m, mientras el ajuste bajo es 315 Lux lm / m².

Esta luz se emite en un ángulo específico que imita la luz natural sin distraer mientras se realizan otras tareas. Usar Re-Timer por la mañana puede proporcionar al cerebro la misma luz que recibiría durante las mañanas de verano, mientras que usarlo en las noches oscuras puede suprimir la producción de melatonina, lo que conduce a un cansancio prematuro. Es ideal para las personas que sufren jet-lag, padecen de síndrome estacional afectivo y alteraciones en su sueño por trabajos nocturnos

6.3

Requisitos de diseño





2.5

Requisitos de diseño

Son los requerimientos y atributos necesarios para el proceso de diseño y la creación de la luminaria. Aquí se incorporan los aspectos que debe incluir el producto final, considerando las particularidades del usuario y el entorno en que se utilizará. En este trabajo se inició un proceso de ideación y desarrollo del diseño del producto siguiendo los requerimientos que se enumeran a continuación.

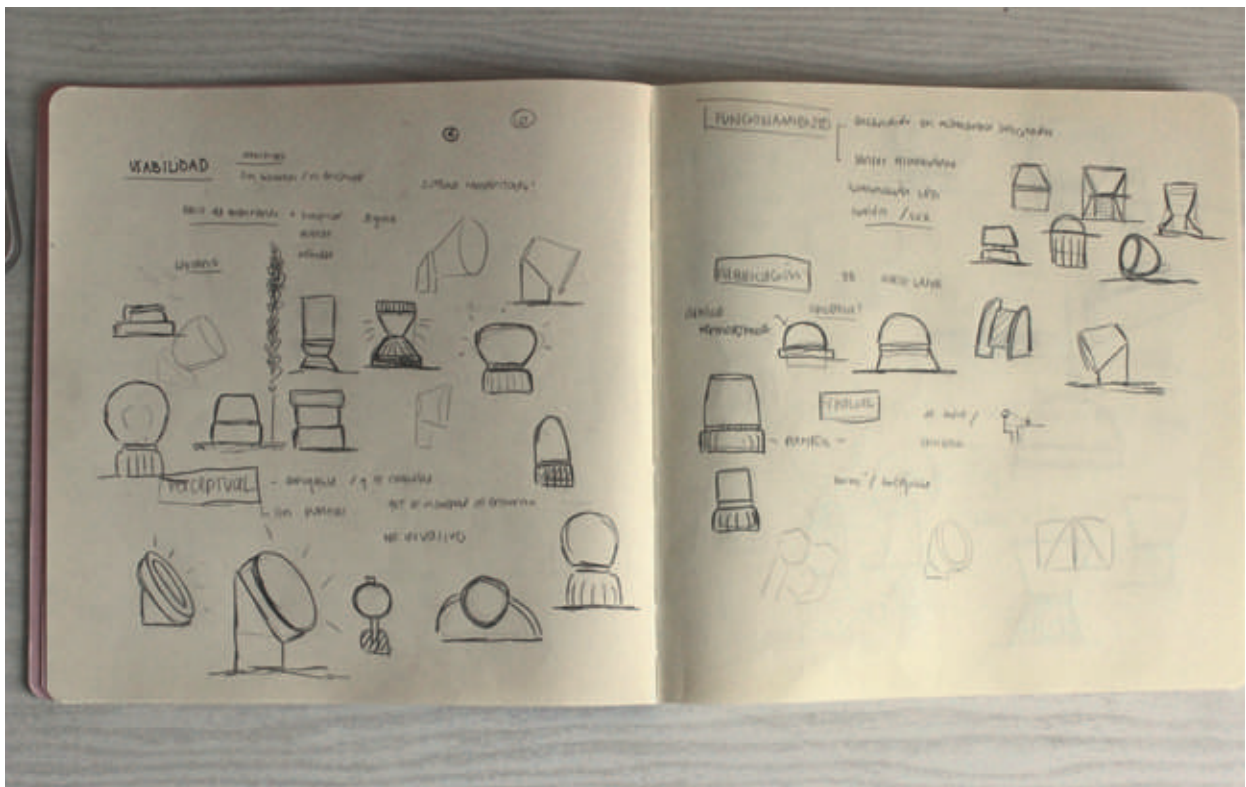
Requerimientos de usabilidad: Se debe generar un producto intuitivo y simple, que permita un uso sin complicaciones por el paciente. Para esto es importante que no incorpore botones, cables ni enchufes, de manera de evitar dificultades al usuario al momento de utilizarlo y prevenir la ocurrencia de accidentes, tan comunes como daños en la tercera edad. El producto debe ser de fácil mantención, de manera que el cuidador pueda reemplazar las piezas que tengan algún desperfecto. Además, debe contar con un soporte que asegure buena estabilidad, para asegurar que no se caiga ni deteriore durante el uso.

Requerimientos de percepción: El producto debe ser amigable con el usuario, debiendo adecuarse para su uso por para adultos mayores no familiarizados con tecnologías complejas. Para esto deben identificarse facilidades y complicaciones comunes en este grupo etario, de manera de potenciar las facilidades y evitar las complicaciones. Además, el producto no debe ser invasivo al entorno, por lo que se requiere una apariencia delicada común a los soft objects, sin puntas ni esquinas. Por último, el producto no debe alterar la tranquilidad del paciente ni alterarle, por lo que debe evitarse diseños que puedan asustarle o incomodarle.

Requerimientos de funcionamiento: Se requiere un producto de funcionamiento simple y automatizado, que se encienda en los momentos solicitados, según los ciclos circadianos y la intensidad de la iluminación solar. Para asegurar su eficiencia energética se debe utilizar iluminación LED. Para facilitar su instalación debe ser un producto que funcione por ensamble y sea fácil de armar, además de incorporar instrucciones claras y simples de entender por el cuidador del adulto mayor que sufre demencia.

Requerimientos de fabricación: El producto debe ser de fácil fabricación, idealmente mediante centros mecanizados CNC o impresión 3D. El proceso de fabricación debe ser de bajo costo, de manera de poder masificar su producción, y no ser exageradamente complejo. El producto debe fabricarse a partir de materiales nobles como la madera.

Requerimientos espaciales: Se requiere un producto portátil, que sea fácilmente instalable en cualquier espacio del hogar, de manera de ser trasladado según el ambiente que esté ocupando el paciente que sufre demencia. Para ello resulta importante que el producto sea relativamente liviano, de manera de facilitar su movilidad.



Primeras ideas y aproximaciones de forma.

6.4

Iluminación biodinámica

Previo a los requisitos exactos de iluminación que requiere la luminaria en específico se tuvo que hacer un estudio de campo sobre iluminación LED existente actualmente. Se investigó qué empresas trabajan con iluminación biodinámica y como se gestiona esta.

Al hablar de iluminación dinámica artificial nos referimos a un conjunto de sistemas lumínicos sintonizables que se controlan por un sistema inteligente. La tecnología LED se ha incorporado con fuerza al mundo de la iluminación, entregando mejores rendimientos, además de una mejor replicación de la iluminación solar en espacios interiores. A continuación se muestran algunas alternativas que producen soluciones de iluminación.

- Philips: Es una de las empresas líderes en el mundo de la tecnología e iluminación específicamente. Cuenta con diversos sistemas de manejo de la iluminación dinámica artificial siguiendo los patrones del ciclo circadiano. En efecto, el sistema Hue White Ambiance permite aumentar y disminuir el brillo de la luz interior según las necesidades del usuario, y se puede manejar desde una aplicación descargable en diversos soportes tecnológicos, como los teléfonos inteligentes, además de un control remoto. Incluye además un adaptador para hacerlo compatible con productos de otros fabricantes, como el Apple HomeKit.

- Luminex: Empresa danesa dedicada a la producción y distribución de luminaria dinámica circadiana. Cuentan con tecnología de punta en la instalación de iluminación LED controlada de manera remota y con diversas fuentes de alimentación según la tecnología aplicada.

- Ledmotive: Nace en el Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC), con el objetivo de desarrollar y comercializar una tecnología sin precedentes en el mercado de iluminación inteligente LED. Las tecnologías desarrolladas por Ledmotive permiten adaptar la iluminación de los espacios interiores siguiendo los patrones deseados por el usuario. Así, cuentan con un sistema de iluminación dinámica circadiana que permite reproducir la luz natural, emulando sus cambios a lo largo del día.

Fagerhult: Empresa sueca que tiene su enfoque en personalizar la iluminación, permitiendo controlar sus colores e intensidades según los requerimientos del usuario en cada hora del día. Así, mediante la aplicación e-Sense Tune, el usuario configura la iluminación deseada según los espacios a iluminar y la hora del día, con distintos modos de uso. Destacan el modo Activate de iluminación intensa y energizante, especial para horas de la mañana, el modo Comfort, de luz cálida y suave para propiciar la relajación, y el modo Mimic, que imita la luz natural siguiendo la intensidad y color del día. Además, cuenta con un escenario llamado Adapt, cuya luz se adapta a la presencia de luz natural.

MANEJO Y GESTIÓN DE LA ILUMINACIÓN

- **Ledmotive:** Ofrece un aparato de control de luminarias de pequeñas dimensiones llamado LightHub, que se instala en el escenario a iluminar y tiene la capacidad de controlar más de 120 luminarias, mediante tecnología Wifi o conexión USB. Este aparato puede conectarse a la plataforma IoT LightCreator, de Ledmotive, que permite crear ambientes personalizados al interior del hogar o dependencias que se pretenda iluminar. Ledmotive ofrece también el Spectra Tune HCL, un motor de luz espectralmente sintonizable en formato downlight con 10 canales de color LED para fines de investigación, y el Spectra Tune 7!, que tiene solo 7 canales de color LED pero permite traducir los resultados de la investigación a instalaciones más grandes o configuraciones para estudios de campo o pilotos.

- **Trilux:** Ofrece una aplicación llamada LiveLink Control que permite modificar la intensidad y color de la iluminación, además de guardar configuraciones de niveles deseados para replicar en el futuro. Tiene una interfaz amigable, y requiere un cableado DALI convencional mediante el cual los componentes del sistema se conectan al dispositivo de mando.

- **Lighten:** Se controla desde la aplicación Pilcs, que ofrece la personalización de la iluminación del hogar según el requerimientos del usuario. Así, se puede adaptar a las características deseadas y disfrutar de las comodidades que ello ofrece.

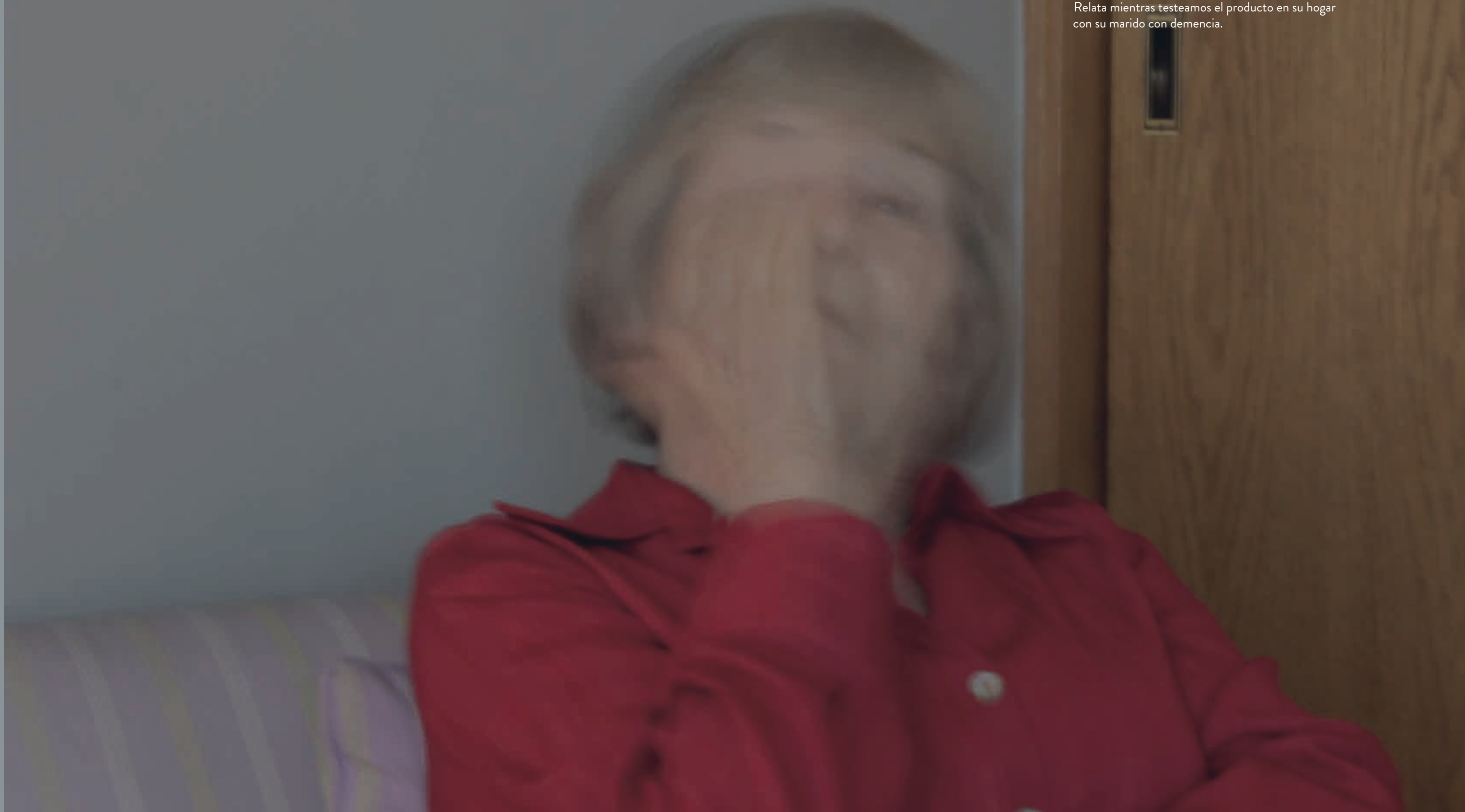
- **OSRAM:** Ofrece el dispositivo de control OT EASY 80, que maneja el sistema de gestión EASY Color Control Light. Este dispositivo permite distinguir distintos ambientes y entregar a cada uno su propia iluminación, incorporando la tecnología LED y los productos LINEARlight COLORmix de OSRAM.

- **Zumtobel:** Ofrece un sistema de control capaz de trazar distintas variables que influyen en la iluminación, como controladores de persianas, sensores de luz natural y detectores de presencia, de manera de entregar un control más exacto de la iluminación que se genera en el ambiente concreto que se desea intervenir.

“Si esto logra calmarlo que sea ún día a la semana, yo me doy por pagada”

- Virginia 75 años, cuidadora principal

Relata mientras testeamos el producto en su hogar con su marido con demencia.



7.1

Procesos

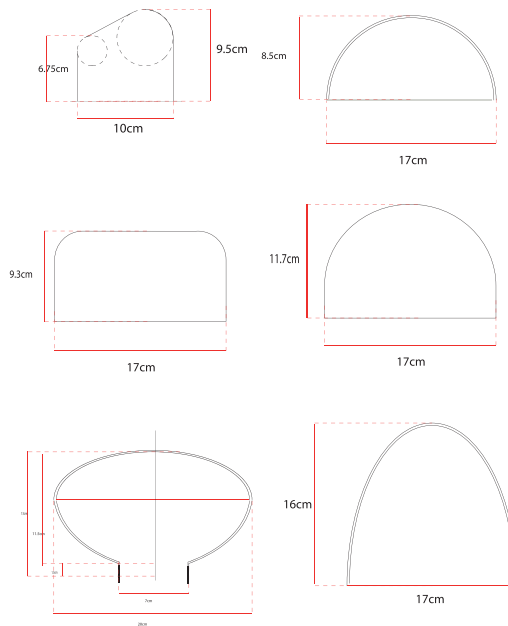
El proceso de tuvo una duración de aproximadamente un año, comenzando en octubre de 2019 y finalizando a principios de Octubre del 2020. Durante todo ese tiempo se utilizaron diversas herramientas para llevar a cabo los objetivos planteados, se realizaron pruebas de formas, testeos e iteraciones en diferentes ámbitos del producto final. A continuación, se muestra el proceso de testeo e iteración del proyecto presentante las diversas modificaciones que se le hicieron al producto y como este fue avanzando hasta la propuesta y proyección final.

Primeras aproximaciones de forma.

Se desarrollaron matrices de madera torneada para generar una simulación de pantallas que puedan ser testeadas en el producto en desarrollo.

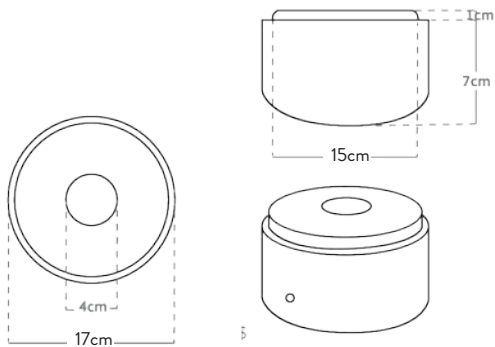


Planimetrías realizadas para probar forma, tamaño y de pantallas





Termoformado de material acrílico y policarbonato. Trabajo realizado de manera artesanal con ayuda de la empresa “Plásticos Galaz.” Se optó por el apoyo de esta empresa para realizar los prototipos de pantalla debido a que eran capaces de realizar piezas únicas y a menor escala, y fueron capaces de otorgar sus servicios en los complicados tiempos de pandemia.



Base de madera torneada, se utiliza la madera como material noble para la base del prototipo de la luminaria. Esto debido a que para las generaciones adultas la madera es un símbolo de calidad y calidez.

7.2

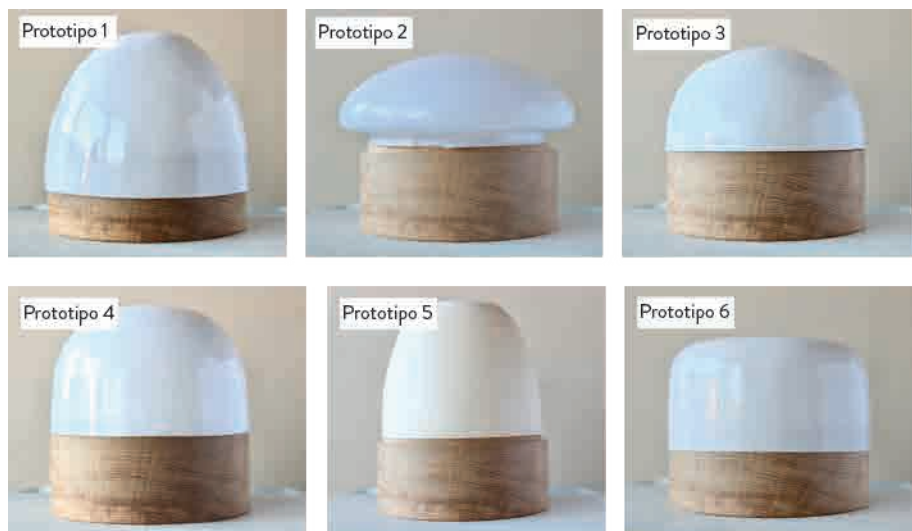
Testeo e iteraciones

Testeo de forma

Se realizó un testeo inicial con los primeros prototipos para evaluar la forma, calidad, peso, adaptabilidad, agarre, manipulación, percepción y comodidad, entre otros, tanto de la pantalla utilizada como de la base de madera.

Se efectuaron testeos y se desarrolló este proceso en 5 adultos mayores quienes se adjudican el cargo de cuidador principal de un adulto con demencia. Se visitaron los hogares de estos 5 cuidadores diferentes, siguiendo todos los protocolos de sanidad y distanciamiento necesarios de la pandemia y en tiempos fuera de la cuarentena. Estos entregaron críticas y observaciones valiosas para poder iterar en el diseño del producto.

Se solicitó poner una nota entre 1 - 10 en cada atributo para cada luminaria y anotar observaciones sobre estas si querían.



Prototipos realizados para el testeo, se varía en la forma de la pantalla y en la base de madera.

Promedio de resultados obtenidos

| | PROTOTIPO 1 | PROTOTIPO 2 | PROTOTIPO 3 | PROTOTIPO 4 | PROTOTIPO 5 | PROTOTIPO 6 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Forma | 6 | 3 | 8,5 | 9 | 7 | 9 |
| Percepción visual | 3 | 4,5 | 9 | 10 | 6 | 10 |
| Comodidad | 5 | 6 | 7 | 9 | 6,5 | 9 |
| Facilidad de agarre/ manipulación | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Calidad material | 8 | 3 | 9 | 9 | 6 | 10 |

OBSERVACIONES:

“Es un poco pesada, pero encuentro que es bueno que sea estable, para que así no se caiga ni se mueva si uno anda limpiando o la mueve sin querer.”

“Me cuesta un poco agarrarla, es un poco plana de forma.”

“Muy lindo el material, se ve elegante y simple, tradicional.”

Sobre prototipo 1:

“La base es muy chica, no me da confianza y como que la pantalla muy grande, nose, me gusta mas la otra que es como equilibrada en tamaño.”

Sobre prototipo 2:

“Parece un hongo, la verdad no lo pondría en mi casa”

Sobre prototipo 4:

“Me encanta que se mimetiza con el entorno siento que la puedo poner en cualquier parte y queda bien, es como suave y linda.”

“Se ve fácil de limpiar que es muy importante, mi mamá ensucia todo lo que toca y desordena.”

Sobre prototipo 5:

“Me gusta que sea matizada pero prefiero algo blanco o más traslucido.”

“Encuentro más agradables las otras porque como que son una pieza, en cambio esta se nota que la pantalla es aparte.”

CONCLUSIONES DE FORMA:

Es importante la estabilidad del producto.

Debe tener un agarre más ergonómico y fácil de manipular.

Se percibe positivamente que sea una pieza en vez de dos separadas.

Proporción de base y pantalla debiese ser similar, ni una pantalla muy grande, ni una base muy chica.

La materialidad es bien recibida por todos los sujetos que realizan la encuesta.

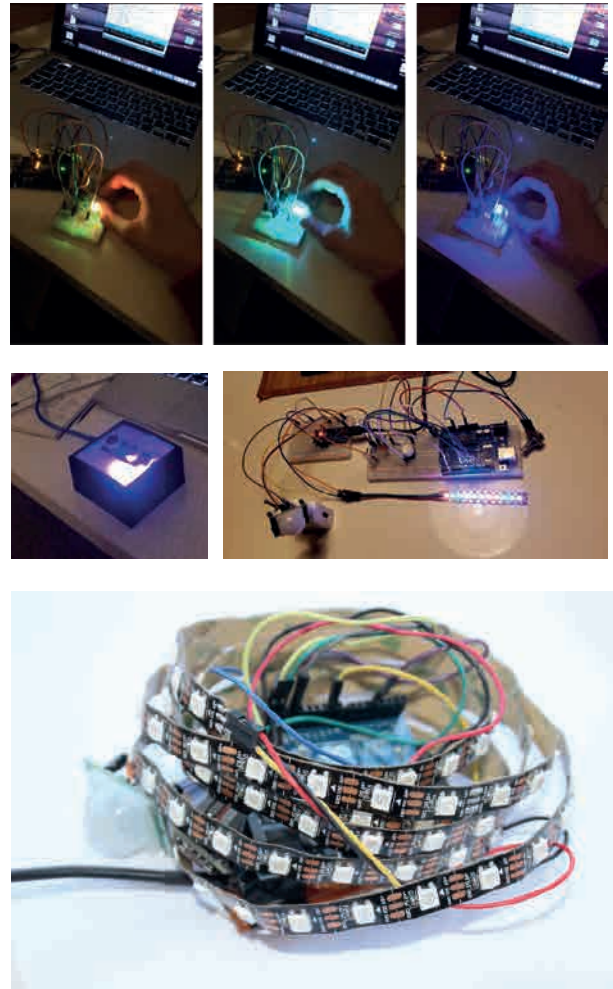
A considerar: producto más liviano y no tan sólido.

Pruebas de luz con sistema Arduino.

En el inicio del desarrollo del prototipado se intentó trabajar a partir de la iluminación led controlada por la tecnología de arduino. Esta se considero útil al ser una buena manera de poder manipular manualmente la iluminación y permitió comprender ciertos componentes necesarios para el funcionamiento de un sistema lumínico, como los niveles de colores ideales para los diferentes escenarios del día, la conexión necesaria para activar sensores de movimiento, intensidad lumínica, entres otros. El problema se produjo al intentar replicar los niveles de luminancia necesarios para una luminaria que busca generar replicar el ciclo circadiano y crear una terapia de iluminación para los pacientes con demencia. Esta se vió como una alternativa “low cost” y más accesible pero que no cumplió con los requisitos lumínicos que eran necesarios para generar un efecto positivo y efectivo en el cuerpo y funcionamiento interior de las personas, ya que no logró alcanzar los niveles de lúmenes por metro cuadrado requeridos. Por otro lado si se logró generar efectos lumínicos placenteros que simulan la transición y composición lumínica solar.

El arduino Wemos mini utilizado permite generar una iluminación que puede ser controlada a través de una aplicación móvil a través de Wi-Fi, pero a la vez es totalmente capaz de funcionar de forma autónoma. EL arduino calcula de forma inteligente las variaciones de luz apropiadas según la ubicación geográfica de la luminaria, la hora del día, los patrones climáticos locales y estacionales, y su horario diario, ya que está georreferenciada. Estos atributos fueron considerados necesarios y muy importantes a la hora de rediseñar la propuesta.

(Códigos utilizados adjuntados en anexos)



7.2

Iteraciones

Atributos a considerar para el rediseño:

Agregar correa o tipo de amarre para facilitar traslado

Iterar en forma de prototipo 4, fue el mejor recibido

Necesidad de liviandad pero estabilidad

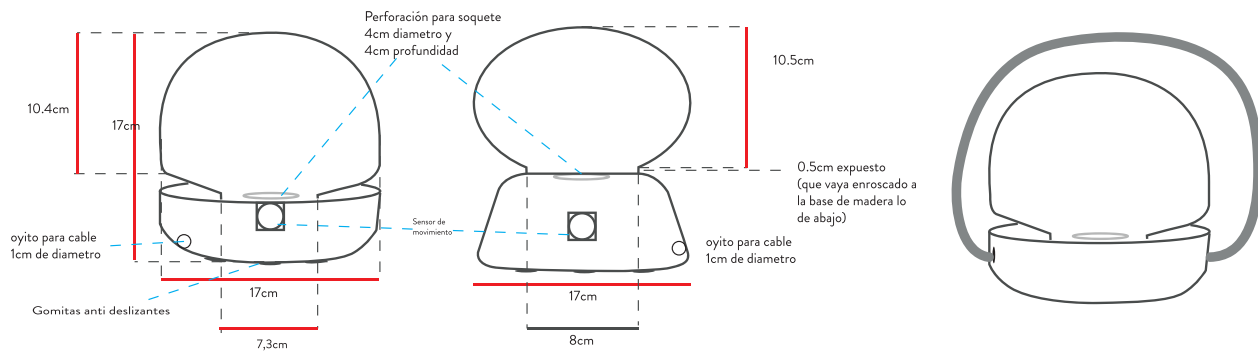
Material tipo goma o "rubberized coating"

Añadir gomas adhesivas a parte inferior para evitar deslizamiento

Considerar una facil mantención y limpieza

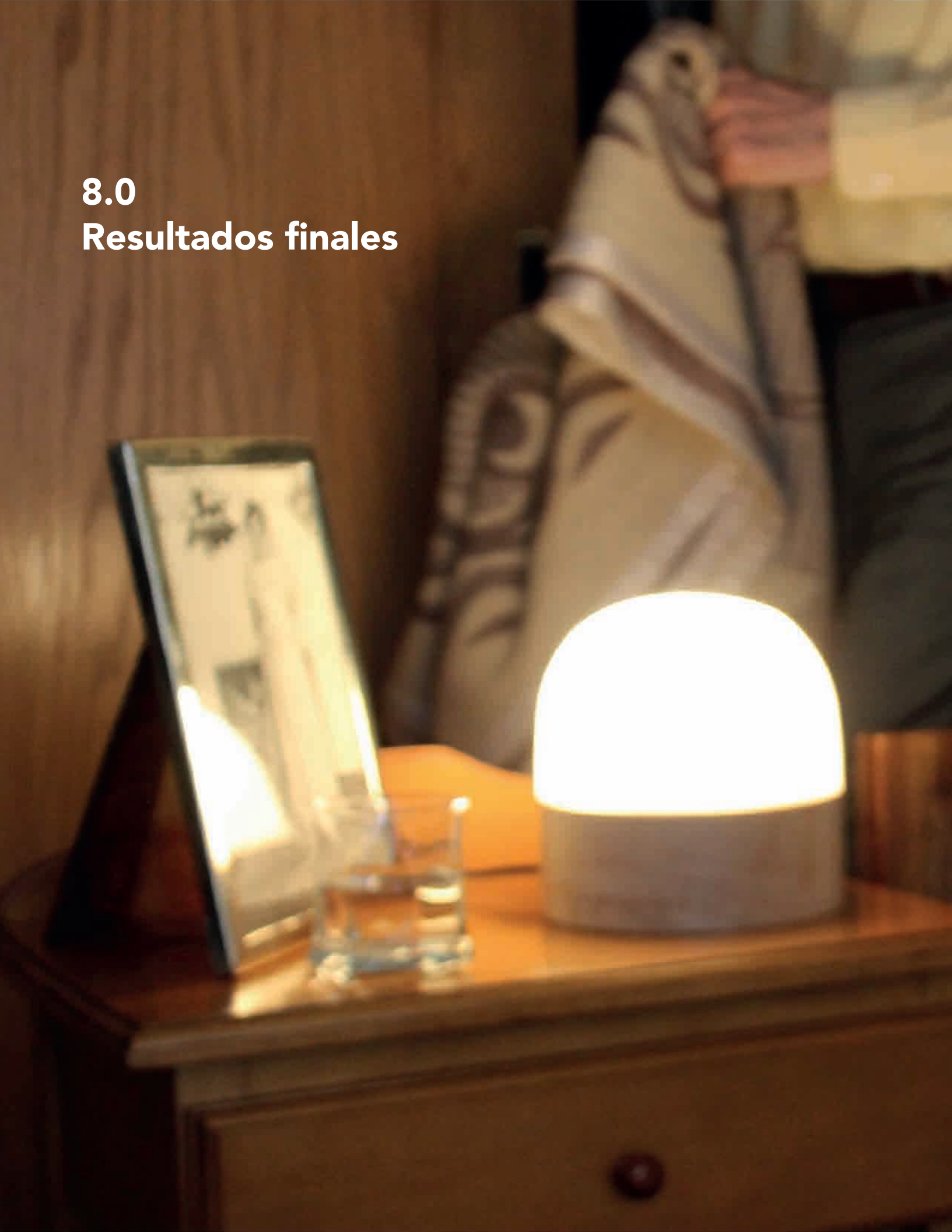
Incorporación de sensor de movimiento para que luminaria se encienda si la persona con demencia se levanta en la noche.

Dos propuestas de rediseño



8.0

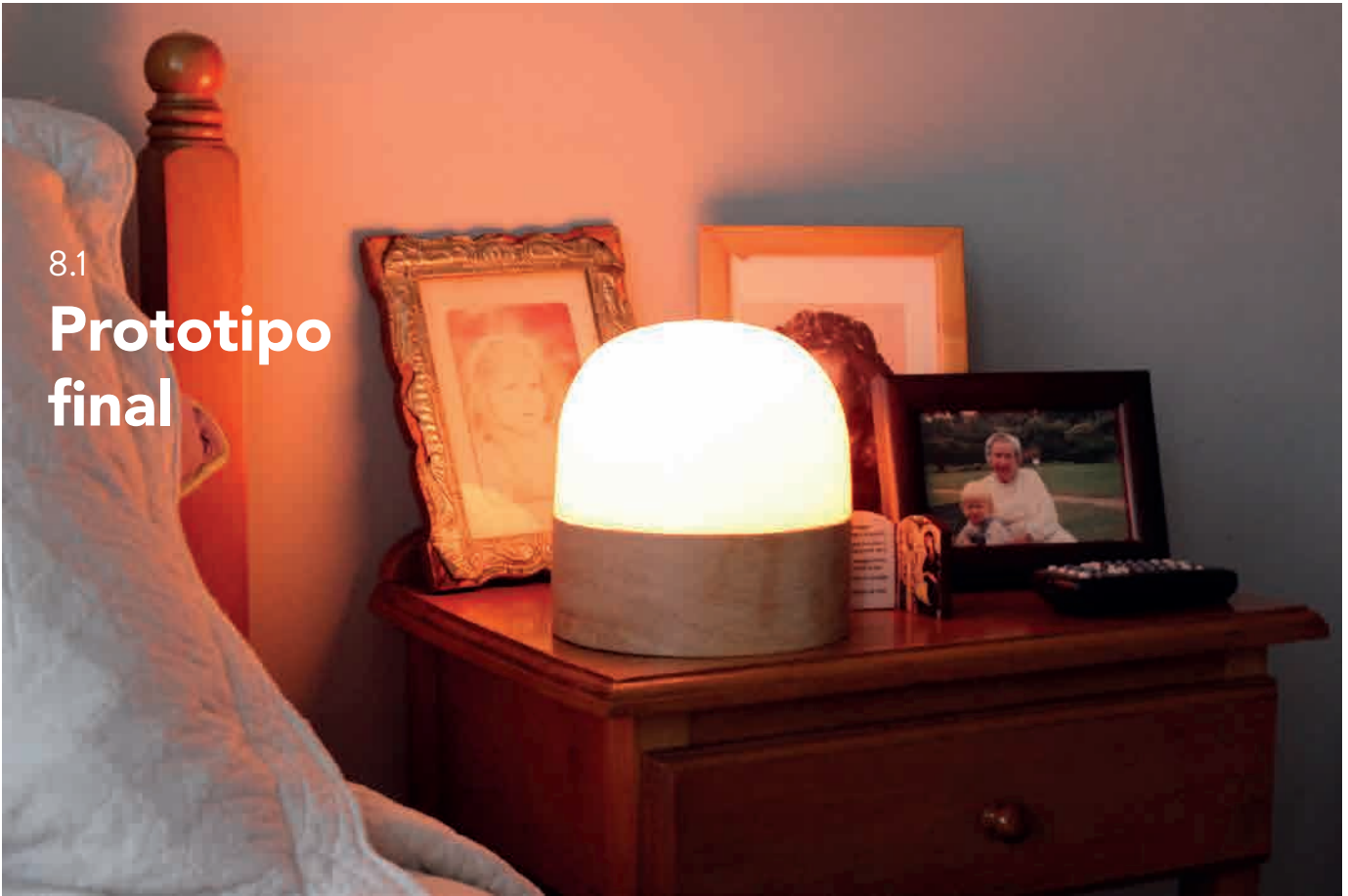
Resultados finales





8.1

Prototipo final



Elaboración propia. Fotos pruebas de iluminación en prototipo en secuencia de atardecer





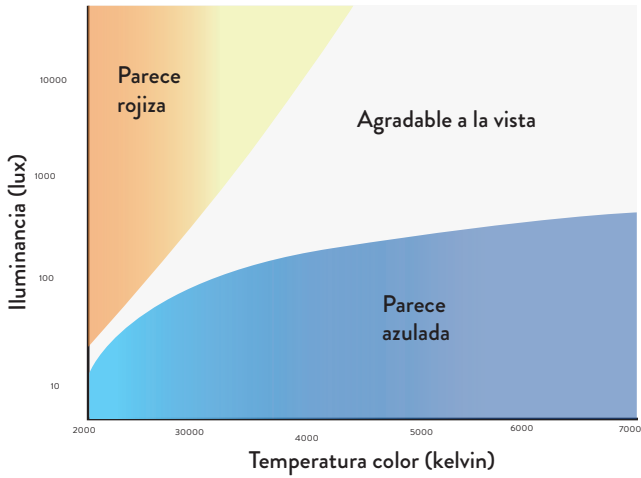
WIFE
MORTON



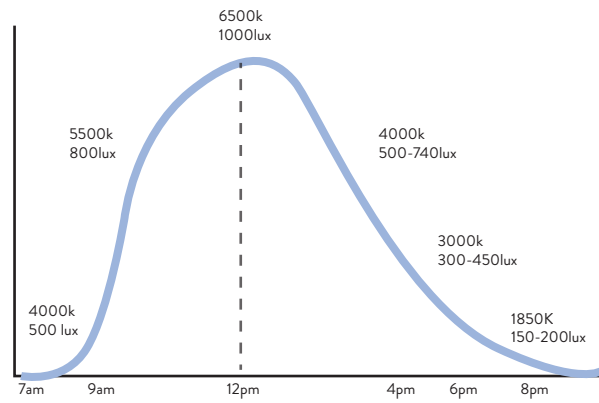
8.2

Propuesta lumínica

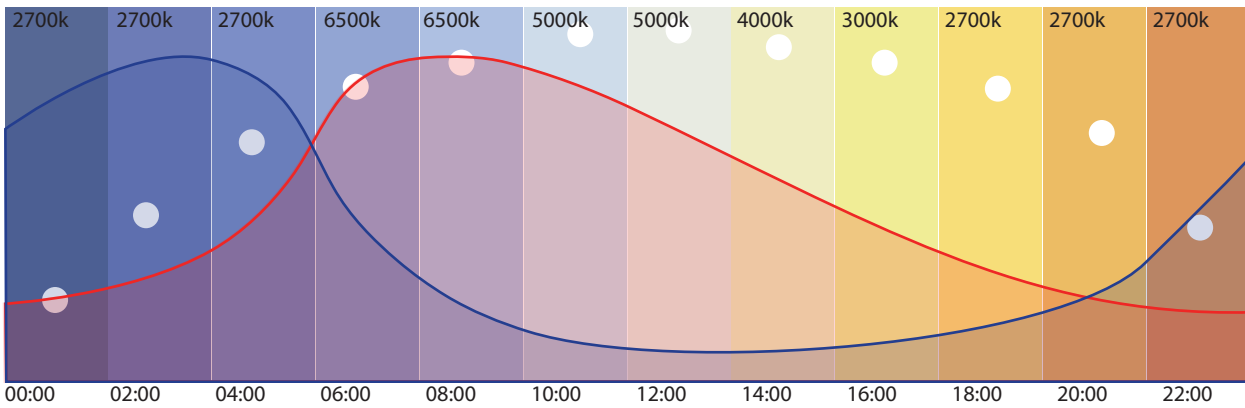
Curva de Kruthof



Propuesta lumínica para hospitales de LEDMOTIV



Variación de temperatura en color a través del día



Para la propuesta lumínica final se consideraron los aspectos de luminancia (cantidad de luz emitida que incide en una superficie por unidad de superficie) medida en LUX, y la temperatura de color medida en grados KELVIN, esta influye en el color y tonalidad de la iluminación creada. Por esto se consideraron los gráficos expuestos anteriormente para la propuesta de iluminación dinámica. En primer lugar la curva de Kruithof que calcula los niveles de lux y kelvin que permiten ser agradables para el ser humano, y en qué combinación se genera una luz más cálida o fría. Luego se vió una propuesta diseñada por Ledmotiv, pioneros en iluminación dinámica, quienes proponen una rutina espectral para piezas de hospitales. Y tercero el gráfico de los niveles de temperatura en color que transcurren a lo largo de un día.

Por lo que se propone una solución dinámica e inteligente en un ciclo de 24 horas, en las que se simule el amanecer y atardecer, se genere una terapia de iluminación en la mañana y durante la noche se active una luz cálida y tenue a partir de movimientos experimentados por la persona con demencia. (relativamente tenue, con la luz "azul" inhibida) u oscuridad:

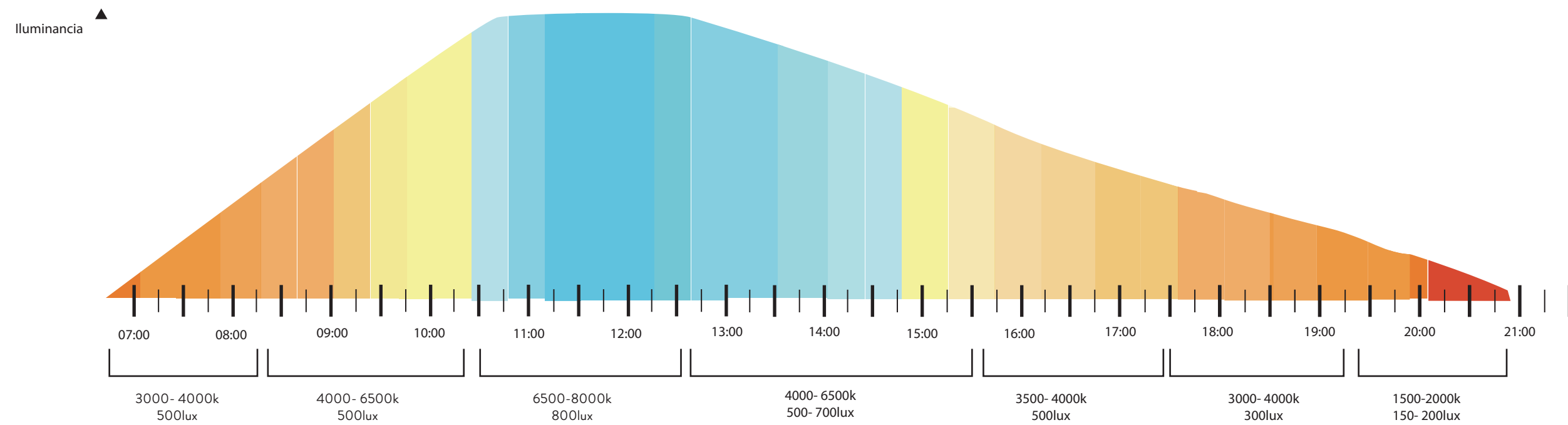
- Luz de la mañana
 - En las primeras horas de la mañana, simulación de amanecer: efectos beneficiosos sobre el inercia del sueño, bienestar diurno y rendimiento cognitivo.
- Aumento de la intensidad de la luz a medida que pasa el día y más enriquecido en contenido de azul (aprox de 10am- 12pm)
 - Aproximadamente durante las primeras 2 horas después de despertar: impide que el reloj biológico se retrase (dormir y despertarse más tarde todos los días)
- Disminución de la intensidad de la luz a medida que el día pasa y el contenido de azul: ayuda a la relajación
 - Aproximadamente durante las últimas 2 horas antes de acostarse: para apoyar el ciclo del sueño, que sea más fácil quedarse dormido, que el sueño sea más profundo y sin interrupciones.

Para el anochecer se proponer incorporar un sistema de sensor infrarrojo de movimiento el cual sea capaz de percibir si la persona que esta durmiendo se levanta o comienza a deambular y así iluminar su entorno con una luz cálida y tenue, esto para evitar y prevenir eventuales caídas.

8.2

Propuesta lumínica

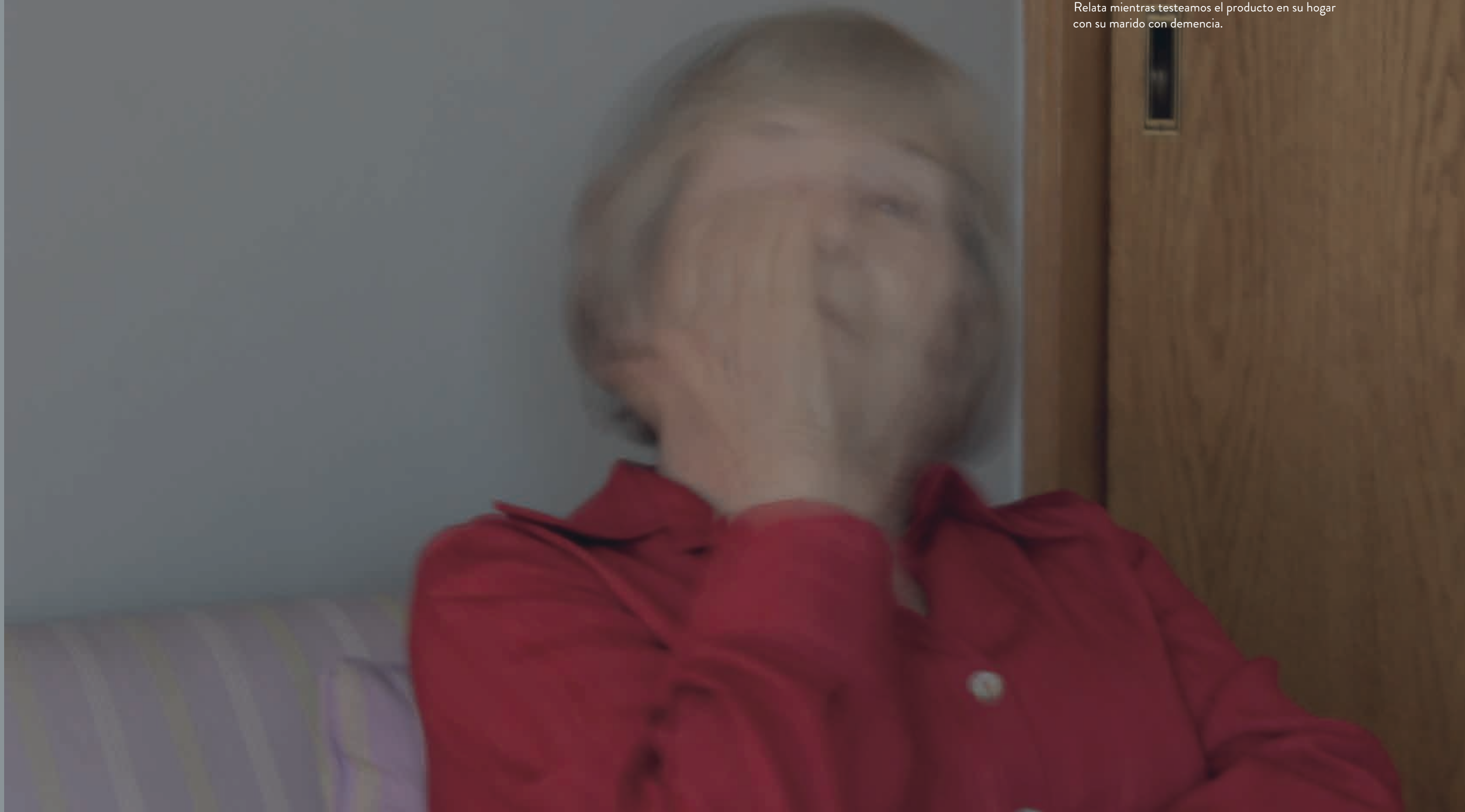
La propuesta se busca simular la luz solar para que la persona con demencia se adapte de la mejor manera a su entorno y los síntomas producidos por el atardecer se disminuyan.



“Si esto logra calmarlo que sea ún día a la semana, yo me doy por pagada”

- Virginia 75 años, cuidadora principal

Relata mientras testeamos el producto en su hogar con su marido con demencia.



9.0 Rediseño





9.0

Rediseño

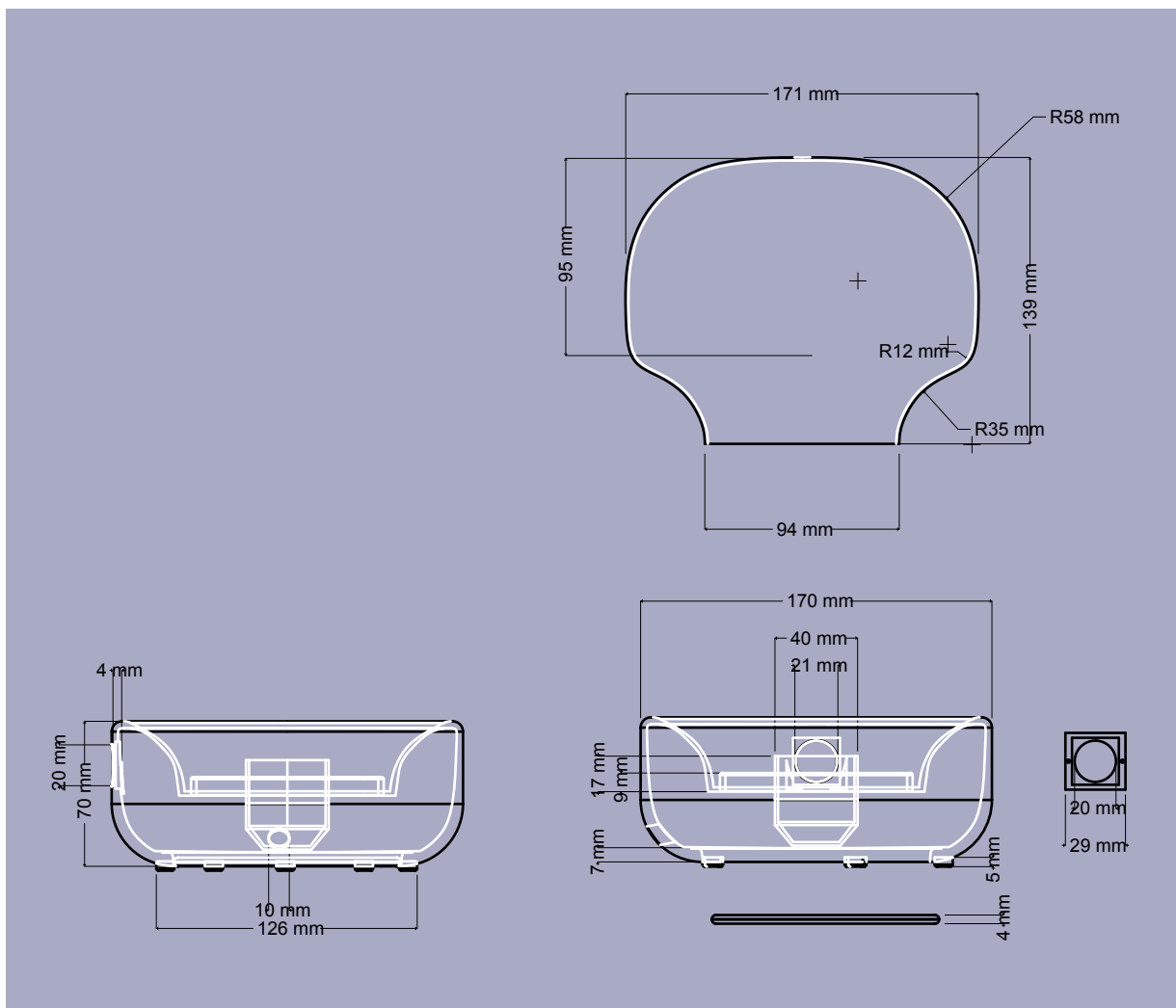
En un principio se propuso la creación de dos luminarias pero tras testeos de forma y factibilidad de producción se optó por un solo diseño final.

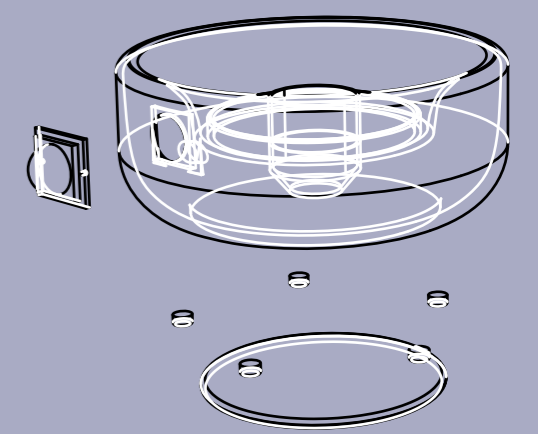
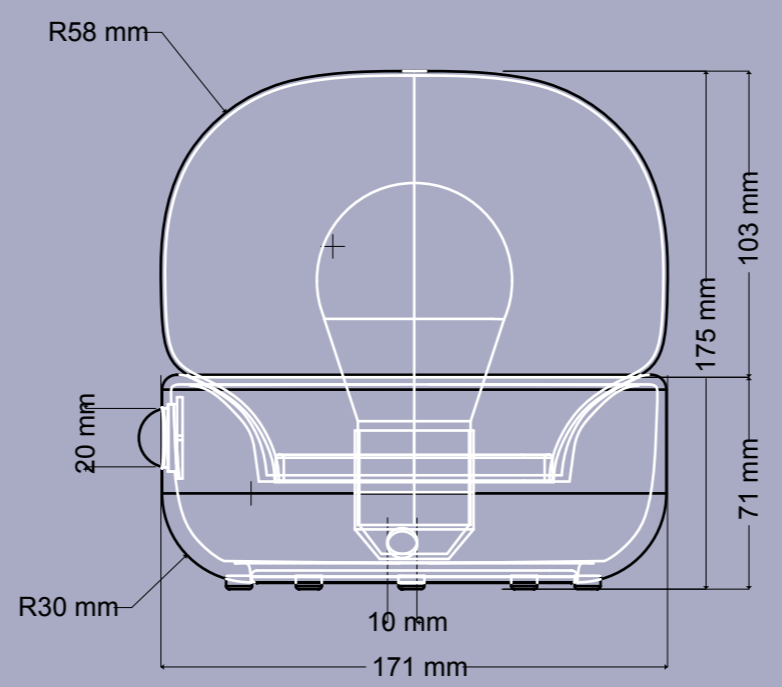
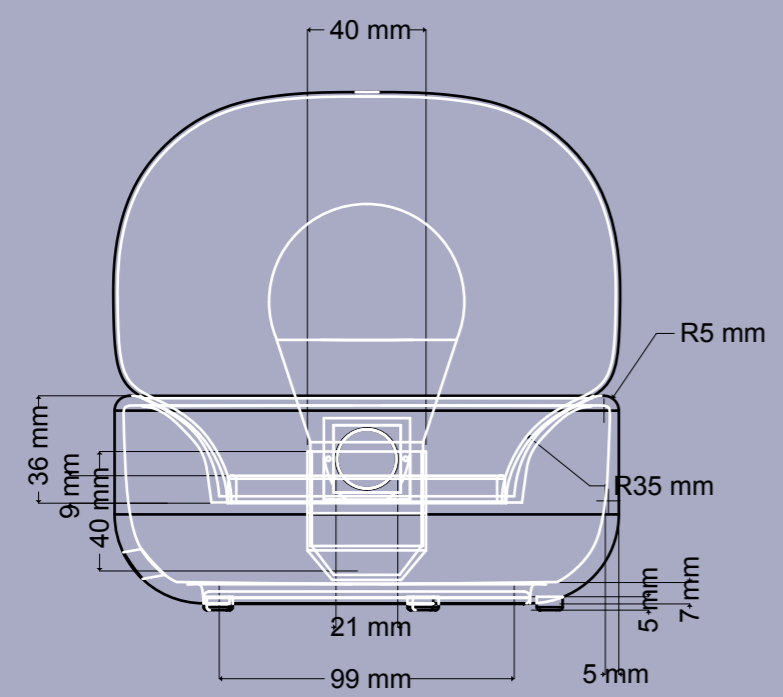
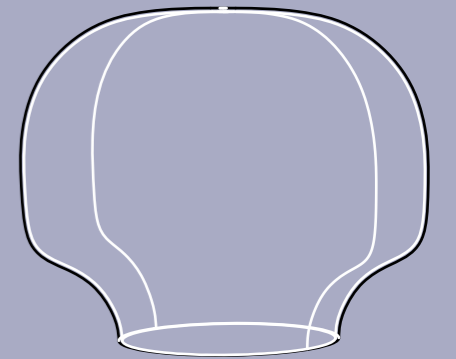
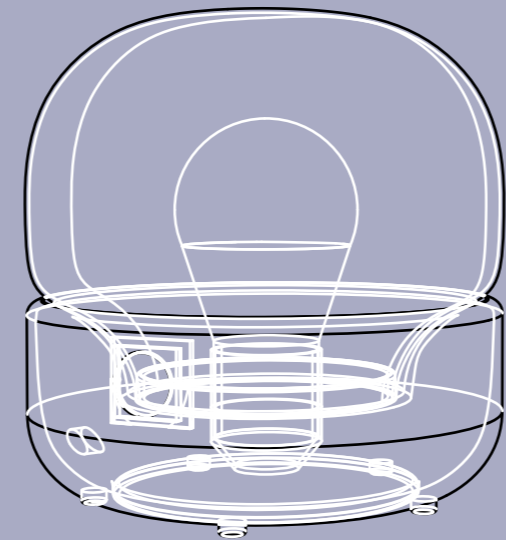
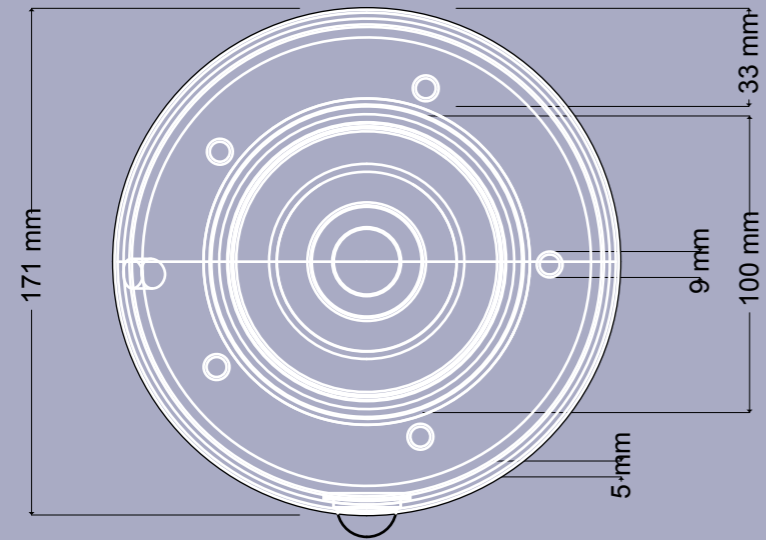




9.0

Planimetrías





9.3

Modelo 3D



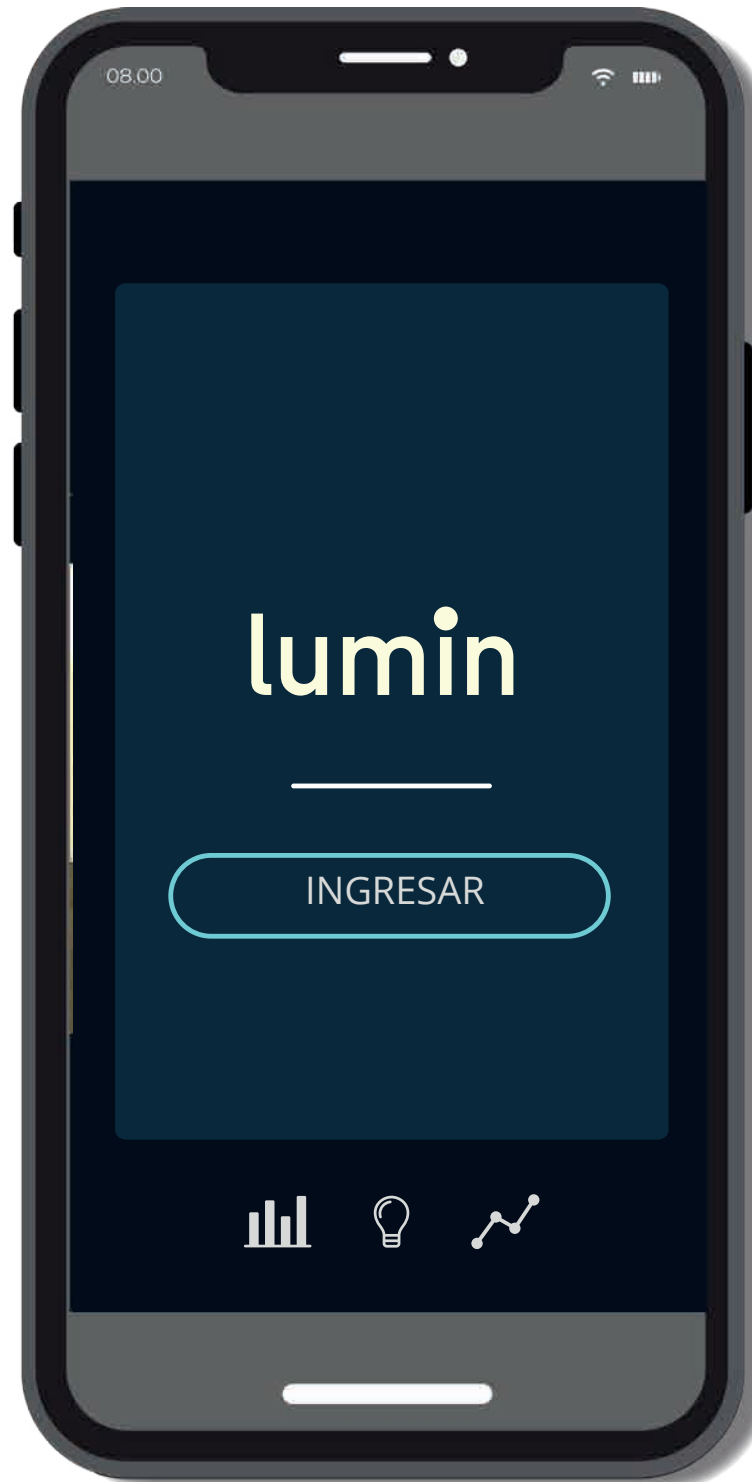


9.4

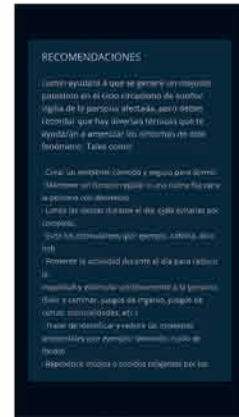
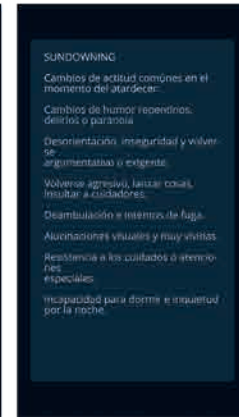
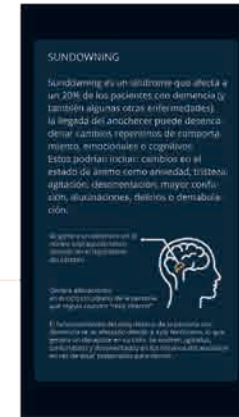
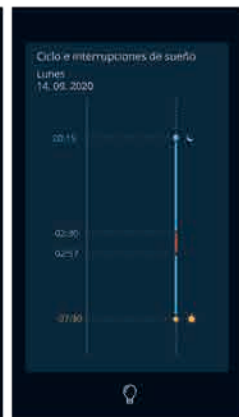
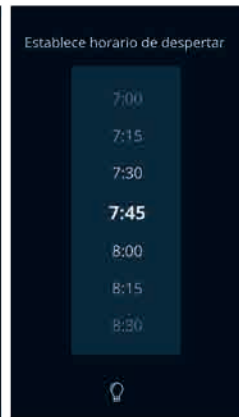
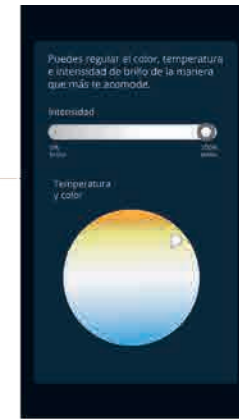
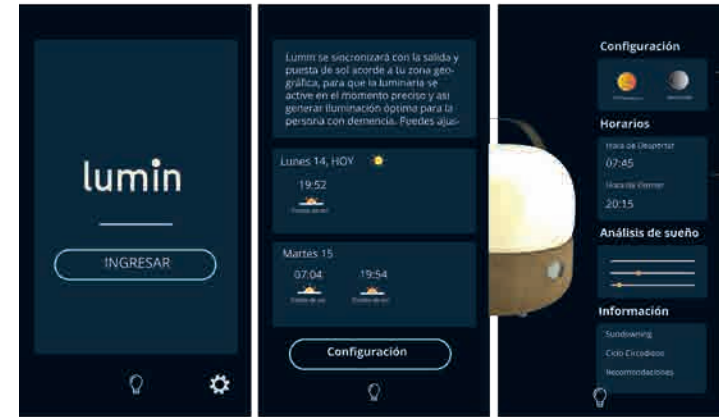
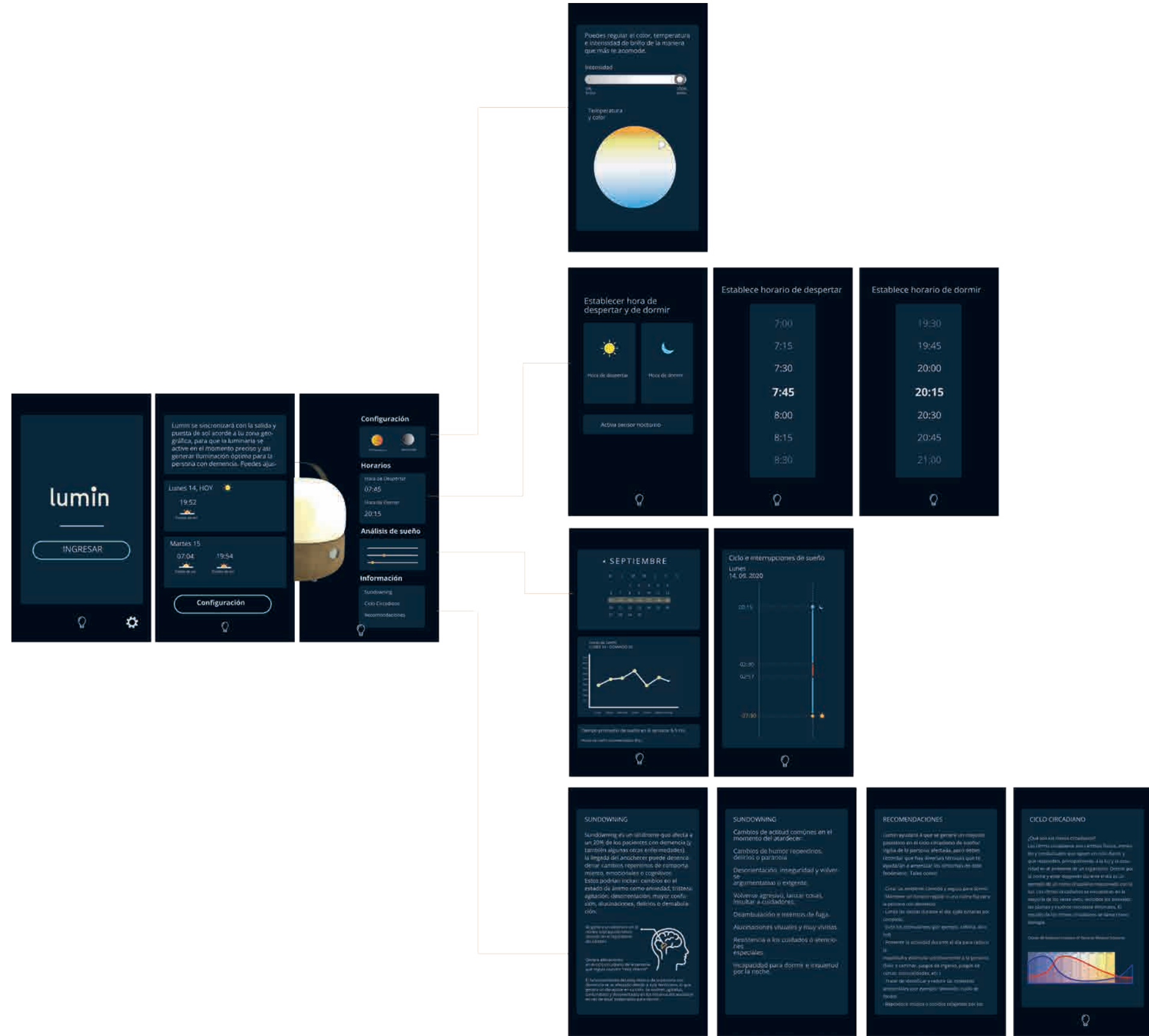
Propuesta aplicación Lumin

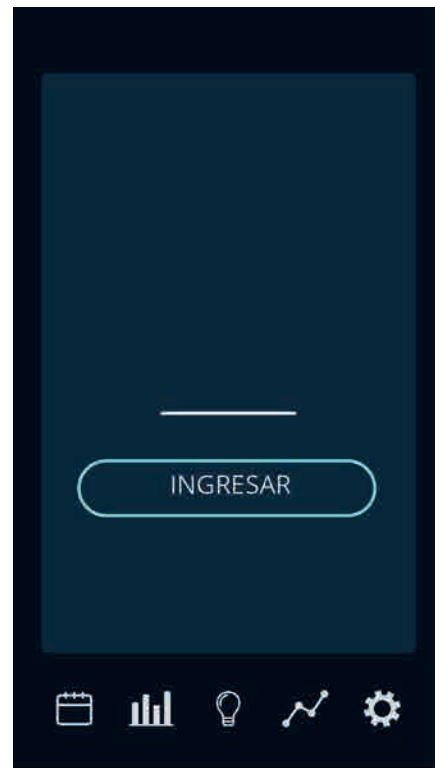
El rediseño de Lumin consta de un control de esta a través de una aplicación móvil a través de Wi-Fi, pero a la vez la luminaria es totalmente capaz de funcionar de forma autónoma. Calcula de forma inteligente las variaciones de luz apropiadas según la ubicación geográfica de la lámpara, la hora del día, los patrones climáticos locales y estacionales, y su horario diario.

El diseño de la aplicación debe ser simple, informativo y con pocos pasos para que el usuario que la manipulara siendo el cuidador principal de la persona con demencia pueda manejarla intuitivamente. Hay que considerar que este usuario suelen ser mujeres entre 50 y 75 años, por lo que se usa una tipografía grande y alto contraste para mejor legibilidad.



Flujo del interfaz





Lumin se sincronizará con la salida y puesta de sol acorde a tu zona geográfica, para que la luminaria se active en el momento preciso y así generar iluminación óptima para la persona con demencia. Puedes

Lunes 14, HOY

19:52
Puesta de sol

Martes 15

07:04 19:54
Salida de sol Puesta de sol

Configuración

Temperatura Intensidad

Horarios

Hora de Despertar
07:45

Hora de Dormir
20:15

Análisis de sueño

Sundowning
Ciclo Circadiano
Recomendaciones

Establecer hora de despertar y de dormir

Hora de despertar Hora de dormir

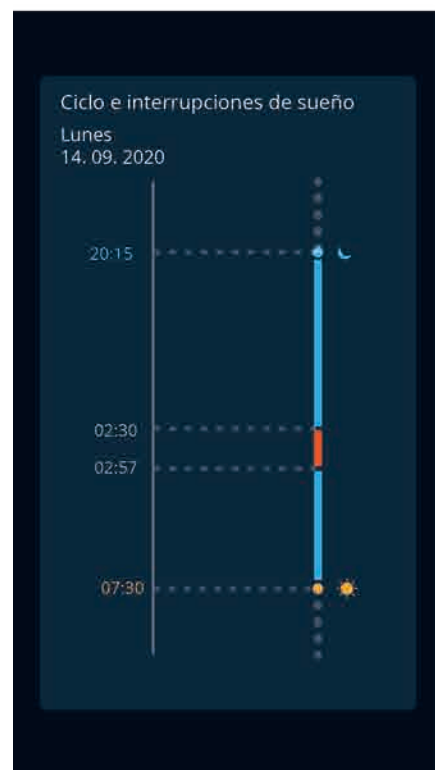
Activa sensor nocturno

Establece horario de despertar

7:00
7:15
7:30
7:45
8:00
8:15
8:30

Establece horario de dormir

19:30
19:45
20:00
20:15
20:30
20:45
21:00



Puedes regular el color, temperatura e intensidad de brillo de la manera que más te acomode.

Intensidad

0% brillo 100% brillo

Temperatura y color

SUNDOWNING

Sundowning es un síndrome que afecta a un 20% de los pacientes con demencia (y también algunas otras enfermedades), la llegada del atardecer puede desencadenar cambios repentinos de comportamiento, emocionales o cognitivos. Estos podrían incluir: cambios en el estado de ánimo como ansiedad, tristeza, agitación, desorientación, mayor confusión, alucinaciones, delirios o demabulación. Se genera un deterioro en el núcleo supraquiasmático ubicado en el hipotálamo del cerebro Genera alteraciones en el ciclo circadiano de la persona que regula nuestro "reloj interno". El funcionamiento del reloj interno de la persona con demencia se ve afectado debido a este fenómeno, lo que genera un desajuste en su ciclo. Se vuelven agitados, confundidos y desorientados en los horarios del atardecer en vez de estar preparados para dormir.

SUNDOWNING

Cambios de actitud comunes en el momento del atardecer:

- Cambios de humor repentinos, delirios o paranoia
- Desorientación, inseguridad y volverse argumentativo o exigente.
- Volverse agresivo, lanzar cosas, insultar a cuidadores.
- Deambulación e intentos de fuga.
- Alucinaciones visuales y muy vívidas.
- Resistencia a los cuidados o atenciones especiales.
- Incapacidad para dormir e inquietud por la noche.

RECOMENDACIONES

Lumin ayudará a que se genere un reajuste paulatino en el ciclo circadiano de sueño/vigilia de la persona afectada, pero debes recordar que hay diversas técnicas que te ayudarán a amenizar los síntomas de este fenómeno. Tales como:

- Crear un ambiente cómodo y seguro para dormir.
- Mantener un horario regular o una rutina fija para la persona con demencia.
- Limite las siestas durante el día, ojalá evitartas por completo.
- Evite los estimulantes (por ejemplo, cafeína, alcohol)
- Fomente la actividad durante el día para reducir la inquietud y estimular positivamente a la persona. (Salir a caminar, juegos de ingenio, juegos de cartas, manualidades, etc.)
- Tratar de identificar y reducir las molestias ambientales (por ejemplo, televisión, ruido de fondo)
- Reproducir música o sonidos relajantes por las

10 Plan de Implementación





Modelo de Negocios



11
Cierre



11.2

Conclusiones

Este proyecto comenzó con una investigación de campo que identificó las problemáticas del envejecimiento poblacional, que ha propiciado un aumento en los casos de demencia en nuestro país, la existencia de un desorden en el ciclo circadiano del paciente generado por esta enfermedad, y la reducida exposición a la luz solar de los pacientes que sufren demencia, contribuyendo a la ocurrencia del fenómeno del sundowning. Ante ello, se observó una falta de servicio por parte del Estado como del sector privado, al existir una oferta insuficiente de prestaciones para cubrir las enormes necesidades de quienes sufren demencia, sus cuidadores y familiares. Sin lugar a dudas, la labor realizada por las instituciones mencionadas a lo largo de este trabajo resulta admirable y de un esfuerzo inimaginable, pero resulta urgente redoblar nuestros esfuerzos en la investigación y tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas. Esto se vuelve aún más importante considerando las cifras de envejecimiento poblacional comentadas.

Frente a este escenario, este proyecto se propuso ofrecer una solución que facilite la vida del enfermo, su cuidador y familiares. Con el objetivo de cooperar en el bienestar de las personas referidas, se creó un dispositivo lumínico que emula la iluminación solar, contribuyendo a la regulación del ciclo circadiano del paciente, moderando los efectos del fenómeno del sundowning explicado en el cuerpo del texto, que tantas dificultades genera para pacientes y cuidadores. Se definió esta alternativa por sobre otras por ser una propuesta posible de concretar, enfocada a un usuario concreto, y con buenas posibilidades de tener éxito.

Para el diseño de este producto se tuvo especial atención a una serie de requisitos enfocados en el usuario final, y las condiciones y ambientes en que se pretende que sea utilizado. Así, se pensó un dispositivo intuitivo y simple, que pueda ser controlado por el paciente o su cuidador sin mayores dificultades, sea fácilmente transportable según sus desplazamientos y no genere algún accidente lamentable. Además, siguiendo criterios de eficiencia, se prefirió la utilización de sistema de iluminación dinámica en base a ampollitas LED. Este producto ha mostrado buenos resultados en sus primeras experiencias de prueba, sin perjuicio de estar aún en proceso de diseño, y abierto a ajustes y mejoras.

En definitiva, el proyecto identificó una problemática vigente y ofreció una solución útil y apropiada, que se ha mostrado efectiva y bien valorada por los usuarios, siendo capaz de cumplir los objetivos generales y específicos que se propuso.

11.2

Bibliografía

American Geriatrics Society, American Association for Geriatric Psychiatry. The American Geriatrics Society and American Association for Geriatric Psychiatry Recommendations for Policies in Support of Quality Mental Health Care in U.S. Nursing Homes. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:1299–1304

Canevelli, M., Valletta, M., Trebbastoni, A., Sarli, G., D'Antonio, F., Tariciotti, L., ... Bruno, G. (2016). Sundowning in Dementia: Clinical Relevance, Pathophysiological Determinants, and Therapeutic Approaches. *Frontiers in medicine*, 3, 73. doi:10.3389/fmed.2016.00073

Campbell SS, Kripke DF, Gillin JC, Hrubovcak JC. Exposure to light in healthy elderly subjects and Alzheimer's patients. *Physiol Behav.* 1988;42:141–144.

Condeza, Ana Rayén, Bastías, Gabriel, Valdivia, Gonzalo, Cheix, Consuelo, Barrios, Ximena, Rojas, Rodrigo, Gálvez, Myrna, & Fernández, Francisco. (2016). Adultos mayores en Chile: descripción de sus necesidades en comunicación en salud preventiva. *Cuadernos.info*, (38), 85-104. <https://dx.doi.org/10.7764/cdi.38.964>

Figueiro MG. A proposed 24 h lighting scheme for older adults. *Lighting Res Technol.* 2008;40:153–160.

Figueiro MG. *A Guide for Older Adults*. Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute; Troy, NY: 2001. *Lighting the Way: A key to independence*.

Figueiro MG, Hamner R, Higgins P, Hornick T, Rea MS. Field measurements of light exposures and circadian disruption in two populations of older adults. *J Alzheimer's Dis.* 2012 doi: 10.3233/JAD-2012-120484. in press.

Fuentes, P., & Albala, C. (2014). An update on aging and dementia in Chile. *Dementia & neuropsychologia*, 8(4), 317–322. doi:10.1590/S1980-57642014DN84000003

Gajardo, J., & Monsalves, M. (2013). Demencia, un tema urgente para Chile. *Revista Chilena de Salud Pública*, 17(1), p. 22-25. doi:10.5354/0719-5281.2013.26633

Gajardo, J., Aravena, J., Callejas, T., Rodríguez, J., & Tello, D. (2016). *Terapia Ocupacional en Centro Kintun: De la Estimulación a la Participación*. *Revista Contexto*, 3(105). Retrieved from <http://file:///Users/antoniahurtado/Downloads/TOencentrokintun.pdf>

Gitlin, Laura & Hodgson, Nancy & Choi, Scott. (2016). Home-Based Interventions Targeting Persons with Dementia: What Is the Evidence and Where Do We Go from Here?. 10.1007/978-3-319-18377-0_11.

Gitlin, L. N., & Rose, K. (2016). Impact of caregiver readiness on outcomes of a nonpharmacological intervention to address behavioral symptoms in persons with dementia. *International journal of geriatric psychiatry*, 31(9), 1056–1063. doi:10.1002/gps.4422

Greenblat, C. (2019). Dementia. Retrieved 10 October 2019, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>

Hanford, N., & Figueiro, M. (2013). Light therapy and Alzheimer's disease and related dementia: past, present, and future. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 33(4), 913–922. <https://doi.org/10.3233/JAD-2012-121645>

Khachiyants, N., Trinkle, D., Son, S. J., & Kim, K. Y. (2011). Sundown syndrome in persons with dementia: an update. *Psychiatry investigation*, 8(4), 275–287. doi:10.4306/pi.2011.8.4.275

Lathrop Gómez, Fabiola. (2019). Discapacidad intelectual: análisis crítico de la interdicción por demencia en Chile. *Revista de derecho (Valdivia)*, 32(1), 117-137. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502019000100117>

Mazurek J, et al. (2017) Met and unmet care needs of the elderly with dementia living at home: personal and informal carers' perspectives. *Dementia (London)*:1471301217733233.

McCurry SM, Reynolds CF, Ancoli-Israel S, Teri L, Vitiello MV. Treatment of sleep disturbance in Alzheimer's disease. *Sleep Med Rev*. 2000;4:603–628.

Menegardo, Cristiani Sartorio, Friggi, Fernanda Alencar, Scardini, Julia Baldon, Rossi, Tais Souza, Vieira, Thais dos Santos, Tieppo, Alessandra, & Morelato, Renato Lirio. (2019). Sundown syndrome in patients with Alzheimer's disease dementia. *Dementia & Neuropsychologia*, 13(4), 469-474. Epub December 09, 2019.<https://dx.doi.org/10.1590/1980-57642018dn13-040015>

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. (2017). Plan Nacional de Demencia. Retrieved from <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-DE-DEMENCIA.pdf>

Moreno Toledo, A. (2007). Correlatos de incidencia del ocaso en estados anímicos, agitación y conducta agresiva en ancianos: Síndrome de Sundowning. *ALCMEON*. Volumen 14 (1), 72-80 <https://www.alzheimeruniversal.eu/2015/10/19/agitacion-nocturna-en-enfermos-de-alzheimer-sindrome-de-sundowning/>

Moreno, J., Arango-Lasprilla, J. & Rogers, H. (2010). Necesidades familiares y su relación con las características psicosociales que presentan los cuidadores de personas con demencia. *Psicología desde el Caribe*, 26, 1-35. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/1069/3148>

Morrisby C, Joosten A, Ciccarelli M. (2018) Do services meet the needs of people with dementia and carers living in the community? A scoping review of the international literature. *Int Psychogeriatr*.;30(1):5–14.

NorteHispana (2018) Síndrome de sundowning: qué es y cómo combatirlo | NorteHispana. (2018). Retrieved 5 November 2019, from <https://www.nortehispana.com/blog/sindrome-sundowning/>

Organización Mundial de la Salud. (2012a). *Dementia: a public health priority*. Organización Mundial de la Salud. Switzerland: Publications of the World Health Organization.

Rose, K. M., & Lorenz, R. (2010). Sleep disturbances in dementia. *Journal of gerontological nursing*, 36(5), 9–14. doi:10.3928/00989134-20100330-05

Satlin A, Volicer L, Ross V, Herz L, Campbell S. Bright light treatment for behavioral and sleep disturbances in patients with Alzheimer's disease. *Am J Psychiatry*. 1992;149:1028–1032.

Swaab D, Fliers E, Partiman T. The suprachiasmatic nucleus of the human brain in relation to sex, age and senile dementia. *Brain Res*. 1985;342:37–44.

Van der Roest HG, et al. (2009) What do community-dwelling people with dementia need? A survey of those who are known to care and welfare services. *Int Psychogeriatr*.;21(5):949–65.