



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
Escuela de Diseño

DISEÑO | UC

Teo

Dispositivo de alerta de temperatura corporal
para enfermos de Alzheimer

Autor: Rosario Gormaz Avendaño
Profesor guía: Catalina Harasic

Julio 2018 - Santiago, Chile.

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad
Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador

Me gustaría agradecer a mis padres por todo el apoyo que me entregaron durante la carrera, a mis amigas, con quienes compartí todos estos años, a mis abuelas, cuya enfermedad inspiró el proyecto, y en especial a mi profesora guía Catalina, por todo su apoyo, motivación y dedicación.

INDICE

Motivación personal	7	Conociendo al usuario	49	Protección y transferencia	98
Metodología de la investigación	9	Antecedentes y referentes	50	Proyecciones	99
Marco Teórico	11	Metodología del proyecto	52	Costos iniciales	100
La enfermedad del Alzheimer.....	12	Zona de intervención	54	Modelo de negocios	101
Etapas del Alzheimer	14	Testeo productos existentes	58	Conclusión	103
Alzheimer en Chile	18	Deseables y atributos necesarios	61	Bibliografía	104
Caso de estudio, pacientes de Alzheimer	25	Tecnología	62	Anexos	107
Caso de estudio	26	Diseño de alerta	65		
Un día como cuidadora	30	Prototipos	66		
Conflicto detectado	33	Testeos	74		
Temperatura	34	Rediseño y exploración luz	76		
Temperatura en la tercera edad	36	Propuesta final	81		
Planteamiento del proyecto	39	Producto	82		
Recapitulación	41	Imagen de marca	87		
Oportunidad de diseño	42	Diseño aplicación	88		
Formulación del proyecto	44	Proceso de diseño aplicación	90		
Objetivos	45	Aplicación	92		
Usuario y contexto	46	Implementación	97		

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para realizar el siguiente proyecto fue necesario trabajar con las herramientas que he aprendido durante la carrera de diseño y las facilidades que la universidad entrega. Siguiendo el consejo de mi profesora guía Catalina Harasic, con quien me juntaba todos los jueves, fui llevando constancia de mi proyecto en un largo rollo de papel, el que funcionaba como línea del tiempo en mi proceso, en el cual dejaba registro de lo estudiado, leído, resúmenes, dibujos, esquemas e ideas.

Para poder adentrarme en el mundo del Alzheimer, enfermedad escogida como caso de estudio, decidí investigar a un enfermo en un ambiente privado y a otro en una residencia para poder tener distintas perspectivas para enriquecer mi proyecto. Con respecto al segundo caso escogí el Centro Acalis, una residencia para el adulto mayor. Dentro de él observé a los ancianos, tomé fotos con un celular (indiscretamente) y con una cámara Nikon, compartí reiteradamente con Alicia (paciente), realicé entrevistas a la enfermera general (una de 30 minutos una vez detectada la oportunidad de diseño), a la enfermera encargada de piso (en dos

ocasiones, primero para recaudar información y en la segunda para preguntar el detalle de ciertas interacciones, las que duraron aproximadamente 15 minutos cada una) y a la terapeuta ocupacional (una de 30 minutos al inicio del proceso).

En el caso particular, del ambiente privado, en el departamento de Ana, junto con hacer entrevistas a sus familiares (su hija de 54 años, su hijo de 48 y su marido quien murió durante el proceso) y a su cuidadora (mujer de 57 años de edad). Aproveché la situación para pasar un día junto a ella, en donde pude observar y conocer de cerca su rutina. Como medio de documentación utilicé mi celular con el cual grababa las entrevistas y tomaba fotos, mi croquera en donde tomaba apuntes y el rollo de papel el que corregía semana a semana con Catalina. A la hora de comenzar a prototipar, inicié con materiales sencillos y accesibles hasta tener una forma más definida. Los primeros mockups fueron hechos en plásticina industrial, goma eva y pañolenci. Para probar tecnologías escogí trabajar con un arduino nano, con sensores y luces LED. Una vez funcionando continué con aspectos formales.

Para conocer mejor los gustos del usuario, decidí leer el libro de Juan Luis Salinas: "Linda, regia, estu-penda: historia de la moda y la mujer en Chile, que habla de las modas de la juventud en las décadas del '50 en adelante.

Conociendo ya algunos accesorios de vestir, decidí ir barrio Meiggs en busca de artículos de bajo costo para comprar e intervenir a modo de mockups, y compré una serie de artículos que luego testeé en el usuario.

Para el resto del producto compré las telas en la tienda Fultex y las corté en la máquina de corte laser, junto con el acrílico semitransparente de 3 mm de grosor. A lo largo del proceso de diseño realicé testeos con el usuario y con sus cuidadores para ir iterando con el producto para llegar a un resultado final. Luego en la memoria y el resto del proyecto trabajé utilizando los programas Illustrator, Indesign y Photoshop.

Teniendo más clara la forma del producto realicé un render en el programa Rhino, al cual luego le puse materiales en Keyshot y finalmente imprimí en 3D en la máquina Makerbot en plástico PLA.



MARCO TEÓRICO

1. LA ENFERMEDAD DEL ALZHEIMER

LA ENFERMEDAD DEL ALZHEIMER

El envejecimiento de la población es un hecho concreto que está presente en el mundo entero, y entre las innumerables enfermedades que los afectan, el Alzheimer es, sin duda, una de las enfermedades que más altera la vida del paciente y de su familia.

En el siguiente capítulo se hablará del Alzheimer a nivel mundial y de cómo este afecta tanto a quien lo padece, como al cuidador y a sus familiares. Se ilustrará la contingencia y el impacto que tiene la enfermedad hoy en día.

Según la ONU una de las transformaciones sociales más significativas que ha sufrido el siglo XXI es el envejecimiento de la población, ya que trae consecuencias para casi todos los sectores de la sociedad, como la demanda de bienes y servicios, la estructura familiar, la economía, entre otros. Según el informe realizado el 2017 por esta institución llamado “Perspectivas de La Población Mundial” se calcula que el número de adultos mayores, personas superiores a los 60 años, se duplicará para el 2050.

Al contar con un creciente número de ancianos, debemos hacernos cargo de la calidad de vida de este sector de la población. “Una vida más larga es un recurso extremadamente valioso” (OMS, 2015). Pero para que efectivamente se pueda gozar de una mayor longevidad se debe contar con un factor muy importante: La salud.

Hoy en día la enfermedad del Alzheimer afecta a más de 30 millones de personas en el mundo, cifra que, según la Organización Mundial de La Salud (OMS), aumentará llegando a alcanzar los 100 millones de afectados para el 2050. Debido al alto número de enfermos casi todos conocen

a alguien que lo padece o han sido afectados por ella. Esta enfermedad fue descubierta el año 1901 por el doctor Alois Alzheimer, y a pesar de todos los avances que ha tenido la ciencia y la medicina hasta el día de hoy, todavía no se cuenta con una cura.

El Alzheimer (EA) es la forma más común de la demencia, enfermedad que corresponde a un desorden neurológico, que se ha convertido en la principal causa de dependencia y discapacidad en la tercera edad (Alzheimer’s disease international, 2016). El EA conlleva la pérdida de las actividades cognitivas, como la memoria, el pensamiento lógico y la regulación de emociones. Pero también afecta a la parte física del cuerpo, provocando espasmos en los músculos, lo que hace que se pierda el sentido del equilibrio, que lleva a que el enfermo tenga miedo de caminar e incluso de moverse.

En términos médicos, esta enfermedad es lenta y gradual, su causa se desconoce, pero comienza cuando dos fragmentos anormales de proteínas llamados placas y ovillos se acumulan en el cerebro y matan sus células e impiden las conexiones que

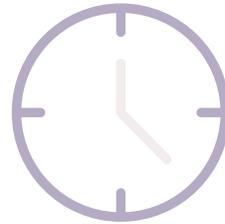
estas forman normalmente. Al ser una enfermedad degenerativa va destruyendo las partes del cerebro gradualmente, se inicia en el hipocampo, que es donde se acumulan los recuerdos. Luego se expande a las otras áreas, atacando en orden, el lenguaje, el pensamiento lógico, la regulación de emociones, las percepciones de los sentidos y las propiedades físicas del cuerpo. Todo esto significa una gran dificultad para realizar acciones de la vida diaria.

A pesar de excepciones los afectados son personas mayores a 65 años, en donde 1 de cada 9 lo padece. El riesgo de contraerlo aumenta con la edad, ya que a partir de los 85 años 1 de cada 3 personas lo padece. Independiente a la edad que la persona enferme se reconocen 3 fases dentro del Alzheimer, las que a su vez se sub dividen en 7 etapas; estas son pautas aproximadas ya que no afecta a todos por igual, unos pueden presentar un deterioro más lento y otros más rápido. La fase temprana se presenta en el primero y segundo año, luego la fase media que va desde el segundo al quinto año y por último la fase avanzada que va desde la quinta en adelante.

Por lo general la enfermedad dura 8 o 10 años, luego el paciente muere debido al deterioro físico. El 2017 la ONG “Alzheimers Asossiation” expuso que 1 de cada 3 adultos mayores muere con Alzheimer u otra demencia. Nadie muere de Alzheimer, mueren con Alzheimer.

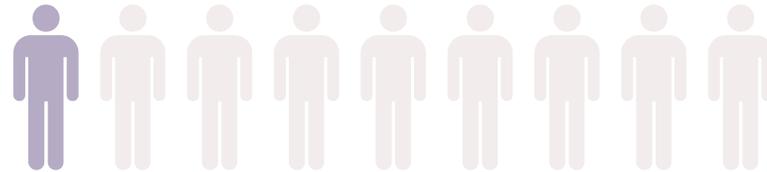
Con la enfermedad las distintas partes del cerebro van siendo afectadas con el paso del tiempo, esta inicia con fallas en el hipocampo que repercuten en la memoria y en el juicio de la persona. Luego se expande a otras áreas y se presentan trastornos en el lenguaje y en las emociones de la persona, se hacen frecuentes los cuadros psicóticos y los desordenes del ciclo del sueño. También se pierde el control de los esfínteres, para este entonces ya es necesario que la persona dependa de un cuidador. Finalmente afecta tantas áreas del cerebro que quien la padece termina con postración y pérdida del lenguaje hasta que una complicación acaba con su vida. (Aboutalzorg, 2011)

En un 70% de los casos el enfermo reside en su hogar (Alzheimers Organization,2017), lo que hace que el número de afectados se extienda a familiares y cuidadores, en donde en muchos casos estos dos, son un solo. Son pacientes con altas necesidades y muy dependientes, lo que se traduce en una gran carga para los cuidadores. Según la ONG Alzheimer Universal “El 75% de los cuidadores acaba con problemas de estrés, ansiedad y depresión” (Alzheimersuniversal, 2012). Junto con la carga física y emocional a la que se somete al familiar y al cuidador, esta enfermedad implica una gran carga económica.



00:00:04

Hay un nuevo caso de Alzheimer en el mundo cada 4 segundos



Sobre los 65 años 1 de cada 9 personas lo padece



Sobre los 85 años 1 de cada 3 personas lo padece

Alzheimer's Association, 2018

ETAPAS DEL ALZHEIMER

Las habilidades de la persona cambian con el tiempo, así como su nivel de autonomía. Las etapas son guías generales ya que puede variar según quien lo padece. Se estima que desde que los síntomas son notorios la expectativa de vida será de 8 años.



Ausencia de daño cognitivo

La persona no experimenta problemas de la memoria y no hay síntomas evidentes a los profesionales médicos durante las entrevistas médicas.



Disminución cognitiva muy leve

El individuo nota ciertas fallas de memoria como olvidar palabras conocidas o el lugar donde se colocan objetos de uso diario.



Disminución cognitiva leve

Aparecen las siguientes deficiencias:

- Dificultad notable de encontrar palabras.
- Capacidad reducida para recordar nombres al ser presentado a nuevas personas.
- Mayor dificultad notable de desempeñar tareas sociales o laborales.
- Poca retención de lo leído.
- Pérdida o extravío de un objeto.
- Menos capacidad para planificar y organizar.



Disminución cognitiva moderada

Claras deficiencias en las siguientes áreas:

- Falta de memoria de acontecimientos recientes.
- Mayor dificultad en realizar tareas complejas, tales como, planificar una comida para invitados, pagar las cuentas o administrar las finanzas.
- Olvido de la historia personal.
- Estar de humor variable o apartado, sobre todo en situaciones que representan un desafío social o mental.



5° ETAPA

Disminución cognitiva moderadamente severa

Lagunas de memoria y déficit en la función cognitiva son notables y las personas empiezan a necesitar asistencia con las actividades cotidianas. Ellos pueden:

- Ser incapaces de recordar su domicilio actual, su número telefónico o el nombre de la escuela o colegio a que asistieron.
- Confundirse del lugar en que están o el día de la semana.
- Necesitar ayuda para seleccionar una vestimenta adecuada para la época del año o para la ocasión.
- Por lo general, todavía recuerdan detalles significativos sobre sí mismos y sus familiares.
- Por lo general, todavía no requieren ayuda para alimentarse o utilizar el baño.



7° ETAPA

Disminución cognitiva muy severa

En la última etapa de esta enfermedad los individuos pierden la capacidad de responder a su entorno, de hablar y, eventualmente de controlar sus movimientos.

Necesitan ayuda con la mayoría de su cuidado personal diario, incluyendo comer y hacer sus necesidades. Pueden perder la capacidad de sonreír, sentarse sin apoyo y sostenerse la cabeza. Los reflejos se vuelven anormales y los músculos rígidos. También se ve afectada la capacidad de tragar.



6° ETAPA

Disminución cognitiva severa

Los problemas de la memoria siguen agravándose, se producen cambios considerables en la personalidad. Se necesita ayuda en las actividades de la vida cotidiana.

En esta etapa, el individuo puede:

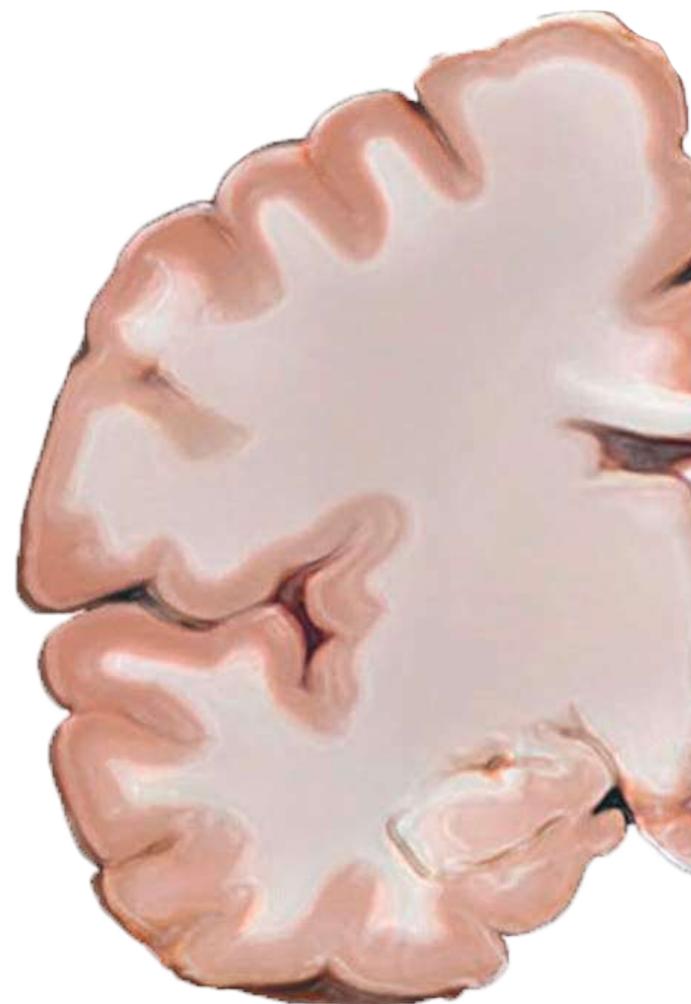
- Perder conciencia de las experiencias y hechos recientes y de su entorno.
- Recordar su historia personal con imperfecciones, aunque por lo general recuerda su propio nombre.
- Puede distinguir caras conocidas, pero no recordar sus nombres.
- Requerir ayuda para vestirse en forma apropiada.
- Sufrir una alteración del ciclo normal del sueño.
- Requerir ayuda para manejar asuntos vinculados con el uso del baño y presentar incontinencia urinal y fecal.
- Experimentar cambios significativos de la personalidad y comportamiento, incluyendo celos y creencias falsas (por ejemplo, creyendo que la persona que lo cuida es un impostor).

MÁS DE UN AFECTADO

Como dice la Doctora Margaret Chang, la directora general de la OMS “La demencia no solo afecta al individuo, también afecta y cambia la vida de los familiares. La demencia es una afección costosa a nivel social, económico y de salud” (Demencia: Una Prioridad de Salud Pública, 2013). El alto nivel de dependencia que presenta el enfermo significa una exclusión social tanto para el cuidador como el cuidado, al necesitar ayuda 24/7 se necesita de un cuidador permanente, que en muchos casos es un familiar quien pierde su autonomía al tener que entregar mucho de su tiempo en ayudarlo, lo que hace difícil que este pueda trabajar y seguir con sus actividades del día a día. Esto hace que sea considerada actualmente como “La enfermedad más cara del mundo” según el especialista en Alzheimer de la Universidad de Cambridge, Samuel Cohen (Ted, 2015).

Debido a la larga duración de la enfermedad el paciente cada vez va necesitando de más cuidados, lo que significa una gran dependencia y responsabilidad que recae en el cuidador. El agotamiento físico y emocional que sufre este se conoce como “Síndrome del cuidador”, que trae consecuencias como ansiedad y depresión. Un estudio del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Veracruzana en México que fue realizado con una muestra de 56 cuidadores el año 2017 arrojó que un 52% de los cuidadores presentaba el “Síndrome del cuidador”, mientras que un 36% contaba con depresión y un 98% con ansiedad. Por lo que es de suma importancia tener en cuenta a los cuidadores ya que “Si no cuidamos de los cuidadores, no tendremos un enfermo, sino dos”. – Pedro Simon, “Memorias del Alzheimer”.

Cerebro Sano



Comparación del cerebro
expuesta en el tamaño real de
un adulto (escala 1:1)



Alzheimer Avanzado

Alzheimer's and the Brain, 2016
www.nia.hig.com

CONCLUSIONES

El Alzheimer es la forma más común de la demencia, enfermedad que se presenta como una epidemia en nuestros tiempos. Esta enfermedad afecta todos los aspectos de la vida de la persona, incluyendo como actúan, piensan, sienten y sobretodo como comunican. Al perder esta última capacidad la persona queda indefensa y las cargas para el cuidador aumentan. Las cifras al respecto no son muy esperanzadoras, ya que en un futuro o padeceremos de esta enfermedad o seremos cuidadores, concluyendo así nuestros "Años dorados". Lo que hace que exista un definido público objetivo que demanda necesidades, de las cuales, algunas pueden ser respondidas desde el diseño.

Dado lo anterior se considera pertinente realizar el proyecto en torno a la enfermedad del Alzheimer y buscar una solución que, sin importar su magnitud, pueda ayudar a muchos.



MARCO TEÓRICO
2. ALZHEIMER EN CHILE

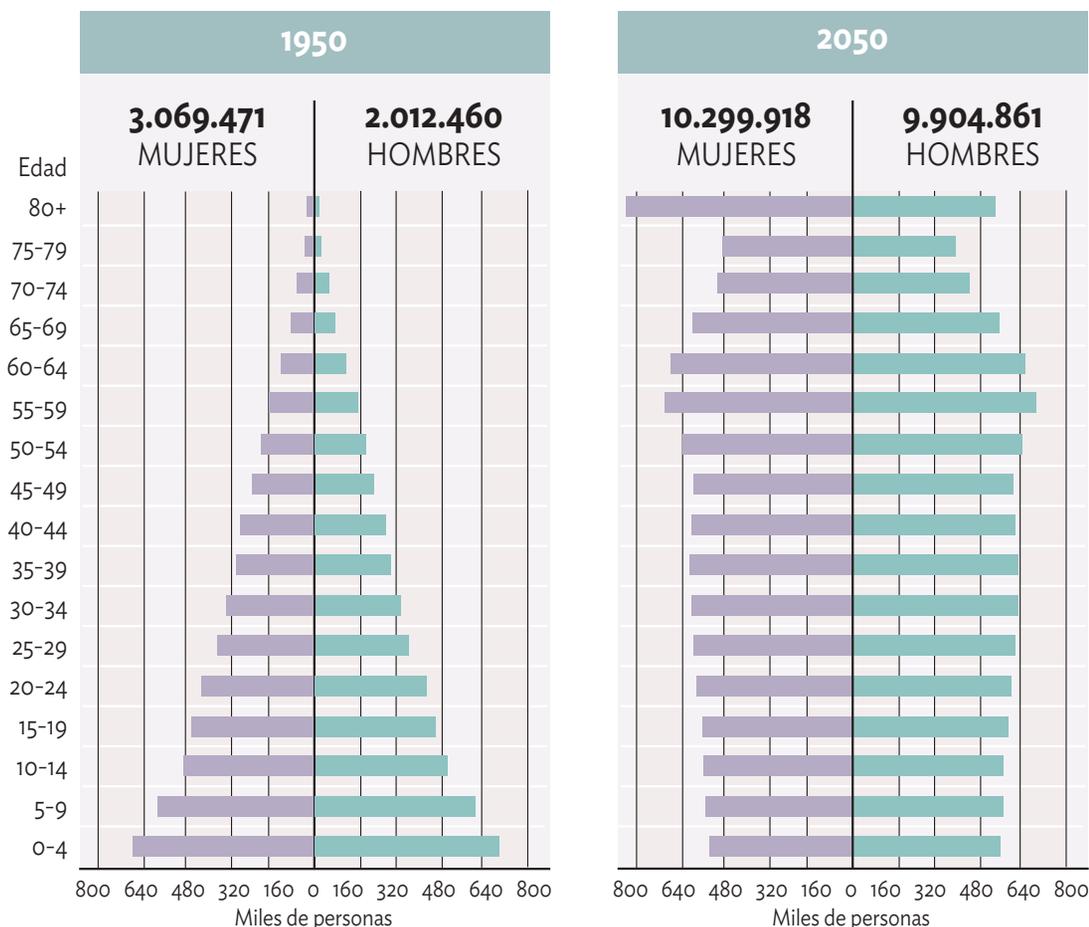
ALZHEIMER EN CHILE

Para situarnos en el contexto nacional en el siguiente capítulo se hablará de las particularidades que tiene la enfermedad en nuestro país.

Según el Ministerio de Salud, Chile cuenta con un envejecimiento avanzado de su población, por lo que hacerse cargo de la calidad de vida de la tercera edad es de suma importancia.

La ex ministra de Salud Carmen Castillo expuso que “La edad es el principal factor de riesgo de la demencia y como sabemos Chile se encuentra en una etapa avanzada de envejecimiento poblacional”. (Coprada, 2018). Una prueba de esto fueron los resultados arrojados por el Instituto Nacional de Estadísticas que aseguran que para el año 2025 el número de adultos mayores será mayor al número de menores de 15 años. Lo que convierte a nuestro país en uno de los más envejecidos de Latinoamérica.

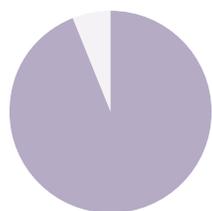
“La historia está cambiando, no olvidemos a quienes olvidan”. Es el slogan de la ONG chilena creada el 2012, llamada Coprad, Corporación Nacional Alzheimer y otras Demencias, quienes se encargan de velar por la calidad de vida de las personas afectadas por el Alzheimer en Chile, desde los pacientes hasta sus familiares y cercanos. Andrea Slachevsky, vicepresidenta de COPRAD, comenta “Como el principal factor de riesgo de



Comparación de gráfico etario en 100 años

Evolución Sociedad Nacional
El Mercurio, 2010

De los enfermos de demencia en Chile un:



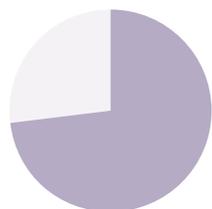
94%
Padece de
Sedentarismo



34,5%
Padece de
Obesidad



41,2%
Padece de
Sobrepeso



73,3%
Padece de
Hipertensión

Encuesta Nacional de Salud 2016-2017

estas enfermedades es la edad, hay mayores posibilidades de que se presenten estos males en Chile”.

Hoy en día en Chile existen más de 200 mil habitantes viviendo con algún tipo de demencia, si consideramos a sus familiares y cuidadores, la cifra de afectados se extiende a un millón de personas. De estos enfermos de demencia un 94% presenta sedentarismo, un 34,5% cumple con parámetros de obesidad, un 41,2% tiene sobrepeso y un 73,3% hipertensión arterial (Encuesta Nacional de Salud 2016-2017).

UNA COSTOSA ENFERMEDAD

Según Slachevsky los costos asociados a los cuidadores de los pacientes con demencia en Chile pueden llegar hasta casi un millón de pesos mensuales por hogar, afectando más a las familias de menor ingreso. (740.000 aproximadamente al mes en estratos más altos y 980.000 familias de menor ingreso). Debido al alto costo que implica el enfermo, sumado a la carga económica y la dificultad que tiene el cuidador de seguir con su vida diaria y su trabajo, el 2018 el Ministerio de Desarrollo Social presentó un programa en el cual los cuidadores de personas con discapacidad pueden acceder a un bono mensual de \$26.700 pesos, solo a quienes no sean cuidadores institucionalizados. Entendiendo el cargo que significa cuidar de una persona en situación de dependencia severa como lo es el caso del Alzheimer. Esta es una muestra del interés del país hacia los costos que provoca esta enfermedad.

MEDIDAS NACIONALES

El 2017 el Ministerio de Salud lanzó el Plan Nacional de Demencias, ya que estas son consideradas una prioridad. Este se creó con el objetivo de dar respuesta a las nuevas necesidades de hoy en la población, como mejores diagnósticos, capacitaciones y sobre todo velar por los derechos de las personas que viven con demencia. El Plan establece cuatro ejes de acción, en primer lugar vela por la atención socio-sanitaria para personas con demencia y su entorno, en segundo lugar por la atención socio-sanitaria en cuanto a nivel de especialidad en las Unidades de Memoria de los hospitales y Centros de Apoyo. En tercer lugar se preocupan por la sensibilización en la construcción social de estas enfermedades y por último en las intervenciones psicosociales dirigidas hacia cuidadores y familiares.

La universidad de Chile realizó un estudio el año 2013 a 291 cuidadores informales de pacientes con Alzheimer que asistían a Centros de Salud de Santiago y Temuco. En él se demostró que 6 de cada 10 cuidadores se enferman. De la muestra un 95% tiene un grado de parentesco con el enfermo, de los cuales un 63% tenía una sobrecarga severa, que corresponden a cargas emocionales y físicas. Lo que afecta a su desarrollo de la actividad como cuidadores que realizan. Un 47% presentó trastornos de salud mental como ansiedad y depresión.

De los analizados un 47% está los siete días de la semana a cargo del paciente, un 12,7% dejó de trabajar y un 47,3% tuvo que reducir su jornada laboral, lo que lleva a una disminución de los ingresos familiares debido a que no queda tiempo para trabajar, por consiguiente no hay dinero suficiente como para contratar ayuda. (La Tercera, 2017).

La prevalencia de la enfermedad va en aumento, el Alzheimer en nuestro país aumentó en un 526% entre 1990 y 2010. Debido a esto el 2018 el Minsal y la Universidad de Chile inauguraron la “Unidad de Memorias”, un recinto que estudiará la demencia en Chile y sus factores, con el fin de indagar las particularidades de la enfermedad en los chilenos y estrategias de prevención, debido a que el número de afectados crece exponencialmente. (Minsal, 2018)

Otra organización en Chile que vela por los enfermos de EA, sus familiares y sus cuidadores es la ONG “Corporación Alzheimer Chile” que fue fundada en 1990 y es miembro oficial de Alzheimer Disease Internacional. La Corporación cuenta con un “Centro de acogida” para los familiares, en el cual cuidan de ellos los profesionales terapeutas ocupacionales.

Estudio Universidad de Chile, 2013:



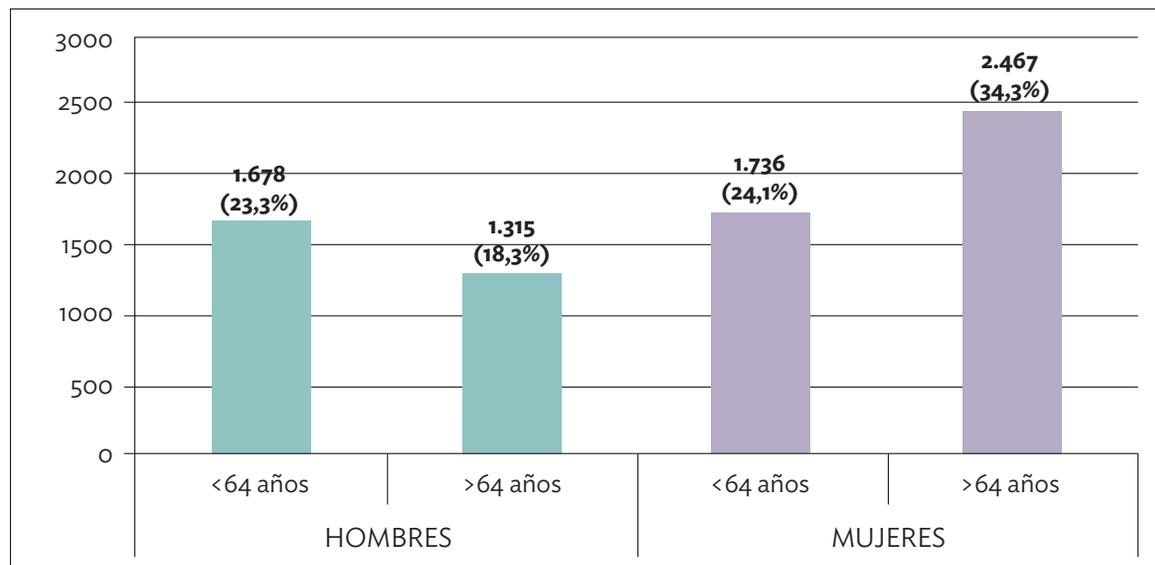
47% Está 7 días de la semana a cargo del enfermo

47,3% Tuvo que reducir su jornada laboral

12,7% Dejó de trabajar

La Tercera, 2017

Población en control en el programa de salud mental por Alzheimer y otras demencias, según edad y sexo en Chile:



DEIS-MINSAL, 2012

CONCLUSIONES

Como podemos ver, esta enfermedad está en la agenda del Ministerio de Salud como prioritaria, que considera que un alto porcentaje de la población chilena se vincula de algún modo con alguien que padece Alzheimer.

El deterioro de los enfermos en su progresión no sólo altera el modo de vida del enfermo sino también de su familia y entorno cercano, afectando incluso el modo que operan sus jornadas laborales dado el alto tiempo de consumo en sus cuidados.



MARCO TEÓRICO

3. CASO DE ESTUDIO, PACIENTES DE ALZHEIMER

CASOS DE ESTUDIO

Para indagar en la enfermedad se realizó una investigación de dos casos en contextos diferentes, el primero una paciente en una residencia particular y el segundo una paciente en una residencia de adulto mayor.



Nombre: Alicia
Edad: 89 años
Residencia: Centro Acalis hace dos años
Profesión: Dueña de casa
Familia: Madre de 7 hijos

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Centro Acalis, Residencia Adulto Mayor: Prestan cuidados esenciales a residentes con distintos grados de dependencia. Los ancianos cuentan con una pieza particular y con personal especializado disponible para ayudarlos en todo minuto del día. Hay 85 ancianos viviendo, los que se dividen por piso, según cual sea su grado de independencia.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Visitas a Acalis, entrevistas enfermeras y cuidadores profesionales, observación de la vida cotidiana, la infraestructura y los implementos usados. Conocimiento de la rutina, las actividades y las necesidades que presentan los pacientes con demencia.

PARTICULARIDADES

- Cada pieza tiene un botón para pedir ayuda.
- Siguen una rutina estructurada todos los días.
- A la hora de comer tienen siempre el mismo puesto en la mesa para que se acostumbren.
- Hay barras para afirmarse en los pasillos y en el ascensor.
- Cada pieza tiene afuera un cuadro con la foto y el nombre de su dueño.
- En la noche los pasan a ver cada una hora.

ENTREVISTAS

Enfermera de piso: “Los residentes con Alzheimer casi nunca se acostumbran al lugar, ellos constantemente pierden sus pertenencias en su pieza”. “El minuto más crítico es la hora del baño, algunos se sienten atacados y se ponen agresivos. Luego les elegimos la ropa, los dejamos bien abrigados durante el día y en la tarde les ponemos un chaleco o algo”. “Sabemos que tienen frío solo cuando los tocamos o cuando los vemos tiritar. Para el calor es más difícil ya que por lo general ellos no transpiran”.

Terapeuta ocupacional: “Les hacemos actividades grupales lúdicas para trabajar las funciones físicas y cognitivas básicas que ellos van perdiendo. En éstas siempre hay que estar dirigiéndolos, prestando asistencia verbal”. “En las actividades hay que entregar poca información visual, ya que el Alzheimer también degenera su visión”. “Ellos no tienen problemas para utilizar el timbre de sus piezas porque la mayoría lo tiene internalizado, ya que en sus casas ellos estaban acostumbrados a tener campanas o algún dispositivo para que los fueran a asistir”. (Resto de la entrevista en anexos)

CASO 1 : ALICIA

OBSERVACIONES

Para algunas actividades utilizan canciones de la época de los residentes (tangos y boleros), debido a que es una herramienta puente entre las personas con demencia. Al escuchar música se activan ambos hemisferios del cerebro y es una de las últimas áreas que se pierden en su degeneración. (Nicole Terapeuta ocupacional, 2018)

La información visual debe ser reducida debido a la degeneración de su visión y para no confundirlos con muchos estímulos. Por ejemplo, a la hora de comer es preferible que tengan a su disposición de pocos cubiertos y no existan muchas cosas encima de la mesa.

En ocasiones los ancianos se quejaban de cosas y los auxiliares los ignoraban, al preguntar por qué, respondieron que siempre son los mismos que se quejan por las mismas cosas y estas no son verdad.

MEDICIÓN DE SIGNOS VITALES

Si los auxiliares no notán ninguna anomalía les miden los signos vitales una vez a la semana. Estos son: temperatura, pulso, frecuencia respiratoria y presión arterial.



Imagen 1 : Actividad pintura

Actividades:

En algunas ocasiones cambian la rutina llevando a los adultos mayores al exterior a desarrollar tareas como pintar.



Nombre: Ana
Edad: 88 años
Residencia: Departamento particular
Profesión: Asistente Social
Familia: Madre de 4 hijos

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ana vive en su departamento junto a su marido (83) y su cuidadora (57 años). Cuando Ana enfermó fue necesario realizar algunos cambios estructurales para facilitar su día a día. Se cambió la tina por una ducha de fácil acceso y se removieron todas las alfombras para que ella pudiera circular con su burrito.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Visitas a Ana, reconocimiento del lugar, entrevistas a sus familiares y a su cuidadora, observación de la vida, de las particularidades de la infraestructura e implementos usados.

INFRAESTRUCTURA ESPECIAL

- No duerme bien, se despierta durante la noche.
- Se le ducha día por medio.
- Se guía verbalmente en todo lo que se le va a hacer.
- No tiene la capacidad de hacer las cosas por sí sola.
- Para vestirla se evitan las cosas difíciles de poner (como chalecos con muchos botones).
- Recuerda su nombre.
- Se incómoda cuando pasa mucho tiempo fuera de su casa.
- En ocasiones olvida hablar y hace ruidos para llamar la atención.
- Cada tres meses la evalúa su doctor.

ENTREVISTAS

Cuidadora: “Ser la cuidadora de Ana es un trabajo muy demandante pero gratificante a la vez. Es difícil saber lo que siente o si tiene alguna molestia, tengo que estar atenta a sus expresiones, con el tiempo he ido aprendiendo sus gustos y también sus disgustos”. “Ya casi no puede hacer nada sola, ha perdido la confianza en sus movimientos, le cuesta cada vez más moverse, ahora vestirla y hacerla caminar se han convertido en todo un desafío”.

Hijo de Ana: “En una ocasión me tocó cuidar a Ana y la llevé a mi casa, en la hora de su siesta la acosté en mi cama y le puse encima una frazada liviana, la fui a ver luego de media hora y estaba despierta, le toqué las manos y noté que estaba muy helada, cuando le pregunté si tenía frío, me dijo que sí, la abrigué más y por fin se durmió. Sentí mucha angustia que por mi negligencia ella estuviera tan incómoda”.

CASO 2 : ANA

OBSERVACIONES

Ana ya casi no puede hablar lo que hace que sea muy difícil comunicarse con ella creando una sensación de incomodidad a quienes la van a visitar. Lo anterior perjudica el acto de cuidarla, ya que en la mayoría de los casos hay que adivinar lo que le pasa y lo que ella quiere.

La enfermedad en Ana ha afectado la seguridad de sus movimientos, lo que sumado a problemas de visión dan como resultado un parcial postramiento. Para caminar necesita de un burrito y alguien que guíe sus pasos, de lo contrario no sabe a donde ir y choca con las esquinas y objetos que tenga por delante.

MEDICIÓN DE SIGNOS VITALES

Sólo cuando va ver a su doctor, al que asiste cada tres meses o en caso de emergencia. Estos son: temperatura, pulso, frecuencia respiratoria y presión arterial.



Imagen 1 : Ana almorzando

Constantemente debe ser asistida por lo que están a su alrededor cuando come.



Imagen 2 : Burrito de Ana

Intentan no usar siempre el burrito para que no pierda su independencia al caminar.

UN DÍA COMO CUIDADORA

Para conocer mejor al usuario y su rutina pase un día junto a Ana.

1. Despertarse

Ana no duerme bien, se despierta muchas veces durante la noche. Su día inicia a las 8:30 am cuando le llevan el desayuno a la cama, permaneciendo en ella hasta las 10:00 am.

Cuidadora: *“Para que le baje la digestión”*

Me quedé con ella en la cama y abrazó mi mano *“Es muy cariñosa, le gusta que la toquen y estén cerca de ella”*.



2. Levantarse

La cuidadora la destapa y le ponen las pantuflas adentro de la cama.

Para levantarla le toma las manos y la guía verbalmente cantándole.

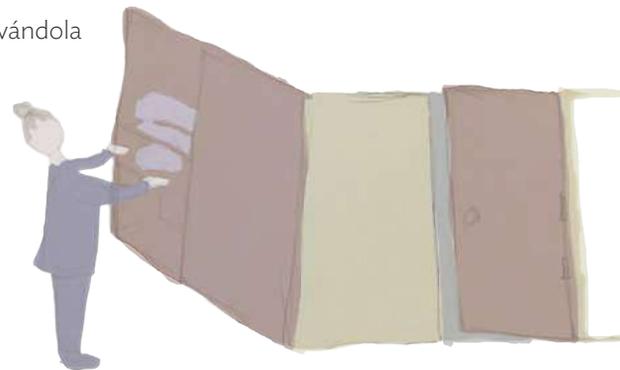
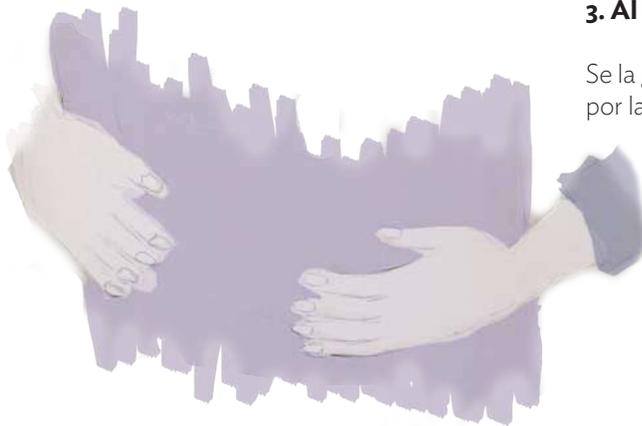
Cuidadora: *“1, 2 y 3”*

Ana: *“3”*



3. Al baño

Se la guía al baño llevándola por la cintura



4. En el baño

Le retira los pañales y la deja sentada en el escusado para que haga sus necesidades. Por mientras la cuidadora va a la otra pieza a elegir la ropa. Pregunta: *“¿Está fresco afuera?”* Cuando Ana está lista grita: *“Ya, listo!”*

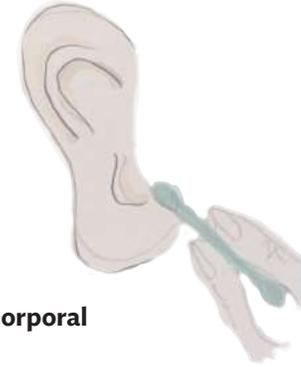
5. Limpieza en el baño

La cuidadora se pone guantes para limpiar a Ana, primero para limpiar a Ana, primero con papel y luego la sienta en el bidet y la lava con agua y jabón, para luego secarla con una toalla. (Hoy no tocó ducha, pues se le ducha día por medio).



6. Limpieza corporal

Luego pone una toalla en el escusado y sienta a Ana en el, le saca la camisa de dormir, moja una esponja con agua tibia y le limpia el cuello, debajo de las pechugas y debajo del brazo. Después de un rato Ana protesta: “Ya, ya ya”



7. Aseo personal

La cuidadora se saca los guantes, le encrema las manos, los brazos, la espalda y el pecho. Luego la viste sentada en el escusado mientras Ana se afirma de este para no perder el equilibrio. Después le lava los dientes: “Habrà la boca, saque la lengua..... enjuague” Se le limpia la oreja superficialmente, la peina, le echa rouge y colonia. Tiempo en el baño: aproximadamente 1 hora.

8. Caminata

Hacen caminar a Ana por el departamento con el burrito hacia la terraza para que tome sol. En el camino choca con muchas cosas a su paso.



9. Pasar el rato

Le preguntaron: “¿Tienes frío?” Ella respondió que no, pero igual le pusieron un chaleco. Me senté con ella de 11:00 a 13:00. No se puede conversar con ella porque ya no entiende y las cosas que dice ya no tienen coherencia, por lo que decidí que cantáramos. De lo único que se acuerda es del himno nacional y de las rondas infantiles. Una vez agotadas las canciones ya no supe que hacer y se hizo muy largo el paso del tiempo.



10. Comodidad y Almuerzo

Ana se sienta siempre con los dedos entrelazados. Después de un rato se intentó sacar el chaleco y no pudo, por lo que la ayudé y cuando se lo saqué suspiró de felicidad. Luego almorzamos juntas y después Ana durmió su siesta.

CONFLICTO DETECTADO

En etapas más avanzadas de la enfermedad, el paciente experimenta una pérdida de los atributos que podrían definirse como adaptativos, apareciendo deterioro en aquellos hábitos instintivos, como la dependencia de labores cotidianas básicas como el aseo e higiene, el abrigo, la alimentación, la hidratación, la incontinencia urinaria y fecal. Los vínculos sentimentales con quien padece una enfermedad de esta naturaleza, altera las relaciones de modos importantes y profundos, por este motivo estar al cuidado de un enfermo con Alzheimer no es lo mismo, siendo familiar, que cuidador. Debido al conocimiento espontáneo que naturalmente se manifiesta entre padre e hijo, marido y señora, abuelo y nieto, entre otros. Por tal razón se detectó la necesidad de dotar a aquel no vinculado emocional o familiarmente al paciente de un mecanismo que le permitiese interpretar las necesidades que manifiesta el organismo de la persona enferma. Aún cuando no pueda expresarlo verbalmente.

Dado lo anteriormente expuesto, se determinó que con herramientas de diseño se podía generar cambios significativos en este ámbito, por lo que se continuó la investigación en la línea de mejorar la calidad de vida del paciente de Alzheimer en alguna de las líneas previamente expuestas, en este caso específico mejorar la comunicación del paciente y estabilización de su temperatura corporal.

TEMPERATURA

La temperatura corporal y la sensación térmica son uno de los primeros signos que permiten saber el estado de salud de una persona. Es por ello, que resulta imprescindible estudiarlo si se quiere aportar en la salud de los pacientes con Alzheimer.

Conocemos por temperatura corporal a la medición de la capacidad que tiene el organismo de generar y eliminar calor. Es tan importante para nuestro organismo que se considera como uno de los signos vitales. Esta se puede medir con un termómetro en grados Celcius o Fahrenheit en muchos lugares del cuerpo, siendo los más comunes el recto, el oído, la axila y la frente.

La temperatura normal establecida varía según el lugar que es medida, en el recto y en la boca son más elevadas, mientras que la de la axila es la más baja.

Axilar: 36,2 +/- 0,4

Bucal: 36,8 +/- 0,4

Rectal: 37,1 +/- 0,4

(Fisiología, Berne y Levy)

Nuestro cuerpo percibe la temperatura mediante receptores de regulación térmica que tiene nuestra piel. Estos se encuentran a lo largo de toda la superficie del cuerpo, pero nuestro cerebro no registra de la misma manera los estímulos que recibe. La representación cerebral es en base a

lo que sentimos, por ejemplo, sentimos más los cambios de temperatura en las extremidades que en el tronco, ya que son más sensibles y están más descubiertas, junto con tener una circulación más tardía, porque al estar más alejadas del corazón la sangre se demora más en llegar a ellas. Una vez que los sensores de la piel perciben el frío o el calor, los nervios pasan la información al cerebro y es ahí en donde el hipotálamo regula la temperatura del cuerpo.

A NIVEL DE LA PIEL

El frío genera vaso constricción para regular la temperatura y conservarla mejor, por esto la piel se ve pálida, esto hace que también el metabolismo de la piel baje, por lo que se produce menos sustancias grasas y menos sudor, terminando por secar la piel. Al contrario el calor produce vasodilatación (apertura y cierre de los vasos modifican la temperatura), entonces aumenta la circulación.

DIFERENCIA ENTRE SEXOS

Las mujeres tienden a sentir más frío que los hombres porque tienen menos masa muscular, lo que hace que generen menos calor. Por otro lado al tener más grasa corporal se retiene el calor e impide que este se distribuya por la superficie de la piel. También el metabolismo de las mujeres es más lento por lo que requiere un ambiente más cálido para mantener el calor y tener una temperatura corporal estable.

Temperatura Axilar normal establecida:



De las zonas de medición es la más baja ya que corresponde a un pliegue de la piel y no una cavidad como lo son la boca y el recto.

Termómetros diseñados para medir la temperatura corporal:

HIPOTERMIA

Hablamos de Hipotermia cuando la temperatura del cuerpo está por debajo de la normal, pero por lo general se considera hipotermia, como tal cuando está debajo de los 35° Celcius. Cuando la temperatura corporal baja mucho puede ser peligroso e incluso mortal. Las personas que están más propensas a sufrir de hipotermia son los niños y los ancianos, en especial estos últimos, ya que los sistemas circulatorios fallan con la edad y la mal nutrición, muy común en ellos, también afecta. Para estos casos las bajas de temperaturas en sus cuerpos pueden significar una infección.

HIPERTERMIA

Hipertermia se conoce como el aumento de la temperatura del cuerpo por encima de la normal, es cuando hablamos de fiebre. Esta es un mecanismo de defensa del cuerpo causado por un desequilibrio de la termorregulación provocado por una alteración en el hipotálamo. Se da por una invasión microbiana, una sustancia tóxica, una anomalía cerebral y una alta temperatura del ambiente.



1. Termómetro de vidrio o de mercurio

Funcionan de manera manual, no necesitan de algún tipo de energía para funcionar. Son bastante precisos pero se trata de evitar su uso ya que funcionan con mercurio, una sustancia tóxica para el cuerpo.



2. Pirómetros o termómetros sin contacto

Funcionan a partir de la captación de energía por medio de radiación infrarroja, sin necesidad de hacer contacto con la persona. Necesitan de energía eléctrica.



3. Termómetros digitales

Miden la temperatura a través de un mecanismo que capta energía mediante una resistencia. Son los más utilizados en la actualidad gracias a lo seguro y económico que son. Necesitan de energía para poder funcionar.



4. Termómetro con lámina bimetálica

Miden la temperatura gracias a la dilatación de metal. Son considerados los menos precisos. No necesitan de una fuente de energía para funcionar. Se pueden curvar.



Las personas mayores de 60 años presentan, en su mayoría, una temperatura más baja que la normal, por eso puede que ellos estén abrigados cuando a su lado una persona joven puede sentir calor. Esto es debido a que el hipotálamo no funciona de igual manera en la regulación de temperatura, junto con la baja en la actividad física y la ingesta de pocas calorías que entorpecen el metabolismo. Se pierde eficacia del cuerpo para controlar el calor, provocando en la persona una sensación de frío. Con la edad la piel se adelgaza y disminuye la capa de grasa que va debajo de esta, la que ayuda a mantener el calor, lo que influye en una mayor dificultad de mantenerlo.

La capacidad de transpirar se reduce con la edad, debido a que las glándulas sudoríparas producen

menos sudor, lo que hace que sea difícil de notar un sobrecalentamiento aumentando el riesgo de una insolación lo que puede llevar a una deshidratación.

La percepción de frío en los ancianos hace que pierdan más calor corporal del que pueden producir, dando como resultado una contracción de los vasos sanguíneos, haciendo que el corazón tenga que hacer más trabajo bombeando lo que incrementa la presión arterial y el riesgo de sufrir un infarto.

Neil Moralee, 2012
www.flickr.cl

TEMPERATURA EN LA TERCERA EDAD



La tercera edad está más propensa a sufrir de hipotermia debido a la poca capacidad de circulación, la mala nutrición, la deshidratación y la falta de movimiento

ESTA LLEVA A



Confusión o somnolencia
Hablar lentamente y casi inteligible
Pulso débil
Escalofríos
Alteración de la conducta
Poco control de movimientos
Rigidez de brazos y piernas

TEMPERATURA EN ANCIANOS CON ALZHEIMER

Al no poder valerse por ellos mismos los pacientes de Alzheimer están más expuestos a sufrir alteraciones en su salud por los cambios de temperatura, enfrentándose a problemas que el resto de los ancianos pueden evitar.

PROBLEMAS

- Poco movimiento provocado por la pérdida del equilibrio y la falta de confianza en moverse entorpece la producción de calor.
- Mala alimentación, entorpece el metabolismo.
- Como se olvidan de tomar agua se deshidratan (ingesta de agua ayuda a mantener la t° corporal).
- Mala circulación.
- Frío afecta la profundidad del sueño.
- Ellos no pueden expresar como se sienten.
- Ellos no pueden abrigarse o desabrigarse solos.
- Su percepción de la temperatura no es la misma de su cuidador.

CONCLUSIONES

Al tener los ancianos una distinta temperatura corporal que un adulto sano, el cuidador no debería fiarse de abrigo o desabrigo al enfermo, con respecto a sus sensaciones térmicas ya que estas no serán las mismas que las de él.

Estas también varían según cada anciano, ya que cada enfermo es distinto, dependerán de factores como su sexo, su alimentación, su grasa corporal, etc.

Al ser uno de los signos vitales entrega información fundamental sobre el estado de salud de la persona, lo que hace que sea una necesidad estar al tanto de ella sobre todo en pacientes vulnerables.

La negligencia del cuidado de la temperatura puede perjudicar mucho la salud del paciente de Alzheimer, quien al no tener el control, ni la voz para comunicar sus necesidades queda totalmente expuesto y vulnerable de sufrir las consecuencias.

La exposición prolongada a bajas temperaturas podría llevar solo a empeorar el estado del enfermo, afectando a su comodidad y calidad de vida. Esta negligencia puede provocar mayor stress en los cuidadores, dado que el cambio de temperatura puede ser repentino y requiere de mayor tiempo en su atención.



PROYECTO
1. PLANTEAMIENTO

RECAPITULACIÓN

Resumen conclusiones estudio

PROBLEMA	OPORTUNIDAD
1) Envejecimiento de la población.	Nicho interesante de estudio por su condición física, emocional y de salud.
1.1) Aumento de la población por sobre la tercera edad.	Cada vez hay más personas que padecen de Alzheimer, lo que hace que el número de afectados crezca exponencialmente.
2) Los enfermos de Alzheimer pierden su capacidad verbal de comunicar.	Generar algún canal de comunicación que les permita expresar sus necesidades.
3) Ser cuidador es una labor demandante ya que el paciente de Alzheimer avanzado requiere de ayuda 24/7.	Necesidad de implementos y/o servicios que ayuden a reducir la carga de los cuidadores.
4) Familiares desconocen el estado del paciente que reside en un centro u hogar.	Llevar un monitoreo del paciente puede ayudar a reducir la incertidumbre del estado del enfermo.
5) Los enfermos de Alzheimer no tienen la capacidad de abrigarse o desabrigarse ni de comunicar sus necesidades térmicas.	Generar algún medio de comunicación entre el enfermo y su cuidador para que se pueda reaccionar sobre las necesidades térmicas.
6) Los ancianos suelen tener una distinta temperatura corporal que los adultos, pudiendo sentir frío, cuando quienes estén a su cargo estén templados.	Avisar la temperatura del anciano enfermo en particular.

La enfermedad se lleva muchas cosas, los recuerdos, la memoria, las palabras y muchas más. Pero algo que queda es la capacidad del cuerpo para comunicar. Teniendo esto claro, se encontró la oportunidad de diseño.

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

QUÉ

Dispositivo de medición de temperatura corporal que alerta a los cuidadores de los enfermos de Alzheimer sobre sus cambios térmicos.

POR QUÉ

Quienes padecen de Alzheimer pierden su capacidad de comunicar, entre otras cosas, su sensación de frío y calor, así como la decisión de abrigarse o desabrigarse comprometiendo su salud.

PARA QUÉ

Para alertar de manera temprana a los cuidadores sobre los cambios térmicos y así optimizar la calidad de la salud y la vida del enfermo.

OBJETIVOS

GENERAL

El dispositivo busca que el enfermo de Alzheimer pueda comunicar al cuidador sus necesidades térmicas alertando a tiempo los deltas de temperatura, para así proteger su salud y comodidad.

ESPECÍFICOS

1. Medir a tiempo la temperatura del enfermo.
2. Llevar un registro de la temperatura del paciente y sus posibles alteraciones.
3. Alertar al cuidador frente a los cambios significativos.
4. Aumentar la capacidad de comunicación del paciente.
5. Reaccionar a tiempo para tomar decisiones que permitan evitar en tiempo real factores que puedan deteriorar la salud del paciente.

USUARIO Y CONTEXTO





USUARIO

El usuario corresponde a un anciano, quién tiene un grado avanzado de Alzheimer, quién a perdido parcial o completamente su capacidad verbal de comunicación y necesita de un cuidador que lo asista permanentemente.

USUARIO SECUNDARIOS

Corresponde al cuidador y/o algún familiar preocupado del enfermo de Alzheimer.

CONTEXTO

Dado que es un accesorio, debiese utilizarlo durante todo el día y la noche, tanto al interior como fuera del hogar.

CONOCIENDO AL USUARIO

Las personas que hoy en día presentan un grado avanzado de Alzheimer son, por lo general, ancianos superior a los 85 años de edad. Para hacer un producto que los dignificara y fuera de su agrado se estudió las modas de su juventud, con el fin de conocer su historia y sus gustos. Deseando que, si ellos tuvieran la capacidad de elegir, usaran el producto por voluntad propia.

LOS AÑOS '50 y '60

El usuario vivió en su juventud el periodo conocido como post guerra, el que se caracterizó por la vuelta del interés de las personas por su apariencia, dejando atrás austeridad de los tiempos de guerra. El hombre ganaba el sustento para la familia y la mujer asume el papel de dueña de casa, ella se preocupa por su belleza, su estética y su vestir. Debía ser una excelente ama de casa, esposa y mamá. Una "supermujer". Como dice Juan Luis Salinas, en su libro "Linda, regia, estupenda: Historia de la moda y la mujer en Chile", las mujeres no salían a la calle sin joyas, ni maquillaje.

ACCESORIOS

Era muy común el uso de accesorios como guantes, sombreros y relojes en hombres y mujeres.



Mad men, serie ambientada en los años 60 en Nueva York (2017) www.gq.com

(2017, Moda en Chile en los '50) www.vistelacalle.com



ANTECEDENTES

Se consideran antecedentes para el proyecto algunas tecnologías existentes para la tercera edad y en específico para aquellos que sufren de demencia. Asimismo también se consideran los métodos para medir temperatura corporal nombrados anteriormente y se suman los análogos.

Tercera edad



www.latercera.com

Tercera edad



www.designcouncil.org

Tercera edad



www.behance.com

Temperatura



www.infosalus.com

Temperatura



www.express.com

1. Banda Activa Puente Alto

En Marzo del 2018 Redactiva lanzó en Puente Alto una pulsera para el adulto mayor con el objetivo de promover que sigan viviendo de manera activa mediante una serie de beneficios que faciliten su movilidad urbana. Este banda es vip, da más tiempo de cruce en algunos semáforos, permite el uso gratuito de baños especiales y tiene un sistema de puntos y beneficios por kilómetros caminados.

2. Buddi

Es una smartband creada para las personas con demencia que cuenta con un botón de alerta y un sensor de caídas. Esta se conecta al Smartphone mediante una aplicación.

3. Remember me

Dispositivo que monitorea el corazón y ubicación del paciente de Alzheimer, unido a una aplicación que informa a los contactos de emergencia si el enfermo sale del área de seguridad o si este sufre de una crisis de pánico o un ataque cardíaco. Se ubica en el pecho.

4. Manos

Se utilizan las manos para saber la temperatura de otra persona. Las personas se fían de esta extremidad para saber si una persona tiene frío o no.

5. Beso en la frente

Para saber si una persona tiene fiebre es usual poner la boca sobre la frente de ella para verificar si su temperatura es alta o baja, en señal de cariño y preocupación.

REFERENTES

Se consideran referentes del proyecto distintos objetos de medición que prestan sus servicios a otros usuarios y objetos, pero que cuentan con tecnologías e innovación.



www.ripley.cl

1. Termómetro botella de vino

Tiene forma de brazalete, este se pone alrededor de la botella para saber su temperatura y así poder tomarlo cuando está sea la ideal.



www.techadvisor.com

2. Sproutling

Sensor de sueño para el bebé inteligente y rastreador. Predice cuánto tiempo dormirá la guagua debido a la medición que realiza de los signos vitales, como la frecuencia cardíaca y su temperatura, junto a las condiciones ambientales como la luz y el ruido.



www.aliexpress.com

3. Vipose Ifever

Termómetro con brazalete para bebés, que se conecta al smartphone por bluetooth mediante una aplicación.



www.behance.com

4. Clime

Dispositivo para el hogar que mide la temperatura, la humedad, el movimiento y la luz. Recolecta los datos y los envía al smartphone.



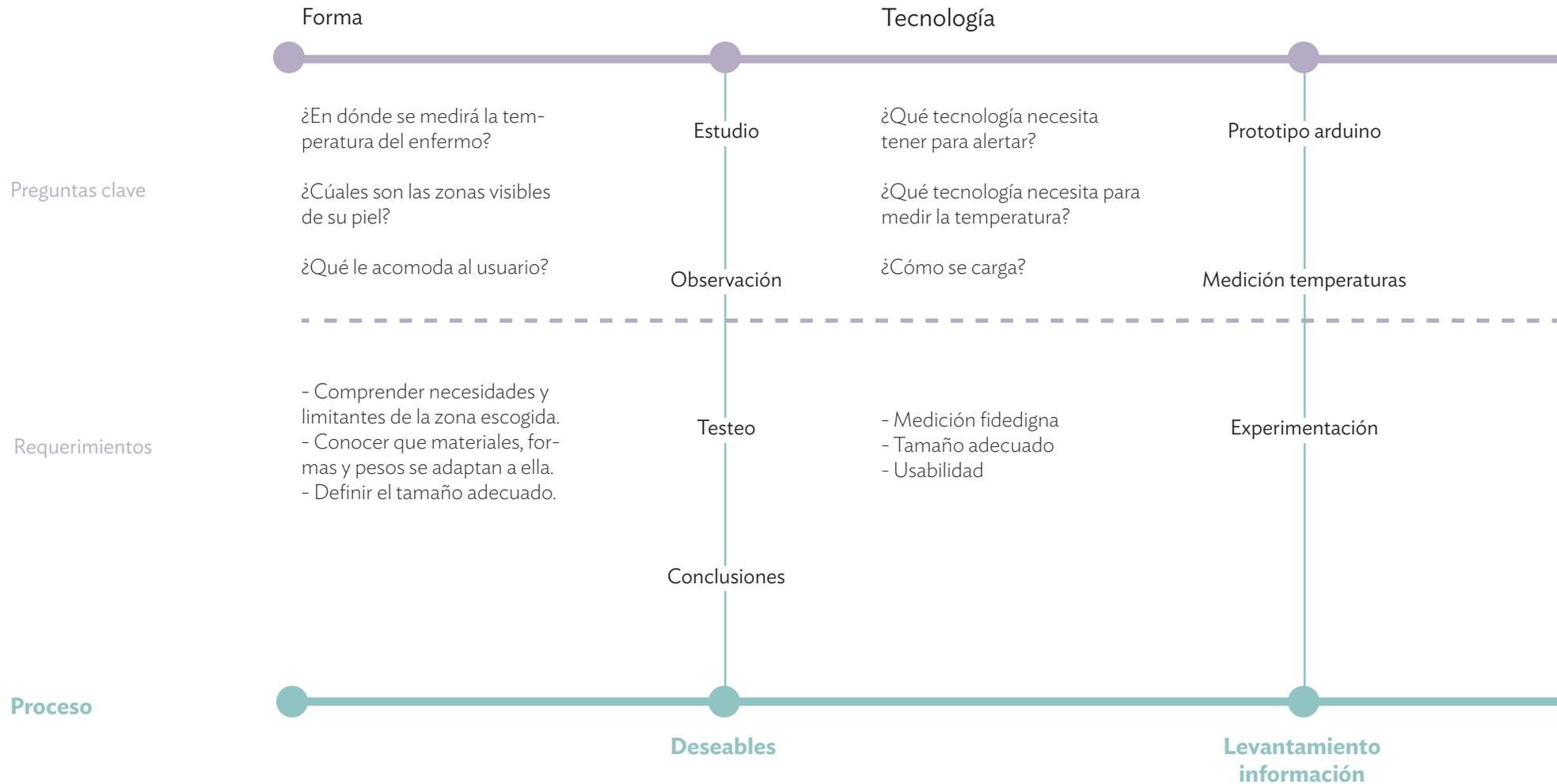
www.freestyle.cl

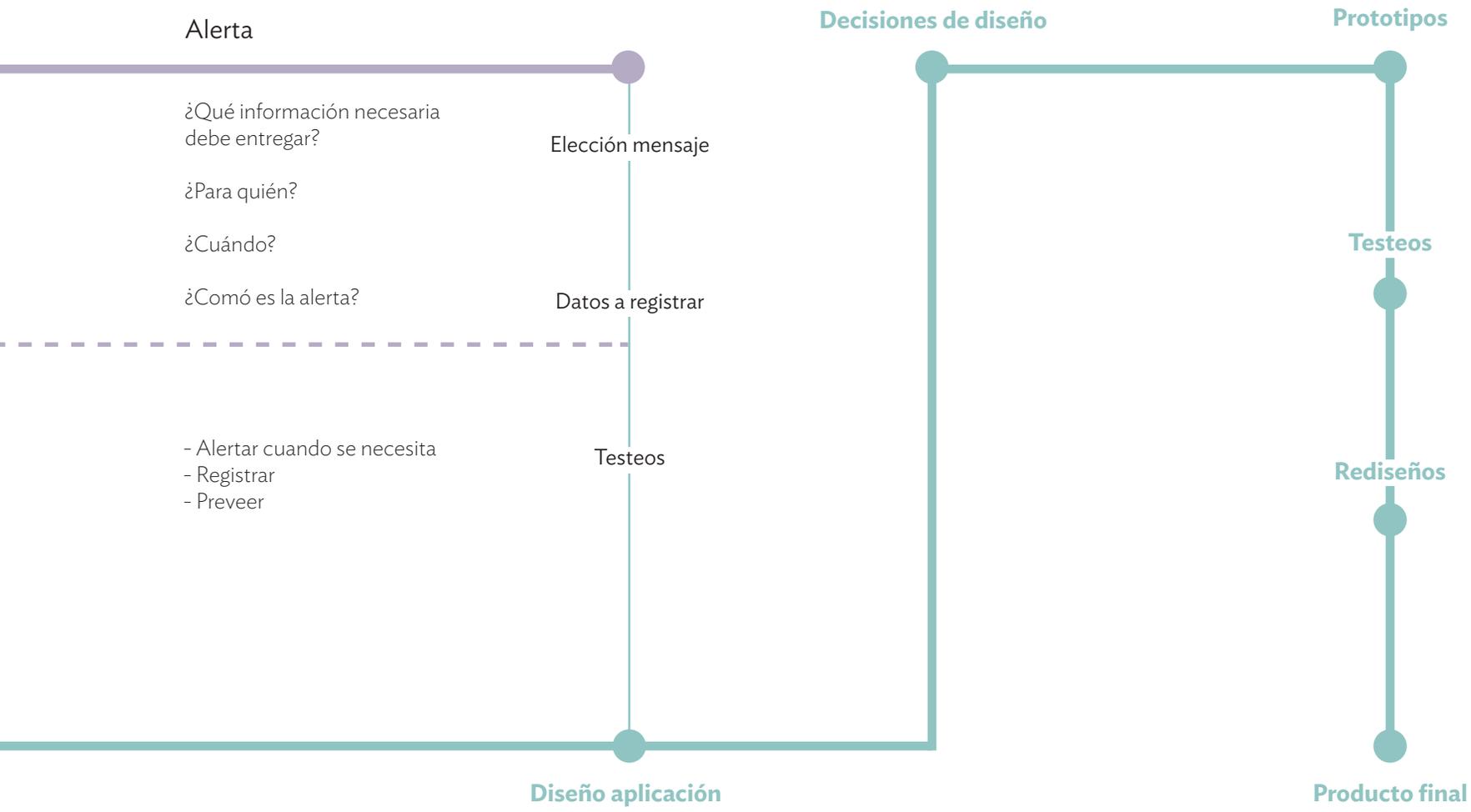
5. Sensor Diabéticos Freestyle Libre

Sensor para diabéticos que se pega bajo el brazo que mide y almacena los valores de glucosa día y noche sin necesidad de pincharse. La información se escanea con un lector que debe ser situado entre 1 y 4 cm del sensor. Tiene una duración de dos semanas.

METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para el desarrollo del proyecto fue necesaria la organización y separación de las responsabilidades y objetivos de este.





ZONA DE INTERVENCIÓN

Para escoger el área del cuerpo en donde se ubicará el dispositivo fue necesario analizar las distintas zonas del cuerpo. Esta tenía que cumplir con dos condiciones: la piel tenía que estar a la vista y permitir una medición fidedigna de la temperatura corporal y sus deltas.

ANÁLISIS ZONA

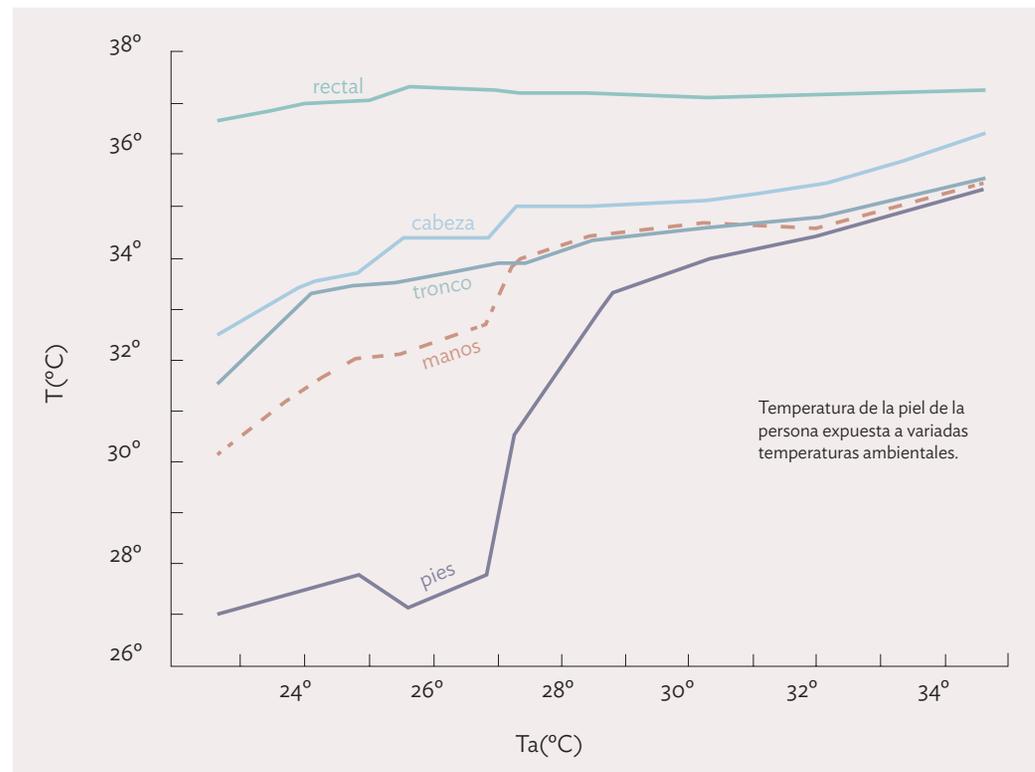
Como se ve en el gráfico las zonas donde más varía la temperatura corporal en relación a la ambiental, es en las extremidades. Ellas son las primeras partes en enfriarse del cuerpo ya que están más alejadas del corazón, lo que hace que les llegue más tarde la sangre que al resto del cuerpo.

La temperatura del tronco no varía mucho, por lo que podemos sentir frío y esta no se verá significativamente alterada.

Dado lo anterior se deduce que la zona ideal de intervención del proyecto para medir la temperatura y poder apreciar sus deltas son las extremidades.

Para recopilar y comprender mejor la información se contó con la ayuda de Carolina Sande (Kinesióloga especialista en Neurorehabilitación en Tercera Edad) y el Neurólogo Patricio Jalif

Fisiología, Berne y Levy





Piso ancianos sin deterioro cognitivo



Piso ancianos con deterioro cognitivo



Anciano con demencia

ZONAS VISIBLES

Se buscó una zona de la piel del anciano que estuviera visible para que la función del dispositivo de dar alerta se cumpliera de manera visual.

Las fotos fueron sacadas indiscretamente con un celular para que fueran poses totalmente naturales, en el centro Acalis y la Fundación las Rosas, a ancianos enfermos y sanos.



Anciana con demencia y anciana con Parkinson

OBSERVACIONES

- Las poses de los ancianos suelen repetirse, al deteriorarse la capacidad de moverse pasan la mayoría del tiempo sentados y tienden a tomarse las manos.
- Se puede apreciar el uso de accesorios tanto en ancianos sanos como enfermos.
- En cuanto a sus extremidades las muñecas se muestran casi siempre visibles, mientras que los tobillos no, por el uso de calcetines largos o medias.

CONCLUSIONES

Los ancianos, independiente su deterioro cognitivo, tienden a estar tomándose las manos, lo que hace que flecten su brazos, arrugando sus mangas, propiciando la vista de sus muñecas.

Esta zona cumple con los dos requisitos necesarios para el dispositivo, al ser una extremidad permite captar los cambios de temperatura y es una zona visible.

Se detectó luego de la investigación que el uso de accesorios es común en la tercera edad, a pesar de su condición, se puede observar en ellos la presencia de relojes y pulseras. Por lo que se puede afirmar que un objeto en esa zona no sería algo desconocido para el usuario. Convirtiéndose la muñeca en la zona ideal para el dispositivo.

REQUERIMIENTOS

Se debe reconocer que la muñeca de la tercera edad no es la misma que la de un adulto. La piel del anciano al tener más años de existencia es extremadamente sensible, esta cuenta con elementos que deben ser considerados al minuto de diseñar. A pesar de que la piel sigue un patrón reconocible, los anchos varían según la contextura de la persona.





PIEL TERCERA EDAD

Los cambios que experimenta la piel son signos claves del envejecimiento.

La capa externa conocida como “Epidermis” se adelgaza, disminuyen los melanocitos (células que dan los pigmentos), se producen cambios en los tejidos que reducen la elasticidad y la resistencia de la piel, provocando flácidez, arrugas y manchas que son el reflejo de años de exposición al sol.

Sumado a lo anterior, los vasos sanguíneos se vuelven frágiles, propiciando la apariencia de hematomas (moretones). También se hace más difícil para el cuerpo mantener la piel humectada, ya que las glándulas sebáceas producen menos aceite, haciendo que esta se seque y sea necesario el uso de cremas.

ZONA DE INTERVENCIÓN

TESTEOS PRODUCTOS EXISTENTES

Una vez definida la zona de medición, para aproximarse a la forma del dispositivo, se probó en el usuario distintos productos existentes, con el fin de observar como se comportan los tipos de formas, materiales, pesos y cierres, con respecto al usuario y su cuidador. Junto con documentar sus gustos y también sus disgustos.

1. Iwatch



2. Reloj plástico corredor



3. Reloj eslabones elástico



4. Reloj metálico Cassio



5. Reloj correa cuero



6. Reloj plástico Cassio



7. Huincha flexible



8. Guante textura

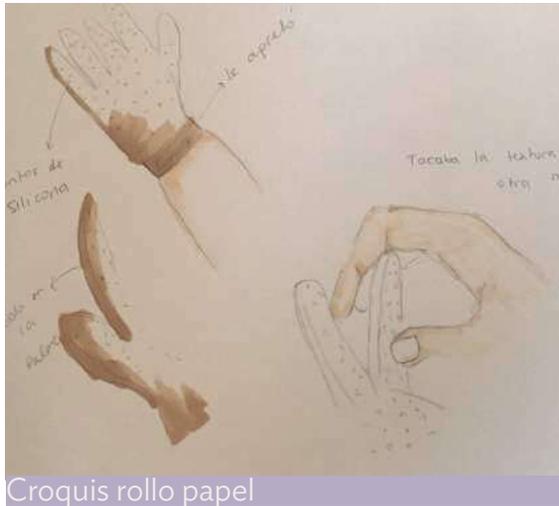


9. Guante motoquero sin dedo

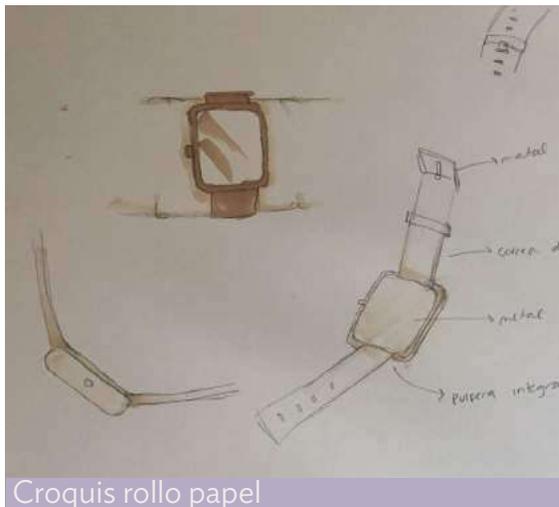


10. Guante de lana



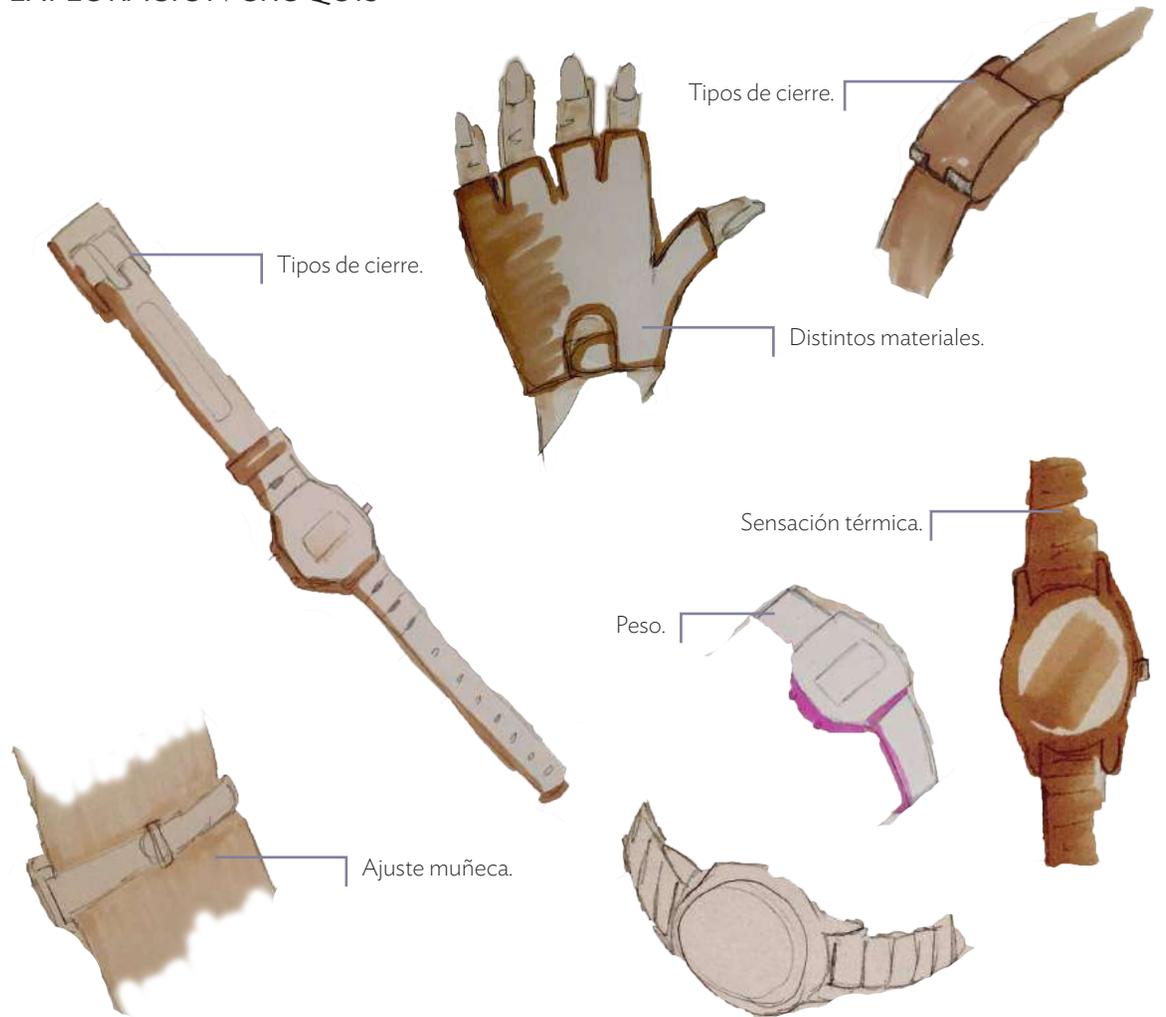


Croquis rollo papel



Croquis rollo papel

EXPLORACIÓN CROQUIS



RESULTADOS DEL TESTEO

Se buscó conocer cuáles eran los “deseables” del proyecto en relación al usuario y su cuidador

	1. Iwatch	2. Reloj plástico corredor	3. Reloj eslabones elástico	4. Reloj metálico Cassio	5. Reloj correa cuero	6. Reloj plástico Cassio	7. Huincha flexible	8. Guante textura	9. Guante motoquero sin dedo	10. Guante lana
Se fija	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Es elástico	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓
Es ancho	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
No se tuerce	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Fácil de sacar	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓
Fácil de poner	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Agradable al tacto	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Se ve	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Se ajusta	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Le gusta al usuario	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓
Tamaño agradable	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Correa integrada	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗
No se engancha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Lavable	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓

DESEABLES Y ATRIBUTOS NECESARIOS

En relación al ejercicio anterior se encuentran los requerimientos claves que debe tener el dispositivo, para que sea específico para el usuario.

Tamaño agradable (no más de 3 cm de ancho)
Se ajusta
Le gusta al usuario Formas circulares (lenguaje reloj)
Correa integrada
No se tuerce (correa de 2 cm)
Fácil de poner y sacar
No se engancha (que no sea muy alto)
Se fija (material poco deslizante)
Se ve (no lo esconde la manga)
Agradable al tacto (materiales aislantes)

ATRIBUTOS NECESARIOS

El producto junto con cumplir con los “deseables” debe contar con una serie de atributos que permitan su correcto funcionamiento. En primer lugar éste debe estar en contacto con la piel, para que se mida correctamente la temperatura de ésta y no la del ambiente. Esto se debe conseguir a través de un cierre seguro, que permita el ajuste necesario sin incomodar al usuario.

Su forma debe compartir un lenguaje conocido y del agrado del usuario, éste punto es fundamental para respetar el objetivo buscado de mantener su dignidad. Al buscar una forma cotidiana para ellos alejará al producto de ser un distintivo de su enfermedad.

El Alzheimer al entorpecer los movimientos de quien lo padece, pone como condicionante de usabilidad la manera en la que se pone y se saca el dispositivo. Se busca que esta sea de manera rápida e intuitiva, teniendo a sí mismo en consideración que el cuidador, encargado de poner el producto, puede tener a más de un paciente bajo su cuidado, por lo que esta actividad no debería presentar un desafío para él.

Respetando los puntos tratados anteriormente se logrará un producto específico para el usuario.

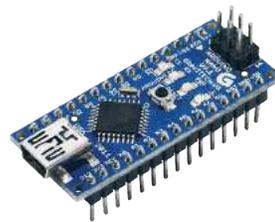
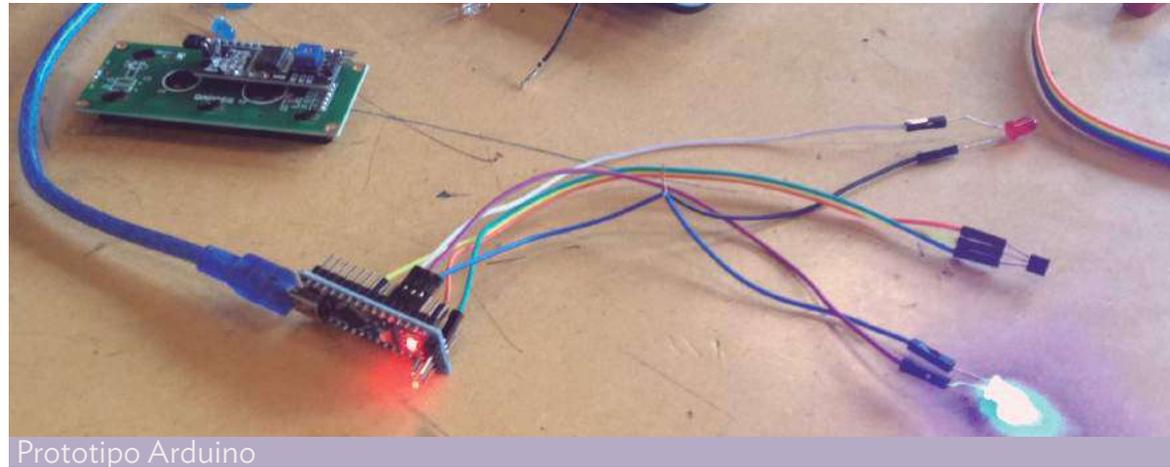
TECNOLOGÍA

La tecnología escogida para prototipar fue Arduino debido a su bajo costo y a la variedad de posibilidades que este entrega, permitiendo acercarse de manera real al objetivo buscado por el dispositivo. Se contó con la ayuda del ingeniero Michel Rozas para crear el circuito eléctrico deseado.

En cuanto a la plataforma se trabajó con un Arduino Nano, ya que éste es el más pequeño que se tenía a disposición. Para medir la temperatura se usó el sensor LM35 TO-92 gracias a su bajo costo, su reducido tamaño y al hecho de estar calibrado en grados Celsius. Por último se usaron cables y luces LED de colores azul y rojo.

OBJETIVO

Se programó el Arduino para que éste alertara mediante las luces led los cambios de temperatura. La orden fue la siguiente: cuando la temperatura baje de los $35,8^{\circ}\text{C}$ se debía encender la luz azul y cuando superara los $36,5^{\circ}\text{C}$ se debía encender la luz roja. La razón de las medidas fue buscando el objetivo de poder medir en la piel cuando la temperatura se escapa de su rango normal. Para lo cual se respetaron los valores de temperatura corporal normales, medidos en la axila, del libro "Fisiología" de los autores Barney y Levy. ($36,2^{\circ}\text{C} \pm 0,4$).



Arduino nano
1,85 x 4,32 cm



LM35 TO-92
0,5 x 0,5 cm



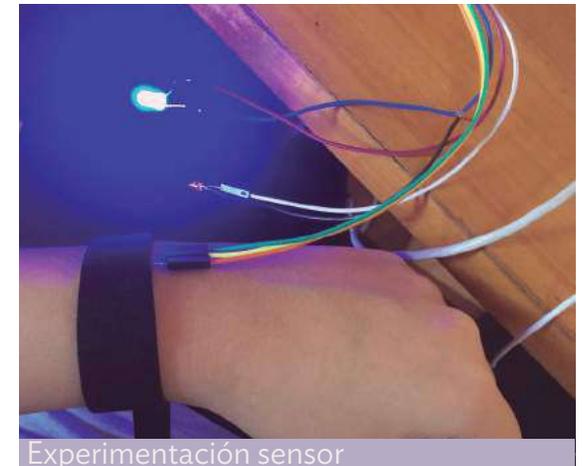
Diodo LED
0,3 x 0,5 cm



Diodo LED
0,3 x 0,5 cm

(2018) www.mercadolibre.cl

	Percepción Térmica	Termómetro Digital Lugar: axila	Sensor Arduino Lugar: muñeca
11:12 a.m.	"Siento una temperatura corporal ideal, ni frío ni calor"	36,2°	36,13°
09:36 a.m.	"Siento un poco de frío"	36,1°	35,64°
13:09 p.m.	"Siento mucho frío"	35,8°	34,60°
20:24 p.m.	"Siento un poco de calor"	36,4°	36,62°
22:03 p.m.	"Siento mucho calor"	36,5°	36,73°



Experimentación sensor

OBSERVACIONES

Para poder comprobar la efectividad del dispositivo se realizó un testeo. Con él se buscó conocer la diferencia de la temperatura según la zona de medición, bajo las mismas condiciones ambientales y de percepción térmica.

Como podemos ver la temperatura en la muñeca es distinta a la de la axila, en todos los casos y esta se acerca más a la percepción térmica. Por lo que se desprende que esta extremidad es más sensible a los cambios de la temperatura.

DISEÑO ALERTA

Como uno de los objetivos del proyecto es alertar, a continuación se expone el proceso de diseño de ella.

INFORMACIÓN A COMUNICAR

Para el diseño de la alerta del producto se debe tener en consideración tanto al usuario principal (el enfermo), como a los usuarios secundarios del proyecto (cuidadores y familiares).

Según la RAE, se le llama “alerta” al periodo anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el objetivo de excitar a la vigilancia y tomar las medidas pertinentes.

En el caso del producto debe emitir a personas específicas el momento en que la temperatura del portador se escape del parámetro normal para que sus necesidades térmicas sean resueltas a tiempo.

1. ¿CÓMO?

Se debe producir a través de un medio que capte la atención del cuidador, pero que a su vez no sea molesto para el portador.

Se descartó la opción de usar un estímulo sonoro, ya que en un asilo o donde haya más de un anciano, puede ser difícil identificar cual es el

paciente del que proviene. También este puede ser molesto e incluso asustarlo sumándole una dificultad adicional a quienes ya tienen problemas de orientación y comodidad.

Por lo que se decide alertar de manera principal mediante luz. Aprovechándose de los parámetros establecidos en la conciencia de los hombres sobre los colores, la luz roja simbolizará calor y la luz azul frío.

2. ¿CUÁNDO?

Respetando los parámetros establecidos, se debe encender la luz azul cuando la temperatura baje de los 35,8°C y la roja cuando esta sea superior a los 36,5°C.

Como la alerta lumínica solo funciona de manera presencial, teniendo que estar ambos usuarios dentro del mismo visual, se vio la necesidad de incluir otro medio que funcione de manera complementaria. Por lo que se decidió hacer una aplicación que alerte de manera secundaria y entregue información que pueda ayudar.

3. ¿PARA QUIÉN?

Luz : Para el cuidador que éste de manera presencial
Aplicación: Para el cuidador y los familiares o personas interesadas en saber el estado del paciente.



Experimentación luz

PROTOTIPOS

Teniendo en claro los deseables y los atributos necesarios del proyecto se inició, el proceso de prototipado.

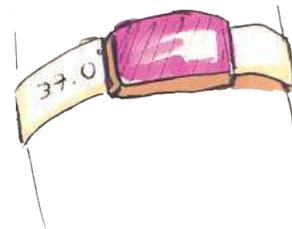
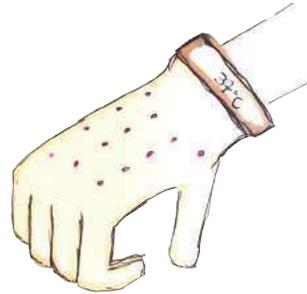
ASPECTOS FORMALES

Para poder diseñar las partes del objeto se pensó mediante croquis la forma que este podía tener.

1. Tipo guante: A pesar de ser conocido y del agrado del usuario, como quedó comprobado con el teste de productos existentes, este es un elemento que solo se usa en invierno y que necesita ser retirado para poder realizar otras acciones. Por lo que se descartó la idea por no cumplir con los atributos necesarios.

2. Tipo clip: Para funcionar necesita de un elemento externo, como una manga o un reloj, del cual no se tiene certeza que existe, limitando su uso. También al no contar con un sistema de ajuste, entorpece la función de medir la temperatura de manera eficiente. Por lo que se descartó la idea.

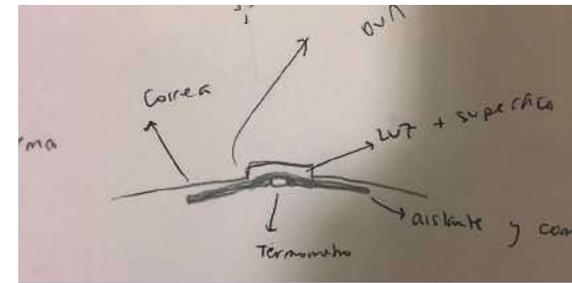
3. Tipo brazalete: Es conocido y del agrado del usuario, no incomoda al realizar otras acciones y permite ser ajustado. Debido a que ésta forma cumple con los parámetros deseados fue la escogida.



PARTES DEL DISPOSITIVO

Debe contar, en primer lugar, con una pieza central que comunique y mida los deltas térmicos, esta debe incluir: una pila, luces LED roja y azul, una pantalla semitransparente, un sensor de temperatura, un sensor de contacto (para que el dispositivo solo mida la temperatura y envíe alertas cuando esté en contacto con la piel) y un sensor que permita conectarse con la aplicación.

En segundo lugar, con una correa ajustable.



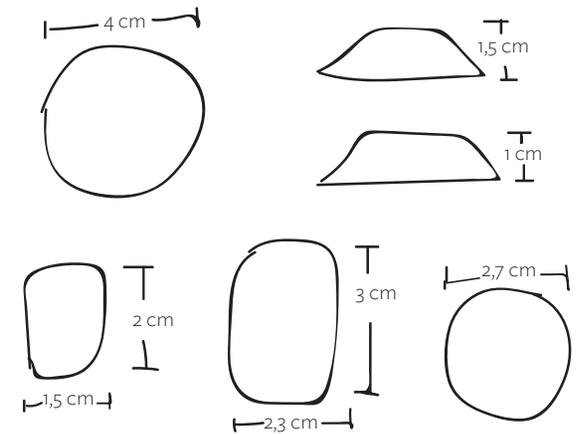
Croquis rollo de papel

PRIMEROS PROTOTIPOS

Para hacer las primeras pruebas de tamaño se realizaron mockups tallando velas, para ver como se comportaban los distintos anchos y altos de la pieza central, la encargada de medir la temperatura, en relación a la muñeca. Se buscaba una forma que fuera visible, poco invasiva y que a su vez sobresaliera por sobre la manga para que estuviera a la vista.



DIMENSIONES TESTEADAS



RESULTADOS

Luego de realizar el ejercicio salió a la luz que se debe considerar como limitante del tamaño mínimo de la pieza, el de la pila de un reloj (2 cm de ancho y 0,3 cm de alto), ya que para funcionar necesita de una fuente de energía.

Este ejercicio permitió establecer reglas con respecto del ancho y del alto:

Ancho máximo: 3 cm x 3 cm
Alto máximo: 1,3 cm
Ancho mínimo: 2,5 cm
Alto mínimo: 1 cm

PROTOTIPOS

DIMENSIONES Y MATERIALES CORREA

Para encontrar el tamaño ideal de la correa se realizaron varios prototipos en distintos materiales. Se buscaba un ancho que fuera cómodo y que no se torciera, para cumplir con el atributo de fijarse en la zona escogida.

El material debía ser agradable al tacto para cuidar de la sensible piel del usuario y de preferencia contar con características aislantes, para no alterar la temperatura.



RESULTADOS

Luego de probar los materiales se concluyó que ninguno era el deseado, por lo que se decidió seguir buscando.

Con respecto a las dimensiones se establecieron las siguientes reglas:

- Ancho máximo: 2 cm
- Ancho mínimo: 1 cm





Prototipos goma eva y pañolenci



Prototipos goma eva y pañolenci



Prototipos goma eva y pañolenci

ASPECTOS FORMALES

Al ser un accesorio que pretende mantener la dignidad de los enfermos, el preocuparse de su aspecto es fundamental. Como quedó comprobado, luego del testeo de productos existentes, el objeto más aceptado por el usuario es el clásico reloj circular con correa de cuero. Este se toma como la principal referencia formal.

La manera de poner y sacar el objeto debe ser rápida e intuitiva para simplificar la labor del cuidador, se buscó que su forma estuviera relacionada con esta, dando indicios de su usabilidad. Esta debía poder ajustarse a los distintos tipos de muñeca, por lo que se experimentó principalmente con siluetas descendentes.



Testeo prototipo



Testeo prototipo



Experimentación modo de cierre

MATERIALES

Como se requería de materiales con características específicas se compraron tres tipos de telas en la tienda Fultex, estas fueron:

- Neopreno negro de 3 mm
- Thermashell Pro Negro gris Ristop Cuadro
- Thermashell lite negro

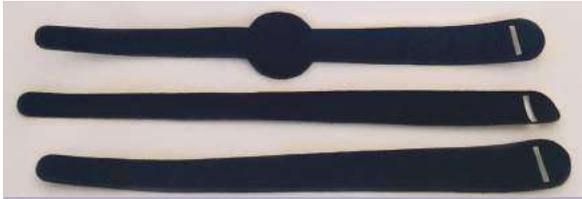


RESULTADO

Luego ver como se comportaban las distintas telas como correas, se decidió escoger el Neopreno debido a que:

- Es flexible pero no se tuerce
- Se adapta con facilidad a la muñeca
- Es suave
- Aislante
- Resistente a aceites y grasas, lo que hace que sea fácil de lavar.
- Tiene un grosor adecuado





Experimentación correas corte laser



Experimentación correas corte laser



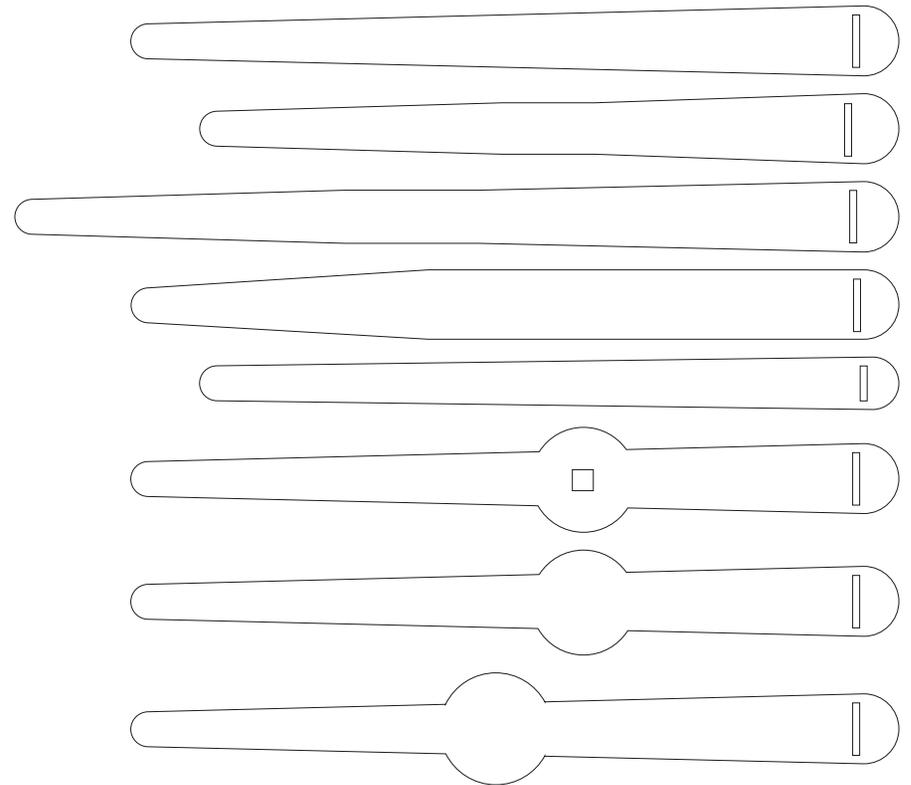
Experimentación correas corte laser



Experimentación correas corte laser

PROTOTIPOS LASER

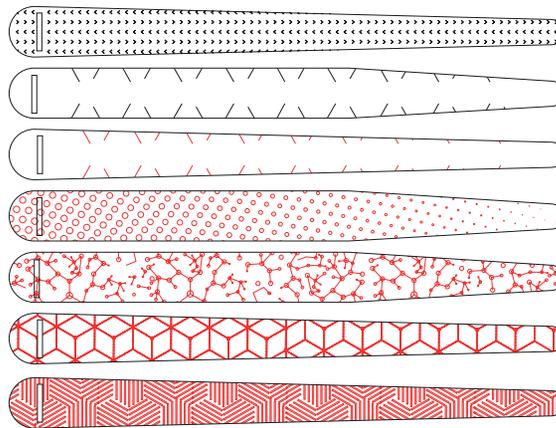
Una vez escogido el material, se crearon moldes de correas para ser cortados en laser, con el fin de llegar a un mejor resultado. Se probaron distintos largos y formas para testearlas, respetando las reglas ya establecidas.





TEXTURAS

Con el fin de probar distintas apariencias se diseñaron algunas texturas las que se grabaron con laser. Estas, a pesar de verse atractivas, no aportaban ninguna función física y debilitaban al material. A su vez, debido a la sequedad de la piel del enfermo en muchos casos se usan cremas, por lo que la textura solo ayuda a ensuciarlo. Por todo lo anterior se descartó el uso de ellas.



RENDER

Luego de probar los distintos tipos de correa, se escogió una y se realizó un modelado en 3D en el programa Rhinoceros, con el fin de visualizar como se vería el dispositivo con todas sus partes unidas.





Prototipos pieza central



Impresión 3D máquina MakerBot

PROTOTIPOS PIEZA CENTRAL

Aprovechando el render 3D, se imprimieron en la máquina MakerBot en plástico PLA varias opciones de la carcasa de la pieza central.

A la vez, se cortaron en laser circunferencias de distintos tamaños a modo de pantallas, utilizando acrílico semitransparente de 3 mm de espesor. Se escogió este ya que la luz pasa sin dificultades a través de el de manera difusa, lo que la hace agradable a la vista.



Prototipos pieza central impresos en 3D en plástico PLA



Revisión acrílicos



Acrílicos cortados en laser

TESTEOS



Testeo dispositivo

TESTEOS

Con el prototipo se realizó un testeo en el cual este se dejó puesto por dos horas en el usuario, en donde se observó si este:

- Queda a la vista
- Le acomoda
- Lo ve
- Lo intenta sacar
- Es fácil de poner y sacar
- Se ajusta
- Se pega a la piel
- Lo toca



Modo de cierre



Dispositivo visible cuando Ana come



Testeo dispositivo en usuario

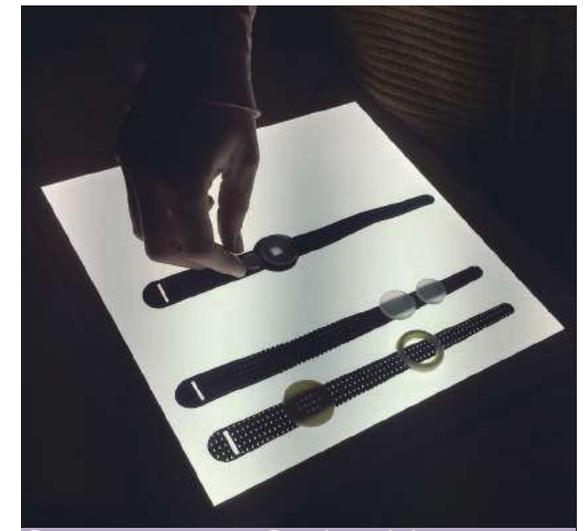
RESULTADOS TESTEO

PREGUNTA	RESPUESTA
1) ¿Queda a la vista?	Sí
2) ¿Le acomoda?	Usuario responde que sí
3) ¿Lo ve?	No nota que lo tiene puesto
4) ¿Lo intenta sacar?	No nota que lo tiene puesto
5) ¿Es fácil de poner y sacar?	Sí, no toma mucho tiempo, pero la zona de ajuste es muy delgada y puede romperse
6) ¿Se ajusta?	Sí
7) ¿Se pega a la piel?	Sí, pero podría asegurarse aún más
8) ¿Lo toca?	No nota que lo tiene puesto

REDISEÑO

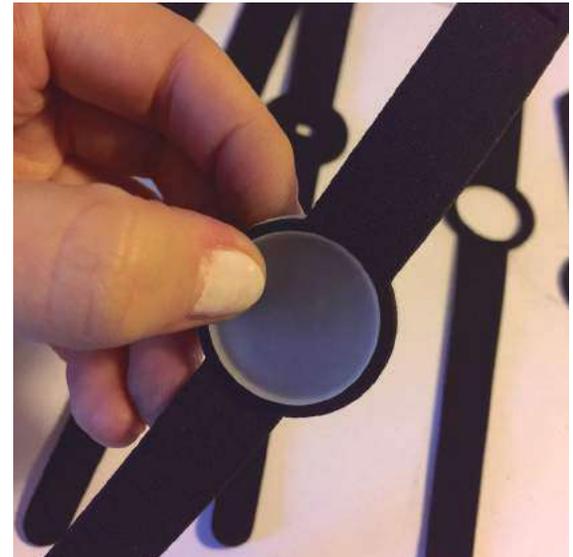
Satisfactoriamente el prototipo cumple con muchos de los atributos necesarios del proyecto, pero hay cosas a mejorar. Luego del testeo se considera que hay que reducir el grosor de la parte en donde se mete la correa, para que esta sea más firme y no corra el riesgo de romperse.

Para ayudar al dispositivo a fijarse, la correa se integrará a la pieza central, creando presión hacia abajo.

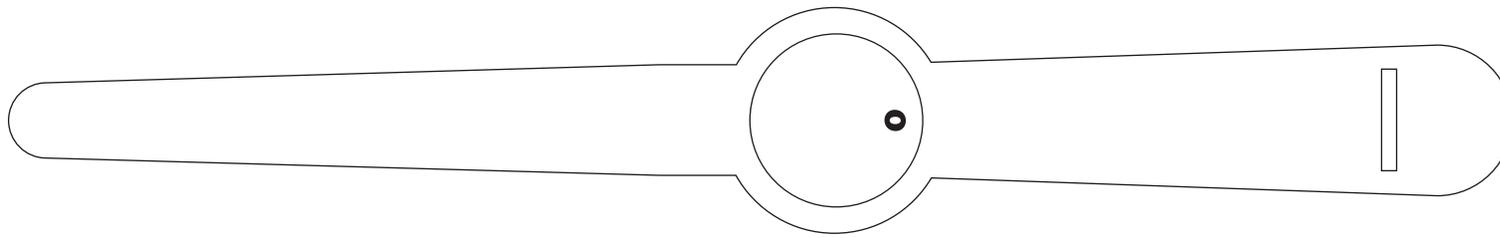


Correcciones con Catalina del prototipo

REDISEÑO Y EXPLORACIÓN LUZ



CORREA Y PANTALLA DEFINITIVA



Correa en uso

TALLAS

El dispositivo es unisex, por lo que no hay diferencia entre sexos, pero si en cuanto a sus dimensiones. Como los anchos de la muñeca varían según el usuario, existirán dos tallas:

M: 20 cm de largo
L: 22 cm de largo

USABILIDAD

Para dar un guiño al cuidador sobre el lado correcto en el que se pone el dispositivo se agregó a la pantalla un grabado con el signo de grado (°)



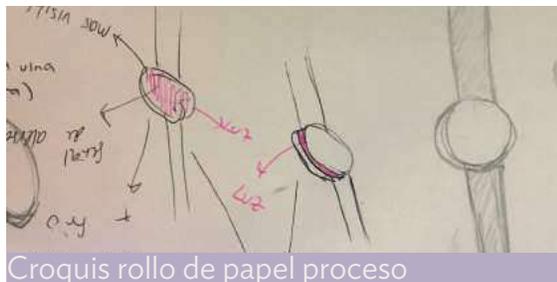
Dispositivo

PROTOTIPO LUZ

Para poder ver como reaccionaba el usuario ante el uso de luz, se experimentó con luces: dos LED, una roja y otra azul, conectadas a una pila.



Prototipos luz LED



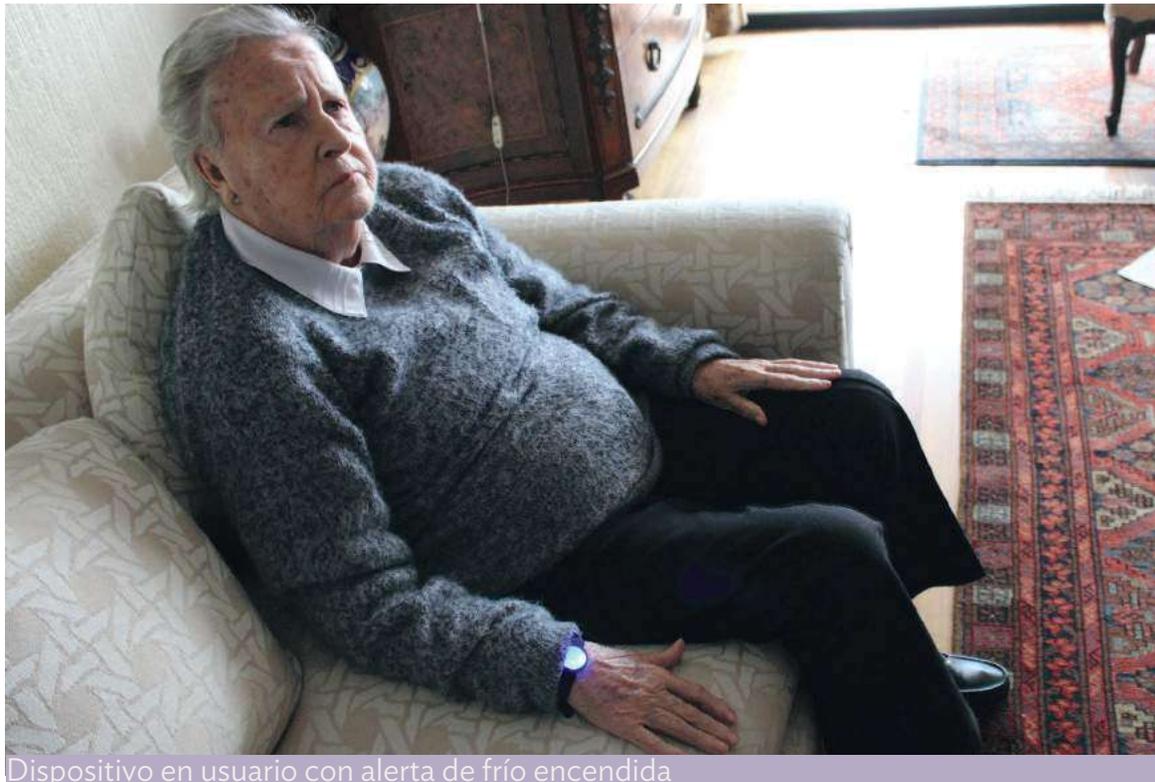
Croquis rollo de papel proceso



Dispositivo en usuario con alerta de frío encendida

TESTEOS LUZ

El usuario no nota la luz del dispositivo, se deduce que esto sucede gracias a la degeneración visual que produce la enfermedad del Alzheimer. Lo que se convierte en una ventaja para el proyecto ya que la alerta escogida no incomoda al usuario.



MODO DE CIERRE

Para cerrar y ajustar la correa se requiere de un velcro suave, que no dañe la piel del enfermo. En Chile este material no existe, por lo que para el prototipo se usó el velcro de los amarra cables de marca 3M, que es más suave que el velcro común y corriente.

Para simular como se vería el velcro en la correa se grabó un patrón en laser, logrando un resultado muy cercano a la apariencia real.

Se escoge la opción de velcro por sobre otro tipo de cierre, porque este es fácil y rápido de poner, junto con permitir fijarse a la altura deseada con seguridad. A diferencia de los otros cuyas medidas vienen establecidas como el imán o los agujeros de reloj.





PROPUESTA FINAL

PRODUCTO

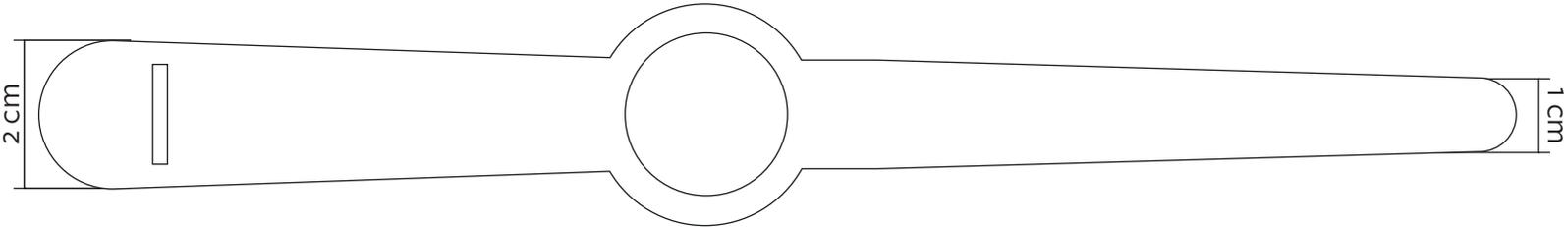


ALERTA LUCES

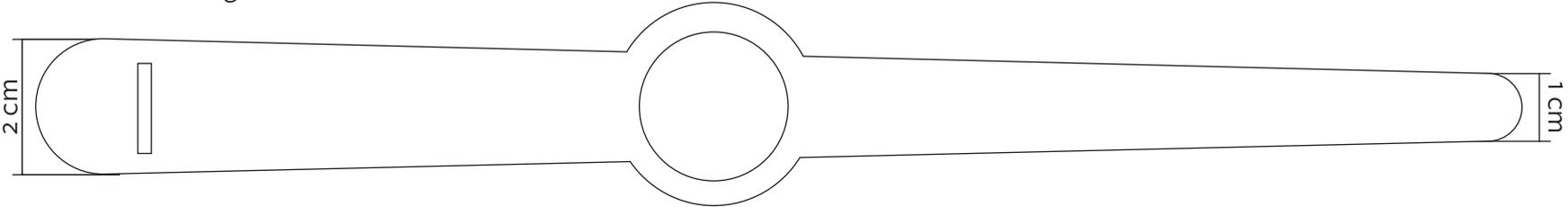


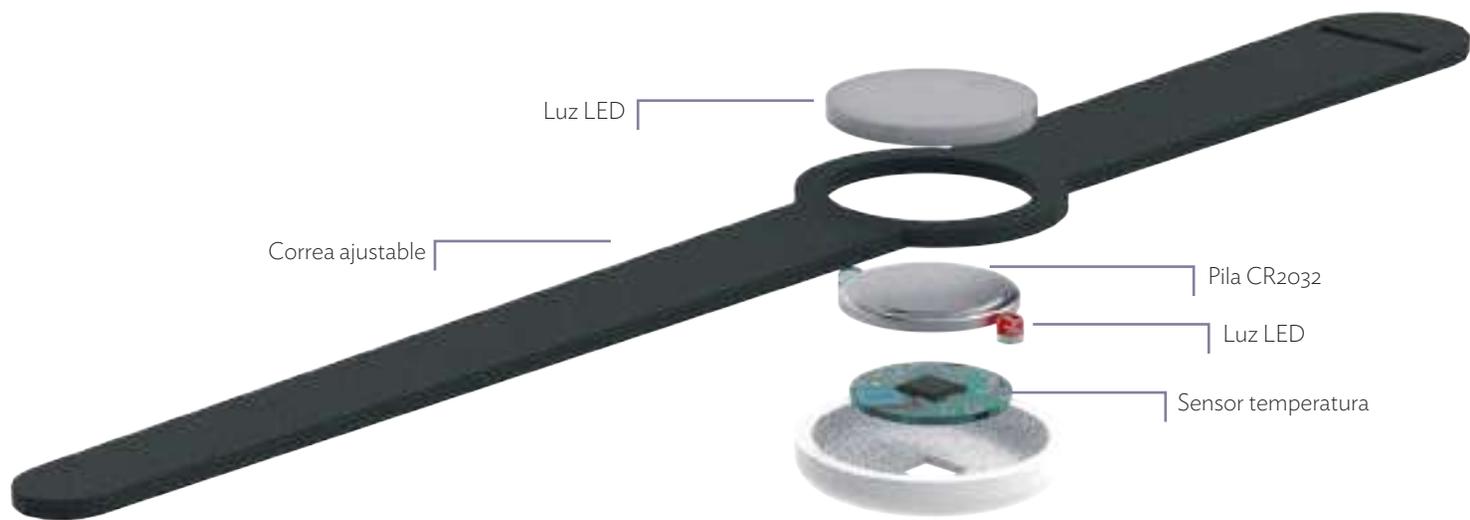
PLANIMETRIAS

Talla M: 20 cm de largo

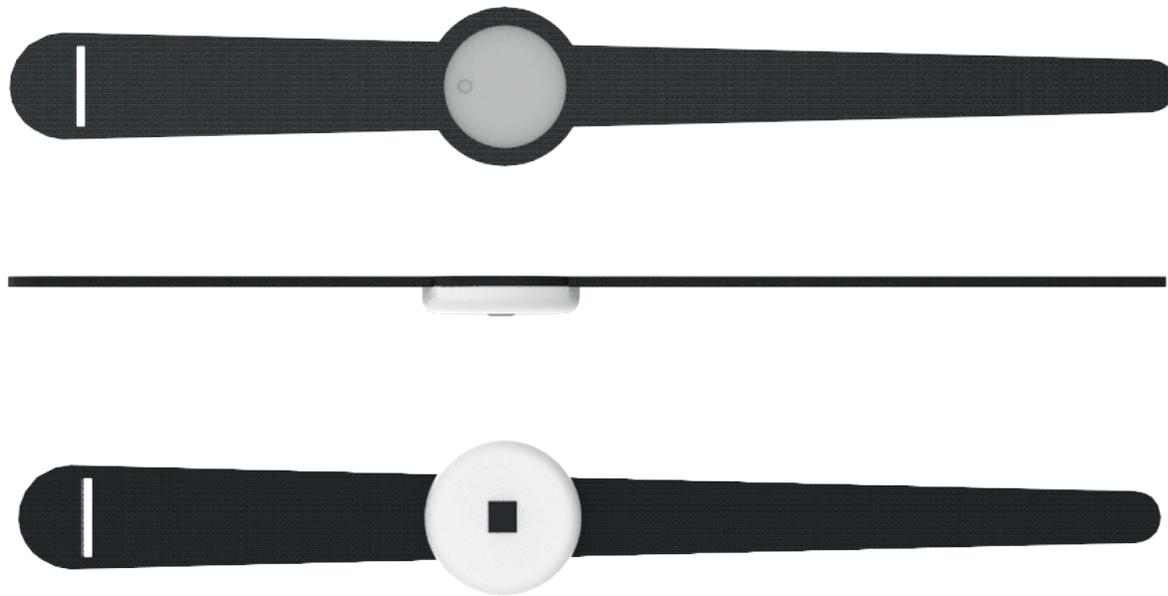


Talla L: 22 cm de largo





VISTAS



MODO DE USO



VARIACIÓN MATERIALES



IMAGEN DE MARCA

NAMING

En un principio se escogió el nombre “Termo”, este fue descartado por estar relacionado con la función de mantener la temperatura, cuando en realidad, el objetivo es alertar sobre ella.

Como el dispositivo se convierte en un asistente para el enfermo, se buscó un nombre que fuera personal y amigable, pero que a su vez aludiera de manera gráfica al símbolo de temperatura conocido universalmente: T°. Este al ser leído en voz alta suena “T – O” ó “Teo” dando como resultado el nombre oficial.

COLOR

Para la paleta cromática, los principales colores escogidos son “Serene Pepermint” y “Comfort Lavender” (1), debido a que tratar con la enfermedad del Alzheimer puede ser muy estresante para los cuidadores y familiares, se buscó colores que dieran armonía y transmitieran paz y que a su vez conversaran con el usuario.

TIPOGRAFÍA

Debido a la aplicación se buscó una tipografía que fuera compatible con una pantalla, luego de observar varias aplicaciones se detectó que es preferible usar una que no tenga serifas. Por lo que se escogió la tipografía Ideal Sans en sus variaciones Light (2) y Extra Light (3), la cual funciona bien en tamaños grandes y pequeños. Además, los números de ella tienden a variar sus alturas, lo que hace que llamen la atención y que cada dígito sea importante, a esto se le llama “números reales”, como explicó el profesor Javier Cancino, con quien se testeó.

1.



Serene Pepermint



Comfort Lavander

2. Ideal Sans Light

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 ! + \$ % & / () = ¿ ?

3. Ideal Sans Extra Light

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789 ! + \$ % & / () = ¿ ?

DISEÑO APLICACIÓN

La aplicación funciona en modo complementario al dispositivo, conteniendo la información recopilada por él. Esta debe llevar el catastro y a su vez cumplir con la función de alertar. Asimismo esta tiene que permitir el monitoreo de varios dispositivos a la vez, considerando a los cuidadores que tengan a más de un paciente bajo su custodia.

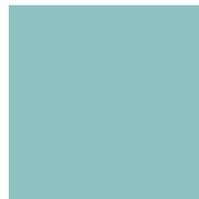
Como el dispositivo busca ser un canal de comunicación entre el enfermo y su cuidador, la aplicación se convierte en la plataforma ideal para personalizar el mensaje que se entrega, otorgando la posibilidad de darle voz al paciente generando un diálogo para con el cuidador en primera persona. A modo de ejemplo: “Por favor, abrígame”.

Como el dispositivo es personal cada uno deberá contar con un código único que permita acceder a la aplicación y conectar ambos, permitiendo que varias personas puedan acceder a ver al mismo paciente mediante el.

Gracias al registro de datos se pueden prever las situaciones no deseadas y actuar ante ellas antes de que perjudiquen al paciente, por ejemplo, si se ve que pasa frío en las noches se pueden poner frazadas extra para aumentar su comodidad.

Para lograr los objetivos deseados es importante que esta cuente con una interfaz sencilla que facilite su navegación y la comprensión.

PALETA CROMÁTICA



R150G199B196



R184G176B199



R239G235B236



R129G206B239



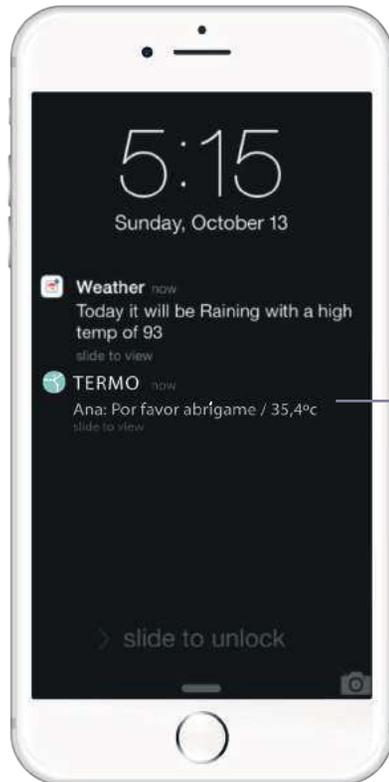
R238G119B125

PROPUESTAS DATOS A REGISTRAR

1. La temperatura del paciente.
2. La percepción térmica, si tiene frío, está templado o tiene calor.
3. La curva de temperatura a través del tiempo.
4. La máxima y la mínima temperatura de los días que han pasado, con el fin de si hay un valor que perdura que comprometa el estado del paciente.

PROTOTIPO APP

En primera instancia se diseñó la aplicación en el programa Illustrator, luego se guardaron las imágenes en JPEG para que pudieran ser visualizadas en un celular, con el fin de realizar un testeo.



Notificación en primera persona

- En el caso de que baje la temperatura del rango normal: "Nombre / Por favor abrígame / temperatura"
- En el caso de que suba la temperatura del rango normal: "Nombre / Por favor desabrígame / temperatura"

Para que no se envíen un exceso de notificaciones, la aplicación documentará las mediciones cada media hora.



Gráfica moléculas
Para hacer alusión al Alzheimer en la aplicación se utilizó un patrón de moléculas separándose como pasa en la enfermedad.

Nombre
Termo fue el primer nombre, luego del testeo este cambió.

Ingreso
En un principio se utilizaron las palabras en inglés por ser más cortas, luego del testeo se cambiaron a español.

A continuación se muestran las vistas del primer diseño de la aplicación, con algunas especificaciones resultado de los tests.

1. Lista de pacientes



- Ingreso
Para ver a cada paciente, se tenía que ir apretando uno por uno, lo que demoraba el acceso a la información. Además el único dato que se entregaba era el nombre.
- Luego del testeo se decide incluir en esta sección la temperatura de cada uno y la hora de la última medición.
- Al estar todo los pacientes del mismo color se hace difícil diferenciar entre uno y otro.
- Se decide incluir gráfica moléculas en esta zona.

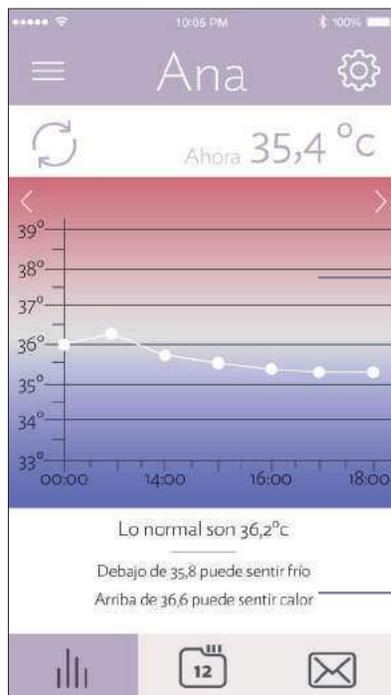
2. Paciente



- Nombre paciente.
- Curva temperatura
Al no estar facetado cuesta saber cual es la escala.
- Estado paciente.
- Misma información entregada en la notificación, por lo que se decide eliminar para no redundar.

PROCESO DE DISEÑO APLICACIÓN

3. Detalle paciente



Flecha para moverse en el tiempo.

Se decide considerar la escala de frío y calor en base a la variación de la temperatura del libro de "Fisiología" nombrado con anterioridad, y a los estudios propios medidos con Arduino en la muñeca.

Al facetar bien los colores de la tabla superior esta información queda clara gráficamente sin la necesidad de estar escrito.

2. Historial paciente



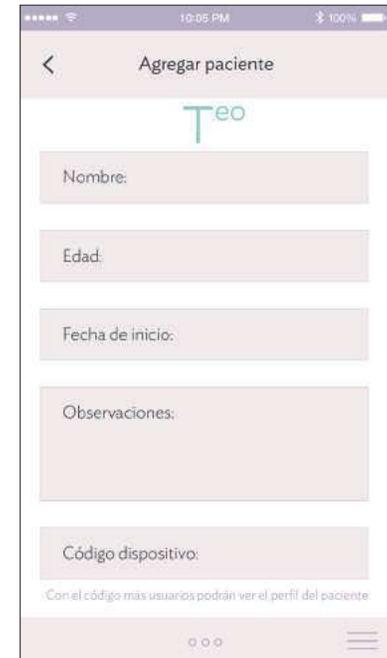
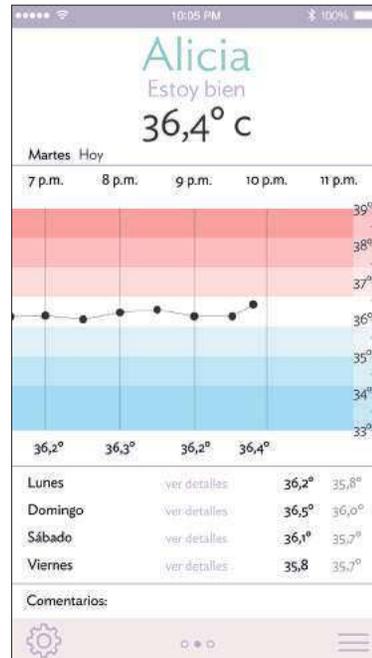
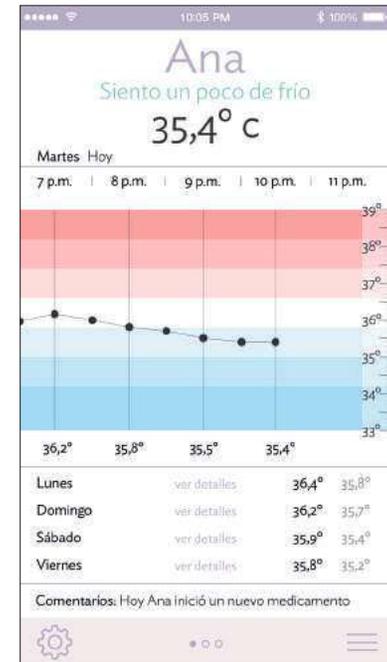
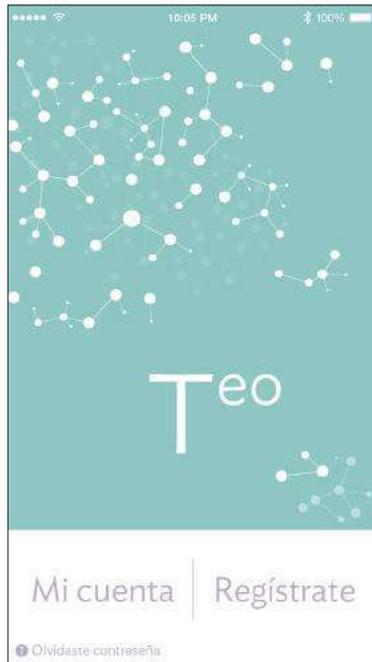
Mucha información, cuesta acceder a ella.

Iconos no son comprendidos en testeo.

APLICACIÓN

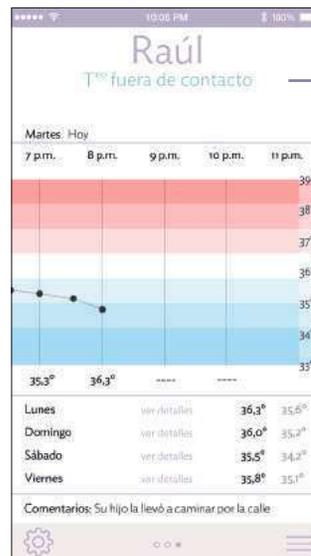
Luego de varios rediseños y testeos se llegó a la aplicación final. Se tomó como referente principal la aplicación “Tiempo” de Apple, ya que está aprobada a nivel mundial y las personas ya conocen el funcionamiento de su interfaz.





Para acceder a los distintos pacientes basta con deslizar a la derecha, el cambio de color en los nombres, ayuda a diferenciarlos.

Notificación aplicación al usuario secundario



Cuando el usuario se saca el dispositivo, este deja de medir, ya que solo se activa al estar en contacto con su piel. En la aplicación se visualiza como "Fuera de contacto".



Usuario secundario utilizando la aplicación

El familiar o ser querido puede saber el estado térmico del paciente sin necesidad de estar cerca de él.



IMPLEMENTACIÓN

PROTECCIÓN Y TRANSFERENCIA

GESTIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Al ser un producto que pretende mejorar la calidad de vida de los usuarios establecidos con anterioridad, se encuentra pertinente proteger los derechos de Propiedad Intelectual del proyecto, generando valor mediante el diseño.

La propuesta al estar articulada sobre problemas actuales reales cuenta con un genuino sentido de aportar a la sociedad, dando como solución un objeto diseñado útil e implementable.

El proceso de protección se gestionaría a través de la Dirección de Transferencia y Desarrollo (DTD) de la universidad. Al ser un proyecto de carácter industrial, con impacto comercial, la institucionalidad que lo regula es el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), bajo la ley 19.039 de Propiedad Industrial.

Los socios nacionales estratégicos para permitir la implementación y generar alianzas son: la Corporación Nacional Alzheimer y otras Demencias (COPRAD), la Corporación Alzheimer Chile y la CORFO. En cuanto a los internacionales se considera a la ONG “Alzheimers Disease Internacional” como una posible opción.

PROYECCIONES

En el proceso de diseño del producto se realizaron prototipos de las distintas tecnologías y partes que debe tener este por separado, debido a los recursos con los que se contaba. Por lo que para su implementación se deben importar los recursos y materiales necesarios para su confección (como sensores y velcros específicos), con el fin de acoplar todos los elementos y llegar a un producto final funcional.

Como el producto mide una función vital del cuerpo, este debe ser sometido a una etapa de validación de factibilidad por autoridades, como doctores, geriatras, centros de investigación médica, entre otros.

COMERCIALIZACIÓN

El producto puede ser vendido de manera individual, mediante una página web, como al por mayor, pensando en hacer convenios con centros que reúnen a muchos enfermos de Alzheimer, como por ejemplo residencias de la tercera edad.

PACKAGING

Cuando se realice el diseño del packaging este aprovechará la forma alargada del dispositivo, creando uno tipo lápiz, para que se use el menor material posible y sea más fácil y económico de transportar.

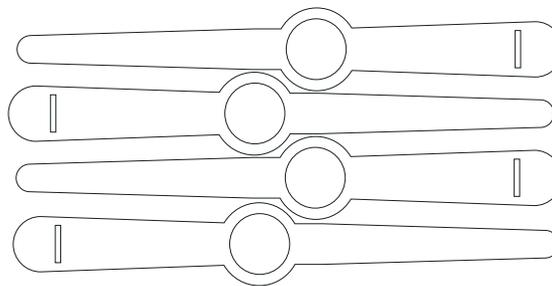
VARIACIÓN MATERIAL

Los materiales del dispositivo pueden variar, siempre que cumplan con los atributos necesarios ya establecidos, con el fin de crear distintas ediciones para ampliar la oferta en el mercado según los diferentes gustos de los usuarios.

Para experimentar se realizaron correas de cuero en distintos colores (considerados del agrado del usuario y que pueden ser compatible para ambos sexos), las que fueron cortadas en laser.

MATRICERIA

Para que se pierda la menor cantidad de material posible se propone la siguiente distribución de correas por tela:



COSTOS INICIALES

En la siguiente tabla se muestran los costos iniciales de la elaboración de un dispositivo, en la que se omiten los elementos a los que no se pudo acceder, como el sensor de contacto y el velcro suave, y los que se obtuvieron gratis, como el plástico PLA.

Se hace una comparación entre el precio unitario y el precio mayorista, donde se puede apreciar que el mayorista disminuye un 18% de su costo.

A estos costos se les debe agregar los de mano de obra y envío, desconocidos en esta etapa, ya que el prototipo fue realizado por mí, y no fue necesario pagar costos de envío ya que se usaron materiales sustitutos.

Material	\$/ Unidad minorista	\$/ Unidad mayorista	Ahorro porcentual
3 x 22 cm Neopreno	\$75	\$75	0%
Sensor temperatura	\$1.390	\$1.190	15%
Cables	\$87	\$62	29%
3 x 3 cm Acrílico semitransparente	\$98	\$88	11%
Pila	\$890	\$690	23%
2 Diodos LED	\$60	\$42	30%
Total	\$2.600	\$2.147	18%

MODELO DE NEGOCIOS

<p>COLABORADORES CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundaciones y organizaciones dispuestas a financiar proyectos de innovación (CORFO Ideas, etc.). - Proveedores nacionales y extranjeros de materiales necesarios para la fabricación del producto. - Organizaciones nacionales e internacionales relacionadas con la enfermedad del Alzheimer (COPRAD, Alzheimers Disease International, Corporación Alzheimer Chile, etc.) 	<p>ACTIVIDADES CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lograr integrar el velcro suave (vendido en el extranjero) a la correa. - Integrar el mecanismo de medición de temperatura a la correa. - Incluir un sensor que solo mida al estar en contacto con la piel. - Alianzas estratégicas con organizaciones que velen por los enfermos de Alzheimer. - Correcto funcionamiento del canal de distribución. - Participar en concursos públicos, para dar a conocer el producto. 	<p>PROPUESTAS DE VALOR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto que busca aumentar la capacidad de comunicación del enfermo de Alzheimer aprovechando las características del cuerpo. - Devolver dignidad y mejorar la calidad de vida del enfermo de Alzheimer. - Mejorar la eficiencia del cuidador. 	<p>RELACIÓN CON CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventas online para clientes nacionales e internacionales. - Interacción directa con clínicas, hogares y asilos, de manera de obtener retroalimentación y mejorar el funcionamiento del producto. - Promoción del producto en ferias y plataformas relacionadas con la enfermedad. 	<p>SEGMENTOS DE MERCADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clínicas, hogares de ancianos, asilos, residencias tercera edad y seniors suites. - Centros de salud. - Familiares y seres queridos de enfermos de Alzheimer.
<p>ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importación de materiales: velcro y sensores. - Fabricación del producto: sueldos de los empleados e insumos, arriendo del local. - Promoción del producto. - Estudios que permitan asegurar la efectividad, calidad y seguridad del producto. - Programador para la aplicación. - Inversionistas que quieran colaborar. 	<p>RECURSOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Velcro suave que cumpla con los requerimientos específicos del producto. - Personal capacitado para la construcción del producto y del funcionamiento de la aplicación. - Lograr que el producto sea aprobado por identidades chilenas y extranjeras, para validarlo y poder comercializarlo a nivel mundial. 		<p>CANALES DE DISTRIBUCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma web. - Ferias de innovación. 	
			<p>FUENTES DE INGRESO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventas del producto a través de página web. - Despacho directo a residencias de enfermos de Alzheimer. 	

CONCLUSIÓN

El proyecto realizado se torna una respuesta a las necesidades de comunicación de los requerimientos térmicos de los enfermos de Alzheimer.

Teo es un dispositivo que nace del estudio y observación del paciente, su cuidador, sus seres queridos y su contexto, llegando a comprender de una manera profunda las necesidades presentes. El resultado del proyecto corresponde a un proceso exhaustivo de investigación, de interacción con el usuario, constante creación y testeo. Lo que permitió abordar cada punto importante para cada una de las piezas del dispositivo, logrando conformar un proyecto integrado, con sus respectivas variables de diseño estudiadas. El testeo con el usuario fue fundamental para encontrar los atributos necesarios para que el producto se convirtiera en una ayuda, contemplando un diseño sensible con aquellos que en realidad lo necesitan.

Si bien se realizaron testeos con prototipos de forma, materiales y tecnología, este diseño todavía se encuentra en una etapa temprana ya que aun falta integrar todo para obtener un dispositivo funcional. A su vez este debe ser analizado por entidades médicas, para ser validado de forma científica, otorgándole credibilidad y aceptación en el mercado.

Teo se convierte en un medio de comunicación para los enfermos de Alzheimer con sus cuidadores y familiares, sobre sus deltas térmicos.

Pero estudiando los ámbitos de la enfermedad, se deduce que esta es una primera propuesta, ya que hay muchos más aun por trabajar para darle mejor calidad de vida a todos los afectados.

Se cree que gracias al dispositivo diseñado se podrán reducir enfermedades en el paciente ya que se acortará el tiempo de exposición a elevadas o bajas temperaturas, proporcionando una sensación de comodidad, que mejoraría la calidad de vida del enfermo y por consecuente, de su cuidador. Con respecto a este último, el llevar un registro y estar al tanto de la temperatura del enfermo puede ayudarlo a realizar su trabajo de manera responsable y tomar decisiones oportunas, aliviando así su carga.

En el caso de que el paciente se encontrase en un recinto de cuidado, una alerta temprana a los familiares podría ayudarlos a saber el estado real de su familiar.

Habiendo concluido un intenso periodo de investigación, de obtención de testimonios y de infinidad de pruebas y testeos, puedo, con satisfacción, señalar que mi esfuerzo, podrá significar un aporte a la sociedad de la que formo parte, tendiente a hacer más llevadera la vida de aquellos que padecen la enfermedad de Alzheimer, que como he señalado anteriormente, afecta mis dos abuelas y asimismo, de todos aquellos que han de facilitarles la existencia a estos pacientes tan cercanos a nuestros corazones, cuyas capacidades cognitivas van haciéndose cada día más difusas y débiles.

Pienso que, la implementación de este diseño puede aportar confort y seguridad a dichos pacientes y un apoyo valioso a quienes los atienden y protegen. Por otra parte, ser en mi condición de diseñadora, alguien que proponga un mecanismo de control y ayuda para este creciente grupo de nuestra población, me hace sentir que puedo realizar una contribución a todos aquellos quienes deben vivir un proceso triste, irreversible y que involucra sufrimientos que en alguna medida ayudaré a atenuar con este sistema.

Para finalizar me gustaría agradecer a la Universidad y todo su equipo docente, quienes a lo largo de mis cinco años de carrera me enseñaron los distintos ámbitos del diseño, ya que gracias a su carácter íntegro e interdisciplinario, encontré las herramientas adecuadas para desarrollar este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

ADAM. (2015). Cambios en la piel por el envejecimiento. 9/04/2018, de MedlinePlus Sitio web: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004014.htm>

Alzheimer's Association. (2018). Etapas. 4/05/2018, de Alzheimer's Association Sitio web: <https://www.alz.org/espanol/about/etapas.asp>

Alzheimers Universal. (2012). Memorias del Alzheimer: Adolfo Suarez, Maragall, Chillida, Mercero.. el libro de Pedro Simón. 08/05/2018, de Alzheimers Universal Sitio web: <https://www.alzheimeruniversal.eu/2012/09/20/memorias-del-alzheimer-adolfo-suarez-maragall-chillida-mercero-el-libro-de-pedro-simon/>

Berne y Levy. (2009). Fisiología. España: E.I servi.Mosby.

Cecilia Yáñez. (2013). Alzheimer: seis de cada 10 cuidadores de pacientes enferman. 5/04/2018, de Latercera Sitio web: <http://diario.latercera.com/edicionimpresa/alzheimer-seis-de-cada-10-cuidadores-de-pacientes-enferman/>

Coprad. (2018). BONO PARA CUIDADORES DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD. 5/04/2018, de Coprad Sitio web: <http://www.coprad.cl/bono-para-cuidadores-de-personas-con-discapacidad/>

Coprad. (19 Julio 2017). 6 DE CADA 10 CUIDADORES DE PACIENTES CON ALZHEIMER ENFERMAN. 5/04/2018, de Coprad Sitio web: <http://www.coprad.cl/alzheimer-cuidadores-pacientes-enferman-2/>

Corporación Alzheimer Chile. (2016). LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER (EA). 9/04/2018, de Corporación Alzheimer Chile Sitio web: <https://www.corporacionalzheimer.cl/alzheimer/>

Diccionario de la lengua española. (2018). Alerta. 14/06/2018, de RAE Sitio web: <http://dle.rae.es>

EL MERCURIO. (2010). De pirámide a jarrón: así cambió y cambiará la demografía de los chilenos entre 1950 y 2050. 5/04/2018, de Etcheberry Consultores Sitio web: <http://www.jec.cl/articulos/?p=9193>

Elvira Cavada y Victor Alberto Martínez. (Junio 2017). Prevalencia del síndrome de sobrecarga y sintomatología ansiosa depresiva en el cuidador del adulto mayor. Psicología y Salud, 27, 59. 14/05/2018, De Scholar Google Base de datos.

Evan Calkins, Chad Boulton, Edward H. Wagner. (1999). Building systems based on evidence. En New ways to care for older people(305). Boston: Springer Publishing Company.

Juan Luis Salinas. (2014). Años ´50. En Linda Regia Estupenda. Historia de la moda y la mujer en Chile(12 - 23). El Mercurio: Aguilar.

Minsal. (2017). . En Plan Nacional de Demencia(60). Minsal: Gobierno de Chile.

Most, E.I.S., Scheltens, P. & Van Someren, E.J.W. J Neural Transm (2012) 119: 1185. <https://doi-org.ezproxy.puc.cl/10.1007/s00702-012-0864-1>

Naciones Unidas. (2018). Envejecimiento. 14/04/2018, de ONU Sitio web: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/ageing/index.html>

Neuro Alianza. (2016). ESTUDIO SOBRE LAS ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS EN ESPAÑA Y SU IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL. 4/04/2018, de Neuroalianza Sitio web: <http://neuroalianza.org/wp-content/uploads/Informe-NeuroAlianza-Completo-v-5-optimizado.pdf>

Organización Mundial de La Salud / Alzheimer Desiase International. (2013). Demencia, Una Prioridad de Salud Pública. OMS, 1, 103. 1/05/2018, De OMS Base de datos.

Organización Mundial de la Salud. (2015). Informe Mundial El Envejecimiento y la Salud . OMS, , 253. 22/03/2018, De OMS Base de datos.

Ortoweb. (2016). El Alzheimer en cifras. Informes y estadísticas. 3/04/2018, de Cuidadores y Alzheimer Sitio web: <https://www.ortoweb.com/podcast/19-el-alzheimer-en-cifras-informes-y-estadisticas/>

Samuel Cohen . (2015). Alzheimer´s is not normal aging. 14/06/2018, de TED Sitio web: https://www.ted.com/talks/samuel_cohen_alzheimer_s_is_not_normal_aging_and_we_can_cure_it

ANEXOS

En esta sección se incluye el material que no fue utilizado en el proyecto, pero que puede dar luces a futuros proyectos.

ENTREVISTA TERAPEUTA OCUPACIONAL ACALIS

“Les hacemos actividades lúdicas y grupales en donde trabajamos funciones cognitivas básicas que ellos van perdiendo (como el lenguaje y la memoria corto plazo)

Todas las mañanas hay actividades de activación física, por lo general con pelotas, esta es la psicomotora. Después viene la activación cognitiva en la que se hacen preguntas, completan refranes.

En relación al canto, les ponen música de su época (boleros y tangos e indagan con los familiares de sus gustos), ya que esta es una herramienta puente entre las personas con demencia porque al escuchar música se activan ambos hemisferios del cerebro y es una de las últimas áreas que se pierden en la degeneración del cerebro. Hay personas que ni siquiera hablan, pero pueden cantar una canción. Trabajamos con instrumentos ya que activan las funciones cognitivas porque tienen que seguir el ritmo y mover sus cuerpos.

Para pintar solo les pasamos cosas planas ya que es difícil para ellos diferenciar figura/fondo, tienen que

ser cosas con contrastes marcados y simples.

Los colores que usan son básicos, ya que la información tiene que ser poca.

A la hora de comer tienen que tener pocos cubiertos disponibles para que no se confundan.

Hidratarlos es un tema difícil, ellos no sienten sensación de sed aunque estén deshidratados, hay que recordarles que tomen líquidos constantemente”.

CASO ALERTA ALICIA

En una ocasión a Alicia se le paralizó todo un lado de su cuerpo y fue internada bajo el supuesto de que había sufrido un ataque cardiovascular. El diagnóstico del doctor fue que estaba seriamente deshidratada ya que se había olvidado de tomar líquidos debido a que la enfermedad impide que sienta sensación de sed.

ACTIVIDADES ACALIS

Todas son grupales, estas son: baile, estimulación cognitiva (como preguntas y repetición de refranes) gimnasia, arte y cultura, cocina, canto, clases de historia, dominó, pintura y bingo.

CASO ALERTA ANA

La hora del almuerzo presenta una serie de complicaciones para Ana y los que la rodean. Antes de cada comida se le pone un delantal de cocina para cuidar su ropa. Como no ve bien hay que pasarle la cuchara, único cubierto que usa, y el vaso de agua en la mano. Todo debe estar picado en pequeños pedazos, aun así le cuesta llenar la cuchara de comida y en ocasiones se la lleva vacía a la boca.

ACTIVIDADES ANA

Ana nunca fue una persona de hobbies, por lo que mantenerla ocupada en algo es muy difícil, ve muy mal lo que hace que ver televisión o leer no sean una opción. Ella se queda sentada la mayor parte del día, de repente su cuidadora la hace caminar dentro del departamento, en invierno por el frío, en el verano la saca a dar una vuelta por la manzana. Por las tardes duerme siesta.

Teo

Esta tesis se terminó de imprimir en Julio del 2018
La familia tipográfica fué Ideal Sans