The background of the slide is a repeating pattern of stylized hands in various colors (teal, green, yellow, brown) raised in a gesture of support or unity. A large teal rectangular area is positioned in the upper middle of the slide, containing the main title and subtitle in white text.

Sistema de simulación para la percepción de síntomas de Artritis

Para la corporación ANACROJ

Proyecto para optar al título profesional de Diseñador Industrial



Patricia Ramírez Bustamante

Profesor Guía: Paola de la Sotta

Santiago, octubre 2015.

Memoria para optar al título profesional de Diseñador Industrial de la Universidad de Chile

Alumna

Patricia Ramírez Bustamante

patriciarb@ug.uchile.cl

Profesor Guía

Paola de la Sotta

Carrera

Licenciatura en Diseño Mención Diseño Industrial

Institución

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad de Chile

Fecha de impresión

Octubre, 2015

Resumen

El proyecto de título presentado a continuación, de acuerdo al protocolo de titulación del consejo del Departamento de Diseño de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, se enmarca como proyecto de tipo profesional, teniendo como mandante a la Corporación de Artritis Juvenil, ANACROJ. Este consiste en el desarrollo de una experiencia para la simulación de los principales síntomas de la Artritis, que será utilizada por la corporación ANACROJ como estrategia de comunicación en las campañas de difusión acerca de la patología, y cuyo principal objetivo consiste en permitir que personas que no padezcan la enfermedad puedan sentir por sí mismas sus efectos.

La experiencia consiste en un sistema de interfaces que en su conjunto simulan los principales síntomas de la artritis, y sus efectos en la ejecución de agarres prensiles presentes en actividades de la vida cotidiana. La primera de estas, es un guante que reproduce en las manos los síntomas de rigidez, inflamación y dolor. La segunda interfaz, consiste en un tablero que contiene 4 tipos de agarres prensiles, para realizar un recorrido sintiendo las limitaciones que provoca el guante. Ambas interfaces conforman un sistema que busca evidenciar las dificultades a las que se enfrentan los pacientes de artritis en el desarrollo de tareas que parecen simples de realizar.

Este proyecto se desarrolla de manera colaborativa, a partir de la recolección de información acerca de la percepción y experiencia tanto de pacientes con artritis como de usuarios que no la padecen, utilizando diversas metodologías y herramientas de diseño para lograr el propósito.

Más allá del diseño puntual de un sistema o línea de productos, el aporte en este sentido se dirige a los atributos de valor, que se localizan en el proceso de diseño que genera elementos de innovación, orientados a colaborar en la mejora de la calidad de vida, sobre la premisa de la pertinencia y el compromiso que el diseñador adquiere con su entorno.

Agradecimientos /

Para todos los integrantes de la corporación ANACROJ. A los niños y sus familias, a Rosa , a Paloma, por la confianza y apoyo.

A Tamara, Carolina, Paulina, Francisca, Raúl, Joaquín, Sebastián, Gabriel, Ignacio, Adolfo, Diego, Jorge, Daniel, Jonathan, Yannhire, Guillermo, Romina, Nicole, Barbara, Pablo, Paulina, Angela, Javiera, Diego , Natalia, por estar en los momentos precisos en que necesité de su ayuda y cariño.

A tita y Bisha, por no abandonarme en el último tramo.

A Lulú, por todo, todo lo que ha hecho por mí, en los momentos que hemos compartido.

A mi mamá, papá, hermana, Pupi y Madonna. Por la incondicionalidad, amor, sustento económico y mental.

A Alexander, por ser amor y desamor con sus correspondientes consecuencias. Por ser un apoyo constante y presente hasta final del recorrido.

A Paola de la Sotta, a quien admiro profundamente, gracias por ser guía y amiga, durante todo el curso de mi carrera.

A cada uno de las personas, que contestaron mis encuestas, opinaron sobre lo que estaban haciendo, ayudaron y acompañaron este trabajo.

ÍNDICE

Prefacio	7
Introducción	8
Capítulo I: <i>Presentación del tema</i>	
1.1 Contexto	11
1.2 Problemática	
1.3 Justificación	12
1.4 Encargo / Necesidad	12
1.5 Objetivos	13
1.6 Oportunidad de Diseño	14
1.7 Alcances	14
1.8 Restricciones	14
1.9 Plan de trabajo	15
Capítulo II: <i>Antecedentes</i>	
2.1 Artritis	17
2.2 Impactos de la artritis	20
2.2.1 Impacto físico	20
2.2.2 Impacto social	26
2.3 ANACROJ	27
2.4 Estado del arte	28
Capítulo III: <i>Marco Teórico</i>	
3.1 Apoyo social	30
3.1.1 Apoyo social, afrontamiento y actitudes	31
3.2 Educación por simulación	32
3.2.1 Educación, simulación y dolor	32
3.3 Diseño de experiencia	33
Capítulo IV: <i>Desarrollo del Proyecto</i>	
4.1 Propuesta conceptual	35
4.2 Fase de exploración	43
4.3 Propuesta final	61
Conclusiones	76
Bibliografía	78
Anexos	80

Prefacio

Motivaciones

Durante el transcurso de mi carrera universitaria, sin previo aviso, una serie de síntomas determinaron que mi vida se vería afectada por una enfermedad llamada Artritis Reumatoide. Dado que su manifestación afecta principalmente el funcionamiento del aparato locomotor, seguir el curso normal de mis actividades fue complejo. Si bien los primeros años fueron los más difíciles —tanto, que incluso consideré abandonar la carrera— terminé dándole un sentido constructivo a esta etapa, decidiendo enfocar los esfuerzos y aprovechar la **“experiencia”** para detectar nuevas problemáticas y proponer soluciones para quienes, al igual que yo, vieron coartadas sus historias de vida por las diversas limitaciones físicas que produce esta **enfermedad**.

Origen del proyecto

Durante el desarrollo de la Investigación Base Memoria, estudio que precede este a proyecto, las redes de información condujeron a ANACROJ, corporación de ayuda a pacientes con Artritis. Es así que tras continuar con labores conjuntas y ser miembro activo de las actividades de la institución, surge la inquietud de integrar nuevas herramientas que permitan complementar las labores de difusión y campañas respecto a la enfermedad, desde la premisa de transmitir a las personas que la desconocen **“haciéndoles sentir en primera persona las características y limitaciones de las personas con artritis”**. Fue así como se inició el camino de este proyecto, donde mi labor consiste en poner en práctica las herramientas y metodologías del diseño, para la construcción de un instrumento práctico que aporte en las instancias que la corporación estime convenientes en su búsqueda por promover la empatía hacia las personas que sufren de esta patología.

INTRODUCCIÓN

Hablar de calidad de vida es entender el equilibrio entre expectativas y realidades asequibles. Una buena calidad de vida habitualmente se expresa en términos de satisfacción y la capacidad de afrontamiento o adaptación a distintas situaciones del día a día (Calman, 1987). Generalmente una enfermedad crónica tiene un gran impacto en la calidad de vida de quienes la padecen, afectando sus actividades de vida diaria (AVD) e incluso en algunos casos llegando a la discapacidad. Dentro de este ámbito se ubica la **Artritis**; enfermedad crónica autoinmune que afecta el sistema locomotor, específicamente las articulaciones, generando no sólo manifestaciones a nivel físico debido a la limitación de la movilidad, sino que abarcando aspectos sociales y emocionales debido a la disminución de autonomía de quienes la experimentan (Minsal, 2010).

Según SOCHIRE (Sociedad Chilena de Reumatología) en una publicación del año 2010, estima que a nivel mundial, sesenta millones de personas padecen la enfermedad en sus distintos niveles. Y que a nivel nacional, cien mil personas se ven afectadas, de las cuales mil están en una etapa invalidante.

Asimismo, MINSAL establece la existencia de diversos tipos de Artritis, siendo la más común la Artritis Reumatoide (AR) y su variante en menores de 16 años, denominada Artritis Idiopática Juvenil (AIJ). Esta última, es a nivel mundial la enfermedad crónica más frecuentes en niños, llegando a ser considerada una de las causas más importantes de incapacidad funcional a temprana edad.

De igual forma, según estudios realizados por SOCHIRE el 2010, las articulaciones mayormente afectadas por Artritis son en un 90% las de las manos y pies, seguidas por los tobillos, rodillas, hombros, codos y muñecas; siendo las primeras las que presentan un nivel mayor de inhabilitación en los pacientes.

Los datos anteriormente mencionados dan cuenta del alto impacto y trascendencia de esta patología. Sin embargo el desconocimiento público que existe al respecto, ha significado, por ejemplo: dificultades en la identificación de un diagnóstico temprano (principal forma de obtener un tratamiento adecuado y mejor expectativa) y trascendentales complicaciones para quienes presentan esta enfermedad, la ruptura en sus ocupaciones habituales.

Por otro lado, según la Fundación Nacional de Discapacidad (FND), la Artritis es una de las tantas enfermedades invisibles cuyo desconocimiento a nivel general es el principal problema en la adaptación al entorno y a nuevos estilos de vida de quienes la padecen. Según la organización norteamericana IDA (Invisible Disabilities Association), el problema radica en que nuestra sociedad, orientada visualmente, basa sus criterios en apariencias, tendiendo a la creencia de que “lo que no se ve no existe”.

Es así, como cobra importancia la teoría del apoyo social, planteando que a través del conocimiento se favorecen los procesos cognitivos relacionados con la búsqueda de la recuperación en aquellas personas que padecen una enfermedad crónica, fomentando la adherencia a sus tratamientos médicos. En lo que respecta a estudios en personas con diagnóstico de Artritis, se ha detectado que el apoyo de familiares, amigos y de los grupos en los que se desenvuelven generalmente los pacientes, logra un peso significativo en el bienestar de las diferentes dimensiones tanto físicas como emocionales. (autor, año).

A nivel país, la Corporación Nacional de Ayuda al Paciente con Artritis Crónica Juvenil, ANACROJ, realiza labores de educación sobre la enfermedad a pacientes y sus familias, como también desarrolla actividades informativas dirigidas hacia la ciudadanía, para que a través de distintas acciones disminuyan las barreras sociales ligadas a la ignorancia, prejuicios o mitos existentes que dificultan el desempeño de los pacientes.

Debido a esto, ANACROJ en su campaña de educación para el año 2016, busca la comunicación de un mensaje, que hable de las limitaciones invisibles, tanto físicas como emocionales que provoca la enfermedad, para así lograr un mayor entendimiento, que permita un aumento del apoyo social y se reduzcan los conflictos causados por desconocimiento en los distintos entornos del paciente.

Así mismo, dicho mensaje debe tener un canal que mediante nuevas estrategias ligadas al diseño, como lo es el diseño de experiencia, permitan comunicar a un público que no padece la enfermedad, los obstáculos que esta presenta, complementándolo con una situación que permita “vivir en primera persona” las limitaciones físicas a las que se enfrentan los pacientes en el día a día.

Es así, como el siguiente proyecto se trata del desarrollo de dicha experiencia, que consiste en un sistema de simulación de las limitaciones físicas de la Artritis, cuyos componentes son una interfaz que otorga a las manos las condiciones derivadas de los síntomas de rigidez, inflamación y dolor, junto a un panel didáctico que a través de ejercicios de motricidad fina, permitan la realización de actividades que involucren el uso de las manos. De esta manera, se pretende internalizar el mensaje a través de estímulos físicos, con el objetivo de que aquellos que no padecen la enfermedad, puedan enfrentarse a la situación de ejecutar dichas tareas, como si se sufrieran a los impedimentos que esta provoca en los pacientes, de manera de fomentar conductas empáticas que perduren en el individuo y visibilice el problema de la enfermedad.

Mano de persona con Artritis. Elaboración propia.

CAPÍTULO I: Presentación del tema

1.1 Contexto

Como se mencionó con anterioridad, se estima que a nivel mundial la AR afecta entre un 0,5% a un 1,0% de la población, es decir, aproximadamente a cinco de cada mil personas. A nivel latinoamericano la prevalencia es de 0,2% a 0,4 %, mientras tanto que a nivel nacional se estima el año 2002, que cerca del 0,46% de la población la presenta, es decir que cerca de 90 mil personas la padecen en sus distintos niveles.

En Chile, las políticas de salud que hoy tratan la enfermedad de AR, carecen de tratamientos alternativos que sean beneficiosos para los pacientes en lo que respecta al afrontamiento de ésta. Asimismo menos de la mitad de ellos reciben información por parte de los profesionales o equipo médico que los atienden, buscando ésta fuera del ambiente clínico de salud. (Werner, 2006)

Dentro de este contexto se encuentra ANACROJ (Corporación de Ayuda a Pacientes con Artritis Crónica Juvenil) que desde 1996 desarrolla una labor de acompañamiento a pacientes y sus familias en todos los ámbitos que le sea posible. Cuenta con el apoyo del MINSAL y Teletón para que a través de distintas actividades, se logre transmitir y conseguir su principal cometido: mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Es debido a esto que para la programación correspondiente al año 2016, se plantea la posibilidad de acompañar las diversas actividades de difusión con una herramienta que permita demostrar, a través de evidencias físicas, los efectos de la patología y sus problemáticas asociadas, a personas que desconocen de la enfermedad.

1.2 Problemática

Las personas que viven con una enfermedad crónica como la artritis se ven enfrentadas constantemente al dolor y la pérdida de funcionalidad física, no obstante se ha detectado que la principal problemática son las **limitaciones derivadas del desconocimiento social de la patología.**

El desconocimiento social de la artritis encuentra explicación en que, si bien los efectos de la enfermedad son suficientes para limitar el desempeño del paciente, **no tienen impacto físico evidente**, ya que sus principales características están relacionadas a sensaciones como dolor, inflamación y rigidez. Circunstancia que dificulta la exteriorización de la sintomatología por parte del enfermo, llegando a provocar frustración y consternación ante la **imposibilidad de explicar su padecimiento a personas sin artritis.** Esto produce una ausencia social de la artritis. Dicha ausencia, favorece el surgimiento de limitaciones en el paciente, tanto en su desarrollo psicosocial como en la adaptación física a los diversos espacios en los que se desenvuelve.

1.3 Justificación

Según estudios, las distintas manifestaciones que presenta la AR en los pacientes, genera una dificultad con el entorno, sobre todo en las primeras etapas de la enfermedad cuando los signos y síntomas externos pueden ser mínimos, y por lo tanto pueden llevar a las personas con AR al aislamiento y depresión.

El escaso conocimiento social sobre la enfermedad está asociada a una serie de **prejuicios**, dado que generalmente se piensa y relaciona como una enfermedad que sólo ataca a personas mayores, idea que además de encontrarse alejada de la realidad, dificulta aún más el desempeño de las personas que viven constantemente con las limitaciones que la enfermedad provoca (Montero, entrevista personal, 2015). El apoyo social es un factor importante en el caso de cualquier enfermedad crónica, ya que depende tanto de la conducta del paciente como la de su comunidad. Este apoyo, puede entenderse entonces como una transacción interpersonal que incluye aspectos como la preocupación emocional desde la empatía y el traspaso de información acerca del contexto. (Marin et al., 2003)

Las campañas generalmente se encargan de informar de manera pasiva sobre la existencia y consecuencias de esta enfermedad, pero el caso de la artritis no se complementa con síntomas visuales claros, por lo que es necesario buscar otros métodos para dar a entender los síntomas y aflicciones de un paciente con AR. Es aquí donde puede incorporarse el diseño como disciplina observadora de estos problemas, para buscar una solución más efectiva, cambiando el paradigma educativo desde **informante-activo y espectador-pasivo** a uno basado en el diseño de experiencia participativa, donde el espectador se incorpora a ésta, ampliando sus sentidos y aprendiendo a través de la je por simulación.

1.4 Encargo/Necesidad

Aunque las necesidades de los pacientes son múltiples y variadas, la mayor parte de ellos destacan la importancia de contar con el reconocimiento social de la Artritis como primer paso para superar las limitaciones derivadas de la enfermedad.

Es por ello que se determina como encargo el desarrollo de una herramienta que les permita externalizar y comunicar a otros “su sentir”, para complementar las actividades que la corporación realiza para difundir la información sobre la enfermedad a la ciudadanía.

Las labores informativas resultan útiles para los pacientes en el largo plazo, ya que si la ciudadanía maneja información al respecto, el paciente obtiene más aceptación y adaptación de los espacios, ayudando ésto a la reintegración del paciente a la normalidad.



Diagrama justificación. Elaboración propia.

1.5 Objetivos

General

Generar una experiencia que permita transmitir los efectos de la artritis a personas sin la enfermedad, como parte de la estrategia de comunicación de actividades educativas de la corporación ANACROJ.

● Específico 1:

Identificar las características de la enfermedad, que puedan ser llevados a una instancia de simulación.

● Específico 2:

Representar a través de estímulos físicos, las características de la Artritis, para la comprensión del impacto, por parte de los usuarios sin la enfermedad.

● Específico 3:

Elaborar una interfaz que permita de manera didáctica, la internalización del mensaje para una experiencia significativa

1.6 Oportunidad de Diseño

Como respuesta a la necesidad de complementar las labores de entrega informativa de ANACROJ (charlas, seminarios, ferias, etc), se planteó la creación de una instancia que permita al público que desconoce sobre la Artritis, participar e interactuar, es decir “vivir la experiencia” de lo que significa tener la sintomatología.

El conocimiento otorgado por la disciplina de Diseño Industrial, permite experimentar en nuevas estrategias de difusión, como la participación directa del usuario experimentando los efectos que produce la artritis, a través de una interfaz capaz de simular el dolor y reproducir las problemáticas a las que se enfrentan los pacientes.

1.8 Restricciones

Es importante señalar que esto se trata de una representación, por lo tanto, a pesar de lo fidedigno que busca ser dicha simulación, hay aspectos y variables que son imposibles de abordar, pues, como sabemos, el someterse a los efectos de la enfermedad, es decir, vivir a diario con los síntomas de la artritis, no se compara a la sensación de experimentar los síntomas por un tiempo corto y controlado.

1.7 Alcances del proyecto

El siguiente proyecto contempla el propósito final que corresponde a un stand que permita a la Corporación presentarse en las distintas actividades que requiera.

En esta instancia sólo se abordó el desarrollo de la simulación, dejando abierta la continuidad del plan, que busca entregar las herramientas necesarias para que la institución cumpla con sus labores.

Si bien la artritis consiste en un amplio espectro de sintomatología que conlleva a las problemáticas descritas, sólo se consideran relevantes para la experiencia aquellas que pueden provocar un impacto significativo en los pacientes y que puedan ser efectivamente reproducidas en una situación de simulación. Estas están referidas principalmente a los aspectos físico- funcional que producen la rigidez e inflamación de las articulaciones y cuyas consecuencias son limitaciones en la movilidad y sensación de dolor.

1.9 Plan de Trabajo

El presente proyecto se elaboró bajo el siguiente plan de trabajo:

Aproximación al tema de investigación / • Contextualización general • Determinación de ejes temáticos • Recopilación de antecedentes.

Desarrollo de Contenidos ~ Antecedentes / • Recopilación y análisis bibliográfico sobre la artritis • Levantamiento de información sobre la corporación • Análisis del estado del arte

Desarrollo de Contenidos ~ Marco Teórico / • Recopilación y análisis bibliográfico sobre apoyo social, simulación para el aprendizaje y diseño de experiencia.

Desarrollo de Contenidos ~ Proceso de diseño / • Definición de propuesta conceptual • Aplicación de instrumentos • Definición de los síntomas y actividades de la vida diaria a representar • Evaluación de propuestas preliminares • Desarrollo de propuestas formales en relación a los agarres y síntomas • Desarrollo de prototipos para los distintos síntomas • Pruebas con pacientes • Desarrollo de prototipos para el tablero • Evaluación de prototipos del panel.

Desarrollo de Contenidos ~ Proceso Productivo / • Selección de componentes para la propuesta final • Establecimiento de especificaciones de la propuesta final • Estructura de costo.

Conclusiones y Proyecciones / • Exposición de conclusiones

Observar

Identificar

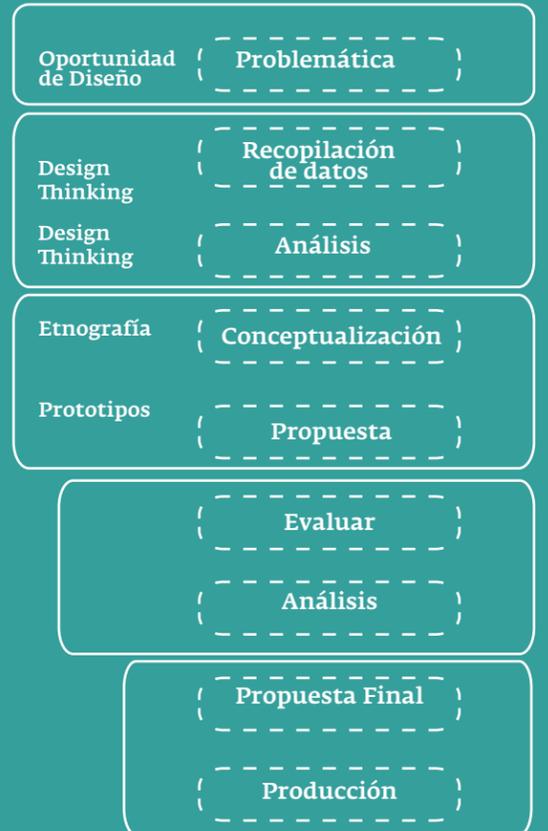
Analizar

Interpretar

Diseñar

Evaluar

Método del proceso



Esquema metodología del proceso. Elaboración propia.

CAPÍTULO II: Antecedentes

2.1 Artritis

El término artritis, sirve para designar la existencia de inflamación en alguna articulación (Riedemann, Maluje, 1993)

Esta puede producirse por muchas causas tales como:

- Infecciones, como la artritis séptica que es de origen bacteriano, vírico, micótico o parasitario
- Por efecto secundario de otras enfermedades, como la artritis psoriásica.
- Por mecanismos autoinmunes como la Artritis Reumatoide y la Artritis Idiopática Juvenil, que son las que se abordan a lo largo de este proyecto.

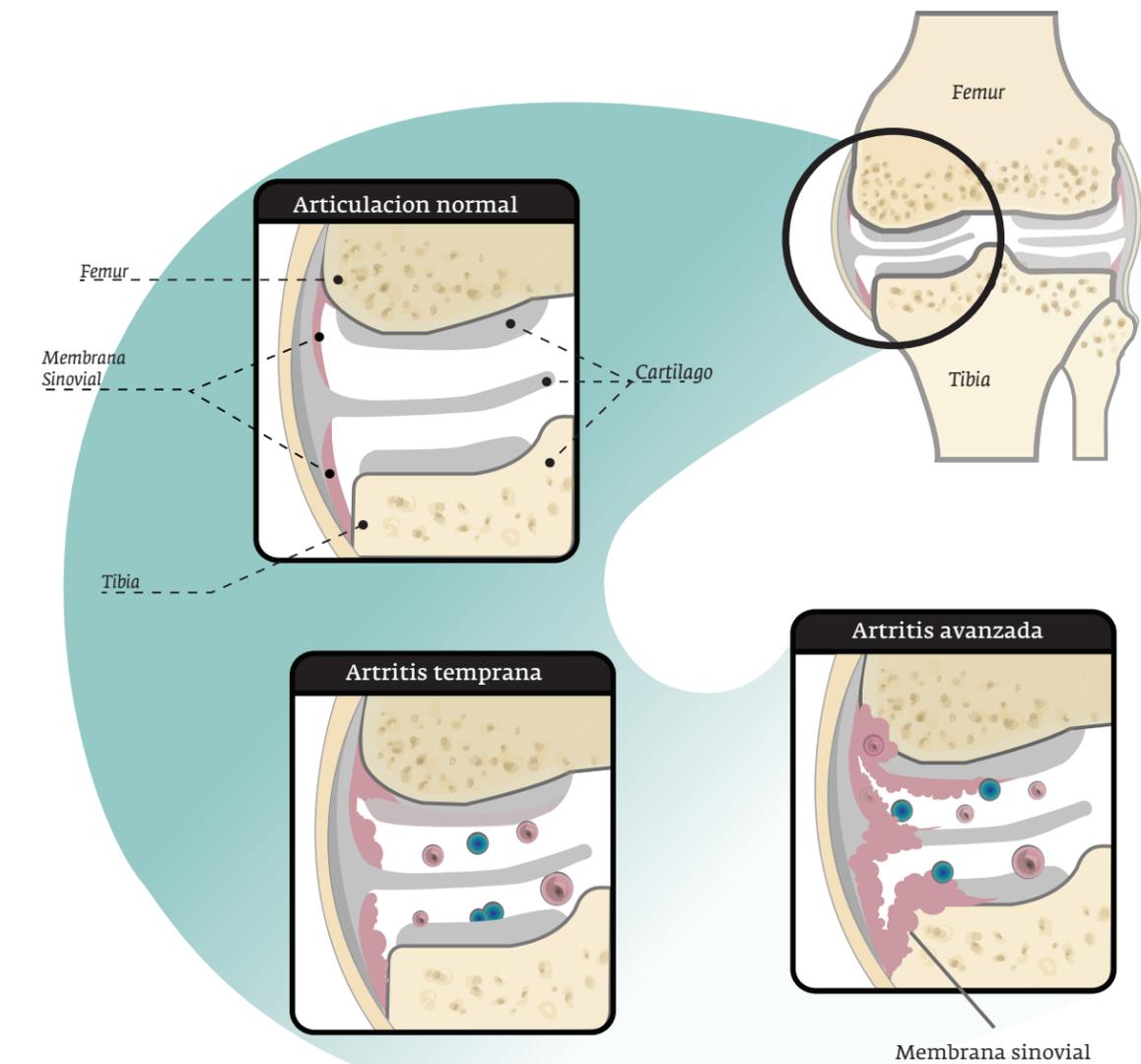


Diagrama fisiopatología de la Artritis. Elaboración propia.

Enfermedad sistémica que se manifiesta a través de variados grados de molestias y limitaciones. Si ésta no se controla adecuadamente puede llegar a producir destrucción progresiva de las articulaciones, con deformaciones asociadas.

ARTRITIS REUMATOIDE



Diagnóstico

- Existen 7 criterios, de los cuales el paciente debe cumplir con 4 para ser considerado AR.
1. Aumento de volumen de muñecas, metacarpofalángicas e interfalángicas proximales.
 2. Alteraciones radiológicas características: erosiones u osteoporosis yuxtaarticular.
 3. Artritis en 3 o más articulaciones, observada por un médico.
 4. Nódulos reumatoideos observados por médico.
 5. Rigidez matinal de por lo menos 1 hora.
 6. Factor reumatoideo sérico positivo
 7. Artritis simétrica.



Prevalencia

El único estudio realizado en Chile estimó la prevalencia de la enfermedad en 0.46% , esto quiere decir que en el año 2002 existían de entre 27.000 a 90.000 pacientes con AR. La enfermedad afecta de manera predominante a las mujeres, con una frecuencia de aparición de 3 hasta 8 veces mayor.



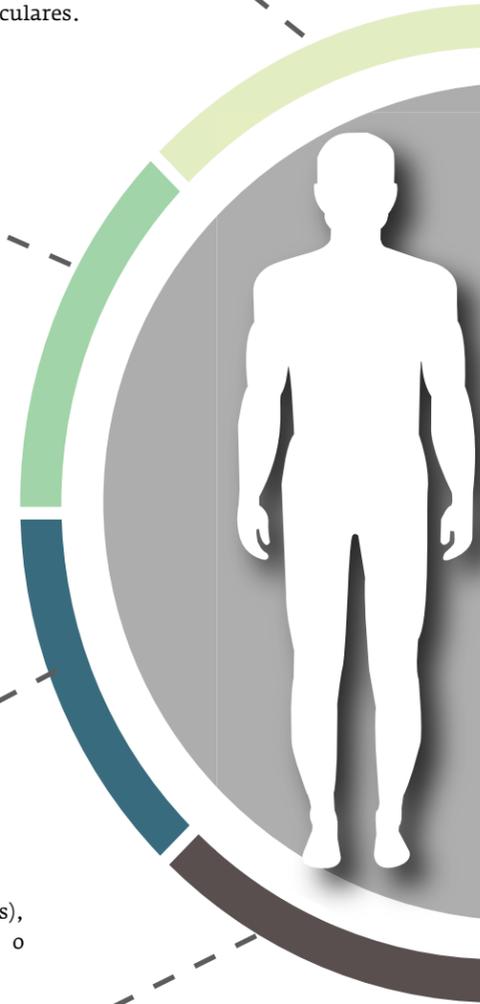
Tratamiento

- Medicamentos (anti-inflamatorios no esteroidales (AINEs), corticoides, fármacos modificadores de enfermedad (FARMEs) o agentes biológicos)
- Educación y rehabilitación integral.



Síntomas

- Pérdida de movilidad
- Inflamación articular
- Manifestaciones oculares.
- Presencia de dolor
- Rigidez matinal
- Fatiga

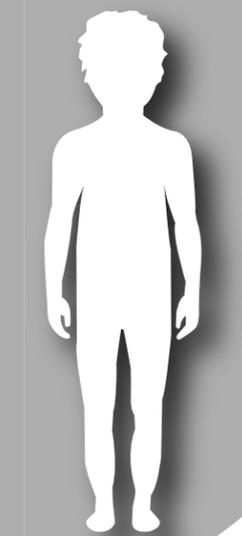


AR



Síntomas

- Hinchazón de una o más articulaciones
- Limitación de movilidad o claudicación
- Dolor y calor local en articulaciones
- Anamnesis
- Artralgia



AIJ

- Anamnesis
- Artralgia

Según datos nacionales analizadas por el Servicio de Salud Occidente de la Región Metropolitana, es la enfermedad reumatológica infantil más frecuente, con estimaciones de incidencia y prevalencia 10 por 100.000 habitantes (Miranda, Talesnik, González, 1996)

- Medicamentos (anti-inflamatorios no esteroidales (AINEs), corticoides, fármacos modificadores de enfermedad (FARMEs) o agentes biológicos)
- Educación y rehabilitación integral.

Tratamiento



Tratamiento



Prevalencia

Una vez confirmado el diagnóstico de AIJ se debe realizar una evaluación clínica general de la actividad inflamatoria y el daño que la afección se ha producido. Para ello se evaluarán síntomas y signos de actividad sistémica y articular.



Diagnóstico

ARTRITIS JUVENIL

Mayormente conocida como Artritis Idopatica Juvenil (AIJ), es la presencia de artritis en una o varias articulaciones, que comienza antes de los 16 años y persiste al menos 6 semanas, sin una etiología conocida hasta la fecha.

2.2 Impactos de la Artritis.

La percepción de la Artritis gira alrededor del modo en que se ven alterados los siguientes ámbitos de la vida: la esfera privada, la esfera social y la esfera laboral.

Cada uno de los impactos señalados actúa, como eje de la ruptura de la percepción que tiene el paciente de sí mismo y condiciona la idea de ser una persona autosuficiente.

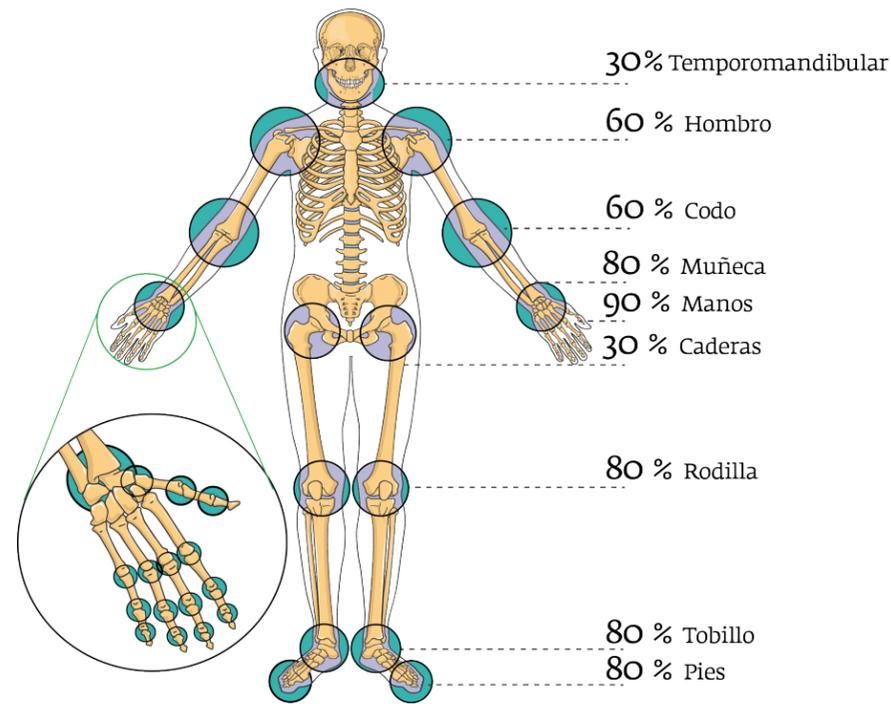
Aunque cada uno de estos aspectos son importantes para la calidad de vida del paciente, consideraremos como primordial entender principalmente los efectos de la enfermedad en los niveles físico y sociales.

2.2.1 Impacto físico

La Artritis es descrita como una enfermedad deformante y altamente incapacitante asociada a un dolor omnipresente, generalizado, continuo, “punzante y ardiente” a nivel de articulaciones. La vida diaria se ve entorpecida por el dolor, ya que interfiere en la capacidad de desarrollar actividades cotidianas.

El dolor asociado a la incapacidad funcional provocado por la inflamación articular, imposibilita la movilidad deseada y produce la sensación de “rigidez” que impide de realizar cualquier tipo de actividad cotidiana. El paciente define sus problemáticas a partir de la dificultad para llevar a cabo tareas cotidianas, tales como caminar, conducir, bañarse, planchar, comprar escribir, etc.

En la mayoría de los casos la artritis afecta con mayor frecuencia las articulaciones de las manos en un 90 % de los casos



Principales articulaciones afectadas por AR.
Fuente: <http://acoarcuena.blogspot.com/2011/12/manifestaciones-articulares-de-la.html>
Elaboración Propia.

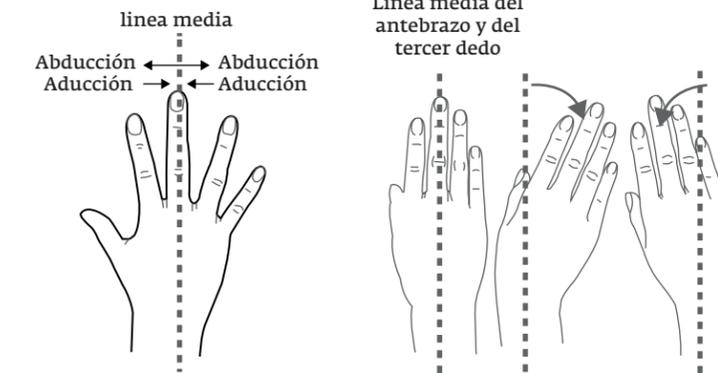
Biomecánica y patrones funcionales de la mano afectados por la artritis.

Para entender las partes de las zonas afectadas por la enfermedad, en primer lugar es necesario conocer la mano en su estructura, función y su relación con el desarrollo de las tareas cotidianas.

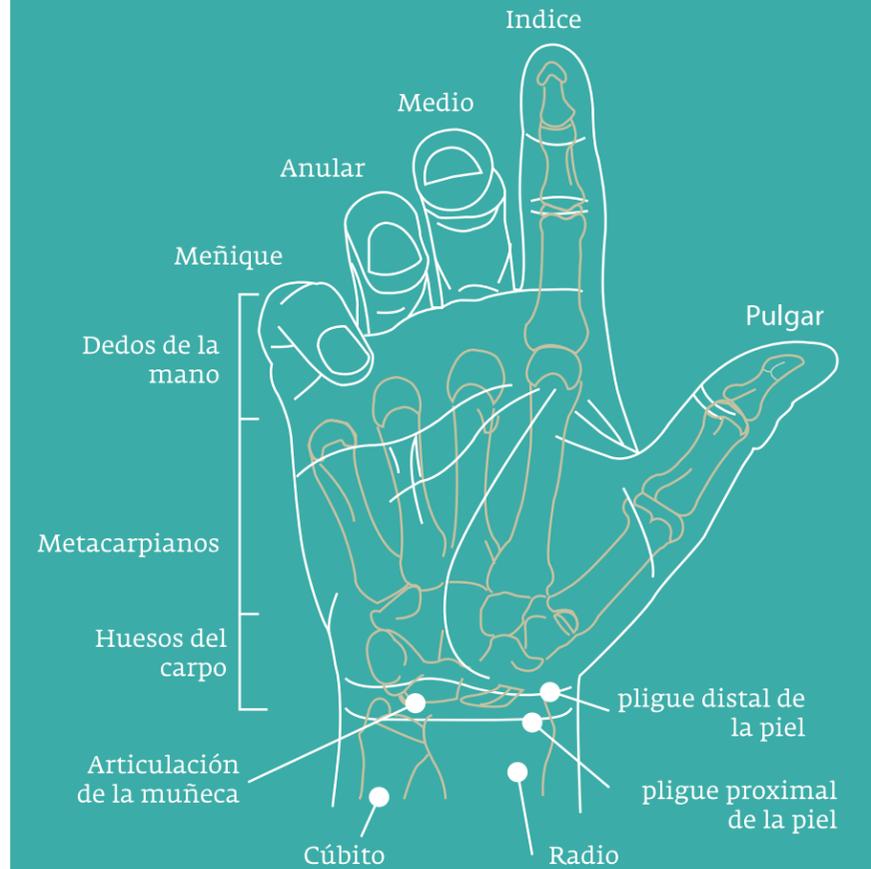
Estructura de la mano

La mano abarca desde la muñeca hasta la yema de los dedos y se califica como el principal órgano para la manipulación física del medio a través de maniobras voluntarias de exploración, manipulación y palpación.

La mano realiza funciones muy importantes tales como la función mecánica, sensitiva e incluso comunicativa. Debido a la gran cantidad de movimientos biomecánicos que es posible realizar con éstas. Se resumen a continuación los tipos de movimientos existentes para luego ser enfocados hacia las partes en las que existe la limitación física.



Movimientos de la mano. Elaboración propia.



La mano cuenta con veintisiete huesos incluyendo los de la muñeca, catorce falanges en los dedos, cinco metacarpianos y ocho carpianos, estos constituyen los grupos principales de articulaciones de la mano. Las falanges son los huesos largos de los dedos, que presentan un cuerpo y dos extremos: la base y la cabeza. El dedo pulgar tiene dos falanges: proximal y distal. El resto de los dedos tienen tres: las falanges proximal, media y distal. La base de la falange proximal se articula con la cabeza del hueso metacarpiano correspondiente.

Movimientos de la mano

Muñeca: Articulación de la muñeca (condiloartrosis radiocarpiana). Presenta movimientos de flexión-extensión y desviación radial-cubital.

Pulgar: Las articulaciones del pulgar son: la trapeziometacarpiana, la metacarpofalángica y la interfalángica. La articulación trapeziometacarpiana presenta movimientos de abducción, flexión-extensión y oposición. La flexión-extensión trapeziometacarpiana no se explora de rutina. La articulación metacarpofalángica solo tiene movimiento de flexión en tanto que la articulación interfalángica tiene movimientos de flexión-extensión.

Dedos: Las articulaciones de los dedos de la mano son: la articulación metacarpofalángica y las articulaciones interfalángica proximal y distal. La articulación metacarpofalángica presenta movimientos de flexión-extensión y abducción-aducción. Las articulaciones interfalángicas proximal y distal únicamente presentan movimientos de flexión-extensión.

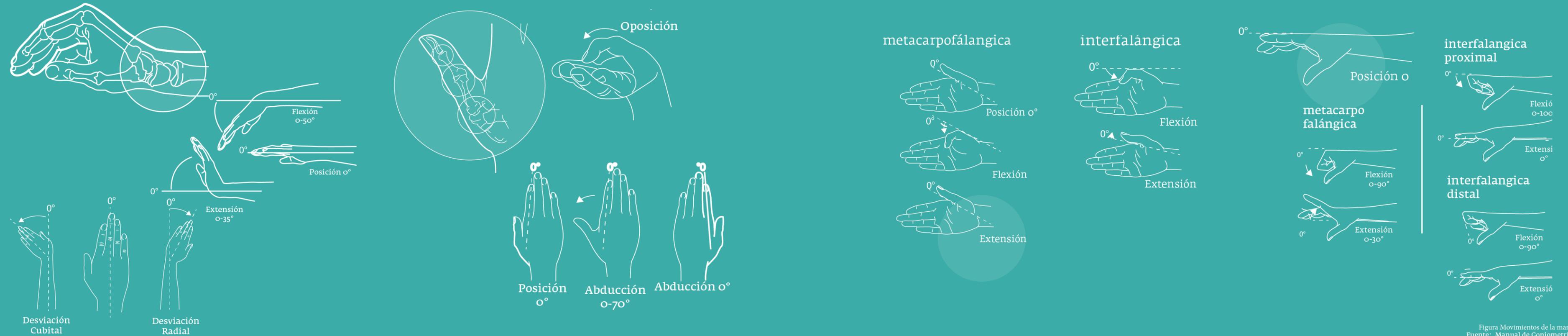


Figura Movimientos de la mano.
Fuente: Manual de Goniometría.
Elaboración propia.

Agarres funcionales

La compleja organización anatómica y funcional de la mano converge en la función de prensión. Los patrones de función prensil son movimientos en los que se agarra un objeto y éste se mantiene en parte o de forma completa dentro de la superficie de la mano. (Arias, 2012)

Según el autor Napier (1956), existen dos clasificaciones de los patrones funcionales: agarres de fuerza y agarres de precisión.

Los agarres de fuerza son aquellos en los cuales los dedos están flexionados en las tres articulaciones, el objeto se encuentra entre los dedos y la palma, el pulgar se aduce y queda posicionado sobre la cara palmar del objeto.

Los agarres de precisión son aquellos utilizados para la manipulación de pequeños objetos entre el pulgar y las caras flexoras de los dedos.

TIPOS DE AGARRE



Pinza: el objeto se sostiene en el pulgar y el índice o el dedo medio o de ambos



Pinza tripode: Se utiliza el pulgar, para algunos dedos la parte lateral y para otros las yemas



Pinza lateral: El objeto se sostiene entre el pulgar y la parte lateral de los dedos.



Pinza 5 dedos: el objeto se sostiene entre el pulgar y cuatro dedos juntos.



Agarre Diagonal: El objeto se sujeta con el pulgar contra los 4 dedos. Tiene contacto con la palma.



Agarre Cilíndrico: Interviene la palma. El pulgar está en oposición directa a los dedos.



Agarre Esférico: El objeto es rodeado por el pulgar y los 4 dedos y tiene contacto con la palma.

Figura Agarres prensiles
Fuente: Biomecánica y función prensil
Elaboración propia.

Manos con Artritis

Como se mencionó anteriormente, en el 90% de los casos de diagnóstico de artritis, esta se presenta en primera instancia en las manos. Los síntomas se combinan en proporción variable para determinar las molestias funcionales. Estos principalmente generan que la calidad y estabilidad de las diferentes formas de prensión se vean afectadas y su eficacia reducida. Algunas manos presentan dislocaciones, con consecuencias estéticas, sin embargo pueden conservar habilidad, así como otras, poco deformadas pero más inflamadas, pueden ser muy deficientes.

Las deformaciones articulares en el transcurso de la artritis reumatoide dependen de factores intrínsecos y extrínsecos.

Los factores intrínsecos, ligados a la enfermedad, corresponden a lesiones de los elementos estabilizadores articulares.

Los factores extrínsecos corresponden a las fuerzas mecánicas ejercidas sobre la articulación.

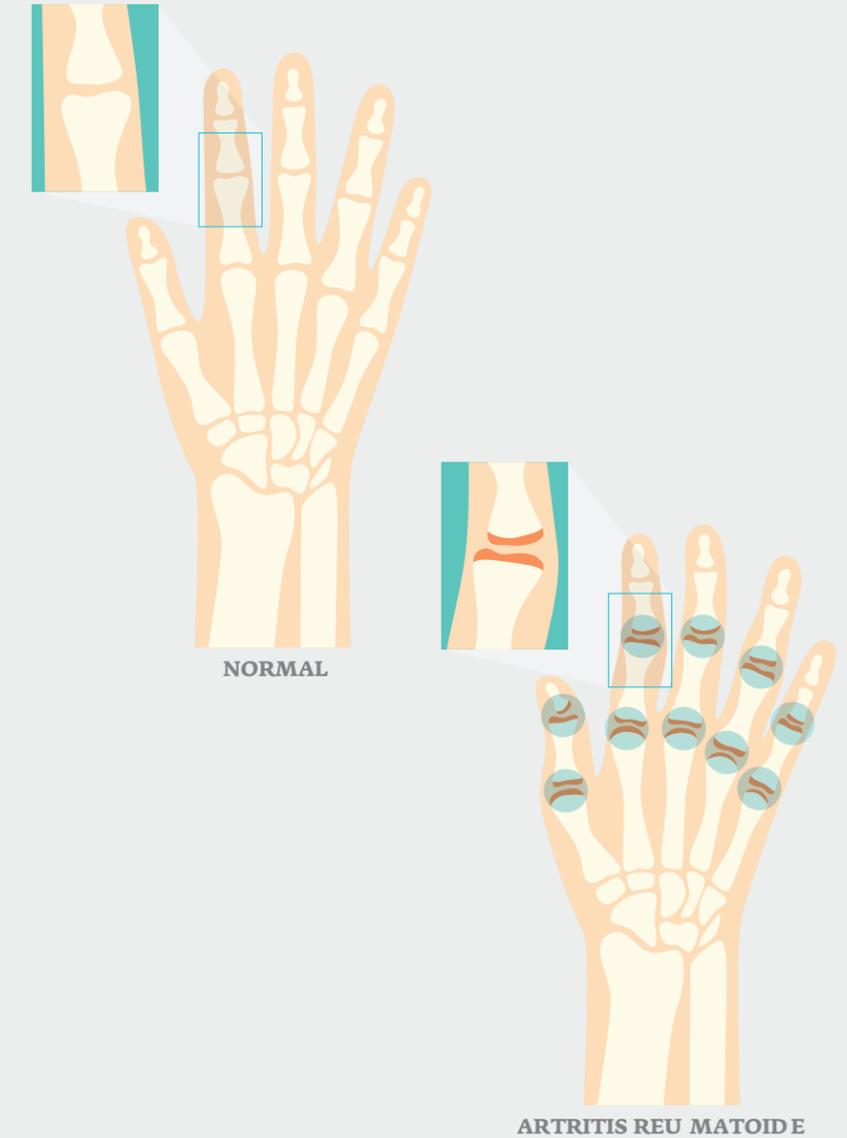


Figura Efectos de la artritis en las manos
Elaboración propia.

2.2.2 Impacto social

El impacto referido a la esfera social, depende del nivel de **comprensión, aceptación y adaptación** que el entorno donde se encuentra inserto el paciente ofrezca. Por lo general la enfermedad acarrea consigo una serie de mitos y relaciones de información errada. Resulta complejo, para los pacientes con artritis poder externalizar su estado sintomatológico ya que a pesar de que la enfermedad puede llegar a producir grandes limitaciones físicas, por lo general éstas no son visibles a simple vista. He ahí la imperante necesidad de las agrupaciones por darse a conocer, e informar sobre las particularidades de la enfermedad, ya que existiendo una conciencia respecto a los impactos de ésta, se facilitan los accesos de los pacientes a espacios en los que necesitan desenvolverse.

La percepción del apoyo familiar y social es un elemento de suma importancia a la hora de afrontar la enfermedad, y es unánime la valoración positiva de contar con la ayuda de ellos. El grado de mayor o menor apoyo al paciente podría considerarse proporcional a:

- a. **-Vinculación afectiva con el paciente: dependiente del nivel de parentesco y temperamento**
- b. **- Conservación de la vida social: dependiente del modo en que se adapta el entorno personal y social a las nuevas circunstancias del paciente .**
- c. **- Adaptación a la enfermedad: colaboración del entorno más próximo al paciente a la hora de aceptar los impactos de la enfermedad.**

2.3 ANACROJ

En nuestro país existen diversas agrupaciones que buscan educar con respecto a los impactos de la artritis, una de estas es ANACROJ, la corporación de ayuda a pacientes con artritis juvenil.

La labor de ANACROJ consiste en brindar un acompañamiento a las familias que tienen algún miembro que padece Artritis Juvenil. Este apoyo se traduce en charlas y orientación médica junto a donaciones especiales para las familias que no pueden costear parte de los tratamientos requeridos.

se relacionan con la enfermedad ya sea, para la concientización de la ciudadanía respecto a los problemas a los que se enfrentan quienes poseen la enfermedad, también en la búsqueda de nuevos socios enfermedad y que pueda ser traducida en apoyo social para los pacientes.

A raíz de diversas campañas sobre enfermedades que se han desarrollado a lo largo del mundo y que son difundidas a través de las redes sociales, buscando situarse en el consciente colectivo, es que como tarea principal este año, la corporación busca explotar el ámbito de la difusión, enfocándose principalmente en los no-pacientes. Esto quiere decir que para las actividades enfocadas en el 2016 busca lanzar un trabajo comunicacional que invite a personas que no conocen la enfermedad a sentir en primera persona las limitaciones, con el objetivo de dar paso a un trato empático en entre la ciudadanía con los pacientes.



Logra integrar al paciente con la comunidad, y viceversa, logrando así una mejor adaptación al medio.

COMUNIDAD



Brinda apoyo social a través de diversas campañas comunicativas.

SOCIAL



EDUCACIÓN

Educa sobre la enfermedad, sus limitaciones y síntomas para un diagnóstico temprano.



ESTRATEGIA

Posiciona la AR como una enfermedad activa y logra sacarla de la invisibilidad en la que se encuentra.

Esquema, Labor de ANACROJ
Elaboración propia.

2.3 Estado del arte



Actualmente es posible encontrar diversas herramientas que buscan generar conductas empáticas, a través de la simulación de enfermedades.

Un caso es el de la pareja de médicos Matthias y Gabriele Brieden quienes desarrollaron un traje que simula las dificultades de pacientes con artritis, con el fin de ampliar el conocimiento y responder a preguntas sobre la enfermedad, enfocado principalmente en profesionales del área médica, quienes se relacionan con los pacientes, pero no siempre comprenden su sentir. Este traje es posible encontrarlo en Chile ya que la corporación ME MUEVO, agrupación de Artritis, lo utiliza en sus campañas. El traje cumple con limitar todas las articulaciones del cuerpo, y dificultar los movimientos de manera cercana a la realidad. Sólo su alto costo (4000 dólares aprox) dificulta su adquisición.

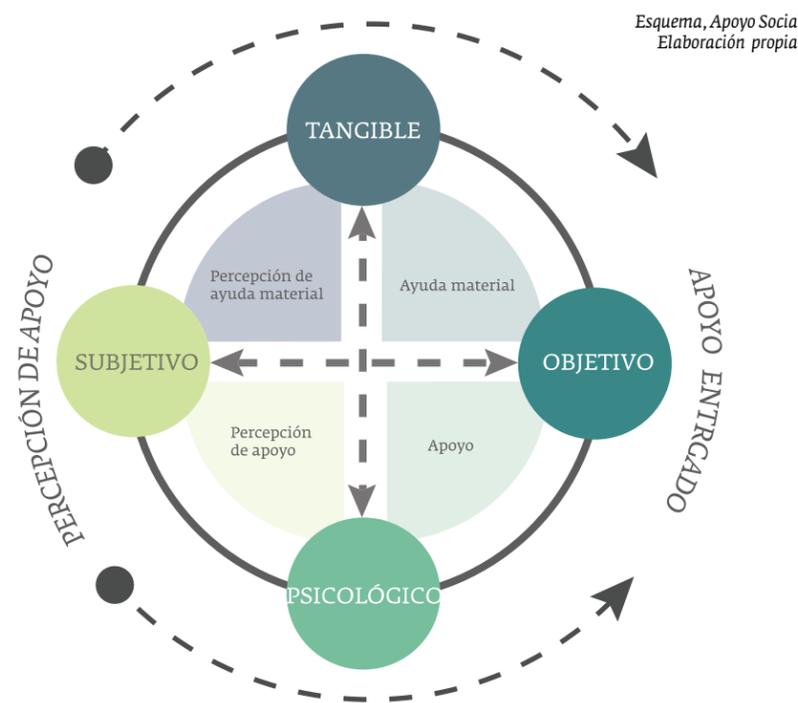
Actualmente la corporación ANACROJ utiliza en sus actividades unos guantes facilitados por otra agrupación. Estos fueron diseñados por investigadores del Instituto de Investigación Georgia Tech en Atlanta, Estados Unidos, que buscan simular la limitación de movimiento y pérdida de fuerza de la mano. Los principales problemas a los que se enfrentan con ellos, es la poca adaptabilidad del material a los diversos tipos de manos, ya que se trata de un neopreno cuya densidad entorpece la relación de los dedos con los objetos, por la poca flexibilidad que el textil tiene. Según la opinión de los pacientes este no se acerca a la sensación de limitación provocada por la enfermedad.

Haciendo observación sobre estos dos referentes, además podemos decir que ambos consisten sólo en un limitador, y no se acompañe por alguna actividad predeterminada para realizar, quedando a criterio de los usuarios, la acción que permita evidenciar las limitaciones de la interfaz. En este aspecto es que este proyecto propone una innovación en el sistema de simular una condición, que no solo ocurrirá con restricción de movimientos, sino que como una actividad lúdica controlada.

CAPÍTULO III: Marco Teórico

3.1 Apoyo social:

Como herramienta para el afrontamiento de la enfermedad.



...”Las Naciones Unidas (1988), reconocen que las actitudes sociales hacia las personas con discapacidad pueden suponer los obstáculos más importantes para su inclusión en la comunidad que los derivados de su propia deficiencia. Sólo con el apoyo de toda la sociedad, tanto en actitudes positivas y tolerantes, se conseguirá una integración social efectiva de las personas con discapacidad”...

(Verdugo y Arias, 1994).

El concepto de apoyo social tiene numerosas interpretaciones a nivel literario, sin embargo todas concuerdan que este concepto ocupa un lugar central en los aspectos sociales que involucran la salud y el bienestar de un paciente con AR u otra enfermedad crónica.

La idea básica subyacente de todas estas interpretaciones se centra en que el apoyo social refuerza el sentido de la valía y ser querido del individuo al percibirse a sí mismo como un miembro aceptado de la comunidad o grupo social. (Dura, Garcés; 2001)

Por otro lado, el análisis de muchos autores sobre las redes vinculantes con el paciente se centra en la percepción de apoyo en las relaciones íntimas y de confianza, descuidando así el que éste establece con la comunidad y viceversa. No obstante, la interacción social con los miembros y organizaciones de la comunidad constituye una fuente potencial de apoyo para las personas dado que de estas relaciones no sólo se pueden obtener importantes recursos, información y ayuda, sino también un sentimiento de pertenencia y de integración a una comunidad más amplia con importantes implicaciones no solo para el bienestar, sino que para la mejora del afrontamiento, entendiéndose éste como la capacidad de adaptación del individuo su nuevo estilo de vida. (Martos, Pozo & Morillejo, 2010)

Según Lin (1999), cabe destacar que toda interacción puede ser evaluada o medida en una dimensión objetiva y subjetiva dentro del apoyo social. La primera hace referencia a las transacciones reales de ayuda que se producen con respecto a un individuo (cuantitativa) y la segunda a la evaluación que el individuo hace de esta ayuda (cualitativa).

Es así entonces que el apoyo social se puede acotar conceptualmente como el conjunto de provisiones expectativas o instrumentales, percibidas o recibidas, proporcionadas por la comunidad (cercana o no) en una situación de vida cotidiana o crisis. (Lin, Ensel; 1999)

Por otro lado, Barrón (1996) estipula que las funciones del apoyo social son básicamente tres: emocional desde la empatía, material en las acciones de ayuda e informacional para el ajuste al cambio.

3.1.1 Apoyo social, afrontamiento y actitudes

Como se mencionó anteriormente, toda ayuda dentro del apoyo social puede ser evaluada de forma objetiva o subjetiva. Esta última se refiere a la valoración cognitiva que hace el sujeto de estar conectado con otros, quedando establecida la función principal que será entregar información o feedback.

Por otro lado, según estudios realizados por distintas áreas de la salud, es de común acuerdo que existe una relación entre apoyo social, afrontamiento y adaptación en una enfermedad crónica como la AR. Esta relación se basa en la percepción y recepción de la información que ambos, paciente y comunidad, presentan, como sobre las actitudes que tomen con respecto al tema (Rodríguez, Pastor, López, 2003). Así por ejemplo, la inclusión de una persona con AR a una actividad deportiva puede verse favorecida si el entrenador tiene algún grado de conocimiento sobre la enfermedad y sus limitaciones, cambiando sus actitudes frente a la situación. (Rodríguez, Pastor & López, 2003)

Según Sherrill (1998) las actitudes son la clave para cambiar el comportamiento de la sociedad hacia personas con habilidades distintas. Estipula también que las acciones son aprendidas mediante la experiencia e interacción con otras personas o mediante estímulos externos que hagan que dicha información perdure en la memoria.

Por lo tanto, se puede inferir que las actitudes bajo la lógica del apoyo social serían ideas o creencias provistas de una carga emocional que predispone a una acción ante un determinado contexto.

3.2 Educación por simulación: Como instrumento para la visualización de la artritis

Para adentrarnos en este tema debemos primero definir a qué denominamos simulación. Entenderemos el concepto de simulación en su sentido más general. La Real Academia de la Lengua Española define el acto de simular como “representar algo, fingiendo o imitando lo que no es”. Por tanto educación por simulación se entiende como “el adoctrinamiento por medio de la representación de algo, fingiendo o imitando lo que no es, con el fin de aprender desde la experiencia”.

El Dr. Ramón Salas y el Dr. Plácido Ardanza del Centro Nacional de Perfeccionamiento Médico y Medios de Enseñanza, de la ciudad de la Habana, Cuba, en su artículo “La simulación como método de enseñanza y aprendizaje”, nos dicen que “la simulación consiste en situar a un educando en un contexto que imite algún aspecto de la realidad...”

3.2.1 Educación, simulación y dolor

Los estudios de aplicación de la simulación en el campo del dolor son muy limitados. Se puede decir que casi no existen programas específicos aplicados al entrenamiento de técnicas de dolor, y los que existen han nacido de la iniciativa propia de grupos específicos, sin el respaldo de una estructura docente, académica o formativa reglada (Sistac & Montero, 2013).

“El dolor físico es una sensación molesta y aflictiva de una parte del cuerpo” (RAE), muy difícil de describir y exteriorizar. Es por ello que la simulación como metodología en este campo parece natural. Durante la

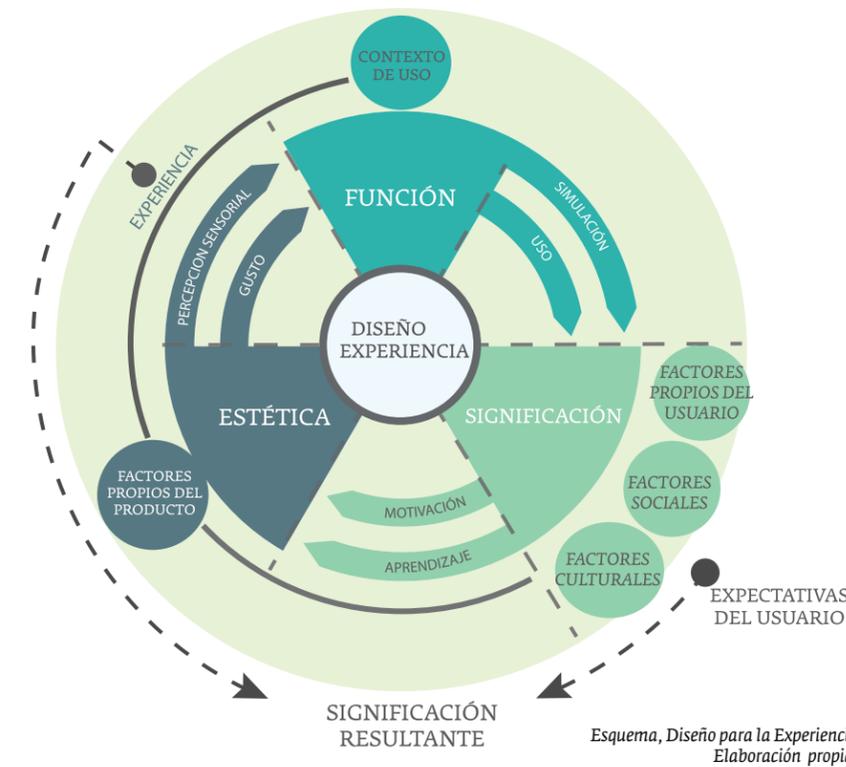
(Salas & Ardanza, 1995). A su vez, la revista Dolor: Investigación Clínica y Terapéutica (Barcelona, España), en su editorial N°28 habla sobre la implantación de la simulación clínica en la formación en el tratamiento del dolor. En ésta hace alusión a que se ha podido demostrar que “el uso de las simulaciones acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de habilidades” (Sistac & Montero, 2013).

Si bien no existen muchos estudios sobre educación por simulación, los que existen defienden su efectividad, tanto por el grado de detalle en la información que entrega al usuario, como la disminución de tiempo de aprendizaje comparado con métodos tradicionales, ya que ayuda a internalizar con mayor profundidad y rapidez la información que va obteniendo de la experiencia de simulación.

última década se han desarrollado algunos simuladores en este ámbito, ejemplo de ello es el anteriormente mencionado traje “Bienvenido a la vejez” creado por Rachel Eckardt, del Centro Evangélico de Geriatria de Berlín, quien pensó que “la mejor manera para que los estudiantes de gerontología pudieran entender las dolencias de sus pacientes era que ellos mismos las vivieran” (BBC Mundo, 2013). Eckardt, en una entrevista a BBC Mundo, se refirió a que “algo mejor que pasarse horas frente al power point era buscar una herramienta que permitiera a los alumnos comprender mejor lo que es ser una persona de 75 años de edad” (BBC Mundo, 2013).

3.3 Diseño para la experiencia:

Como metodología para la entrega del mensaje



Según Knapp Bjerén (2003), el diseño para experiencia se define como “el conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones del usuario, resultado de la interacción con un producto; es resultado de los objetivos del usuario, las variables culturales y el diseño de interfaz”. También acotando las definiciones del diseño para experiencia del usuario, esta compone por la función, la estética y la significancia, entendiendo estos factores como variables en nivel de importancia según la experiencia. Existe el diseño de la experiencia como consecuencia del uso de un producto, o la experiencia como protagonista según la cual haya o no que incluir un producto.

En este caso, el objetivo principal depende tanto de la experiencia como del producto de manera equivalente, ya que sin uno no existe el otro. Los factores de estética, función y significación se pueden desglosar en más factores, expuestos por Arhippainen y Tähti (2003), que son los factores propios de usuario, sociales, culturales, de contexto de uso y propios del producto.

En la siguiente figura se esquematiza la relación entre las descripciones recién mencionadas. (Esquema circular)

En la experiencia esperada en este proyecto se espera como significación resultante el Aprendizaje mediante la simulación. Dentro de los factores de la experiencia se toman más en cuenta la motivación y expectativa del usuario en un inicio y luego la estética y factores propios del producto, los cuales van a dar el resultado final propuesto.

CAPÍTULO IV: Proceso de Diseño

Propuesta conceptual

Según lo expuesto en los capítulos anteriores, se determina que conceptualmente la experiencia se describe como:

Simulación sensitiva didáctica de artritis

Simulación: representar o hacer creer que algo es verdad

Sensitivo: Que puede recibir o transmitir emociones

Didáctico: Que sirve o está pensado para la enseñanza
(RAE)

Esto es porque a través de estímulos se quiere presentar una situación y generar la internalización de un aprendizaje.



Según esto, se definió que se llevará a cabo a través de un sistema de interfaces .

Por un lado, la representación de los síntomas se aplicarán a la mano, por lo que formalmente nos indica que se deben simular las características de los síntomas y sujetarlos a través de un medio, que entra dentro de la categoría de los guantes.

Por otra parte, la realización del ejercicio psicomotriz que permita poner en evidencia la información del guante, será desarrollado en un tablero de actividades.

Los principales referentes conceptuales a los que podemos hacer vista respecto a esto, como se mencionó, tiene relación con los guantes, y las actividades psicotécnicas o de desarrollo de motricidad fina.



Guante de Moto



Tablero de psicomotricidad infantil para el desarrollo de habilidades de motricidad fina.



Coordinación motriz bimanual: test de coordinación bimanual y velocidad de razonamiento

Identificación y selección de síntomas

Para llevar a cabo la selección de los elementos que integran la experiencia, se recurre constantemente a la participación de **pacientes y no pacientes**, con la finalidad de llegar a la información desde quienes experimentan y quienes vivirán la situación.

Síntomas

Para iniciar el proceso de diseño, en primer lugar fue necesario identificar cuáles son los síntomas que se representarán.

Según la bibliografía éstos son diversos y en los pacientes predominan los efectos de unos por sobre otros según la actividad de la enfermedad, (aguda- sub aguda- remisión). Dado que no existe un estudio que clasifique y determine la frecuencia en la que se presentan estos síntomas en los pacientes, es que se indaga a través de un instrumento de estudio etnográfico.

Con la información recopilada se determina que para los pacientes los 3 principales síntomas son el Dolor, Rigidez e inflamación, dado su incidencia en su capacidad física.

Para poder comprender el síntoma y lo que se debe transmitir, es que en un primer lugar se utiliza una definición correspondiente a la bibliografía, para luego complementarla con una descripción recopilada desde la percepción de los pacientes respecto a lo que “sienten”.

Muchas de las explicaciones convergen en las mencionadas a continuación, lo que en conjugación con la definición técnica del síntoma, es posible desarrollar un concepto que será llevado luego, a la representación física.



Tipo 1	Dolor	Aumento t° articular
Tipo 2	Rigidez	Entumecimiento
	Limitación de movimiento	Disminución de fuerza
	Inestabilidad	Disminución de motricidad
Tipo 3	Inflamación	Engrosamiento de dedos

Esquema de agrupación y selección de síntomas. Elaboración propia



Pizarra de imágenes para la representación de los 3 síntomas dolor, rigidez, inflamación. Elaboración propia.

Dolor	Tipo 1	Rigidez	Tipo 2	Inflamación	Tipo 3
Definición Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo.	Definición Capacidad de resistencia de un cuerpo a doblarse o torcerse por la acción de fuerzas exteriores que actúan sobre su superficie.	Definición Reacción que se desencadena en una parte del organismo o en los tejidos de un órgano, caracterizada por aumento de su volumen.			
Descripción paciente “un malestar constante” “como que me pincharán con agujas”	Descripción paciente “similar a un calambre” “no poder doblar” “estar tieza”	Descripción paciente “es una hinchazón permanente” “como guante de box” “como empanada”			
Concepto: Pulsación focalizada intermitente graduada	Concepto: resistencia limitadora	Concepto: Voluminosidad separadora			

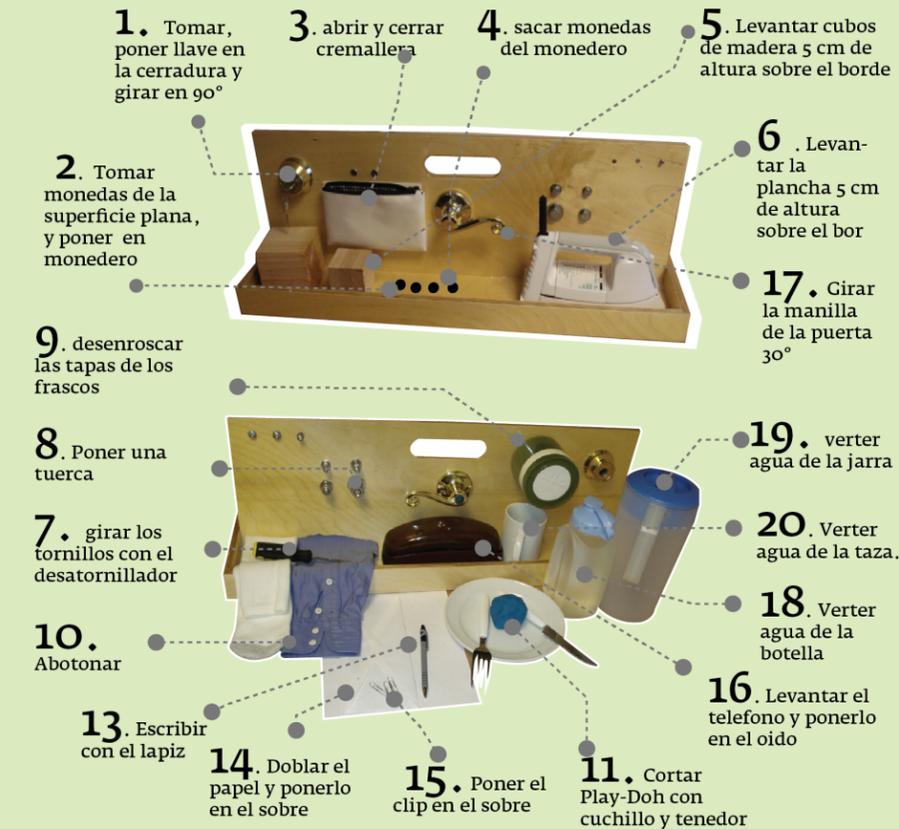
Cuadros de conceptualización. Elaboración propia.



Como se menciona anteriormente, determinamos necesaria la realización de una actividad psicomotriz controlada que permita evidenciar los efectos del guante.

Se busca relacionar este trabajo de habilidad con actividades de la vida diaria, en que los pacientes ven mayormente la incidencia de los síntomas. Para conocerlas se aplicaron instrumentos que permitieron recopilar esta información. Uno de los seleccionados, fue el **Test de Sollerman**, instrumento que permite medir la función de la mano en relación a los agarres prensiles en la realización de algunas AVD.

También se realizan encuestas a pacientes quienes desde su experiencia, determinan cuáles de las actividades de dicho test resultan ser más difíciles de realizar. Las mismas preguntas se aplicaron a no-pacientes, bajo la premisa de ponerse en el lugar de un paciente.



% de dificultad según percepción de personas sin artritis respecto a un síntoma

	Agarre prensil	Porcentaje de uso diario	% de dificultad en pacientes	inflamación	Rigidez	Dolor		Agarre prensil	Porcentaje de uso diario	% de dificultad en pacientes	inflamación	Rigidez	Dolor
Tomar monedas	Pinza	20%	15%	6.9%	20.7%	20.7%	Levantar la plancha	Cilíndrico	14%	2.1%	3.4%	6.9%	6.9%
Abrir y cerrar cremallera	Pinza	20%	17%	3.4%	15.3%	10%	Poner llave en cerradura y girar en 90°	P. Lateral	14%	3.2%	10%	0%	6.9%
Verter agua de la taza	Pinza P. Lateral	20%	13%	10.3%	0%	6.9%	Girar la manilla de la puerta 30°	Cilíndrico	14%	2.1%	3%	3.4%	2%
Cortar comida	P. tripod P. lateral	20%	2.1%	6.9%	0%	0%	Verter agua de la jarra	Cilíndrico	14%	3.1%	10.3%	2%	1%
Verter agua de la botella	P. 5 dedos	15%	2.1%	0%	0%	3.4%	Levantar el teléfono	Cilíndrico	15%	1%	1%	3%	3.4%
Levantar cubos de madera	P. 5 dedos	15%	2.1%	0%	0%	0%	Girar los tornillos con el desatornillador	A diagonal	20%	8%	17.2%	13.8%	7.4%
Escribir con el lápiz	P. 5 dedos P. Lateral	20%	21%	10.3%	27.6%	24.1%	Desatornillar las tapas de los frascos	P. 5 dedos	14%	7%	17.6%	13.8%	10.3%
Atornillar una tuerca	Pinza P. Lateral P. tripode	20%	13%	3.4%	16.9%	13.8%							

Este cuadro resumen corresponde a los resultados obtenidos tras a aplicación de los instrumentos mencionados anteriormente*

*El test de Sollerman fue aplicado a dos pacientes con Artritis
El número de pacientes encuestado fue de 225
El número de no-pacientes consultados fue de 350

Es posible identificar que existen algunas AVD del test que, según la percepción de pacientes y no pacientes, presentan mayor dificultad de realizarse producto de la enfermedad. Éstas corresponden a las tareas de **escribir, verter agua de una taza, tomar objetos pequeños como una moneda, abrir y cerrar cremalleras, atornillar una tuerca y abrir frascos**. Una vez determinadas los agarres que formaran parte de la actividad, se procedió a conocer la zona de contacto del objeto con la mano, para tenerlo en consideración a la hora de distribuir los síntomas en el guante.

Objeto involucrado	Acción	Zona de contacto
Abrir cremallera 		
Escribir con el lápiz 		
Girar los tornillos 		
Poner una tuerca 		
Tomar una taza 		
Tomar monedas 		

Luego de definir los agarres que se involucrarán en la actividad, se complementa la información obtenida en la aplicación del Test de Sollerman, con la identificación de la zona de la mano que tendrá contacto con cada uno de los agarres. Esto con la finalidad de localizar los síntomas de acuerdo a su relación con el agarre. Esto ya que como mencionamos, se busca entregar los estímulos conforma a la realización de la actividad.

Requerimientos de Diseño

Respecto a lo mencionado, se puede definir que los requerimientos que deberá cumplir el sistema de interfaces descrito serán:

Viabilidad constructiva: Se refiere a la capacidad de ser fabricado con las tecnologías disponibles, según las partes y piezas que lo compongan.

Adaptabilidad ergonómica: Analiza la relación de la forma y los materiales con la extremidad del usuario, además de la flexibilidad de la forma para adaptarse a distintos tamaños de manos.

Costos de producción: Analiza el costo de los materiales, mano de obra y producción del sistema. Debe ser de bajo costo, dado que la corporación posee limitados recursos monetarios.

Uso y desuso: Debe considerar que la actividad será realizada en espacios de asistencia a público, por lo que debe obedecer a un fácil entendimiento y rapidez de uso.

Higiene: Dado que estará en uso constante, con distintas personas, los materiales deben responder a características antibacterianas.

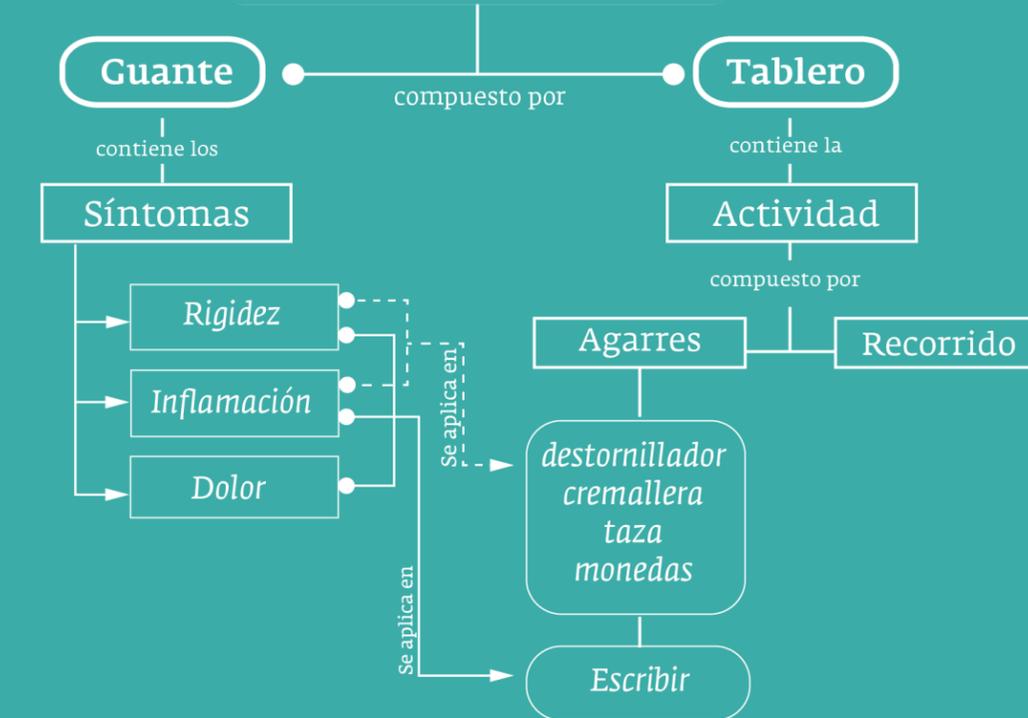
Estilización del producto: Dado que se trata de un sistema que se acompaña de estímulos físicos que pueden resultar incómodos, es necesario que la proyección visual genere un acercamiento y el usuario desee hacer uso del producto.

Además de cumplir con estos requerimientos, debe cumplir con las especificaciones determinadas por el levantamiento de información, es decir, generar en los usuarios la representación de los síntomas durante la realización de un ejercicio.

4.2 Fase de exploración

Componentes de la experiencia

Sistema de simulación



Simulación de los síntomas: Dolor

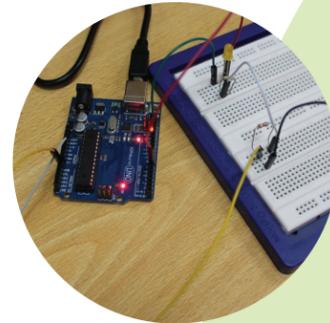
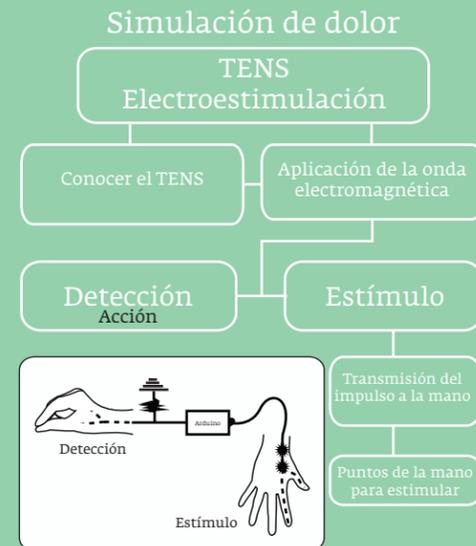
Para la representación de lo que denominamos conceptualmente como pulsación focalizada intermitente graduada y que los pacientes describen como “un malestar constante” o “como que me pincharan con agujas”, se determina que se utilizarán impulsos eléctricos no dolorosos.

Esta se realizará a través de un sistema de electroestimulación transcutánea llamado TENS, utilizado comúnmente en terapias kinesiológicas para el control del dolor.

Es importante mencionar que lo que se busca conseguir no es provocar dolor, si no la molestia de sentir una pulsación molesta en la mano.

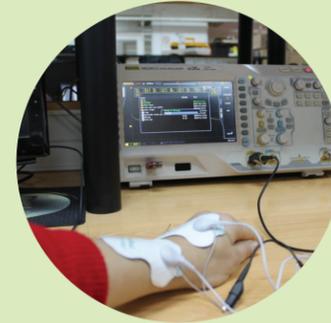
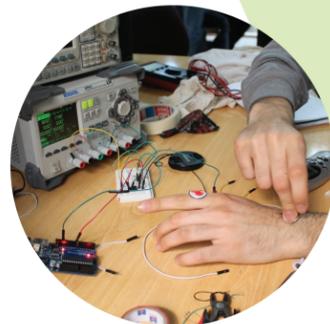
Como este estímulo debe activarse en la medida que se realice un movimiento durante una actividad, se decide hacer el control de dichas pulsaciones integrando un sistema que opere dicha interacción. Para esto se utilizará Arduino, un hardware de ingeniería que ayuda a controlar la electrónica en proyectos multidisciplinarios. Lo que se requiere es generar entonces la activación del impulso eléctrico en la realización de alguna de las actividades, es decir, cuando exista un contacto entre el guante y alguno de los agarres.

Para la realización de esta interacción es que fue necesario explorar las posibilidades de un control del TENS, para su activación cuando reconociera una interacción del guante con el tablero.



Prueba 1 Detección

En esta actividad se construye el circuito que representa la activación del TENS, es decir, cuando el usuario que utiliza el guante, toque algún objeto específico, comenzarán a sentirse los impulsos eléctricos en la mano.



Actividad Previa

Utilizando un osciloscopio se determinó la forma y características de la onda del tens cuando un usuario lo utiliza. Estos son: forma de la onda, amplitud, frecuencias, voltaje máximo y voltaje peak-to-peak.

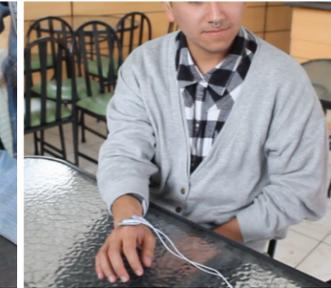
Prueba 2

Creación de onda TENS

En un comienzo se intenta copiar el funcionamiento del TENS a través de arduino.

Se logró satisfactoriamente imitar la onda y luego fue amplificada para que alcanzase un voltaje de 18V peak-to-peak.

No se logró generar la electroestimulación en la piel, debido a que el voltaje no era suficiente. Para esto se necesitaba una tensión de 40V. Esto resultaba complejo de realizar, ya que se necesita la regulación y elementos de protección adecuados para que el instrumento cumpla con los estándares de electrocución seguros.



Prueba 3



Prueba 4

Luego del éxito de la prueba 3, se realiza el prototipo para agregar las funciones a un lápiz, así corroborar el funcionamiento de la activación del TENS al momento de existir contacto del guante con el Lápiz.

Control del TENS

Dado que el experimento anterior no resultó, se decide hackear el TENS, es decir, intervenir su normal funcionamiento con Arduino, para lograr que este se active, solo si se reconoce contacto del guante con el agarre específico.

Para esto se conectó a un relé que tiene el objetivo de interrumpir el paso de la corriente del TENS cuando no Arduino detecte la interacción guante-objeto.

La prueba resulta exitosa.

Se añaden diodos que controlaran el paso de corriente, para proteger la electrónica del arduino y del tens, en caso de corrientes parásitas y corto circuitos dañinos.

El TENS tiene 8 modalidades de frecuencia de onda diferentes y 15 grados de intensidad.

Para seleccionar el modo y la intensidad, se realizó un testeó con 20 personas, y se evaluó con la escala numérica de valoración del dolor que va desde el 0 al 10, siendo el 0 nada de dolor, y 10 un dolor insostenible.

De esto se obtiene que, la modalidad MANIPULACIÓN es la más cercana a una molestia como un dolor, y el grado de intensidad 1, obtiene un promedio de 5 que según la escala de dolor, se describe como un dolor moderado.

Del total de personas 3 no lograron completar la prueba, ya que consideraron “insostenible” la sensación provocada con la electroestimulación. Considerando esto, se determina disminuir a la mitad la intensidad del grado 1 del TENS a través de un potenciómetro en el circuito de control.

Simulación de los síntomas: Inflamación

Para la representación de la inflamación, según la conceptualización del síntoma como “voluminosidad blando separador”, se exploran materiales que puedan ayudar a simular dicho síntoma.

Para la selección de estos se determina que deben cumplir con los siguientes criterios:

- Nivel de complejidad: que funcione sin la necesidad de acciones extras, que no sea difícil de utilizar.
- Resistencia al uso: e stará sometido a un uso constante, por lo que debe ser resistente en el tiempo y el accionamiento del mismo.
- Adaptabilidad a la mano: debe ser un sistema que se comporte de igual forma y con las mismas características, independiente de las dimensiones de la mano.

Estos criterios serán evaluados en cada propuesta con una escala del 1 al 5, siendo 1 rechazable y 5 completamente aceptable.

Se proponen 2 modelos a evaluar, presentados a continuación.



OPCIÓN 1

La opción surge desde la descripción que relaciona la inflamación con “se sienten como infladas”. A partir de esta expresión de literalidad, se considera la posibilidad de aumentar el tamaño de la mano, a través de bolsas de aire dentro del guante, a modo de generar una representación tanto funcional como visual de la situación.

Al aplicar los criterios de evaluación se obtiene que:

-Nivel de complejidad:

(1 de 5) El sistema es complejo, puesto que requeriría de inflado y desinflado, lo que agregaría un paso más en la ejecución de la experiencia.

-Resistencia al uso:

(2 de 5) Al trabajar con aire, las posibilidades de que se dañe y el sistema no funcione son altas, dado que estará sometido a un esfuerzo constante.

-Adaptabilidad a la mano:

(4 de 5) Este cumpliría con el punto, ya que independiente del tamaño de la mano, este podría conservar sus características.



OPCIÓN 2

Esta opción a evaluar, hace referencia a una observación realizada a partir del aumento de volumen en los dedos genera una separación en los mismos y una gran dificultad para empuñar la mano.

Si observamos la acción de empuñar la mano, podemos identificar que los dedos tienden a toparse entre sí dado que la dirección de todos conduce hacia la muñeca. Si se impide el natural tope entre los dedos, es posible representar la inflamación en su incidencia en relación al impedimento de juntarlos.

Al aplicar los criterios de evaluación se obtiene que:

-Nivel de complejidad:

(4 de 5) Es una representación que no requiere un paso extra para su funcionamiento.

-Resistencia al uso :

(4 de 5) Podría resistir a los usos, si se selecciona un material que responda a ello.

-Adaptabilidad a la mano:

(5 de 5) El tamaño o forma de la mano no interviene sus características.



Se evalúa utilizar anillos que, adosados al guante, genere esta separación en los dedos, pero al considerar las distintas fisonomías de las manos, se descarta.

Se considera adosar al guante “topes” que se encargan de limitar la unión de los dedos.

Simulación de los síntomas: Rigidez

Para la representación de la rigidez, desde la premisa conceptual de “resistencia limitadora”, en primera instancia se determina qué lugar de la mano se intervendrá. Se selecciona restringir los movimientos de las falanges en los dedos y muñecas. Para lograr rigidez en dedos se comienza a indagar bajo la realización de 2 ideas preliminares, se evalúan según los criterios de simplicidad, resistencia, adaptabilidad.

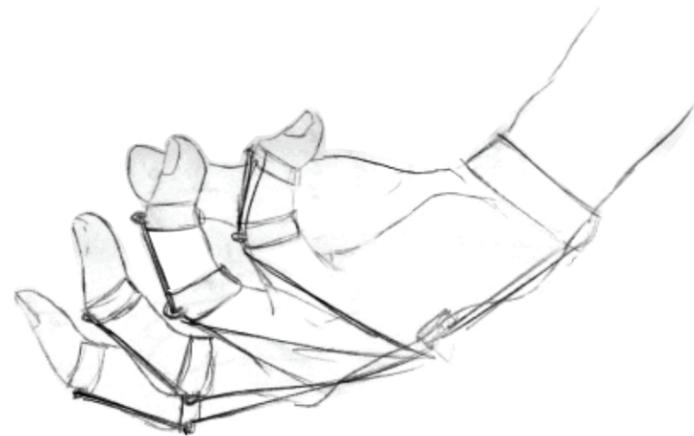
Para la selección de las posibilidades existentes se determina que deben cumplir con los siguientes criterios:

- Nivel de complejidad: que funcione sin la necesidad de acciones extras, que no sea difícil de utilizar.*
- Resistencia al uso: estará sometido a un uso constante, por lo que debe ser resistente en el tiempo y el accionamiento del mismo.*
- Adaptabilidad a la mano: debe ser un sistema que se comporte de igual forma y con las mismas características, independiente de las dimensiones de la mano.*
- Limitación del movimiento: debe responder a un sistema que simule la rigidez de la mano a través de la restricción de la libertad de moverse.*

Estos criterios serán evaluados en cada propuesta con una escala del 1 al 5, siendo 1 rechazable y 5 completamente aceptable.

A partir de esto, se propone una idea de aumentar el volumen de la mano en ciertas zonas, o representar las restricciones que produce la inflamación.

Posteriormente, se consideran 2 modelos a evaluar, para responder a cada forma de representar.

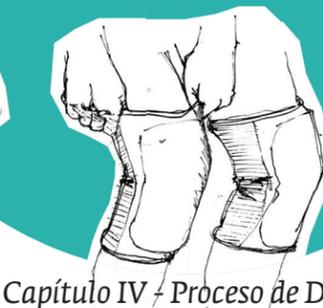
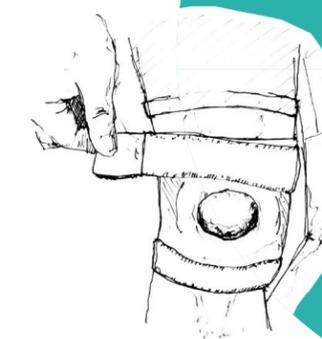


OPCIÓN 1

- Nivel de complejidad:**
(1 de 5) Al ser una estructura, su nivel de complejidad es alto
- Resistencia al uso:**
(2 de 5) Al contener diversas partes, si una de ellas se fatiga, el sistema deja de funcionar adecuadamente.
- Adaptabilidad:**
(2 de 5) Al tratarse de elástico, necesita puntos fijos que funcionen como soporte al área tensión, lo que genera que si la mano no tiene la distancia suficiente para la ubicación de estos puntos, la tensión varía.
- Limitación de movimiento:**
(2 de 5) En cuanto a la flexión y extensión de la mano, esta opción solo limita la flexión, ya que no se requiere fuerza para realizar extensión de los dedos.

OPCIÓN 2

- Nivel de complejidad:**
(3 de 5) En comparación a la opción 1, el nivel de complejidad, parece ser menor, y recae netamente en una adecuada selección del material.
- Resistencia al uso:**
(X de 5) Si se consigue utilizar un material resistente, el punto se cumpliría satisfactoriamente.
- Adaptabilidad:**
(4 de 5) Independiente del tamaño y forma de la mano, el material ofrecerá la misma resistencia.
- Limitación del movimiento:**
(4 de 5) Funciona de igual manera en flexión y extensión.



La rigidez existente en la muñeca produce imposibilidad de flexión y extensión de esta. Para cumplir con dicho requerimiento, se hace observación de férulas que realizan dicha acción.

Para la representación de la rigidez en dedos, se analizará el comportamiento de materiales, principalmente de gomas y metal plástico.



Modelos de desarrollo

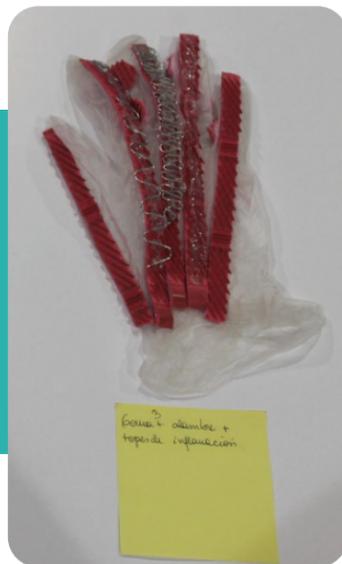
Prototipos de prueba selección de material

Se realizan modelos preliminares con el objetivo de identificar el comportamiento del material en relación a su similitud con los síntomas definidos: inflamación y rigidez.

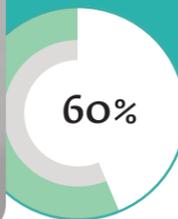
Se desarrollaron distintos modelos que fueron evaluados según los criterios de resistencia del material al movimiento de flexión y extensión de los dedos, el volumen del material, durabilidad, para poder evaluar el comportamiento de los materiales y su cercanía con el síntoma, según la percepción de los pacientes.



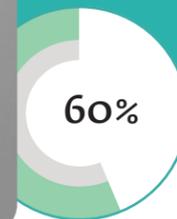
Goma Caucho Modelo 1



Goma Látex Modelo 2



Espuma Plástica Modelo 3



Estructura Alambre Modelo 4



Resistencia: (2 de 5) Sólo ofrece resistencia a la flexión.

Volúmen: (4 de 5) Es un material de bajo espesor.

Durabilidad: (5 de 5) Es un material que a pesar de un alto uso no cambia sus características en el tiempo.

Percepción de los pacientes: (1 de 5) Si bien limita el movimiento, no se siente cercano al síntoma.

Resistencia: (2 de 5) Sólo ofrece resistencia a la flexión.

Volúmen: (3 de 5) Es un material de espesor medio.

Durabilidad: (5 de 5) Mantiene sus características físicas a pesar del alto uso.

Percepción de los pacientes: (2 de 5) Si bien limita el movimiento, no se siente cercano al síntoma.

Resistencia: (4 de 5) Ofrece resistencia a la flexión y extensión.

Volúmen: (4 de 5) Es un material de gran espesor.

Durabilidad: (4 de 5) Mantiene sus características a pesar del alto uso.

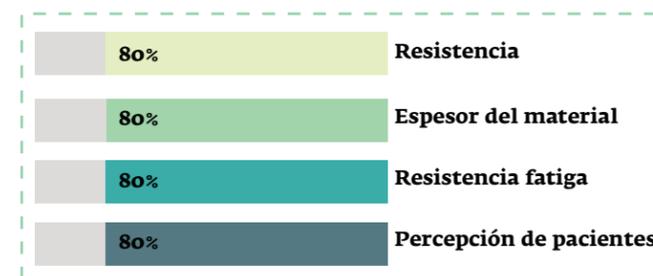
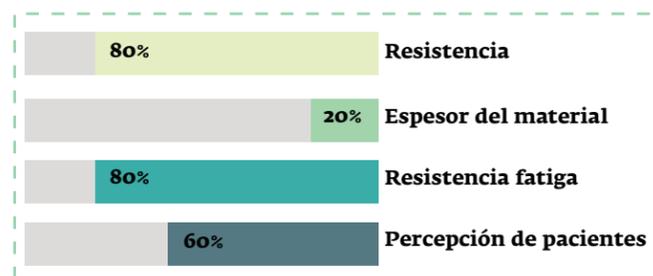
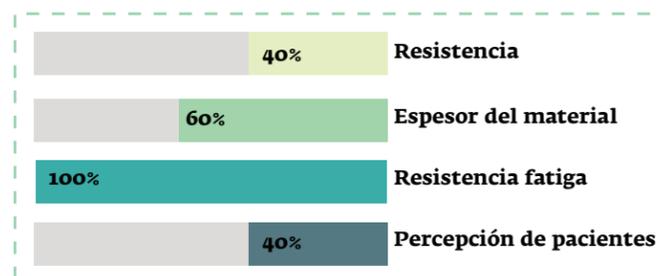
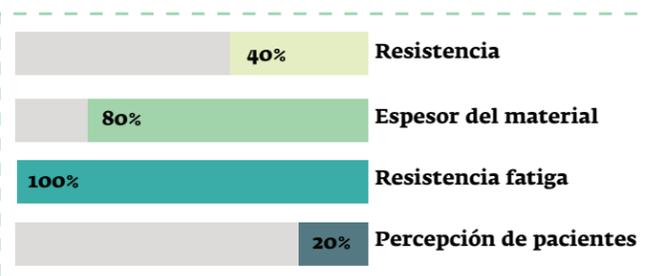
Percepción de los pacientes: (4 de 5) La acción se asemeja bastante a la realidad, pues el material demuestra el esfuerzo tanto para abrir como cerrar la mano, tal como la rigidez de la enfermedad.

Resistencia: (4 de 5) Ofrece resistencia a la flexión y extensión.

Volúmen: (1 de 5) Es un material de gran espesor.

Durabilidad: (4 de 5) Mantiene sus características a pesar del alto uso.

Percepción de los pacientes: (3 de 5) Logra dificultar el movimiento, haciéndolo pesado, pero sólo en el sentido de flexión. Si bien logra limitar el movimiento, no se siente cercano al síntoma.



Desarrollo del Tablero

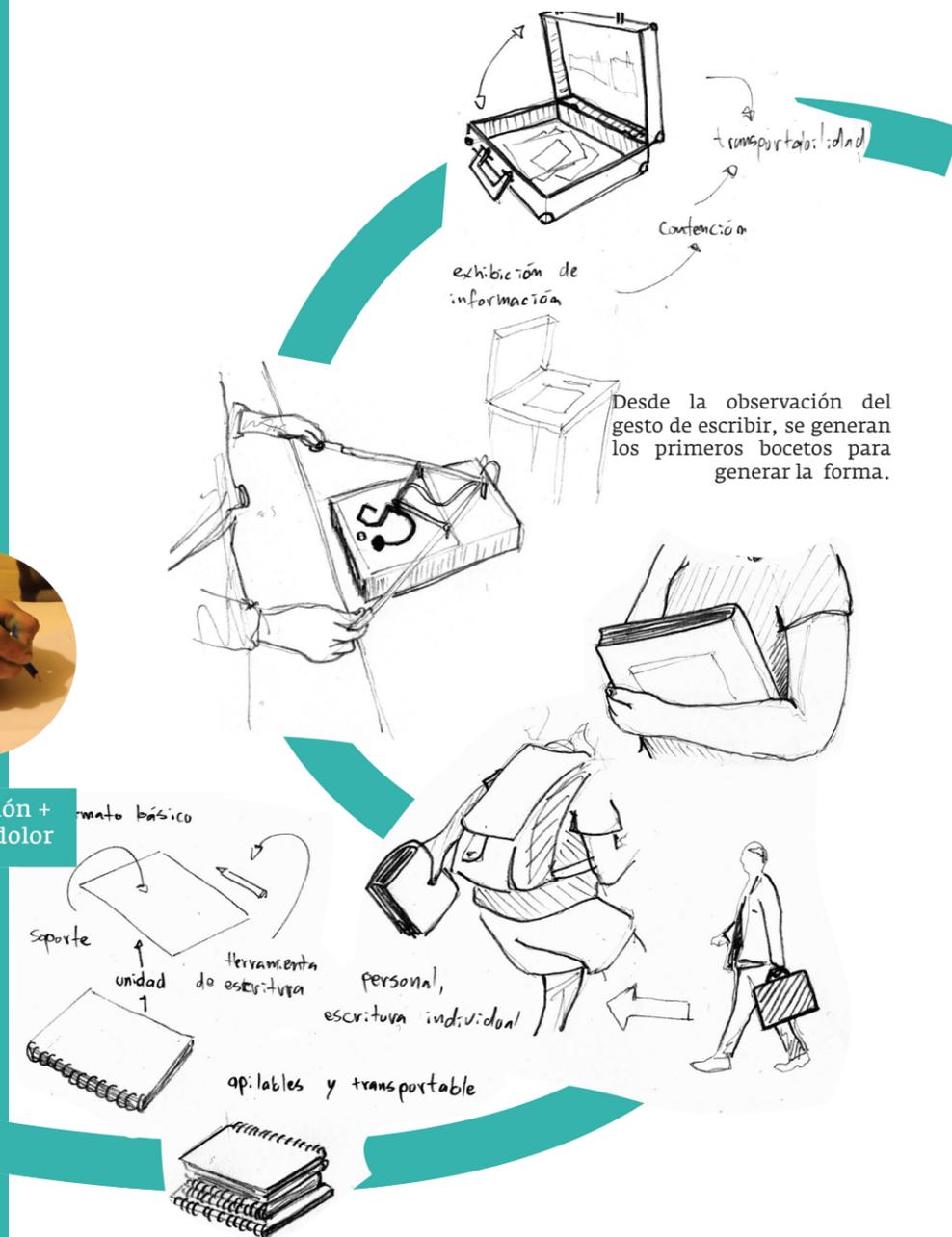
Para el diseño del tablero que contiene las AVD seleccionadas anteriormente, se comienza la exploración formal bajo la premisa de configurar dichas actividades del modo que se realice un recorrido. Para esto se toma como principal referente el test psicotécnico de manejo, como un método o sistema por el que se miden destrezas. En este caso, se busca relacionar un ejercicio de motricidad fina para poner en evidencia las limitaciones causada por los síntomas que simula el guante. Como requerimiento principal se considera su transportabilidad, dado que la corporación debe llevarlo, a los distintos contextos como espacios de exposición, ferias, conferencias, charlas, colegios, etc. La exploración formal comienza desde la decisión de ordenar estos elementos de manera que resulte una actividad didáctica, sumado a asociarlo los síntomas de modo que la percepción de los estímulos, sea a través de etapas.



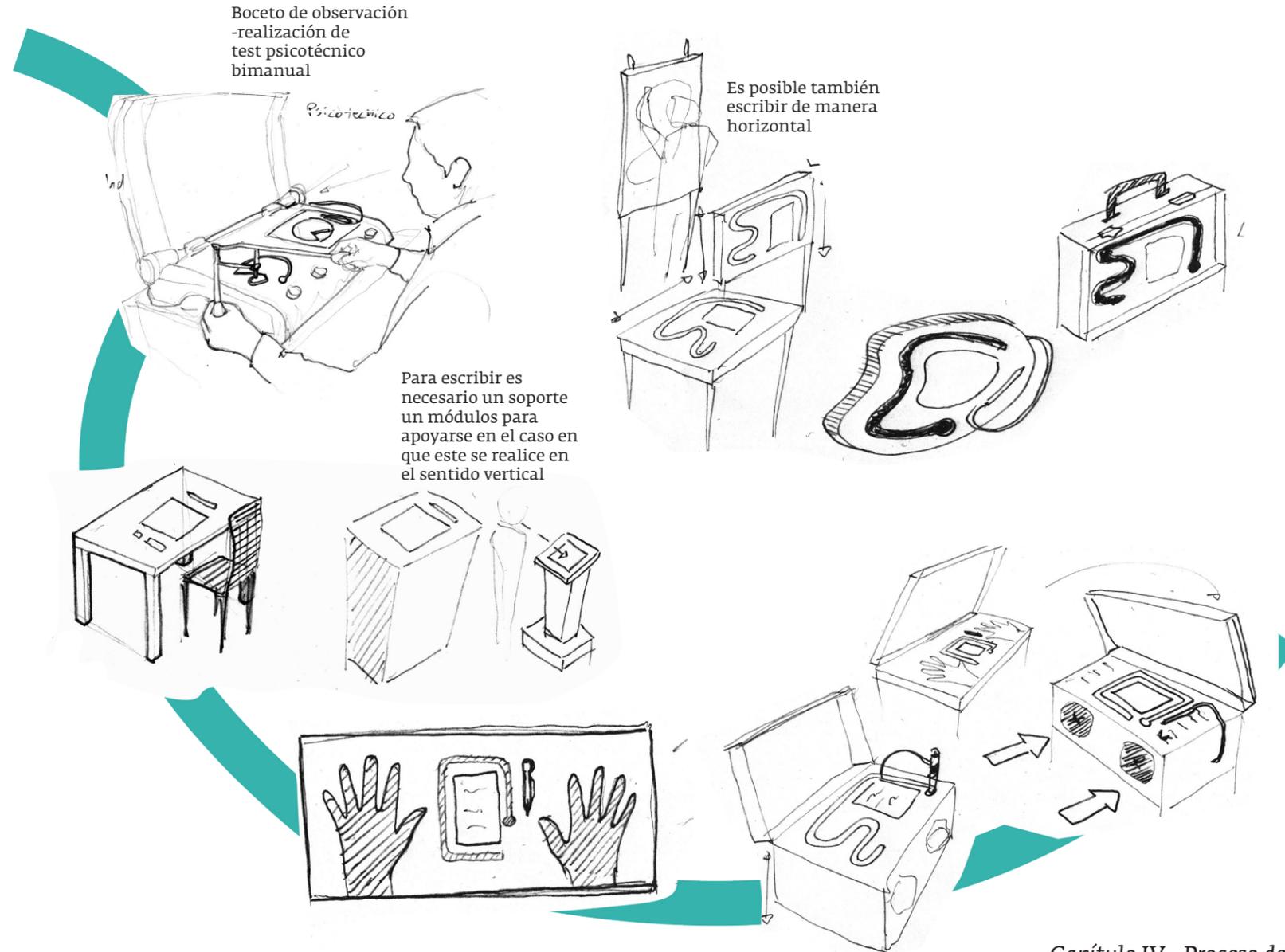
Inflamación + rigidez

Inflamación + rigidez + dolor

Desde la observación del recorrido realizado en el "abrir un cremallera" se decide que la actividad consistirá en una sucesión de los agarres que finalizan con la acción de escribir (como actividad central) ya que resultó ser la AVD que se calificaba como la con mayor dificultad de ser realizada.



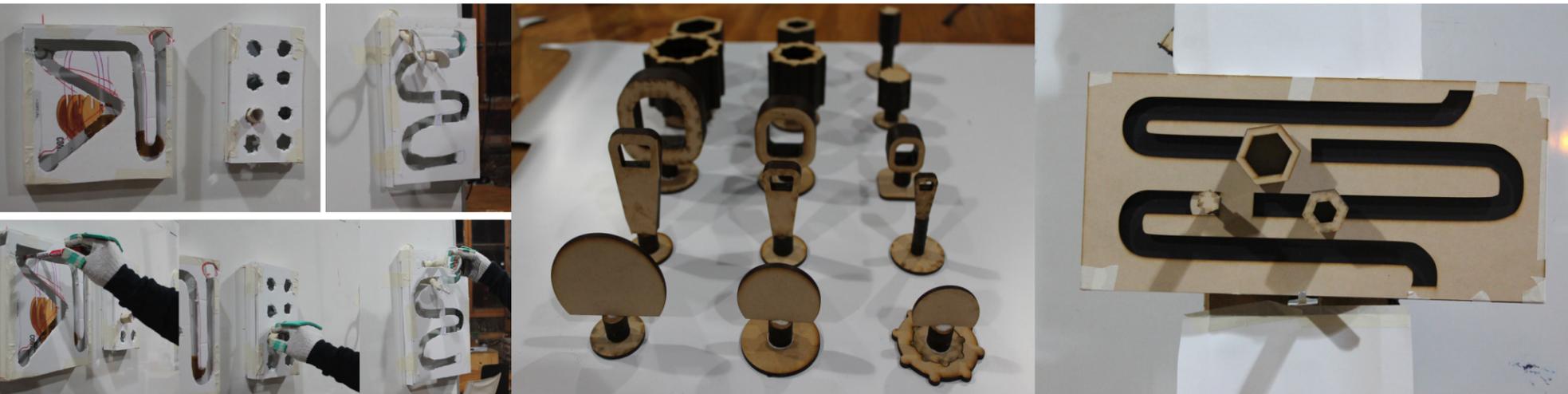
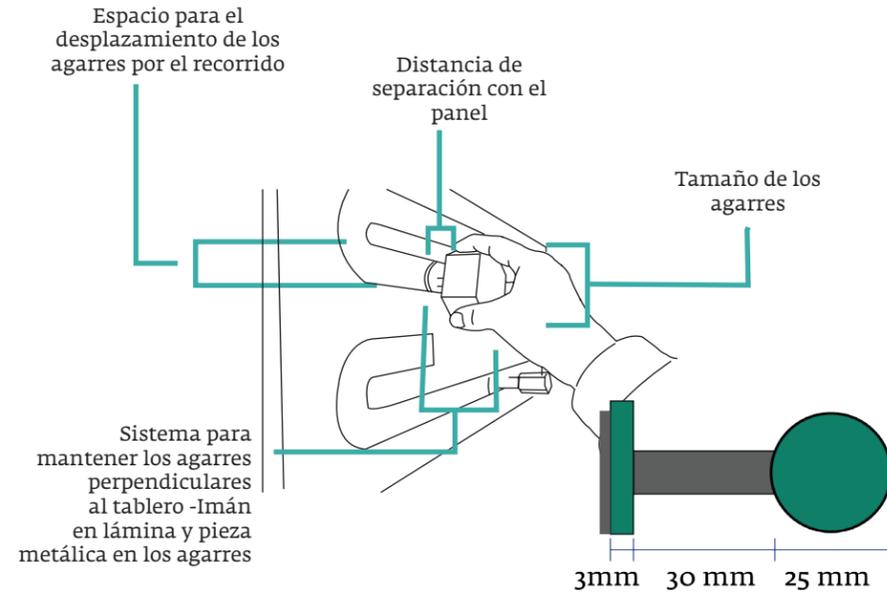
Boceto de observación -realización de test psicotécnico bimanual



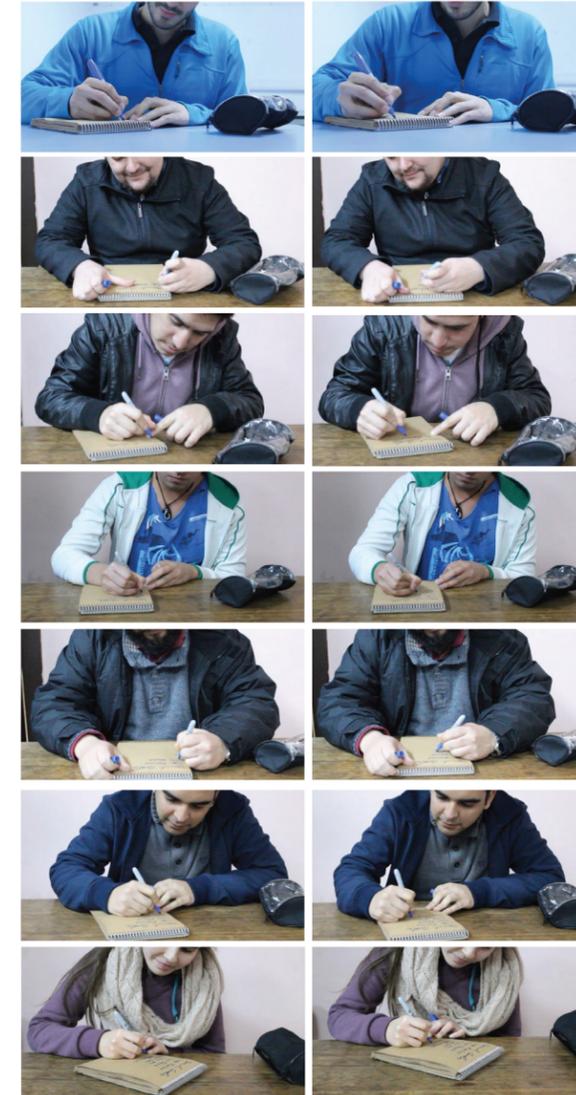
Circuito y Agarres

Luego de realizar croquis respecto a la posibilidades de la forma, se decide realizar maquetas y prototipos de prueba que ayuden a tomar la mejores desiciones sobre los aspectos que configuraran el recorrido del tablero. Para el desarrollo de los agarres, se extraen las formas de los objetos en las zonas de contacto con la mano, es decir, en el caso del agarre de la taza, solo se representa el asa. Se realizan prototipos de los 5 agarres con 3 variables de tamaño que fueron sometidos a prueba en los prototipos de tablero para definir aspectos técnicos de funcionamiento.

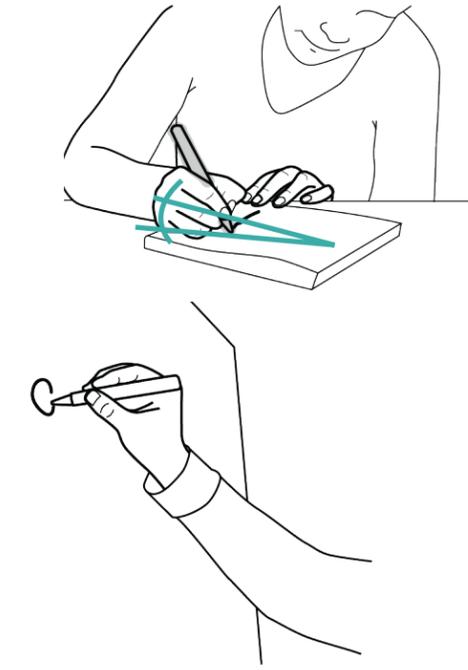
Se realizan maquetas para seleccionar la mejor forma de integrar los agarres a modo de recorrido



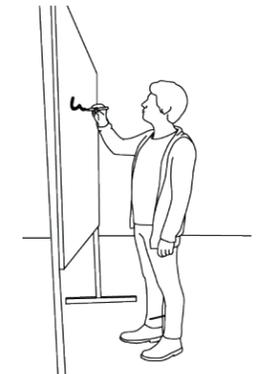
Se realizó un estudio del gesto de escribir en 2 planos posibles **Vertical y horizontal.** A través de un estudio de sujetos realizando dicha acción

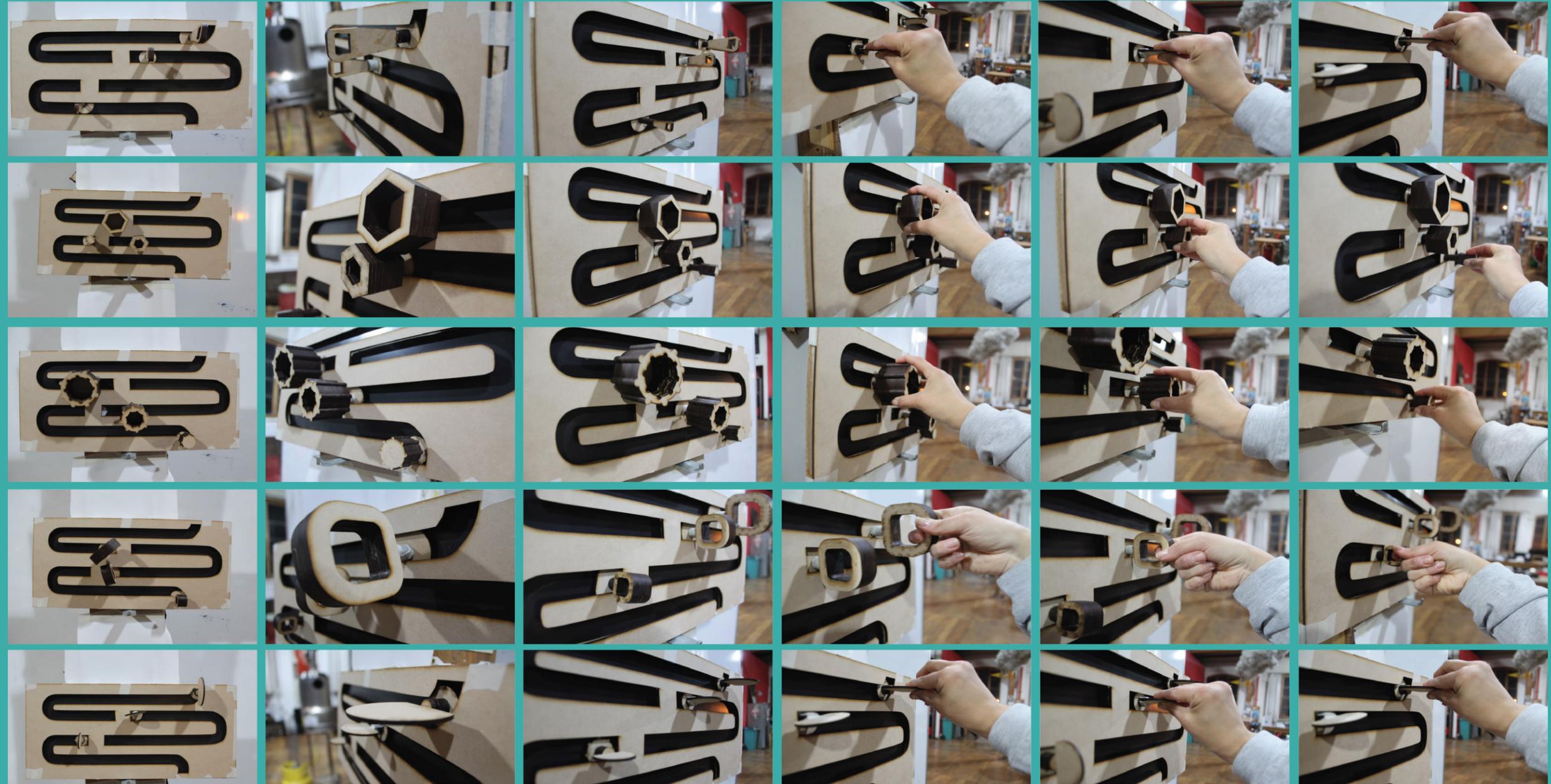


Se observa que en el sentido horizontal algunos sujetos disponen diagonalmente el papel para escribir. Lo que podría ser una variable que controlar a la hora de diseñar.



Independiente de la altura de la forma de escribir de los sujetos, para realizarlo en sentido en una pizarra de modo vertical, las personas se adecuan a este, y no necesitan modificar el soporte para escribir. Es por esto que se determina que todo el recorrido y el acto de escribir debe estar en este sentido de orientación.

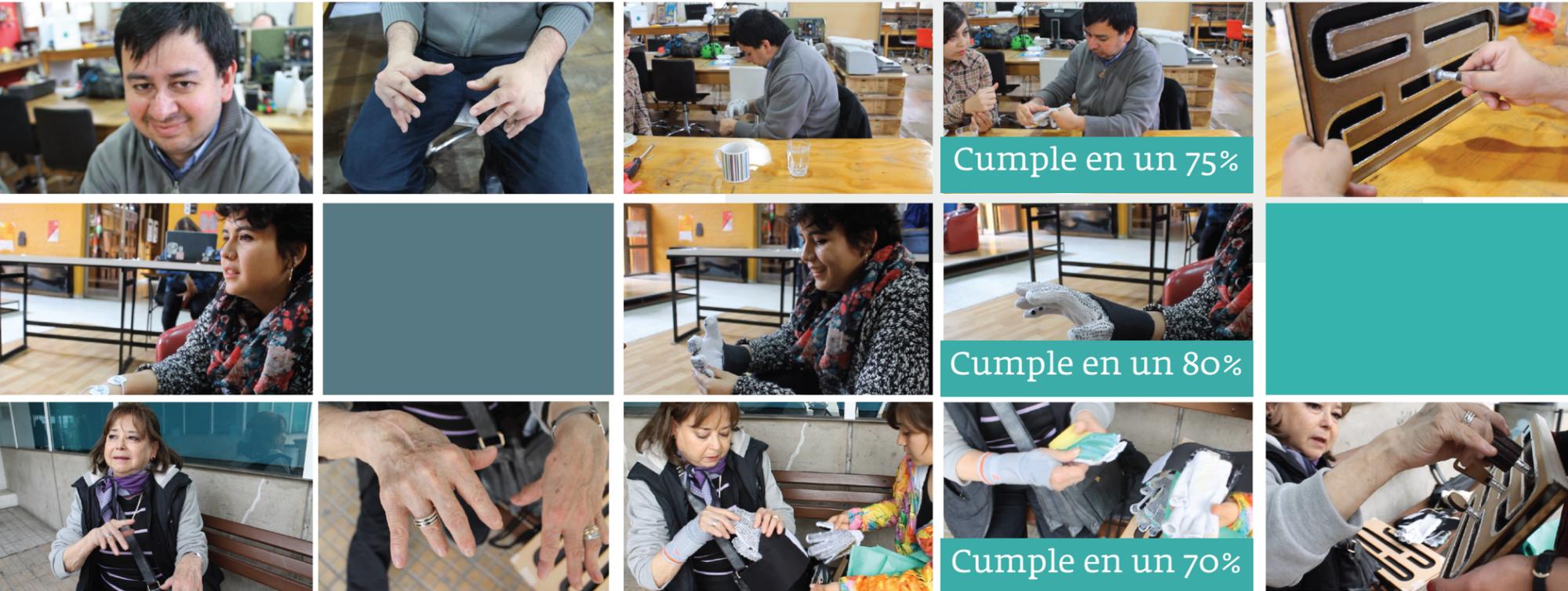




4.2.4 Evaluación del prototipo

Antes de someter a prueba el prototipo final con los usuarios objetivo, es decir, las personas sin artritis, se somete a evaluación con los pacientes. En ellos se busca la opinión respecto a si la propuesta cumple con replicar la sensación provocada por los síntomas en la realidad. Se solicita evalúen el grado de cercanía con la realidad, en los momentos en que los síntomas de rigidez e inflamación se encuentren muy activos. Es necesario decir que aunque los 3 pacientes tienen en sus manos algunas deformaciones producto de la enfermedad, actualmente, la rigidez y la inflamación no están presentes en un alto grado, gracias a sus tratamientos farmacológicos.

Aun así, ellos mencionan pueden recordar lo que sentían cuando los síntomas aun no lograban ser controlados por sus medicamentos. Se solicita expresen de un porcentaje de 100, cuanto se asemeja a la realidad, es decir, cuan real creen es la representación en el prototipo, en relación a la realidad. Habiendo cada uno considerado un porcentaje mayor a 70%, se considera logrado en el guante, la simulación de los síntomas y se decide llevar a evaluación con las personas sin la enfermedad.



Habiendo definido los materiales para representar la inflamación junto a la rigidez, en las zonas de las manos mencionadas anteriormente y junto a ello la modalidad e intensidad del TENS, para la representación del dolor. Así también las formas, tamaño de los agarres, el espacio y forma del desplazamiento, se realiza una actividad de evaluación del prototipo final que busca recoger las apreciaciones de usuarios que no conocen de la enfermedad. Esta actividad fue realizada en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile, donde alumnos y funcionarios de dicho espacio, accedieron a vivir la experiencia de someterse a la actividad. En esta se recogen las siguientes apreciaciones:

“Al momento de ponerse el guante le cuesta mucho mover la mano y le genera una sensación incómoda. Y al hacer el circuito le cuesta coordinar y agarrar las manillas”

“Algo le impide tener movilidad en la mano con el guante”

“Siente dolor al hacer el circuito y pierde movilidad”

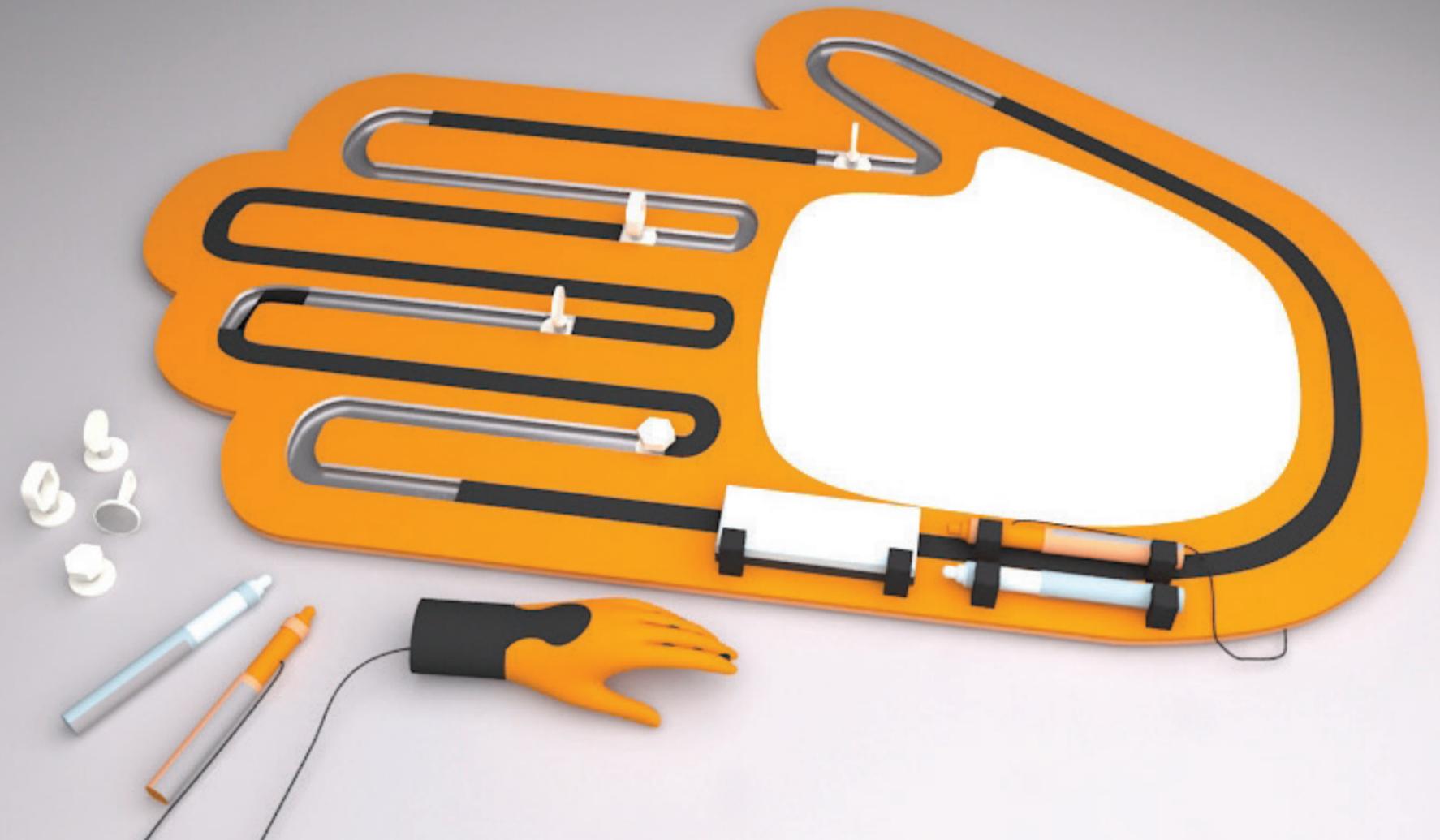
“El guante le genera rigidez en la mano”

“Tiene limitación de movimiento de los dedos y muñeca y siente dificultad al agarrar cosas”

“Sentí dolor, sentí frustración porque no pude hacer bien la experiencia, me dolían todas las articulaciones de la mano. En verdad, no sé cómo lo pueden hacer, es bastante complicado”



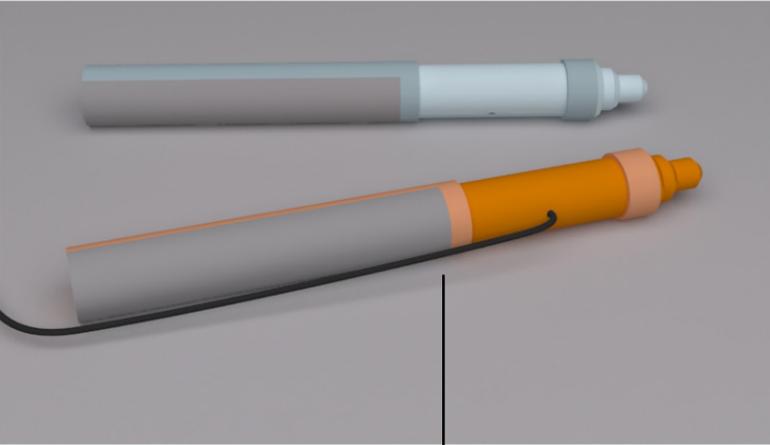
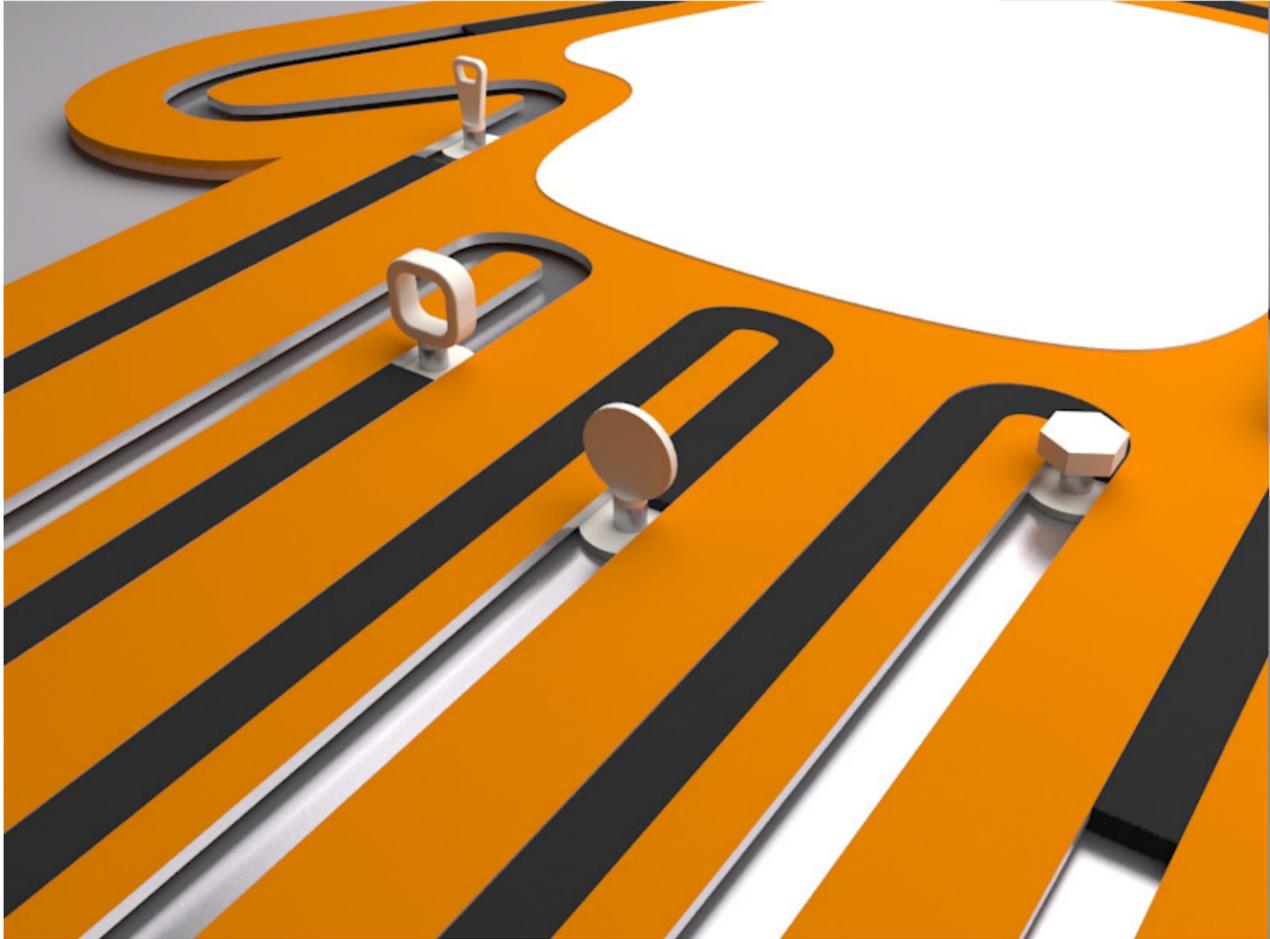
4.3 Propuesta



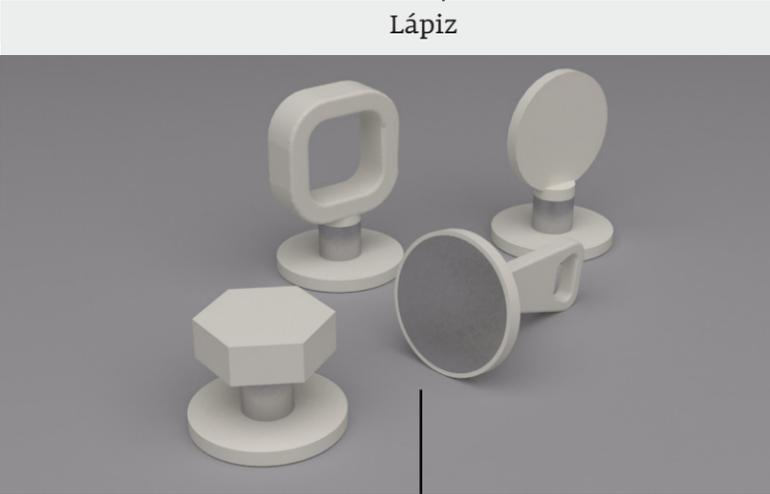
El sistema de simulación consiste 2 elementos. El primero es un **guante** que contiene limitaciones de movimiento para sentir los síntomas de rigidez e inflamación, junto a un **Panel Didáctico** con forma alusiva a una mano, que contiene 2 actividades. una es un **circuito**, que debe ser recorrido, desplazando unos móviles que representan distintas AVD.

Esto se realiza, mientras se utiliza el guante, para sentir los efectos de la enfermedad en la ejecución de la acción. y una segunda instancia, donde forma parte también un lápiz, para la realización de la actividad de escribir, elemento con el cual se completa la actividad. Si la persona accede voluntariamente a sentir los efectos de la electro estimulación que (representan el síntoma del dolor) esto se activará una vez que comience a escribir.

Renders y Visualizaciones



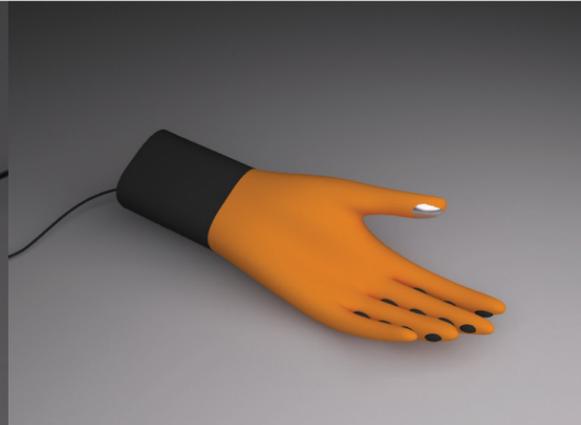
Lápiz



Móviles:
Agarres prensiles de las
AVD



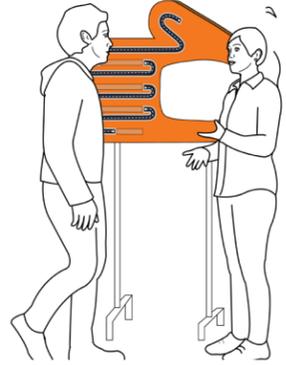
Guante



4.1 Modo de Uso

1 Invitación y Explicación

El monitor invita a conocer la experiencia. Da una breve explicación sobre el mensaje y como funciona.



2 Asistencia en Postura

Se asiste con la postura del guante para que este no sufra daños al ser manipulado.



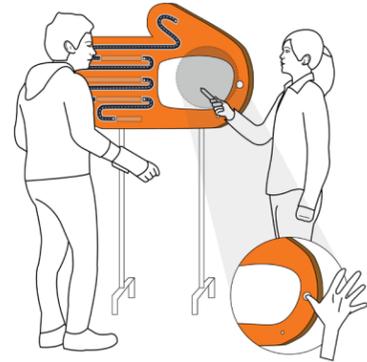
3 Actividad N°1: Movilidad

Consiste en el desplazamiento de los agarres a través del espacio demarcado en el panel didáctico, sin tocar los bordes, ya que este activará un led, que evidencia el error.



4 Actividad N°2: Dolor

El usuario debe tocar con el pulgar la zona que le permitirá conocer la sensación provocada por la electroestimulación.



5 Instrucciones Finales

EL monitor da las instrucciones para la actividad de electroestimulación, donde se

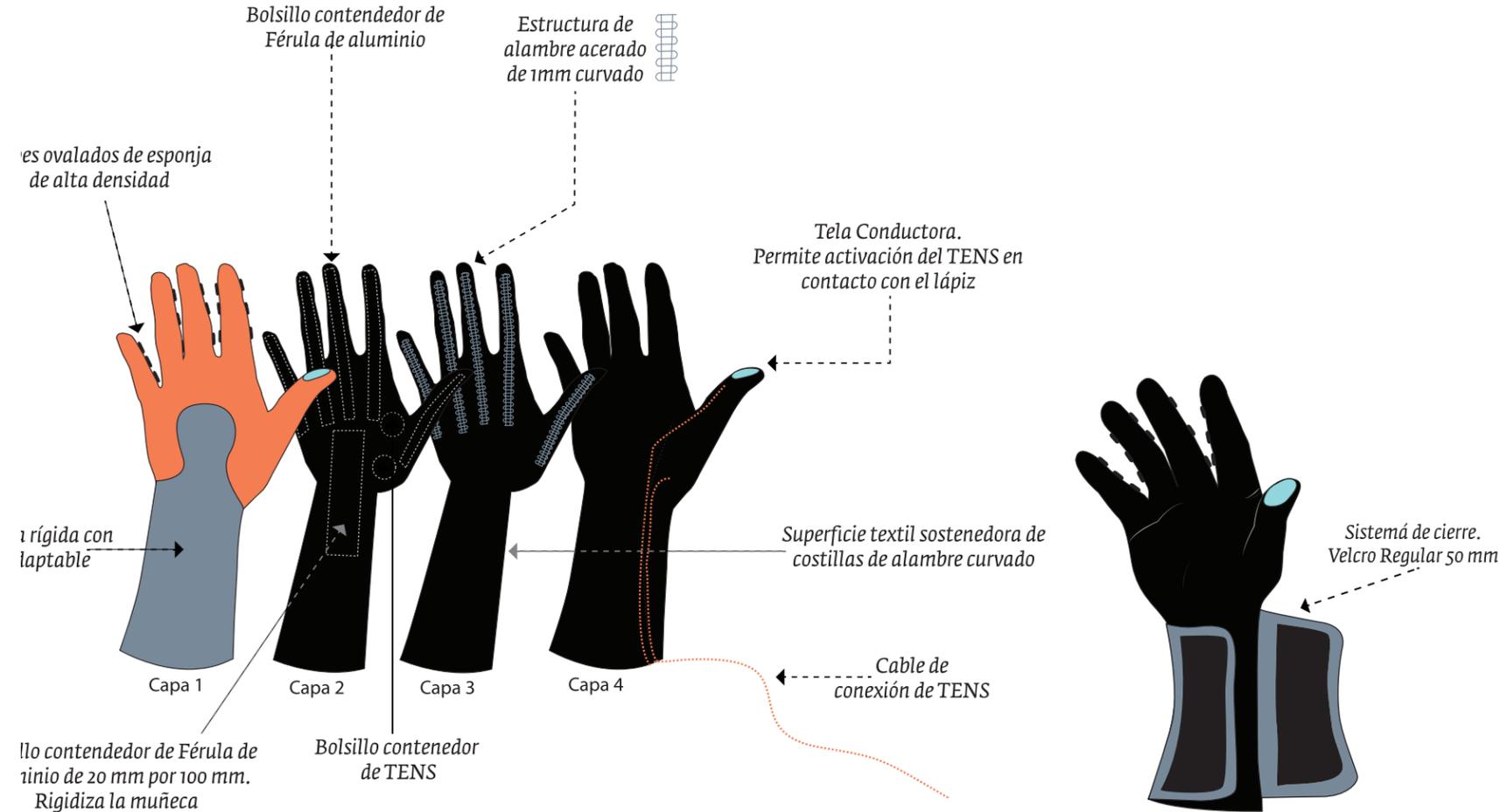


6 Retiro del Guante.

Nuevamente se asiste en la extracción del guante para no provocar daños por manipulación.



Guante.

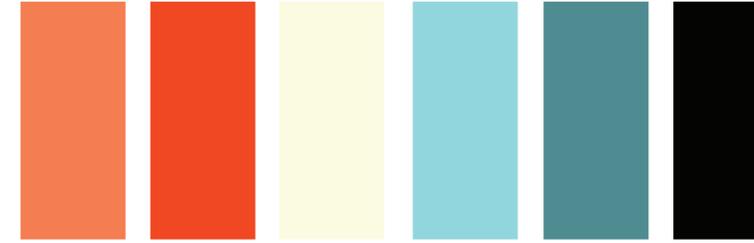


Capa 1 Tejido Punto QUICKDRY® COOLPLUS, composición 100% poliéster y construcción 75D/36F. Cubre el dorso del guante.

Capa 2 Tejido Punto DREAMFEL® ULTRALIGHT, composición 100% Polipropileno ahuecado, con bolsillos contenedores de costillas de alambre acerado de 1mm curvado, TENS y contenedor de férula de aluminio.

Capa 3 Neopreno Super Stretch Espesor 1 mm. Sostiene las costillas de metal y las separa de la mano para no causar daño.

Capa 4 Tejido Punto DREAMFEL® ULTRALIGHT, composición 100% Polipropileno ahuecado.



1.2 Elección color

Para la elección y aplicación de colores en la interfaz, se consideraron sus efectos en la percepción y la conducta del usuario, basado en estudios de psicología del color. Goethe en su obra Teoría de los colores de (1810) establece que hay una percepción subjetiva del color, atribuyéndole a éste un valor determinado, afirmando que lo que vemos de los objetos no es sólo materia.

Eva Heller en su libro Psicología del color en el 2004, establece que las asociaciones de los usuarios con el color no son mera cuestión de gusto, sino experiencias universales que están profundamente enraizadas en nuestro lenguaje y en nuestro pensamiento.

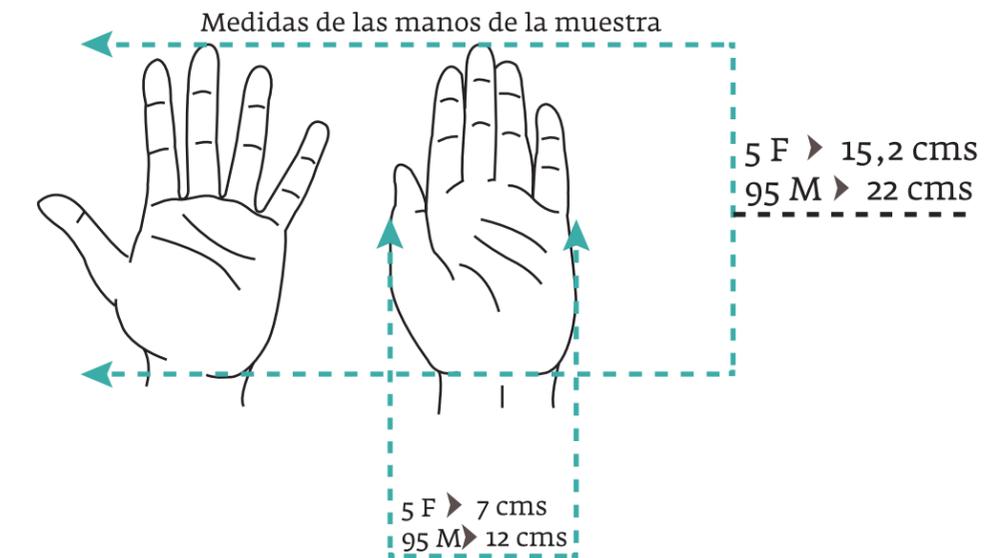
Considerando lo anterior los colores del prototipo se eligieron estableciendo una relación entre la psicología del color y los objetivos de la interfaz. Se concluyó que la gamma a utilizar debe contener colores complementarios, cálidos y fríos, manteniendo un matiz y luminosidad similar. Los colores cálidos inspiran sensaciones positivas, generando confianza y alentando la extroversión, lo que favorece la aceptación que el usuario tendrá con la interfaz. A su vez Goethe afirma que el color anaranjado, siendo un color cálido, provoca también la sensación de choque y calor, considerándolo además como el color simbólico de la energía. Por otra parte es necesario la utilización de un color frío para dar contraste y dinamismo. En una de las encuestas realizadas, ante la pregunta de con qué color relacionaban la rigidez, la mayoría de los encuestados no pacientes, la relacionó con colores como el gris, negro y azul.

Se estableció una paleta de color. Ésta es estimativa, debido que la materialidad a utilizar puede presentar limitaciones de color. Se decidió utilizar el negro en la palma del guante, principalmente por razones prácticas, ya que éste ayudará a ocultar la suciedad producida en el uso prolongado.

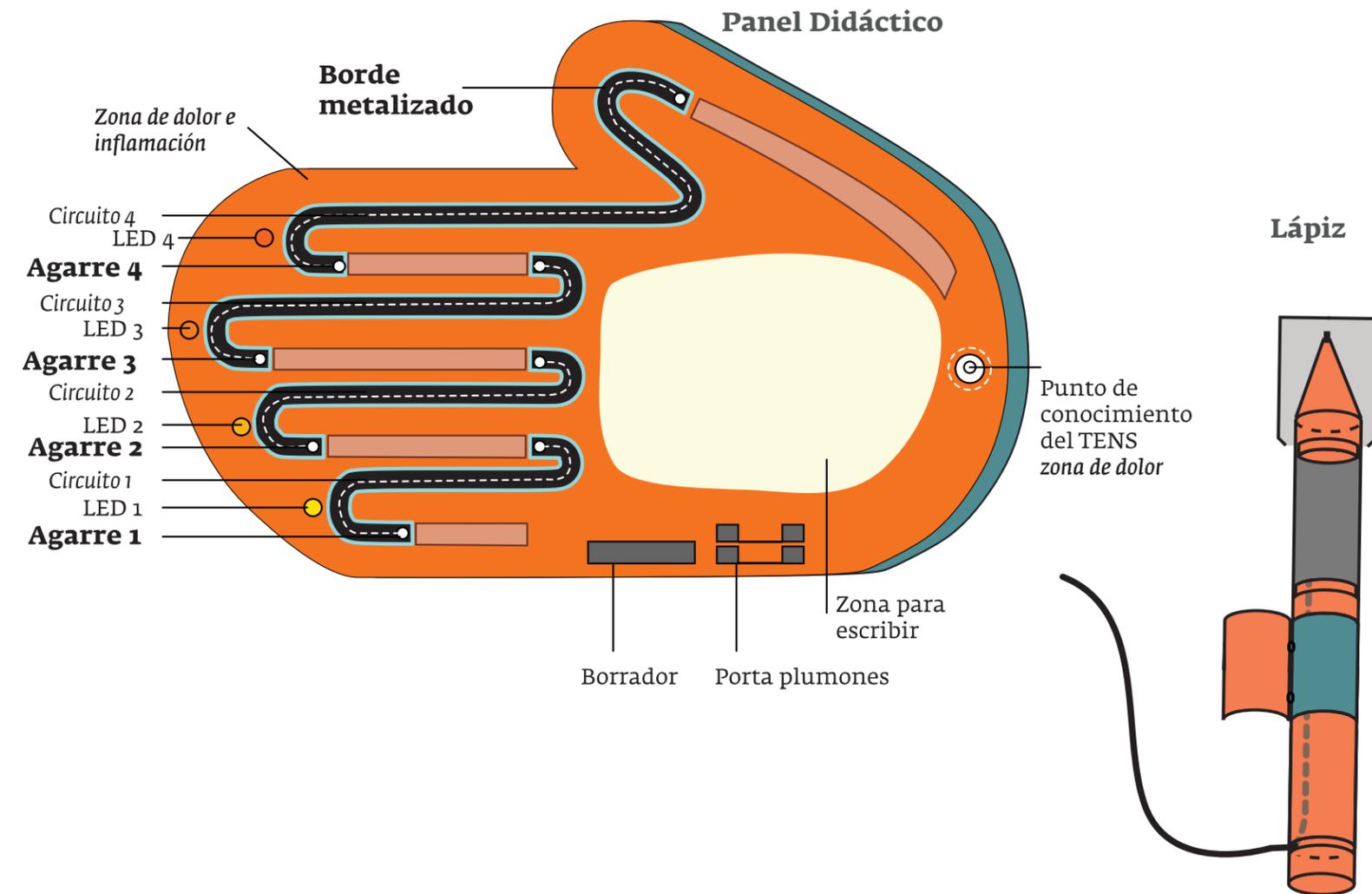
1.3 Antropometría

Para la definición del tamaño del guante se tomó en consideración una mano femenina de percentil 5 adulta y una mano masculina percentil 95 adulta. La muestra se compone por personas a quienes se les realizó la prueba, y el tamaño de mano se obtuvo bajo la referencia de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117152/Tesis.pdf?sequence=1>

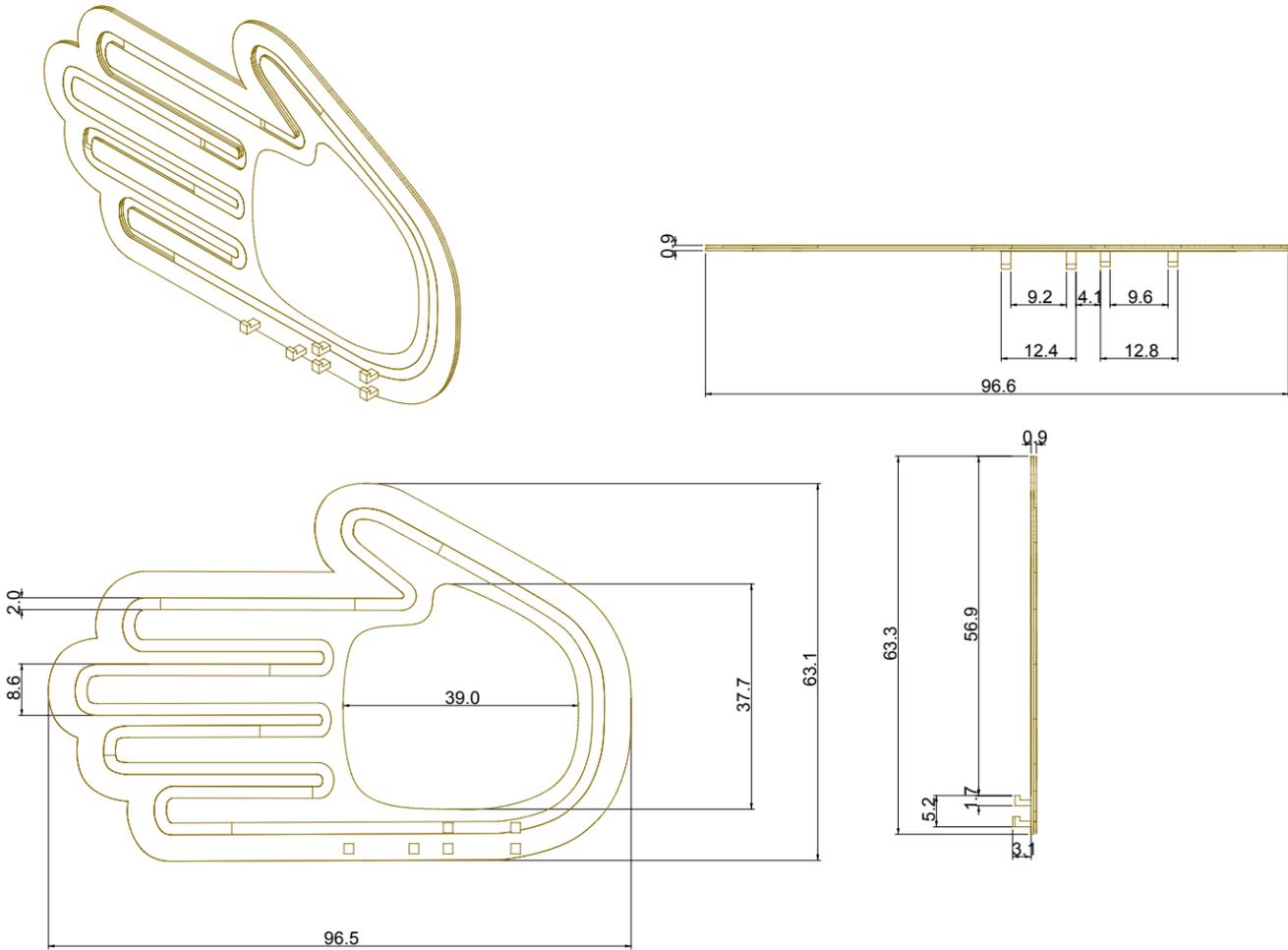
El tamaño del guante obtenido que cumpla con los requerimientos de ajustarse a ambas tallas extremas depende de la última variable: la tela.



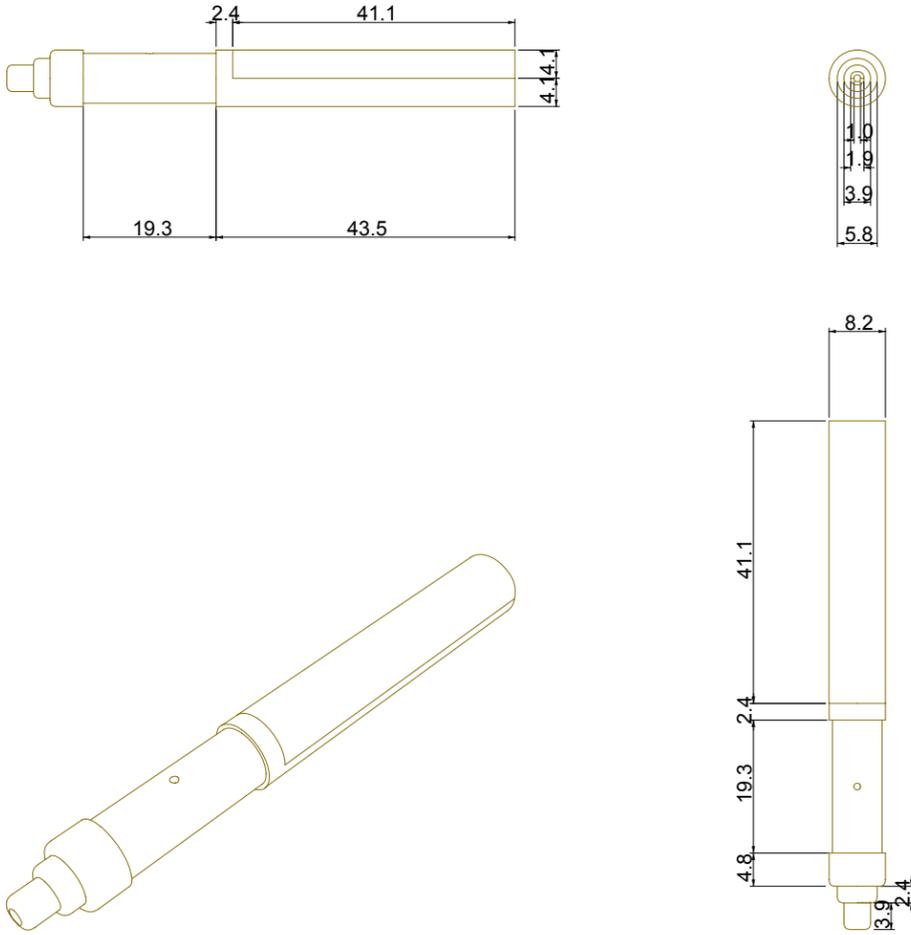
Panel - Lápiz



2.2 Planimetrías generales



Planimetria modulo pizarra.
Medidas en milímetros.
Elaboracion propia.



Planimetria modulo lápiz
Medidas en milímetros.
Elaboracion propia.

3.1 Arduino: Para la simulación del dolor articular.

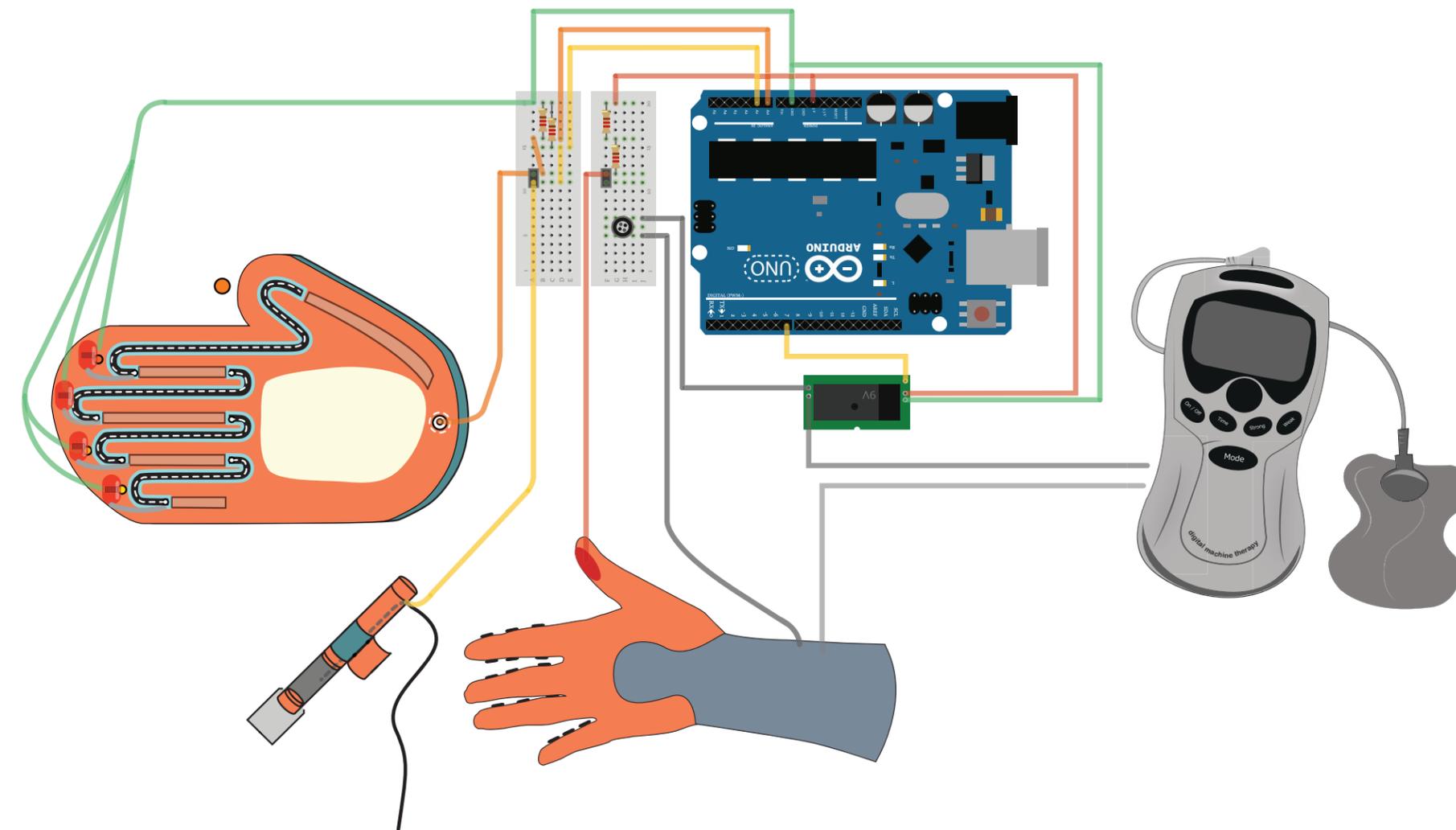
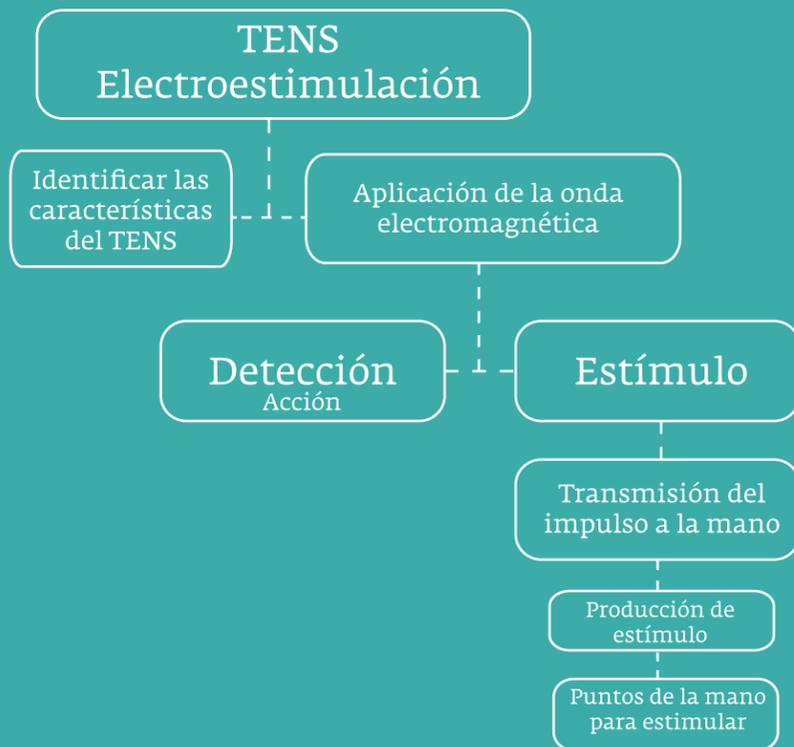
Mediante el relevador el arduino fue programado para controlar la salida o electrocución del tens. Esto permite que bajo ciertas condiciones el tens hará un cortocircuito con el guante y a la mano, provocando la electrocución. Las condiciones para que el arduino active el relé son los siguiente:

- 1- El pulgar energizado toca el toma corriente
- 2- El pulgar energizado toca el lápiz, para este caso la electrocución tiene un retraso de 5 segundos.

El arduino sabe cómo debe actuar debido a que estos dos objetos mencionados, están a dos entradas analógicas del arduino, los cuales tienen un conversor A/D, muestran la señal y detectan los estímulos. Es decir operan como sensores permitiendo que el arduino sepa cuando son manipulados y así este pueda tomar decisiones previamente programadas.

Mencionar que se conectó un potenciómetro a la salida del tens, esto es para regular el paso de corriente permitiendo disminuir o aumentar (regular) el efecto de la electrocución como se estime conveniente.

El móvil funciona de la siguiente forma, el pulgar del guante al estar a una tensión de 5V, energiza el móvil que se desplaza por el circuito. Si el móvil no toca las paredes del camino, entonces el circuito estará abierto y por lo tanto no habrá paso de corriente. Si el móvil toca las paredes del circuito, entonces se producirá el cortocircuito entre el LED y los 5V del guante, lo que prenderá el LED rojo.



Conclusiones

Este proyecto se lleva a cabo con el propósito principal de aportar desde la disciplina del diseño industrial, una estrategia de comunicación participativa para el trabajo que realiza la corporación ANACROJ. El objetivo consiste en diseñar una herramienta que permita poner en evidencia las limitaciones y problemáticas a la que se enfrentan los pacientes con una enfermedad como la artritis en el desempeño de sus actividades diarias.

Para efectos de tratar dicho propósito como un proyecto, se contempló desde su inicio la creación no sólo de una interfaz física como las ya existentes, sino un sistema que en su conjunto se considere una experiencia.

Por ende, para conseguir ese fin, fue primordial conocer a cabalidad las características de la enfermedad, para así seleccionar efectivamente los síntomas que pudieran ser representados, considerando que quienes harán uso de esta, serán usuarios que desconocen la situación.

Respecto a los resultados obtenidos por objetivo, podemos decir:

Objetivo N°1 Identificar las características de la enfermedad, que puedan ser llevados a una instancia de simulación.

Se logra seleccionar efectivamente a través de la aplicación de instrumentos de estudio etnográficos, los principales síntomas de la AR, que representan un impacto significativo sobre los pacientes . Esto dio el inicio para el estudio de las posibilidades existentes que configuraron la representación física de los síntomas, que concretaron la instancia de simulación

Objetivo n° 2 Representar a través de estímulos físicos, las características de la la artritis, para la comprensión del impacto, por parte de los usuarios sin la enfermedad.

Desde la concepción de las primera ideas, los principales desafíos, desde el punto de vista del diseño, fueron el representar a través de materiales físicos, la externalización de sensaciones internas provocadas por los síntomas.

Es necesario recalcar, que fue a través de la interpretación de las opiniones y descripciones que los pacientes brindaron sobre sus síntomas, lo que llevó a una bajada exitosa de lo intangible a lo material, pues fue en estas instancias de conversación donde se vislumbró el común acuerdo que existía entre los pacientes sobre lo que se quería fuese representado.

Asimismo, la búsqueda de opciones se vio facilitada por las metodologías de búsquedas aplicadas (generación de prototipos y sus pruebas), como también por la adquisición de conocimiento en el manejo de nuevas herramientas como lo es Arduino. Este último apunta a ser una herramienta fundamental para el diseñador industrial debido a su fácil uso, bajo costo y la capacidad de proporcionar un control de variables en el desarrollo de interfaces interactivas que necesiten un grado de automatización.

Objetivo N°3 Elaborar una interfaz que permita de manera didáctica, la internalización del mensaje para una experiencia significativa

Al tratarse de un encargo basado en una condición médica, caracterizada por su invisibilidad, se hace complejo exteriorizarla para su comprensión. Pero la interfaz diseñada para limitar el movimiento en conjunto con la actividad controlada dispuesta en el panel, consiguieron transmitir el mensaje de la problemática descrita. Respecto a los resultados obtenidos, con los prototipos alcanzados en esta etapa, es posible decir que se cumple el propósito planteado, pues incluso sin tratarse de la propuesta final física se consiguió desde usuarios que desconocían por completo la existencia de la enfermedad.

Bibliografía

Anaya, J.M. (1999). Genes y Artritis. Revista Colombiana de Reumatología 6:240250. Colombia

Arias, L. A. (2012). Biomecanica y patrones funiocnales de la maño. Universidad Nacional de Colombia. Caracas.

Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003). Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptive Mobile Application Prototypes. 2nd International Conference on Mobile Idots Proceedings.

Barrón, A. (1996). Apoyo social: aspectos teóricos y aplicaciones. Madrid: Siglo XXI de España Editores.

BBC Mundo. (2013). Un traje para sentirse de 75 años de edad. Mayo 05, 2015, de BBC Mundo Sitio web: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/11/131104_curiosidades_traje_ancianos_geriatria_amv

Calman, KC.. (1987). Definiciones y dimensiones de la calidad de vida.. New York: Raven Press.

Calvo, I. (2008). Aplicación del Color. Santiago, de Proyectacolor Sitio web: <http://www.proyectacolor.cl/aplicacion-del-color/>

Dura, E & Garcés, J. (2001) La teoría del apoyo social y sus implicaciones para el ajuste psicosocial de los enfermos. Universidad de valencia. España.

Fundación Laporte, J. (2011). Una visión del presente y una mirada al futuro. Universidad de los Pacientes - Barcelona: Roche

Heller, E.. (2004). Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. Barcelona: Gustavo Gili.

Knapp, A. (2003). La Experiencia del Usuario. España: Anaya.
Lin, N., Dean, A., & Ensel, W. (Eds.) (1999). Social support, life events and depression. Nueva York: Academic Press.

Napier, J. R. (1956). The prehensile movements of the human hand. Journal of Bone and Joint Surgery. Royal Free Hospital School of Medicine, Londres.

Marin, A. , Carias, D. , Maria Cioccia, A. , Hevia, P. (2003). Nutritive value of leaves of Musa paradisiaca and Clitoria ternatea as dilutents in diets for broilers. Interciencia, 28 (1), pp. 51-56.

Martos, M.J, Pozo, C., Morillejo. E. (2010) Enfermedades crónicas y adherencia terapéutica. Universidad de Almería. España.

Minsal. (2010). Guía Clínica 2010 Artritis Idiopática Juvenil / Artritis Reumatoidea Juvenil. Santiago: Ministerio de Salud.

Miranda ,M., Talesnik, E. , González, B. (1996). Enfermedades reumáticas y del tejido conectivo en niños de Santiago, Chile. Revista Chilena Pediatrica, 67, pp. 200-205.

Prevención de Riesgos Laborales de la UPV. (2012). Energía eléctrica: efectos sobre el organismo. septiembre 4, 2015, de Universitat Politècnica de València Sitio web: https://www.sprl.upv.es/IOP_ELEC_02.htm

Quinceno, M. & Vinaccia, S. (2011). Artritis reumatoide: consideraciones psicobiológicas. Grupo de Investigación Salud Comportamental. Bogotá: Universidad de San Buenaventura.

Riedemann, JP & Maluje, V.. (1993). Epidemiología de las Enfermedades Reumatológicas en Chile. Informe Proyecto Fondecyt 1930390: Santiago.

Rodríguez J, Pastor M, López Roig S. (1993). Afrontamiento, apoyo social, calidad de vida y enfermedad. Psicothema, 5, pp 349-72.

Salas, R. & Ardanza, P. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Revista Cubana de Educación Médica Superior, 9, pp. 1-2.

Sistac, J. & Montero, A.. (2013). Implantación de la simulación clínica en la formación en el tratamiento del dolor. Un camino aún por recorrer. Dolor. Investigación Clínica y Terapéutica , 28, pp.116-118.

Sherrill, C. (1998). Adapted physical activity, recreation, and sport: Crossdisciplinary and lifespan. Dubuque: McGraw-Hill

Vargas, R. (2013). Johann Wolfgang von Goethe y la teoria del color. abril, 19, 2015, de Psicología de color Sitio web: <http://www.psicologiadelcolor.es/>

Verdugo, M.A., Arias, B. y Jenaro, C. (1998). Actitudes hacia las personas con minusvalía. Madrid: Inersso.

Werner, A. . (2006). Nivel de conocimiento de los pacientes con artritis reumatoide acerca de su enfermedad y tratamiento. Revista Medica Chile, 134, p. 12.

Wey, L. (2010). The life reumatoid. Julio 20, 2015, de The Star Sitio web: <http://www.thestar.com.my/story/?file=%2f2010%2f1%2f17%2fhealth%2f5448782&se>

Encuestas

Encuesta 1: Percepción de los síntomas / pacientes.

ANEXOS:

Describe tus manos



¿Tus manos cambiaron con la enfermedad?



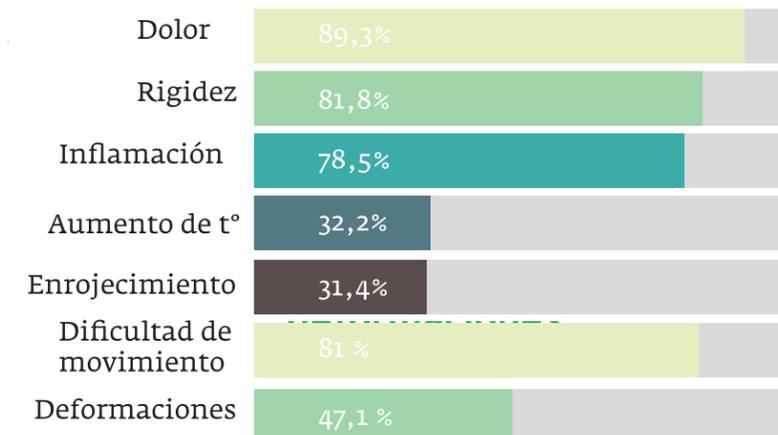
¿Que sientes al mover las manos?



¿Tienes dificultades para realizar actividades de la vida diaria por el problema en tus manos?



¿Qué síntomas afectan tus manos?



¿Como explicas a otros, lo que sientes en tus manos?

Dolor
 “un malestar constante”
 “como que me pincharán con agujas”

Rigidez
 “similar a un calambre”
 “estár sin movimiento”
 “no poder doblar”
 “estar tieza”

Aumento de temperatura
 “se sienten acaloradas”

Inflamación
 “es una hinchazón permanente”
 “manos gigantes”
 “ como guante de box”
 “como empanada”

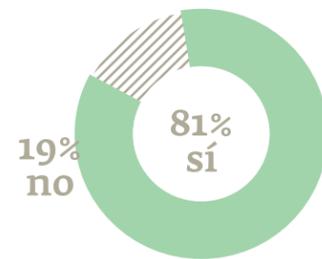
Limitación de movimiento
 “Cómo si tuviera mis manos sumergidas en una sustancia viscosa que pesar limita mis movimientos”
 “ que están pesadas”
 “Se traban algunas articulaciones”

Entumecimiento
 “adormecidas”
 “sin fuerza”
 “Hormigueo”

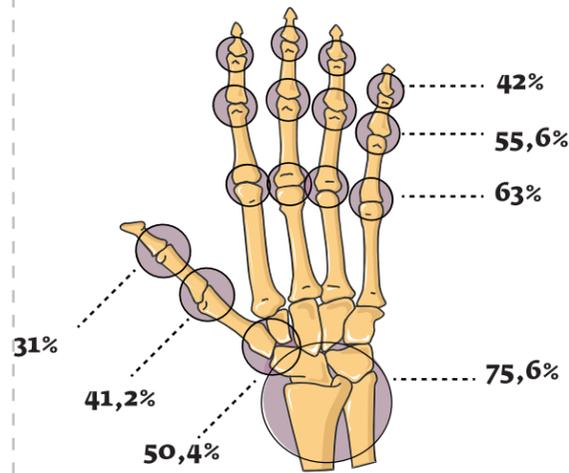
¿Cómo explicarías a otro, la rigidez de las manos?

“Cómo si fueran de cartón”
 “dificultad en moverlos”
 “sensación de sentir tirante la piel “funcionar como robot”
 “como si tuviera yeso”
 “como amarrarse un palo en un dedo y muñeca”
 “Si las tuviera guantes de box”
 “que están tiesas”
 “ los músculos no los puedo estirar” “como un globo que no se puede doblar”
 “Como un fierro oxidado”
 ”como que tuviera una venda”
 “como si estuvieran congeladas”
 ”como tener un guante de metal”
 “Se sienten duras “
 ”no pudiera flexionarlos”
 “calambres”

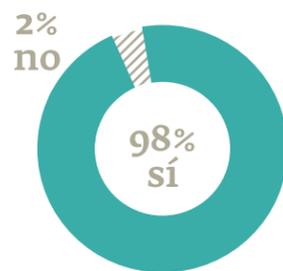
¿Sientes que la gente comprende lo que la enfermedad te genera en las manos?



¿En cuáles articulaciones tiene mayor rigidez?



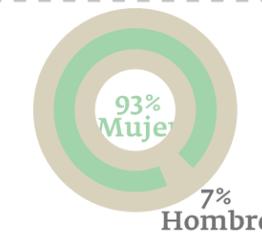
¿Crees que si otros sintieran lo que tu sientes en las manos, te comprenderían mejor?



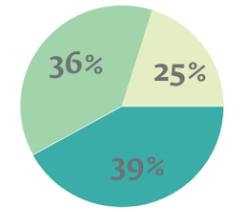
¿La enfermedad afectó tus manos?



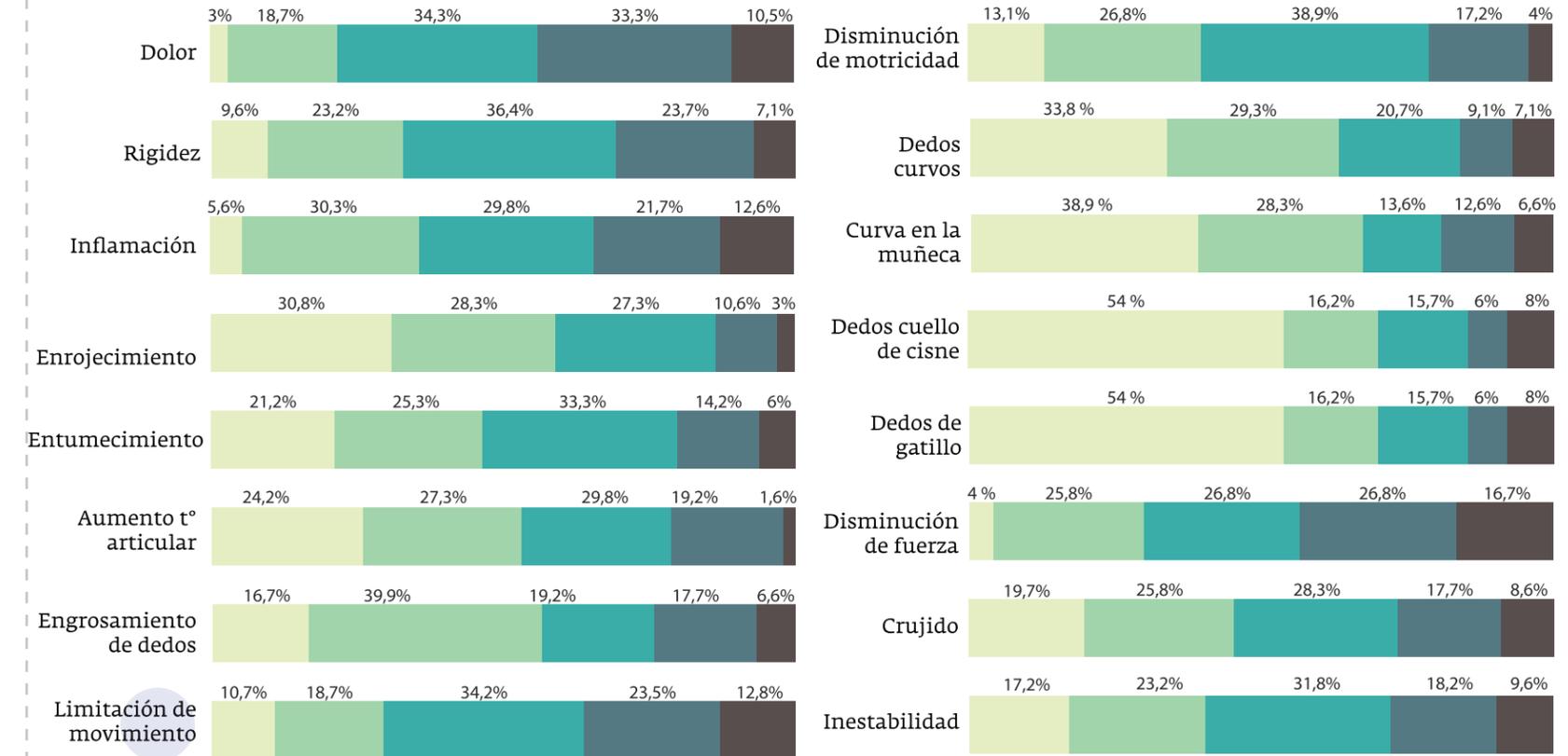
¿Sexo?



¿Cuál es la actividad de su enfermedad?

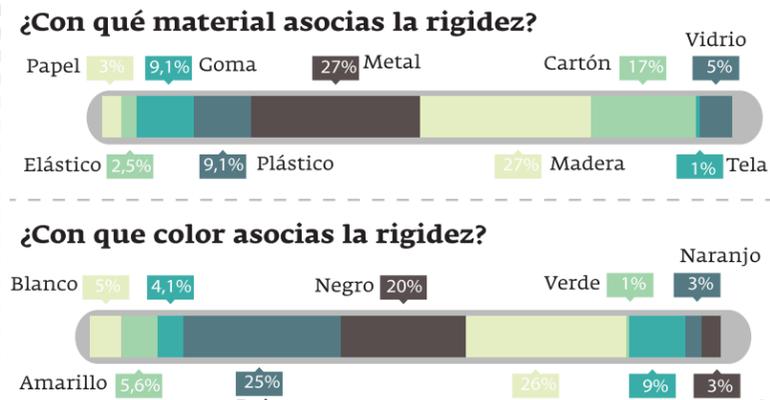
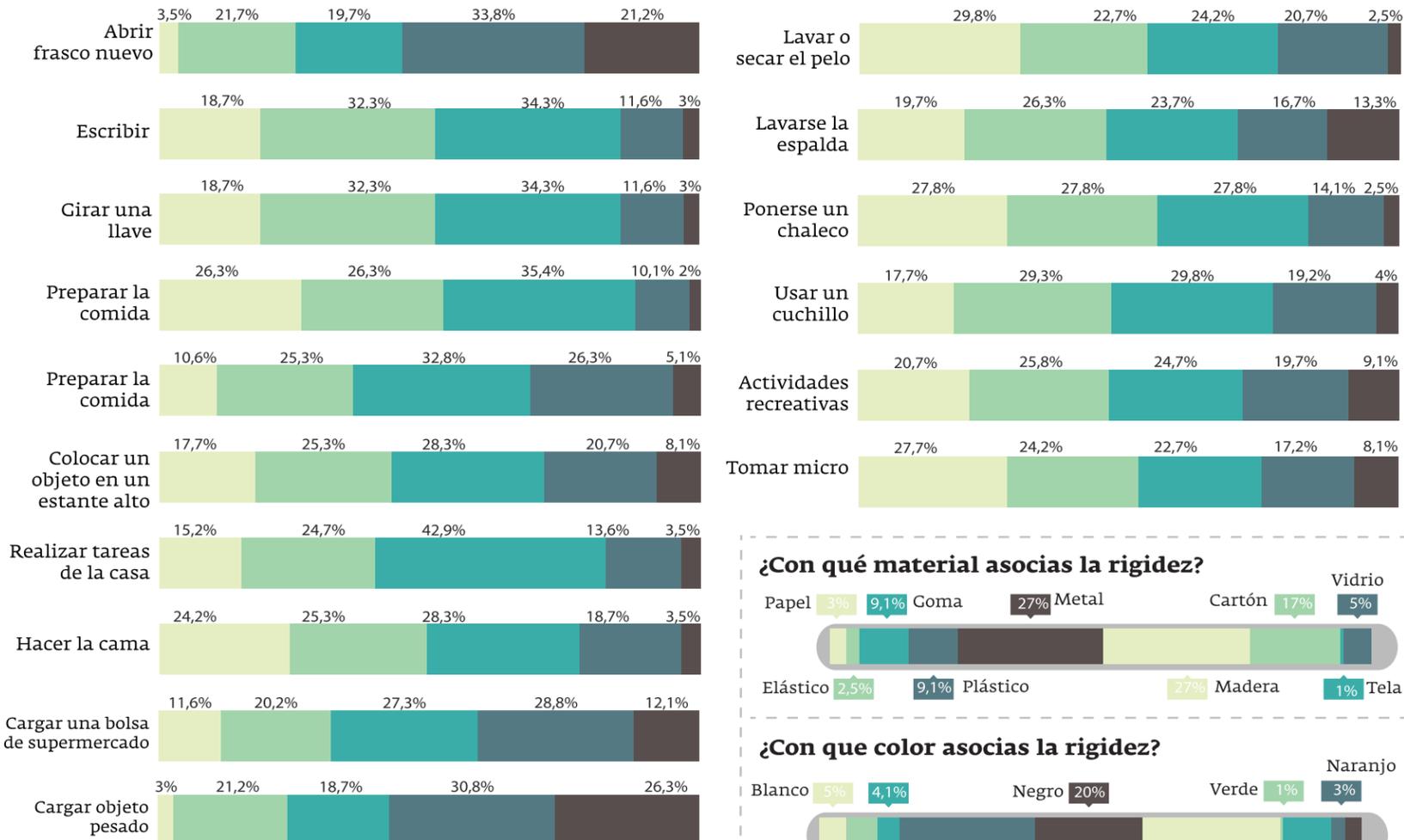


Ponga un puntaje (del 1 al 5) a la gravedad o intensidad de los siguientes síntomas

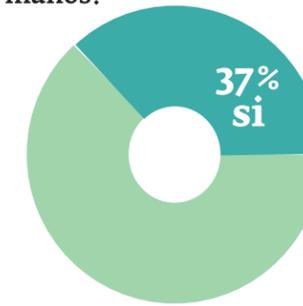


Encuesta 3: Percepción sobre las limitaciones en las manos (Personas sin artritis)

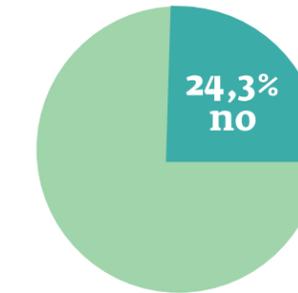
Califique las siguientes actividades de la vida diaria, según la dificultad que tiene para realizarlas



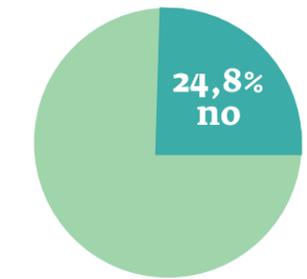
¿Conoces a alguien que tenga problemas con sus manos?



¿Puedes imaginar lo que siente una persona que tiene problemas para mover sus manos?



¿Vivirías la experiencia de rigidizar tus manos, para aproximarte al sentir de las personas que tienen esa dificultad?



Focus Group



Entrevistas

Entrevista: Cesar Arturo Miranda Segovia

Edad: 37

Año de diagnóstico de Artritis: A los 6 años.

1. ¿Cómo ha sido la experiencia con la enfermedad?

R: Cuando chico me dio esto a los 6 años, en ese tiempo era terrible, porque no podía explicarle a nadie y nadie entendía el problema que yo tenía, se me inflamaron las rodillas, los codos, los hombros, pero nadie sabía porque. A veces sentía algún dolor y me decían que no tenía nada y que me estaba quejando por nada, que creo que eso les pasa a todos en este tema. Después empezaron a ser más serios los problemas, además de inflamación, venía la fiebre y molestia en todo el cuerpo y simplemente yo no hacía nada de lo que hacía un niño normal, ahí comenzaron a llevarme al médico. Ellos tampoco comprendían que es lo que era en ese tiempo. Habré pasado como por 7 u 8 médicos, hasta que una Doctora en Santiago, una fisiatra, que trabajaba en la Teletón, me vio entrar a la consulta y acertó al tiro con el diagnóstico. Empecé un tratamiento que era solamente... Del dolor y antiinflamatorio, que no había mucho en ese tiempo. La inflamación, rigidez y el dolor, para ti ¿Son los síntomas principales en la artritis? La inflamación genera rigidez en la articulación, con eso vienen dolores. Pueden ser muy focalizados en un punto, pero si te duele la muñeca después te puede doler el codo, el hombro y el brazo entero puede quedar inutilizado en un rato.

2. ¿Es complejo explicarles a otras personas lo que sientes?

R: Sí, para que mis papás comprendieran el problema que yo tenía, la doctora les dijo que yo era un niño de Cristal, esa era la forma en que ellos tenían que tratarme. Si yo no podía hacer algo, no me podían obligar a hacerlo, si en el colegio me pedían hacer una voltereta y yo no podía no la hacía, que me dejaran tranquilo en el sillón más cómodo posible, era un niño de cristal en ese momento.

3. ¿Actualmente es complejo explicar a la gente que te rodea el tema de la Artritis?

R: No lo entienden mucho, en mi trabajo saben que tengo un problema físico, pero nunca me han visto cuando me dan las crisis, para ellos yo soy una persona más pero con deformación en las manos y nada más, que es lo que ven. Por qué también tengo deformación en los pies, en la espalda tengo una escoliosis leve.

4. ¿Tú crees que incide el hecho de que no es tan visible la artritis a la comprensión del problema?

R: Sí, mucho. Por ejemplo, a una persona que tiene prótesis en los brazos, no puedes hacer que levante la cantidad de kilos que levanta una persona normal, porque sabes que la prótesis no va a aguantar. En nosotros la artritis va por dentro, entonces si alguien te pide mover una caja de tantos kilos, no podemos y ahí es cuando empiezan los problemas.

5. ¿Crees que cuando una persona logra sentir lo que uno siente con la artritis, comprende mejor el problema?

R: Sí, es como el ejemplo que te pusieran en una silla de rueda y tengas que dar una vuelta a la cuadra, no vas a sentir algo ni tan parecido a lo que siente una persona postrada en una silla, pero si vas a saber que problemas tiene una persona en dar una vuelta a la cuadra en una silla de rueda.

Entrevista: Rosario Zeledon.

Edad: 66 años

Año de diagnóstico de Artritis: Año 2010

1. ¿Cómo ha sido la experiencia con la enfermedad?

R: Desde muy joven sentía muchos dolores de rodilla, pero como tengo trastorno reumatoide negativo me trataron como artrosis de rodilla, pero en el año 2010 empecé con luxación de muñeca, por ende, la doctora que me trataba por la artrosis de rodilla insistió en que yo podía tener artritis, me pidió unas radiografía y exámenes más evidentemente y efectivamente los resultados decían que yo tenía artritis.

2. ¿Cuáles son los síntomas que ha tenido además de las rodillas?

R: La luxación de muñecas, habían épocas donde yo no podía ni afirmarme en las micro con ninguna de las dos muñecas y desde que estoy en tratamiento en el Hospital Salvador se me han acabado las molestias y dolores. Se sabe que en la artritis tiene ciertos síntomas que son recurrentes, como la inflamación, la rigidez, el dolor, el crujido. ¿Cuáles de esos síntomas han sido más invalidantes o complejos de convivir con ellos? A mi antes me daban crisis de artritis, amanecía y ni siquiera podía hablar, me impedía hacer mis necesidades básicas, se me inflamaba hasta los pies, todo el cuerpo y aún no tenía diagnosticado la artritis. Después diagnosticada la enfermedad ya tenía más claro de que se trataba.

3. ¿Habías escuchado de la artritis antes?

R: Sí, desde muy chica. Tenía una tía que desde que la conocí era inválida, estaba en silla de rueda y siempre contaban que la tía había quedado inválida como a los 22 o 23 años por artritis.

4. ¿Consideras que la sociedad en general desconoce el tema de la artritis?

R: Creo que por medio de los reportajes que dan en la televisión se ha dado a conocer más el tema, pero uno tiene que vivir en carne propia para saber lo que significan las cosas.

5. ¿Cómo describirías en pocas palabras los dolores que sientes?

R: Como una clavada intensa.

6. ¿Cómo definirías la rigidez que tienes producto a la artritis?

R: La definiría con inflamación.

7. ¿Cómo explicarías lo que es sentir rigidez o inflamación por artritis?

R: Es la sensación de tener la mano dentro de un globo que no te permite mover las articulaciones.

Entrevista: Natalia Muñoz Carpintero

Edad: 26 años

Año de diagnóstico de Artritis: Hace 1 año

1. ¿Qué síntomas sientes con respecto a la enfermedad?

R: Siento rigidez en muñecas y manos. Era una rigidez que no la entendía como tal, sino que la interpretaba como dolor. Me dolían tanto las manos que prefería no moverlas para evitar el dolor. Al no entender que era rigidez yo las forzaba igual y seguía haciendo las cosas, aguantando las molestias. También no puedo mover los dedos de los pies, no tengo movilidad individual en ellos. Eso es súper frecuente mucho más que en las manos y muñecas.

2. ¿Cómo podrías explicarle a otra persona lo que sientes cuando tienes rigidez?

R: Yo siempre lo explico con gestos, hago la gesticulación con las manos y les explico que es la posición menos incómoda para las manos. No sabría diferenciarlo con otro tipo de dolor. Fue raro, nunca entendí el dolor como rigidez al principio. Yo siempre me he hecho sonar mucho los huesos de las manos, entonces empecé a sentirlo cuando las hacía sonar y me quedaban doliendo, ese dolor es muy similar al dolor a de los dolores espontáneo. De la nada me comienzan a doler las muñecas y es el mismo dolor cuando hacía tronar las articulaciones.

3. ¿Cómo definirías los síntomas?

Son dolores NO localizados, no soy capaz de mostrar donde tengo el dolor, me duele todo, no lo podría sectorizar. Pero es súper distinto el dolor con la rigidez, la mano entera queda sin movimiento cuando tengo rigidez.

4. ¿Has tenido problemas de relaciones sociales por culpa de los síntomas?

R: Socialmente no he tenido ningún tipo de problema, si he estado con gente cuando me dan los dolores, pero permanezco tranquila, me muevo menos. Tus actividades de la vida diaria... Cuando estoy haciendo cosas y me vienen los dolores sigo haciendo las cosas pero más lentas. Ha habido periodos, que en dos o tres semanas he tenido dolores casi todos los días, mi mamá me ayuda bastante con el tema de la fuerza, estoy evitando mucho la fuerza innecesaria. Por ejemplo, voy al super con mochila y compro cinco cosas, ya no voy al supermercado y me hago la fuerte y cargo con todas las bolsas.

Datos

INTENSIDAD				Efectos sobre el organismo
Corriente continua		Corriente alterna (50Hz)		
Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
1	0.6	0.4	0.3	Ninguna sensación
5.2	3.5	1.1	0.7	Umbral de percepción
76	51	16	10.5	Umbral de Intensidad límite
90	60	23	15	Choque doloroso y grave
200	170	50	35	Principio de fibrilación ventricular
1300	1300	1000	1000	Fibrilación ventricular
500	500	100	100	Fibrilación ventricular durante choques cortos

EFECTOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN EL ORGANISMO						
EFECTO	Corriente continua mA.		Corriente alterna mA.			
	Hombre	Mujer	50 cps		100.000 cps	
			Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Ligera sensación en la mano	1	0,6	0,4	0,3	7	5
Umbral de Precepción	5,2	3,5	1,1	0,7	12	8
Choque Indoloro	9	6	1,8	1,2	17	11
Choque doloroso sin pérdida del control muscular	62	41	9	6	55	37
Choque Doloroso	76	51	16	10,5	75	50
Choque doloroso grave. dificultades de respiración.	90	60	23	15	94	63
Principio de la fibrilación ventricular.	200	70	50	35		

Dato 1: Efectos físicos del choque eléctrico

Según el tiempo de exposición y la dirección de paso de la corriente eléctrica para una misma intensidad pueden producirse lesiones graves, tales como: asfixia, fibrilación ventricular, quemaduras, lesiones secundarias a consecuencia del choque eléctrico, tales como caídas de altura, golpes, etc., cuya aparición tiene lugar dependiendo de los valores tiempo en exposición y la intensidad de la corriente.

El límite de corriente tolerable esta dado por la siguiente fórmula:

$$I_h = K/\sqrt{t}$$

Donde K es una constante empírica relacionada con la energía absorbida en el "Shock" por el X% de una población. En experimentos a frecuencia industrial, se determinó que para X = 99,5%, la constante K valía 0,116 para individuos de 50 Kg y 0,157 para individuos de 70 Kg.