



DISEÑO DE SISTEMA OBJETUAL TERAPÉUTICO A PARTIR DE MATERIALES  
CERÁMICOS QUE PERMITAN AL FISIOTERAPEUTA COMPLEMENTAR EL  
TRATAMIENTO DE ARTRITIS REUMATOIDE EN PERSONAS MAYORES DE 40 AÑOS

María Fernanda Sánchez Orjuela

[mariafesanchez@uan.edu.co](mailto:mariafesanchez@uan.edu.co)

Director: Jorge Camargo

[jorge.camargo@uan.edu.co](mailto:jorge.camargo@uan.edu.co)

FACULTAD DE ARTES  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
BOGOTÁ D.C.

**Tabla de contenido**

1. Introducción
2. Planteamiento del problema
3. Formulación del problema
4. Justificación
5. Objetivos
  - 5.1 Objetivo General
  - 5.2 Objetivos Específicos
6. Límites y alcances
7. Marco teórico
  - 7.1 Artritis Reumatoide
  - 7.2 Análisis biomecánico de la articulación de la muñeca
  - 7.3 Antropometría y dimensiones
  - 7.4 Demografía
    - 7.4.1 Grupos humanos
      - 7.4.1.1 Depresión y ansiedad
    - 7.4.2 Contexto
  - 7.5 Fisioterapia
    - 7.5.1 Escalas para evaluar la actividad de la enfermedad
  - 7.6 Marco legal
    - 7.6.1 Resolución número 1393 de 2015

- 7.6.2 Ley 528 de 1999 - Ministerio de Educación Nacional
- 7.6.3 Ley 100 de 1993
- 7.6.4 Decreto número 1056 de 1954 (marzo 31) sobre ejercicio de la fisioterapia
- 7.7 Marco Referencial
- 8. Metodología para la Formulación del Proyecto
- 9. Desarrollo
- 10. Principios del diseño
- 11. Concepto de Diseño
- 11.1 Requerimientos y determinantes
- 12. Alternativas
- 12.1 Desarrollo formal
- 13. Propuesta de Diseño
- 13.1 Componentes de la Propuesta.
- 14. Exploración de materiales
- 15. Proceso productivo
- 16. Comprobaciones
- 17. Bibliografía
- 18. Glosario

**Lista de tablas**

Tabla 1. *Referentes.*

Tabla 2. *Actividades.*

Tabla 3. *Exploración de materiales*

### **Lista de figuras**

*Figura 1.* Antecedentes históricos de la cerámica

*Figura 2.* Relación cerámica según características de la AR

*Figura 3.* Progresión artritis reumatoide

*Figura 4.* Distribución por régimen de la cuenta de alto costo

*Figura 5.* Tratamientos médicos actuales.

*Figura 6.* Mapa inquietudes y retos.

*Figura 7.* Casos de Artritis Reumatoide en Colombia.

*Figura 8.* Cualidades de la cerámica.

*Figura 9.* Biomecánica de la mano

*Figura 10.* Usuarios para el proyecto.

*Figura 11.* Características fisioterapia.

*Figura 12.* Consulta fisioterapia paciente

*Figura 13.* Mapa de Empatía pacientes mayores de 40 años en su cotidianidad

*Figura 14.* Metodología con base en las metodologías: Diseño centrado en el usuario, diseño de emociones y el diseño conceptual en la metodología modelo de French.

*Figura 15.* Iteración del proceso creativo del proyecto

*Figura 16.* Herramientas con base en la metodología Design Thinking

*Figura 17.* Metodología DCU

*Figura 18.* Customer journey map

*Figura 19.* Mapa Brainwall

*Figura 20.* Lluvia de ideas

*Figura 21.* Matriz Análisis Morfológico

*Figura 22.* Resultados Análisis Morfológico

*Figura 23.* Comprobaciones iniciales

*Figura 24.* Comprobación Fuerza y agarre

*Figura 25.* Comprobación Fuerza de pellizco

*Figura 26.* Comprobación Fuerza de presión

*Figura 27.* Comprobación presión dela mano

*Figura 28.* Comprobación emocional por medio de dinámica (Tangram) Sra. Teresa Cortes

*Figura 29.* Construcción propia. Comprobación emocional por medio de dinámica

(Tangram) Sr. Alfonso y Sra. Otilia

*Figura 30.* Comprobación emocional por medio de dinámica (Tangram) Sr. John Fredy

*Figura 31.* Esquema Básico

*Figura 32.* Desarrollo formal

*Figura 33.* Alternativa inicial

*Figura 34.* Secuencia de uso Movimiento

*Figura 35.* Lluvia de ideas

*Figura 36.* Base alternativa

*Figura 37.* Exploración de forma alternativa 1

*Figura 38.* Exploración de forma alternativa 2

*Figura 39.* Exploración de forma alternativa 3

*Figura 40.* Exploración de forma alternativa 4

*Figura 41.* Exploración de forma alternativa 5

*Figura 42.* Exploración de forma alternativa 6

*Figura 43.* Exploración de forma alternativa 7

*Figura 44.* Exploración de forma alternativa 8

*Figura 45.* Exploración de forma alternativa 9

*Figura 46.* Exploración de forma alternativa 10

*Figura 47.* Exploración de forma alternativa 11

*Figura 48.* Exploración de forma alternativa 12

*Figura 49.* Exploración de forma alternativa 13

*Figura 50.* Configuración alternativa

*Figura 51.* Configuración final

*Figura 52.* Configuración en pasta cerámica

*Figura 53.* Bosquejo dimensiones (gradación)

*Figura 54.* Propuesta engobe

*Figura 55.* Propuesta bruñida

*Figura 56.* Propuesta interacción



*Figura 57. Presentación propuesta final*

*Figura 58. Logotipo*

*Figura 59. Propuesta final*

*Figura 60. Diagrama del proceso productivo*

*Figura 61. Comprobación John Fredy*

*Figura 62. Comprobación Alfonso Malaver*

*Figura 63. Comprobación Otilia Medina*

*Figura 64. Comprobación Teresa Cortes*

*Figura 65. Construcción propia Comprobación agarre Teresa Cortes*

## **RESUMEN**

Proyecto basado en el acercamiento de la problemática en aumento de artritis reumatoidea en la población adulta en Colombia, que busca brindar un tratamiento integral a los pacientes mayores de 40 años en Bogotá de la mano con el fisioterapeuta. Junto con el Diseño Industrial se desarrolla un sistema objetual a partir de materiales cerámicos que incentive el fortalecimiento del autocuidado a

través de experiencias dinámicas, permitiendo al paciente fortalecer y prolongar la movilidad de sus articulaciones para mejorar su calidad de vida.

### **PALABRAS CLAVES**

Artritis Reumatoidea, Diseño, Dinámica, Sistema objetual, Material Cerámico, Calidad de vida.

### **ABSTRACT**

Project based on the approach to the increasing problem of rheumatoid arthritis in the adult population in Colombia, which seeks to provide comprehensive treatment to patients over 40 years of age in Bogotá hand in hand with the physiotherapist. Together with Industrial Design, an objective system is developed from ceramic materials that encourages the strengthening of self-care through dynamic experiences, allowing the patient to strengthen and prolong the mobility of their joints to improve their quality of life.

### **KEYWORDS**

Rheumatoid arthritis, Design, Dynamic, Object system, Ceramic Material, Quality of life.

#### **1. Introducción:**



*Figura 1.* Construcción propia. Antecedentes históricos de la cerámica

El manejo del barro hace parte de una de las manifestaciones artesanales más antiguas de la humanidad, desde sus inicios se usaba para conservar, transportar, almacenar, medir o manipular alimentos y bebidas; alternamente como parte de su cultura de modo simbólico, mágico, religioso o funerario elaborando figuras y muñecos donde claramente se evidencia el vínculo del material con la persona que lo está moldeando como medio para conocer su entorno y también parte de su interior: imágenes o formas que imaginaban y combinaciones entre lo real y la fantasía (Patiño Puente, 2019).

Más adelante se comenzó a tecnificar siendo más detallado el producto final, no solamente por su apariencia estética sino también la elaboración de hornos para quemar las piezas, ya que en sus primeros inicios en países cálidos únicamente se dejaban las piezas al aire libre secándose al sol y en zonas frías cerca al fuego. Luego se crean los moldes facilitando la producción y buscando producir en serie lo que al día de hoy conocemos como la cerámica.

## Cerámica

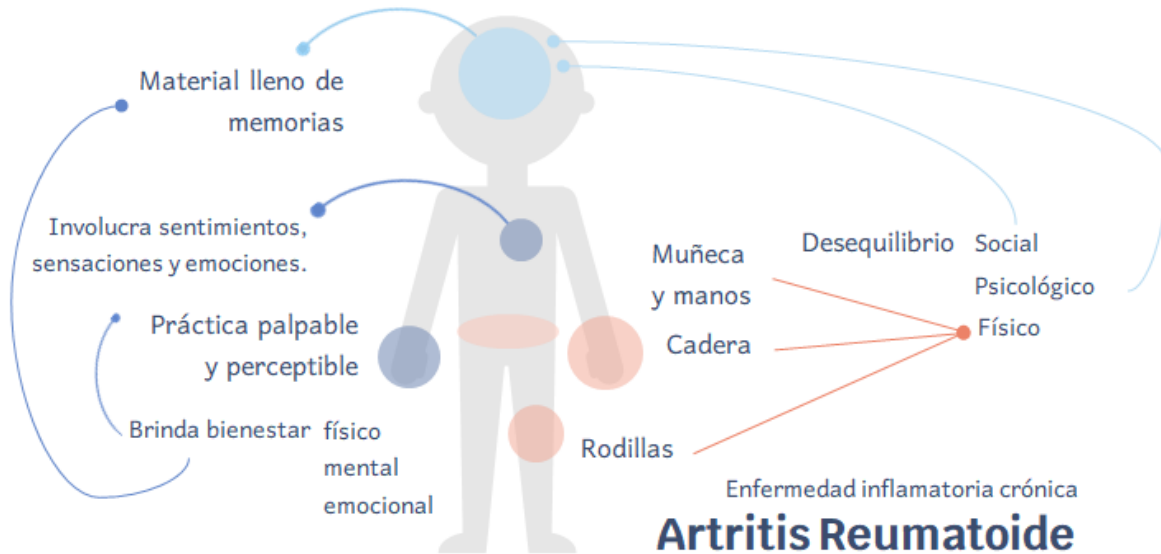


Figura 2. Construcción propia. Comparación cerámica y artritis reumatoide

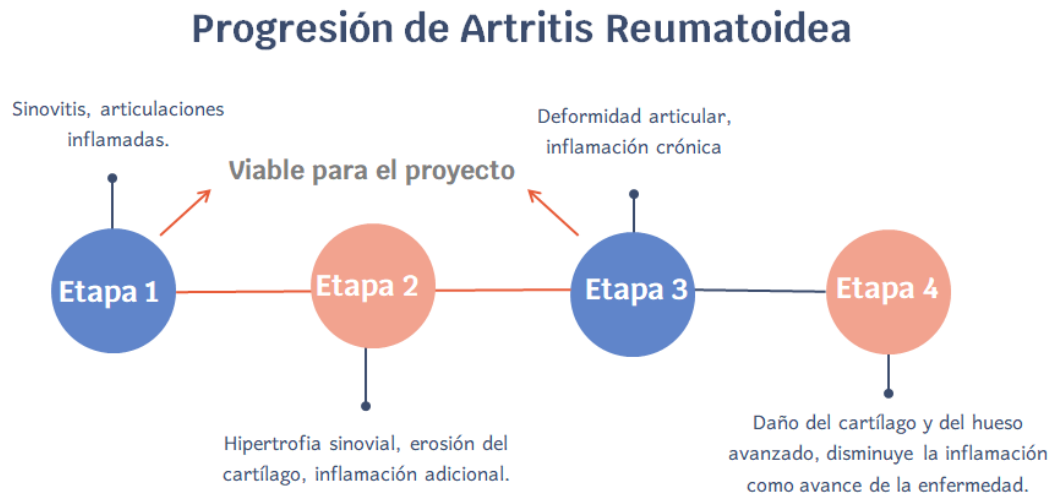
Como se puede observar en la gráfica la artritis reumatoide es una enfermedad inflamatoria la cual principalmente afecta las muñecas y las manos, seguido de las rodillas, los hombros y la cadera; es la más común en Colombia de los diferentes tipos de artritis (Bartolomé Blanco et al., 2008), además de dolor físico puede ocasionar trastornos de ansiedad y depresión en los pacientes, donde la cerámica al ser una práctica palpable y perceptible, involucra sentimientos, sensaciones y emociones.

Buscando un punto medio entre el arte, la artesanía y un producto industrial, se proponen nuevas y distintas dinámicas alrededor del tratamiento de artritis reumatoide aplicando la cerámica como medio terapéutico; donde el tacto, el olfato, la vista y el oído contribuyen al

mejoramiento y avance del procedimiento, por medio del manejo del sistema objetual terapéutico a partir de materiales cerámicos fortaleciendo y estimulando el funcionamiento de las articulaciones.

## 2. Planteamiento de la problemática:

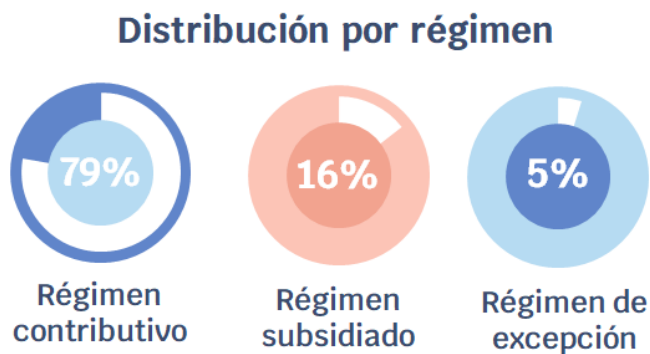
La artritis reumatoide es la más común de las artropatías inflamatorias, afecta a cerca del 1% de la población adulta en Colombia (Fernández Ávila et al., 2019))



*Figura 3.* Construcción propia progresión artritis reumatoide

Como se menciona en la línea de tiempo esta enfermedad presenta 4 etapas, en las cuales el proyecto se centrará desde la 1° etapa hasta la 3° procurando activar sus articulaciones e incentivando que el paciente ejercite la mano y la muñeca.

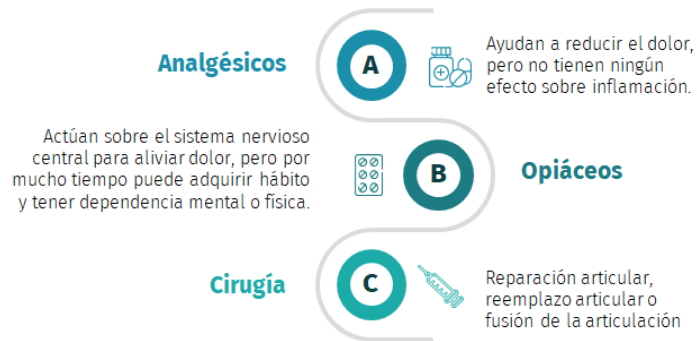
Actualmente el proceso para obtener tratamiento para la Artritis Reumatoide es por medio de analgésicos y medicamentos anti – inflamatorios para personas con Sisbén y EPS; el médico general remite al paciente al especialista, el cual le realiza ejercicios y exámenes para determinar la fase de la enfermedad.



*Figura 4.* Construcción propia de distribución por régimen de la cuenta de alto costo (“El Panorama de La Artritis En Colombia,” 2017).

“Según datos de la Cuenta de Alto Costo en Colombia (...) el 79 por ciento de los pacientes pertenecen al régimen contributivo, el 16 por ciento al subsidiado y el 5 por ciento al régimen de excepción. Aunque todos reciben atención, la mayoría de pacientes no tiene acceso a un tratamiento multidisciplinario” (El Panorama de La Artritis En Colombia,2017). De lo cual se concluye que no se ofrecen terapias alternativas y acompañamiento de diferentes disciplinas como la fisioterapia y psicología dentro del plan obligatorio de salud sino particular. Generalmente los tratamientos médicos que más se formulan son los analgésicos y opiáceos.

## Tratamientos médicos



*Figura 5.* Construcción propia de tratamientos médicos actuales

Según profesionales e investigadores carecen de efectividad dado que ayudan temporalmente a reducir el dolor, pero pueden llegar a crear dependencia mental o física y en última instancia el médico puede sugerir cirugía (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2021)



figura 6. Construcción propia basada en plantilla inquietudes y retos de: <https://thinkersco.com/>

Dentro de las dificultades personales del usuario halladas en relación a su entorno, esparcimiento y también su posición individual, se observaron componentes que evitan el desarrollo y progreso del paciente los cuales se examinaron y se estudiaron, planteándose preguntas para solucionar estas inquietudes. Comprendiendo así que la problemática, posee un carácter social donde se reflejan cambios que afectan su día a día, que pueden dar fruto a alteraciones y conductas de ansiedad y depresión.

El diseño industrial nos brinda las herramientas suficientes para trabajar de la mano con la cerámica aprovechando las propiedades físicas y mecánicas que posee para



mejorar la calidad de vida desde el bienestar físico, mental y emocional del paciente proporcionando comodidad y tranquilidad.

**3. Formulación de la problemática:**

¿En qué medida la artritis reumatoide puede ser tratada mediante un sistema objetual a partir de materiales cerámicos que permitan al fisioterapeuta complementar el tratamiento en personas mayores de 40 años en Bogotá?

**4. Justificación:**

Dentro de las primeras etapas es importante realizar diferentes actividades que pongan en funcionamiento las falanges para asegurar avance del tratamiento; actualmente no hay el suficiente personal médico y medios de acompañamiento para los pacientes, por lo cual en muchos casos buscan atención de profesionales particulares o cuando logran tener atención de fisioterapeuta es después de mucho tiempo por acumulación de casos.

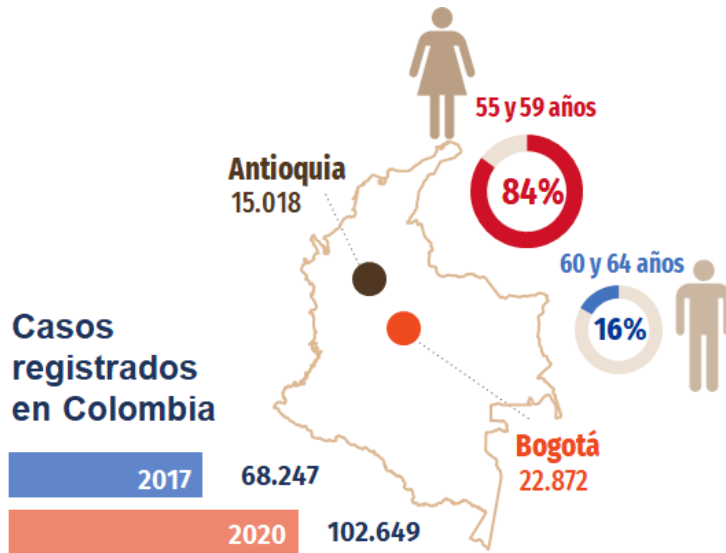


Figura 7. Construcción propia Casos de Artritis Reumatoide en Colombia según la cuenta de alto costo (“El Panorama de La Artritis En Colombia,” 2017).

Principalmente se ve como se han incrementado los casos de Artritis Reumatoide registrados en Colombia del año 2017 al 2020. Esta patología impacta más a las mujeres que a los hombres, sobresale en Bogotá y en Antioquia, donde la mayoría de mujeres diagnosticadas están entre los 55 y 59 años y los hombres entre los 60 y 64 años. (“El Panorama de La Artritis En Colombia,” 2017). Por lo que se plantea el proyecto hacia hombres y mujeres mayores de 40 años.

Según especialistas es una enfermedad crónica que puede presentar comorbilidad dentro de las cuales están problemas de salud mental(Acosta Hernández et al., 2009); ya que no solo es un proceso de adaptación para ellos sino también para las

personas cercanas y lo que más les afecta es la pérdida de independencia que no les permite realizar actividades diarias por sí mismos, de tal forma comienzan sus ataques de ansiedad y depresión que si no son tratados a tiempo se pueden convertir en trastornos mentales.



*Figura 8.* Construcción propia de cualidades de la cerámica

Dentro de las cualidades de la cerámica está la plasticidad y maleabilidad de materializar diferentes configuraciones o construcciones que permiten expresar lo que se desea comunicar, lo cual nos da la libertad de armar distintas estructuras conformadas por figuras tanto geométricas como orgánicas para lograr adaptarlas a las condiciones de los pacientes aprovechando sus características.

El proyecto pretende diseñar un sistema objetual para aliviar dolores de articulaciones a partir de sensaciones con el fin de beneficiar la salud de los pacientes con artritis reumatoide y de este modo mejorar su estado emocional,

logrando un producto que genere un impacto social positivo que cumpla con la finalidad para la cual fue creado y a su vez, sea innovador aprovechando la materia prima natural del país.

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo General:**

- Diseñar un sistema objetual a partir de materiales cerámicos que permitan al fisioterapeuta complementar el tratamiento en personas mayores de 40 años en Bogotá.

### **5.2 Objetivo(s) Específico(s):**

- Identificar y analizar las condiciones desde el punto de vista físico y psicológico de los pacientes vinculando las propiedades físicas, mecánicas y sensoriales de la cerámica.
- Configurar el diseño para integrar la experiencia en el tratamiento de la patología y su relación costo-beneficio.
- Desarrollar protocolos de comprobación funcional y usabilidad que permitan determinar el grado de efectividad de la condición física y mental de los pacientes para validar la percepción y comprensión del proyecto.

## **6. Límites y Alcances:**

El proyecto se ejecutó en los periodos del primer semestre del año 2021 y segundo semestre del 2021.

Durante el primer periodo se realizó la fase investigativa, análisis de estudio de campo con la fisioterapeuta Nikol Cárdenas, con el fin de validar aspectos principales encontrados en la investigación y planteados en los objetivos. Esta información brindó datos del contexto y usuario específico para no generalizar y así precisar datos importantes para fijar en los requerimientos de diseño.

Y en el segundo periodo, se realizaron las primeras abstracciones conceptuales de la propuesta como lo son bosquejos esquemáticos de ideas y de información llegando al boceto final, junto al desarrollo de las herramientas de apoyo seleccionadas y descritas en la metodología; para luego determinar especificaciones de materiales y procesos productivos para su fabricación, finalizando con las primeras validaciones del mismo.

## **7. Marco teórico:**

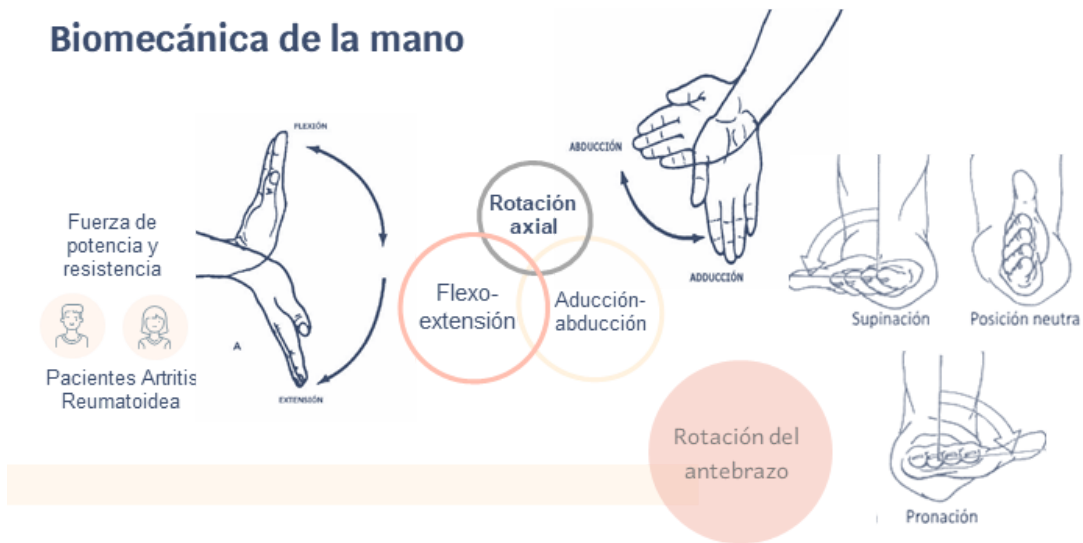
A continuación, se realizará un acercamiento de términos relacionados directamente con el proyecto desde la salud desde la condición de la enfermedad a nivel físico y

mental de los pacientes con la finalidad de establecer el significado de los mismos por su relevancia en la problemática.

### **7.1 Artritis reumatoide en el adulto mayor**

De acuerdo a los resultados del estudio no experimental de diseño descriptivo en Ecuador por la Universidad Técnica De Ambato por medio de técnicas de observación y cuestionario cuya población fue de 30 adultos mayores se evidencia una mala calidad de vida, debido a problemas emocionales, depresión, limitación física, problemas económicos y familiares. Es muy importante que el personal de enfermería brinde apoyo emocional y una educación orientada a mejorar su calidad de vida.(Gallardo et al., 2016). Por lo cual este es uno de los principales objetivos del proyecto, ayudar al paciente a mejorar su estado de ánimo por medio de sus sentidos y de diferentes acciones y actividades dinámicas que lo motiven a realizar la terapia a diario mientras no está en consulta con la fisioterapeuta y de este modo lograr resultados tanto físicos como emocionales.

### **7.2 Análisis biomecánico de la articulación de la muñeca**



*Figura 9.* Construcción propia de biomecánica de la mano

Estudia y analiza aspectos mecánicos: del sistema óseo como palancas, articulaciones como puntos de apoyo y los músculos como la fuerza de potencia y resistencia de la muñeca; para brindarle a los pacientes clara indicación de ejercicios como: Flexo-extensión, aducción-abducción y rotación axial combinando el control de la fuerza y la precisión (Medina et al., 2016) además de movimientos para poder realizar las actividades normales de su vida cotidiana. Teniendo en cuenta los movimientos de la mano y su anatomía, se revisaron los ejercicios y herramientas actualmente manejadas por los pacientes y fisioterapeutas

### 7.2.1 Anatomía

En cuanto a la anatomía involucrada del paciente desde la funcionalidad se relaciona directamente con las capacidades de la persona para realizar una tarea o una acción. A partir de un marco práctico, se debe observar los cambios que la enfermedad les genera en sus estilos de vida, en su rutina diaria y en los roles en los que participan. Sus actividades de la vida diaria, tanto básicas como instrumentales.

En consideración a los aspectos musculoesqueléticos de la mano, los músculos aductores y abductores facilitan el agarre, pinza y movimiento de los dedos con ayuda de los tendones flexores y extensores e incluso los nervios tanto sensitivos como motores se pueden ver afectados, por lo tanto es importante analizar las diferentes funciones para proveer la adecuada independencia y autonomía del paciente, estimulando la destreza y coordinación de los movimientos de los dedos, como también la fuerza muscular de la mano para disminuir el grado de dolor y otros aspectos sensoriales.(Cantero & Universidad internacional de Andalucía, 2020)

### **7.3 Antropometría y dimensiones**

#### **Hombres y mujeres mayores de 40 años**

La antropometría considera las proporciones y medidas del cuerpo humano tomando mayor énfasis en las manos y muñecas para el proyecto, para el principal usuario que es el paciente se tomaron las dimensiones de la población latinoamericana de 60-90 años, junto con la biomecánica establecemos medidas y dimensiones para adaptar el sistema objetual a



los usuarios según estos parámetros las mujeres sostienen una medición menor a las medidas de los hombres, aunque no hay una clara especificación en cuanto a la inflamación o deformidad que algunos pacientes pueden presentar de acuerdo al grado en el que se encuentren de la enfermedad, las personas con artritis presentan una reducción en el rango de movimiento, la destreza y la movilidad (Avila Chaurand et al., 2015).

#### **7.4 Demografía**

En este capítulo se revisan y estudian algunos datos básicos de carácter sociodemográfico, respecto al entorno y usuarios a manipular las herramientas terapéuticas.

##### **7.4.1 Grupos humanos:**



*Figura 10. Construcción propia de usuarios para el proyecto*

### **Personal médico cuidador o familiar**

Se presentan los usuarios ordenados jerárquicamente y su relación directa con el paciente. El Fondo colombiano de enfermedades de alto costo & Ministerio de salud y protección social (2020) mencionan que: “Representa un alto costo al sistema de salud por los tratamientos requeridos, así como para el entorno familiar de los pacientes, ya que ocasiona una pérdida de la productividad laboral” Por lo que en la mayoría de los casos dejan de trabajar hasta que el dolor no les permite continuar con sus labores. Los quehaceres en casa pueden lastimar o avanzar la enfermedad si no es manejado correctamente, se encuentran en un estrato socioeconómico bajo lo que les impide dotarse de elementos o herramientas para realizar el tratamiento y como ya se había nombrado en la EPS o Sisbén no hay el

suficiente equipo reumatólogo para lograr el acompañamiento general que necesita el paciente.

#### **7.4.1.1 Depresión y ansiedad**

Los desequilibrios físicos y sociales que pueda experimentar cada paciente afecta su calidad de vida puesto que en muchas ocasiones no saben cómo sobrellevar la enfermedad y al carecer de recursos para tratarla el paciente se altera por los cambios que está presentando, El tratamiento fue otro factor importante: hubo menos depresión en los pacientes tratados (38,5%) que en los que aún no lo estaban (71%).

#### **7.4.2 Contexto:**

##### **Tratamiento complementario de fisioterapia**

El sistema objetual terapéutico trabaja de la mano con el fisioterapeuta como complemento del tratamiento con el especialista desde casa, mediante experiencias que involucren el movimiento, fortalecimiento y además la psicóloga Angélica Posada indica que es importante desarrollar y reforzar en esta etapa: la autonomía y la independencia en relación al bienestar propio, creando así hábitos como el autocuidado desde el estado de salud y su calidad de vida, sin embargo, requieren seguimiento de expertos para dichos procesos como la adaptación emocional cuando las personas se enfrentan a situaciones de limitación de movilidad de alguna parte de su cuerpo; ya que requieren un proceso de ajuste emocional y adecuación al cambio en la que la persona puede pasar por sentimientos de tristeza, rabia,

angustia o culpa, hasta la aceptación y acondicionamiento de afrontar su nueva condición. Este proceso depende de recursos de afrontamiento adaptativos que tenga la persona (capacidad de resiliencia, motivación, apoyo familiar y social, sensación de control, expectativas, interferencia de su limitación en aspectos sociales, personales o laborales). (Angélica Posada, comunicación personal, 8 de noviembre de 2021)

Además, como bien se menciona en el artículo de la Revista Cubana de Salud Pública “la mayor parte de la atención necesaria para las enfermedades crónicas se basa en el autocuidado por parte del paciente, es decir, el empeño y ocupación con respecto al uso adecuado de la terapia medicamentosa y los cambios necesarios en el estilo de vida, lo cual evita riesgos potencialmente graves relacionados con su enfermedad”(Ángeles et al., 2014). Por esto se recalca la motivación e interés por el uso del sistema terapéutico, aunque el cambio de hábitos de autocuidado requiere varios procesos psicológicos que van desde la intención y deseo de cambio hasta su capacidad de control, la conservación del mismo y el manejo y prevención de recaídas que es una estrategia para facilitar ese cambio en los pacientes aportando tranquilidad y soporte en su día a día tanto a nivel físico como mental y emocional.

## 7.5 Fisioterapia



*Figura 11.* Construcción propia características fisioterapia

Actualmente por la situación que está viviendo el mundo en general y específicamente las medidas tomadas en Colombia la mayoría de fisioterapias se están realizando a domicilio desde el año 2020.

La fisioterapia trabaja de la mano con distintas disciplinas y medios físicos para el tratamiento de enfermedades, así como ciertos tipos de ejercicios físicos y masajes para diagnosticar y controlar la evolución y los resultados de los tratamientos.

## Fisioterapia

### Movilización y estiramiento



Uso de calor



Se mantiene posición y se cierra la mano a puño completo



Electro estimulación muscular transcutánea



Extensión de tendones hacia adentro y hacia afuera



Ampliación por medio de riata

### Fortalecimiento



Sostiene la fuerza hacia el lado y hacia arriba o abajo

\*Cada ejercicio se sugiere  
2 a 3 veces al día  
\*2 a 3 series de 10  
a 15 repeticiones



Potencia y resistencia

Figura 12. Construcción propia de consulta fisioterapia paciente (Anexo 2. Video terapia)

En relación a esto, según la Fisioterapeuta Nikol Cárdenas (entrevista anexo 1) la fisioterapia tiene como objetivo conservar el rango de movimiento de las articulaciones, la fuerza muscular, la flexibilidad y sensibilidad de los pacientes.

Se debe tener en cuenta la presencia de inflamación, el tipo de deficiencia mecánica, la condición de los músculos, la resistencia general o tolerancia al ejercicio y las condiciones del sistema cardío respiratorio para realizar movilizaciones pasivas y activas dependiendo el tiempo y etapa de la enfermedad.

Inicialmente el especialista realiza un examen físico detallado de la mano, se pregunta por la intensidad del dolor en qué momento y durante la realización de qué actividades sucede, Se comienza con electro estimulación muscular transcutánea para entrenar los músculos, adicional se le coloca una compresa de calor para disminuir el dolor y activar las articulaciones para poder realizar los ejercicios de estiramiento y movilización.

Y se finaliza con los ejercicios de fortalecimiento, en los cuales se trabaja la potencia y la resistencia los cuales se recomienda 2 a 3 series de 10 a 15 repeticiones y se explica el estado de avance, expectativas y grado de compromiso de la función de mano.

De igual modo durante el trabajo de observación en la fisioterapia se hicieron presentes las anteriores características, adicional a estas y en relación al tema pertinente del proyecto, se evidenció una notable conexión de los ejercicios junto con las comprobaciones de fuerza de presión con cada dedo desarrolladas en la exploración, además pude observar que el

paciente se caracteriza por realizar cada uno de los ejercicios correctamente para notar su progreso de movilidad y conseguir resultados favorables para así continuar sus actividades laborales, por consiguiente, demuestra interés por su beneficio propio. Por otro lado, los ejercicios de fortalecimiento fueron los más complicados de realizar al mantener la resistencia constante, demostró molestia y agotamiento del esfuerzo realizado. A continuación, se relaciona la construcción del mapa de empatía donde se expresa su cotidianidad sin la fisioterapeuta en relación al comportamiento del paciente presentando desinterés en realizar ejercicios a diario.





Figura 13. Construcción propia de Mapa de Empatía pacientes mayores de 40 años en su cotidianidad

Con base a los resultados obtenidos anteriormente se probó que cada uno de los pacientes anhela una estabilidad emocional en cuanto a su bienestar en general y a pesar de que la mayoría no se encuentran trabajando actualmente, manejan preocupaciones personales

como su salud como también la inactividad o pereza como lo mencionaron no les permite sentirse bien.

Por otro lado, se identificó el desconocimiento y rechazo a realizar ejercicios o estiramientos, distinto a Sra. Teresa que lo hace por obligación debido a su condición, se refirió que si no realiza estiramientos por la osteopenia que presenta no podría pararse de la cama, lo que nos lleva a que la mayoría de pacientes realizan los ejercicios únicamente cuando está muy avanzada la artritis al punto de no soportar el dolor o cuando se comienzan a deformar los dedos, por lo cual es importante desde las primeras fases clarificar y promover el autocuidado.

### **7.5.1 Escalas para evaluar la actividad de la enfermedad**

Según la guía de práctica clínica para el manejo de pacientes con Artritis Reumatoide una de las escalas para evaluar la actividad de la enfermedad que podría usar para medir la efectividad del tratamiento que se propone es:

Fuerza del agarre.

Índice articular con dolor.

Índice articular con edema (Hinchazón)

Se recomienda evaluar también el daño articular con estos criterios:

Síntomas y evidencia objetiva de enfermedad activa.

Estado funcional.

Problemas articulares mecánicos tales como contracturas, mal alineamiento articular, luxaciones o subluxaciones.

Enfermedad extra articular y condiciones coexistentes.

Cambios radiológicos.

(Lugo et al., 2003)

## **7.6 Marco legal**

### **7.6.1 RESOLUCIÓN NÚMERO 1393 DE 2015**

Reporte para el registro de pacientes con Artritis Reumatoide a la Cuenta de Alto Costo, lo cual evidencia la exigencia tanto a EPS como Sisbén presentar reporte de pacientes donde se especifique todas las características descritas en el artículo 10; a su vez el organismo gubernamental del sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia debe publicar los análisis de registros anualmente. (Resolución Número 1393, 2015)

### **7.6.2 LEY 528 DE 1999 - Ministerio de Educación Nacional**

ARTICULO 3, 13: Manifiestan que el fisioterapeuta puede diseñar, ejecutar, direccionar y controlar los tratamientos con diferentes disciplinas tomando las herramientas y terapias necesarias para la recuperación del paciente, además debe partir de una evaluación al

establecer un diagnóstico fisioterapéutico como fundamento de su intervención profesional e ir registrando el proceso (Ley 528, 1999).

### **7.6.3 LEY 100 DE 1993**

El fisioterapeuta debe articularse al sistema de seguridad social direccionando la atención hacia el fomento de la salud, la promoción de la misma y prevención de la enfermedad (Ley100, 1993).

### **7.6.4 DECRETO NUMERO 1056 DE 1954 (MARZO 31) SOBRE EJERCICIO DE LA FISIOTERAPIA**

Se define la fisioterapia como la utilización con fines terapéuticos de los agentes tales como son el agua el aire electricidad luz calor y frío abarca lo que se refiere al clima altitud reposo, así como también la marcha los ejercicios de gimnasia la trepidación y el masaje (Decreto Número 1056, 1954).

### **7.7 Marco Referencial**

A continuación, se exponen varias alternativas que buscan complementar el tratamiento médico aliviando el dolor y mejorando el estado de ánimo de los pacientes con enfermedades crónicas, a través de una breve descripción de cada uno y sus características.

## Tabla de referentes

Producto	Nombre	Material	Dinámica	Practicidad	Observación
	Guantes magnéticos	Férula de tejido elástico o ligero	Apoyo a las articulaciones de la muñeca y la mano	Puede usarse cuando realice tareas diarias. Pueden hacer que las articulaciones se sientan un poco menos flexibles.	Posición eficiente para la muñeca. 16
	Masajeador de manos	Rodillo de goma y mango de plástico	* Circulación sanguínea * Tonificar músculos	Fácil de masajear Se debe aplicar aceite o loción antes de masajear	No estimula ejercicio y movimiento de articulaciones 16
	Handmaster Plus	Pelota espuma de goma, tiras con anillas elásticas	Fortalecer músculos Disminuir la cantidad de inflamación Reducir estrés	Pueden utilizarse en los cinco dedos a la vez Distinción nivel de fuerza por colores (suave, medio y firme)	Elegir en cuál aplicar resistencia, colocando las gomas en los dedos que queremos ejercitar. 22
	Guantes magnéticos	Banda de silicona para terapia de artritis	Corregir la presión del pulgar	Puede usarse cuando realice tareas diarias	Material no deja transpirar la piel 17
	Guantes para artritis antiderrapantes	Hechos de algodón y contiene bolitas de goma	Compresión y ayuda a mejorar circulación. Adherencia y control de los objetos que se tomen.	Se pueden utilizar de día y noche	Al mantener las puntas abiertas, se puede realizar diferentes actividades 17
	Férula o sostén para la muñeca	Neopreno Velcro para ajustes	Apoyo para las articulaciones dolorosas, hinchadas o débiles y sus estructuras circundantes.	Inmovilización de muñeca	Sus diseños aseguran correcta posición de la muñeca y las manos 14
	BraceAbility Ulnar Deviation & Drift Hand Férula	Neopreno elástico, cierre Velcro, correas ajustables para los dedos	Soporte de articulación de nudillos para artritis reumatoide, alivio del dolor y guante de camilla	Calienta la mano por su material, alivia las articulaciones doloridas y rígidas de los dedos para mejorar la fuerza y la función.	Endereza los dedos. deja el resto de mano libre, permite cierto grado de movimiento, como agarre o pellizco. 19

Tabla 1. *Tabla de referentes*

De igual modo a continuación se encontrará una matriz de valoración con el análisis de tipologías, el cual está basado en los conceptos claves y esenciales para el desarrollo del objetivo del proyecto tomados del marco teórico y la observación directa de los pacientes.

Según los resultados obtenidos en la matriz de valoración se puede concluir, que los atributos referentes a los esquemas y herramientas utilizadas para garantizar la mejoría del paciente, permiten abarcar la deducción y comprensión del paciente sobre el tema, utilizando estrategias de asociación de proporciones, de clasificación y de combinación de ejercicios. Se debe señalar adicionalmente que con las anteriores características se logra obtener la coherencia y la lectura de estos, ya que permiten más que ejercitar mantener la mano en reposo e incluso en la férula o sostén de la muñeca se inmoviliza completamente la mano y las articulaciones probablemente para etapas graves en las cuales manifiesta dolor.

Otra de las características fuertes de los referentes presentados, se basa en la protección que brinda a los pacientes, con el objetivo de soportar las articulaciones y corregir la postura de la mano, aunque es una característica importante se debe tener en cuenta el equilibrio entre el reposo y la actividad para prolongar el rango de movimiento para que los pacientes puedan seguir realizando sus actividades cotidianas. Es este uno de los retos más relevantes del enfoque del proyecto, ya que desde edad las personas comienzan el sedentarismo; los pacientes en ocasiones prefieren mantener las manos en reposo para evitar o prevenir el

dolor, por lo cual necesitan estímulos diferentes en relación a la forma como se aprende, en donde resulta importante la versatilidad que permita el objeto, por lo cual se hace indispensable comprender como obtener la atención e incentivar el autocuidado del paciente.

Tabla 2. *Actividades.*

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Identificar y analizar las condiciones desde el punto de vista físico y psicológico de los pacientes vinculando las propiedades físicas, mecánicas y sensoriales de la cerámica.	Recolección de datos estadísticos	Diagramas y mapas conceptuales
	Entrevistas pacientes y fisioterapeuta	Conclusiones de síntomas, sensaciones, sentimientos y emociones de pacientes
Configurar el diseño para integrar la experiencia en el tratamiento de la patología y su relación costo-beneficio.	Recolección de datos teóricos y prácticos del tratamiento	Conclusión de determinantes
	Concepto, funciones del objeto	Conclusión requerimientos y brief de diseño
Desarrollar protocolos de comprobación funcional y usabilidad que permitan determinar el grado de efectividad de la condición física y mental de los pacientes para validar la percepción y comprensión del proyecto.	Bocetación	Propuesta inicial



	Modelos 2D y 3D y elaboración de modelo de baja y media calidad	Modelos formales y funcionales
	Protocolo de comprobación y evaluación de los modelos	Conclusiones y registro fotográfico.

## 8. Metodología para la Formulación del Proyecto:

Para formar y desarrollar el proyecto se estructuró una metodología propia compuesta de investigación, creación, producción y por último comprobación.



*Figura 14.* Construcción Propia de metodología con base en las metodologías: Diseño centrado en el usuario, diseño de emociones y el diseño conceptual en la metodología modelo de French.

Al mismo tiempo se establece un esquema gráfico de las relaciones entre cada etapa; con la finalidad de comprender la transformación durante el proceso y desarrollo creativo del proyecto.

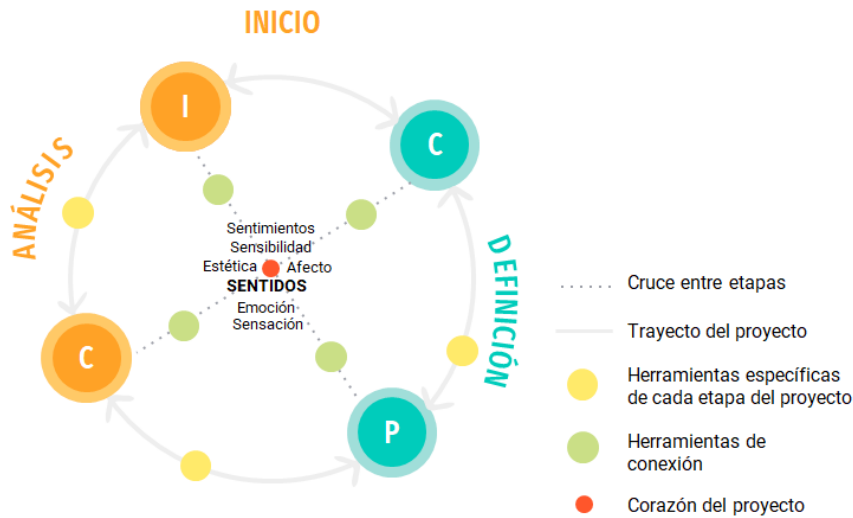


Figura 15. Construcción Propia Iteración del creativo del proyecto

**Design thinking:**

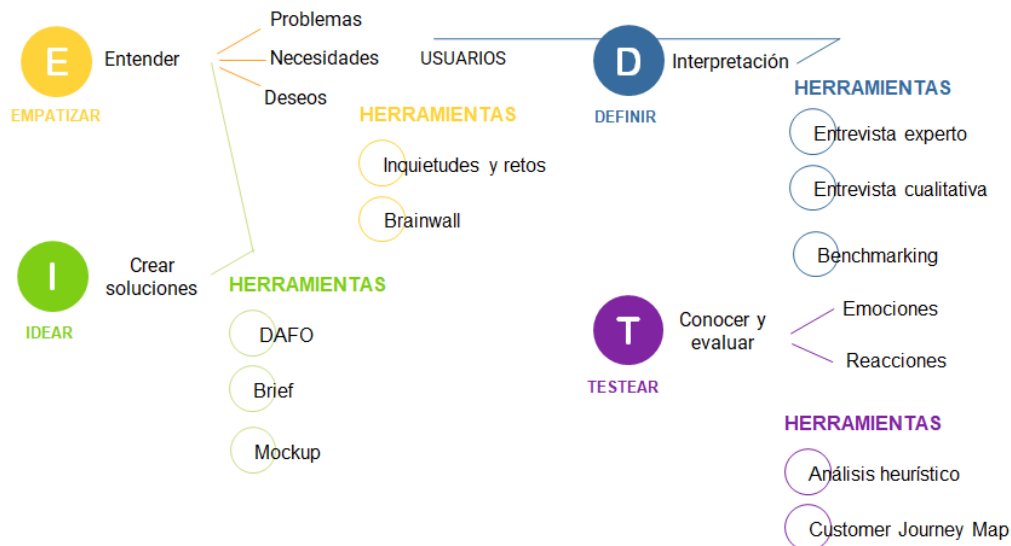


Figura 16. Construcción Propia Herramientas con base en la metodología Design Thinking

Además, se seleccionaron estas herramientas de apoyo del Design Thinking para el desarrollo del proyecto

### **Diseño Centrado en el Usuario (DCU)**

Tiene por objeto la creación de productos en el que se utiliza una serie de técnicas en cuanto a cada decisión tomada debe estar basada en las necesidades, objetivos, expectativas, motivaciones y capacidades de los usuarios.



*Figura 17. Construcción Propia con base en la metodología DCU*

Las siguientes etapas:

1. Conocer a fondo a los usuarios finales, normalmente, usando investigación cualitativa o investigación cuantitativa.
2. Diseñar un producto que resuelva sus necesidades y se ajuste a sus capacidades, expectativas y motivaciones.
3. Poner a prueba lo diseñado, normalmente usando test de usuarios.

**Diseño de emociones:**

En esta metodología se considera al usuario como eje fundamental en el desarrollo de productos, la cual va de la mano a la metodología anterior que es la base de la metodología, por lo cual se decidió colocar estas características en el centro de la estructura planteada para integrar estos aspectos en cada una de las fases.

La usabilidad se replantea para generar nuevos productos, desde tres puntos de vista.

Según A. Dillon:

“¿Qué hace el usuario?.....Proceso

¿Qué consigue el usuario?.....Resultados

¿Cómo se siente? .....Afectividad”

**9. Desarrollo**

Para comenzar se desarrolló una vinculación entre la actividad específica (terapia) dónde se desarrolla el contexto del proyecto con el resultado tangible del mismo (sistema objetual), a través de una herramienta de reconocimiento, mapeo de las fases y recorrido del usuario. El resultado es una gráfica que sintetiza este recorrido, basado en la herramienta “Customer journey map”, como lo podemos ver a continuación.

## CUSTOMER JOURNEY MAP

### VITAL

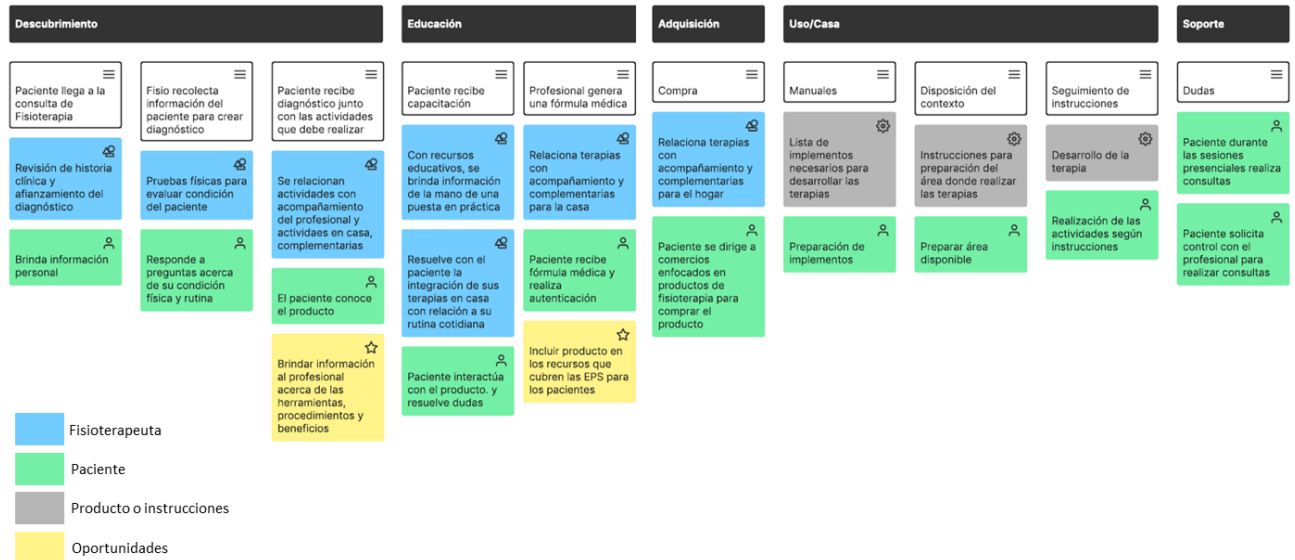


Figura 18. Construcción propia de Customer journey map

Se expresan cada una de las etapas desde la comunicación con el equipo de salud para transmitir la información adecuada con respecto a la enfermedad y el procedimiento que se requiere, ya que los profesionales necesitan herramientas de orientación sobre la adherencia terapéutica adaptables a los diferentes entornos y tal adiestramiento debe abordar tres temas: el conocimiento sobre la adherencia, el razonamiento clínico de toma de decisiones y las acciones a realizar, de este modo facilita que el paciente sea receptivo a su tratamiento. Como también se presentan las interacciones, canales y elementos describiendo la experiencia por la que atraviesa el cliente durante todo el ciclo de compra.

El cual se contraste con el análisis realizado, a partir de la recopilación de información del marco teórico como fuentes secundarias y los datos obtenidos en el trabajo de campo, realizado con la fisioterapeuta Nikol Cárdenas y la psicóloga Angélica Posada como fuentes primarias; llegando a la conclusión que los pacientes con artritis reumatoide mayores de 40 años, requieren un estímulo para realizar ejercicios que les permita mejorar su calidad de vida; con el fin de lograr un acercamiento en la clasificación, selección y combinación entre los ejercicios y sus beneficios.



Figura 19. Construcción propia basada en plantilla Brainwall de: <https://thinkersco.com/>

De los espacios a profundizar que presentan los pacientes tanto a nivel personal como su ambiente, surgen malestares y variaciones en su estilo de vida y en su aspecto propio que afectan e indisponen su día a día. Vital se ocupa de trabajar en su recuperación

desde la percepción de las emociones, estimulando los sentidos comprendiendo y desarrollando habilidades y destrezas al interactuar con el sistema objetual terapéutico.



*Figura 20.* Construcción propia. Lluvia de ideas

Partiendo de esta lluvia de ideas e información suministrada se realizó una matriz para desarrollar el análisis morfológico desde el problema, aclarando los parámetros, dimensiones, factores y características iniciales para generar ideas combinando dichos atributos y funciones que se plantean para el desarrollo del sistema objetual terapéutico y valorando estas combinaciones efectuadas.





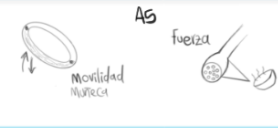





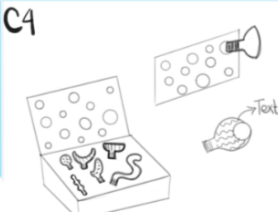

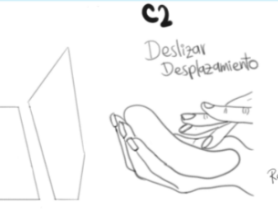

FUNCIÓN BÁSICA Adjunto	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
<b>COMPLEMENTAR Tratamiento</b>	A1-B5-C4 	A3-B2-C5 	A5-B6-C2 	A2-B3-C1 
<b>ESTIMULAR Articulaciones</b>	B5 	B2 	B7 	B3 
<b>CONTROLAR Ansiedad y depresión</b>	C4 	C5 	C2 	C1 

Figura 21. Construcción propia. Matriz Análisis Morfológico

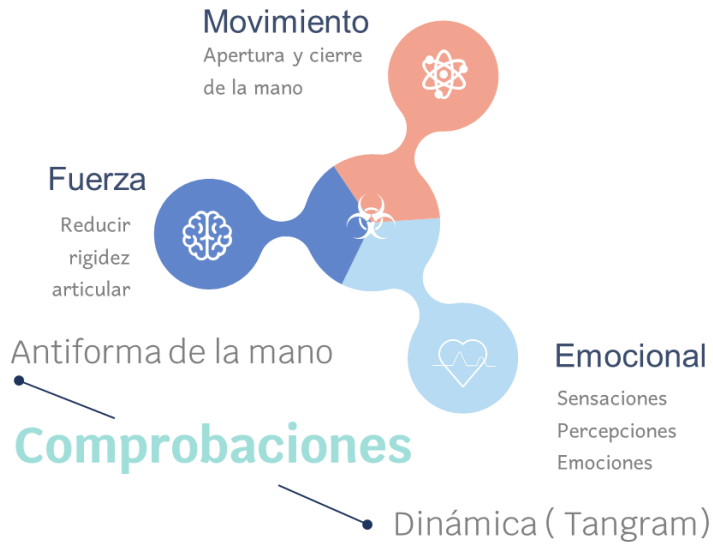
Tomando en cuenta esta secuencia de alternativas iniciales se ordenaron y categorizaron en 3 conceptos los cuales son: Fuerza y agarre, movimiento y emocional por medio de interrelaciones y estructuras en las cuales se evaluó y analizó diferentes posibilidades, el cual se puede observar en la figura 22.

En función de los mismos se propone el sistema objetual desde la trílogía como principio de crear objetos terapéuticos que se complementen entre sí.



Figura 22. Construcción propia. Resultados Análisis Morfológico

De acuerdo con estas alternativas se realizaron comprobaciones de fuerza y movimiento partiendo de la anti forma de la mano con el fin de especificar y detallar estas acciones además de observar las impresiones y marcas que dejan como se puede ver en la figura 24; y en la comprobación emocional se diseñaron unas piezas inspirado en la dinámica de Tangram, puesto que algunos tipos de trabajos creativos pueden ayudar a focalizar lo que se está haciendo. aportando sensación de satisfacción y bienestar.



*Figura 23.* Construcción propia. Comprobaciones iniciales

Inicialmente en las pruebas de fuerza de agarre se elaboraron a partir de 3 esferas de 80 gr. cada una, en la cual se trabajaron 3 rangos de fuerza que fueron: bajo, medio y alto.

## Prueba 1 – Fuerza de agarre



*Figura 24.* Construcción propia. Comprobación Fuerza y agarre

A pesar de manejar una forma que se adapta bien a la mano, el tamaño era incómodo y complicado de manipular.

Adicionalmente en la prueba de fuerza alta se fracturo al realizar la fuerza mayor debido al tamaño de la esfera, por lo cual se realizó una prueba de pellizco en forma de cilindro para poder registrar la impresión de todos los dedos.

Para la segunda prueba de fuerza también se manejaron los 3 rangos de fuerza: bajo, medio y alto.

## Prueba 2 – Fuerza de Pellizco



**Baja**



**Media**



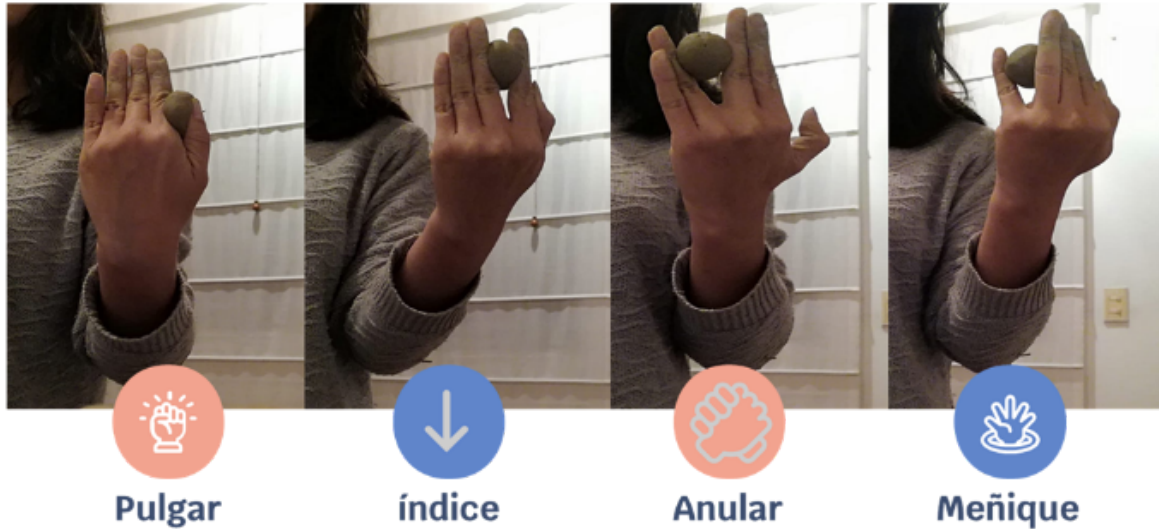
**Alta**

*Figura 25.* Construcción propia. Comprobación Fuerza de pellizco

El elevado grado de libertad de movimientos del pulgar se debe a la independencia del primer metacarpiano, que está dotado de articulaciones móviles en ambos extremos, por lo cual se deforma completamente el cilindro por el pulgar en la fuerza alta.

En la tercera prueba de fuerza, se efectuó presión en cada uno de los dedos lateralmente en ambas manos.

## Prueba 3 – Fuerza de Presión

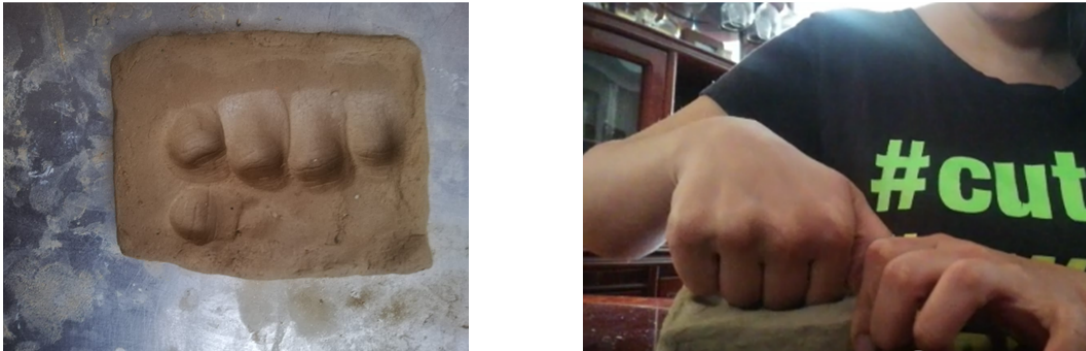


*Figura 26.* Construcción propia. Comprobación Fuerza de presión

En la compresión de los dedos, se presencié dificultad para juntarlos, donde el dedo pulgar es el que logra la mayor fuerza al permitir la manipulación de objetos apoyándose con la palma de la mano. De igual manera tanto el dedo anular como el índice ejercen la fuerza con ayuda del resto de dedos.

En la cuarta prueba, se colocó la mano en forma de puño oprimiendo con la mayor fuerza, se realizó en ambas manos.

## Prueba 4 – Presión de la mano



*Figura 27. Construcción propia. Comprobación presión de la mano*

Se presentó dificultad al realizar la fuerza en la pieza, debido a que no fue sencillo resaltar las huellas en el primer intento, se concluye que en esta posición no se tiene mucha potencia, además el tamaño de la pieza era muy justo para la mano.

La comprobación emocional se trabajó desde la expresión creativa para ayudar a mantener las capacidades cognitivas y motoras en funcionamiento liberando estrés por medio de actividades o dinámicas como el tangram, con el objeto de manifestar ideas y acciones formando siluetas y/o figuras abstractas.

Adicionalmente se exhibieron como muestras de colores para exponer los acabados según la fórmula. Ver anexo en donde se encuentra todo el proceso de elaboración de las piezas desde la bocetación.

La actividad se realizó a los pacientes en su domicilio, primeramente, se colocaron las piezas en una superficie plana y se le dieron 15 minutos a cada uno para formar su configuración.

Se apreciaron y examinaron las sensaciones, percepciones y emociones dentro de la actividad de los pacientes por gestos, acciones, movimientos, posturas y palabras que lograron transmitir.



*Figura 28.* Construcción propia. Comprobación emocional por medio de dinámica (Tangram) Sra. Teresa Cortes

La Sra. Teresa inicialmente estaba un poco desconcertada porque no sabía que realizar así que le explique que no debía afanarse, ya que solo tenía que reflejar lo que quería representar desde su punto de vista. De modo que lo que se sintió cómoda reuniendo las piezas de acuerdo a sus tonalidades y de acuerdo a su forma las iba agrupando y finalmente quiso realizar “un laguito” especificó con las piezas más oscuras. Finalmente indico que experimentó calma y tranquilidad conectándose con ella misma.





*Figura 29.* Construcción propia. Comprobación emocional por medio de dinámica (Tangram) Sr. Alfonso y Sra. Otilia

El Sr. Alfonso y La Sra. Otilia son dos pacientes de la fisioterapeuta Nikol Cárdenas. En primer lugar, la Sra. Otilia fue súper práctica, de modo que hizo “una casita y la otra pieza indico que le parecía que era un pollito” en lo cual quiso representar el animal que estaba frente a su casa. Así que se puede deducir por su agilidad que es una persona que fue deprisa al punto de crear una figura por cumplir el objetivo, pero no quiso pensar más posibilidades de explorar más ideas, lo cual me demuestra que esta dinámica no se ajusta a personas pragmáticas, no despertó interés.

Por el contrario, el Sr. Alfonso indico: que realizo formas abstractas, acoplando las piezas según sus ángulos y lados, sin ninguna prisa, se tomó su tiempo y además menciono que le gustaría realizar más combinaciones.



*Figura 30.* Construcción propia. Comprobación emocional por medio de dinámica (Tangram) Sr. John Fredy

El Sr. John Fredy se sintió muy cómodo con el ejercicio desde el principio, se nota que lo disfrutó y le gustó el resultado final, también como los otros pacientes decidió ajustar cada una de las piezas según sus aristas creando un animal abstracto con una cola llamativa, la cual resalto al dialogar sobre su desarrollo y figura final.

Teniendo en cuenta los datos proporcionados en este ejercicio se infiere que se pueden crear 2 líneas enfocándose la primera en creatividad y la segunda en practicidad.

Para lo cual se estudiaron y analizaron los ejercicios neurodinámicos en los que utilizan posiciones y movimientos determinados, estimulando el tejido nervioso para soportar las fuerzas mecánicas de la terapia, de base para construir el esquema básico de la dinámica (ver figura 31), en el cual se estipulan los tres conceptos principales, especificando el orden de los ejercicios son inicialmente el sector emocional en donde el paciente se toma ese tiempo de descanso y tranquilidad, activando y estimulando sus sensaciones y percepciones

por medio de todos sus sentidos, como también trabajando el calor para activar sus articulaciones y dar paso al elemento de fuerza y agarre donde se fortalecen las articulaciones y se compone de varios niveles para que el paciente trabaje la apertura y el cierre de la mano y por último el movimiento, en el cual se desarrollan varias acciones por medio de actividades dinámicas que permitan al paciente prolongar el movimiento de sus articulaciones.

## Esquema Básico

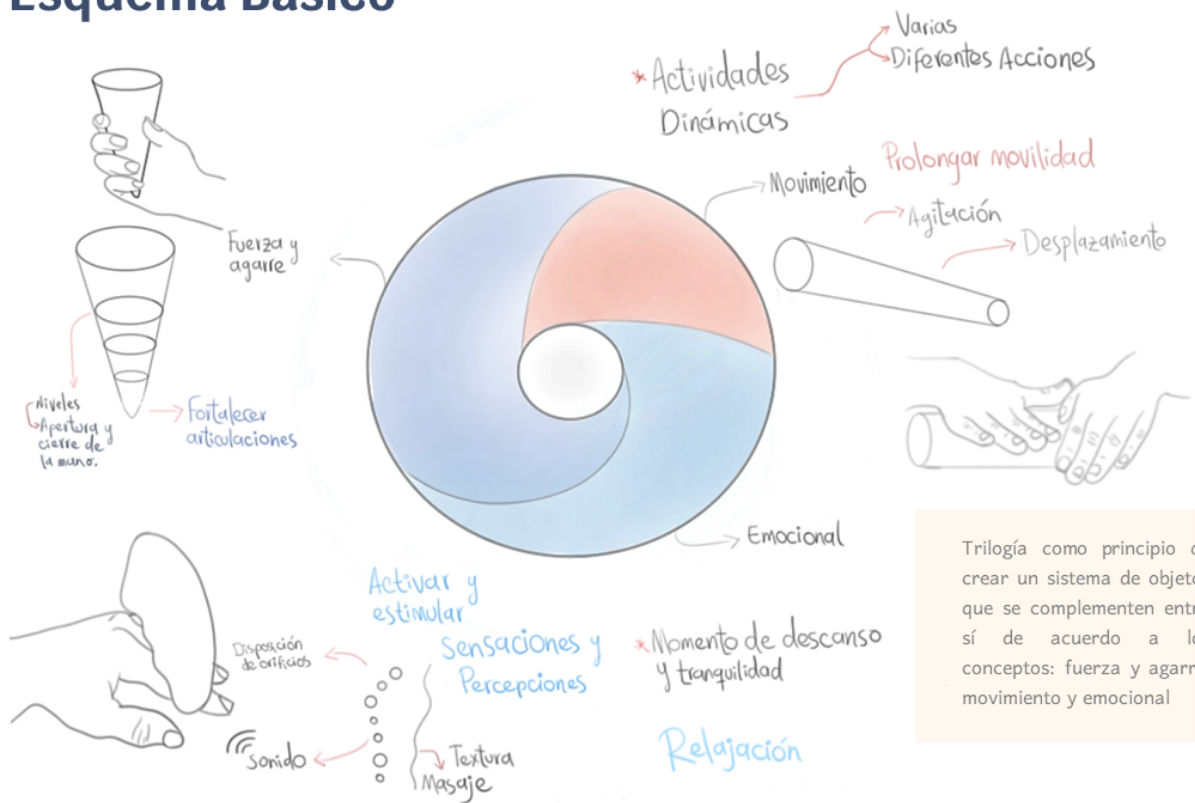


Figura 31. Construcción propia. Esquema Básico

## **10. Principios del diseño**

Por medio de lo anterior, se establece los parámetros y especificaciones de diseño como lo son determinantes y requerimientos, basados en la función práctica, simbólica y estética para el desarrollo de la dinámica.

## **11. Concepto de Diseño.**

“Tanto movimiento en nuestro día a día rutinario, nos hace perder el rumbo y el sentido real de nuestra vida y de dónde venimos; condiciones como nuestro bienestar: el cuidar de sí mismos a nivel interior, físico y mentalmente es un acto de amor propio que revela nuestro estado de salud y calidad de vida. Vamos a transformar este caos y estrés diario para lograr un equilibrio en nosotros”.

### **11.1 Requerimientos y determinantes**

Los requerimientos y determinantes se formularon de acuerdo a los criterios y las consideraciones de uso, función, de mercado y formales mencionados en el Manual de diseño industrial de Gerardo Rodríguez.

#### **Requerimientos:**

- Las terapias complementarias deben ser instruidas por el profesional de la salud, para evaluar intensidad y ejercicios incluidos.

- Para el tratamiento de las articulaciones se deben promover actividades de motricidad fina.
- La terapia complementaria debe vincularse dentro de su vida cotidiana.
- Se debe componer de 3 objetos terapéuticos desde el principio de la trilogía complementándose entre sí
- Debe tomarse en cuenta que cada uno de los elementos desempeña distintas funciones
- Debe ser comprensible el manejo de cada uno de los elementos en cuanto a su condición de agarre, movimiento y transporte del sistema objetual
- Debe contemplarse la correcta adaptación del sistema objetual a la antropometría de la mano
- Debe considerarse que el material a emplear será cerámica con un peso entre 200 y 300gr.
- Debe considerarse la producción del producto inicialmente artesanal y luego el uso de moldes para agilizar procesos y aumentar la producción de piezas.
- Los elementos deben poder ser almacenados en donde se conserve su integridad y durabilidad
- La forma debe evocar formas marinas y rupestres, simplicidad (simetría).
- La forma debe presentar relación entre los componentes
- Debe tener superficies lisas para proporcionar suavidad en sus articulaciones y con diferentes texturas para el agarre.
- Los elementos deben ser esmaltados y/o bruñidos para la correcta limpieza de los mismos.
- Debe ir acompañado de un manual que explique de manera clara su uso y cuidados que

deberá brindar el usuario al sistema objetual terapéutico

- El empaque debe proteger y conservar el producto al consumidor.
- Debe contemplarse la venta del sistema objetual en centros de salud (EPS) y/o tiendas ortopédicas, de manera que sea sencillo para el paciente conseguir el sistema objetual

**Determinantes:**

- El profesional de la salud debe aprobar la herramienta como un recurso válido para realizar tratamientos complementarios.
- Los usuarios deben validar la herramienta como un producto de utilidad para complementar su tratamiento.
- Los aspectos de mejora contemplados por las herramientas, deben ser de validez dentro de lo considerado en fisioterapia para la artritis reumatoide.
- El producto debe tener un valor agregado al ser una herramienta terapéutica aplicada en el hogar.

**12. Alternativas de Diseño**

Prosigamos con el proceso creativo, de las alternativas y productos mínimos viables de las propuestas iniciales, esto con la finalidad de construir la propuesta final del diseño, basada en los resultados de los protocolos de comprobación a implementar.

**12.1 Desarrollo formal**

En la siguiente ilustración se encontrará las primeras aproximaciones, en la cual se establece los parámetros mencionados anteriormente en el desarrollo del proyecto y los principios de diseño.

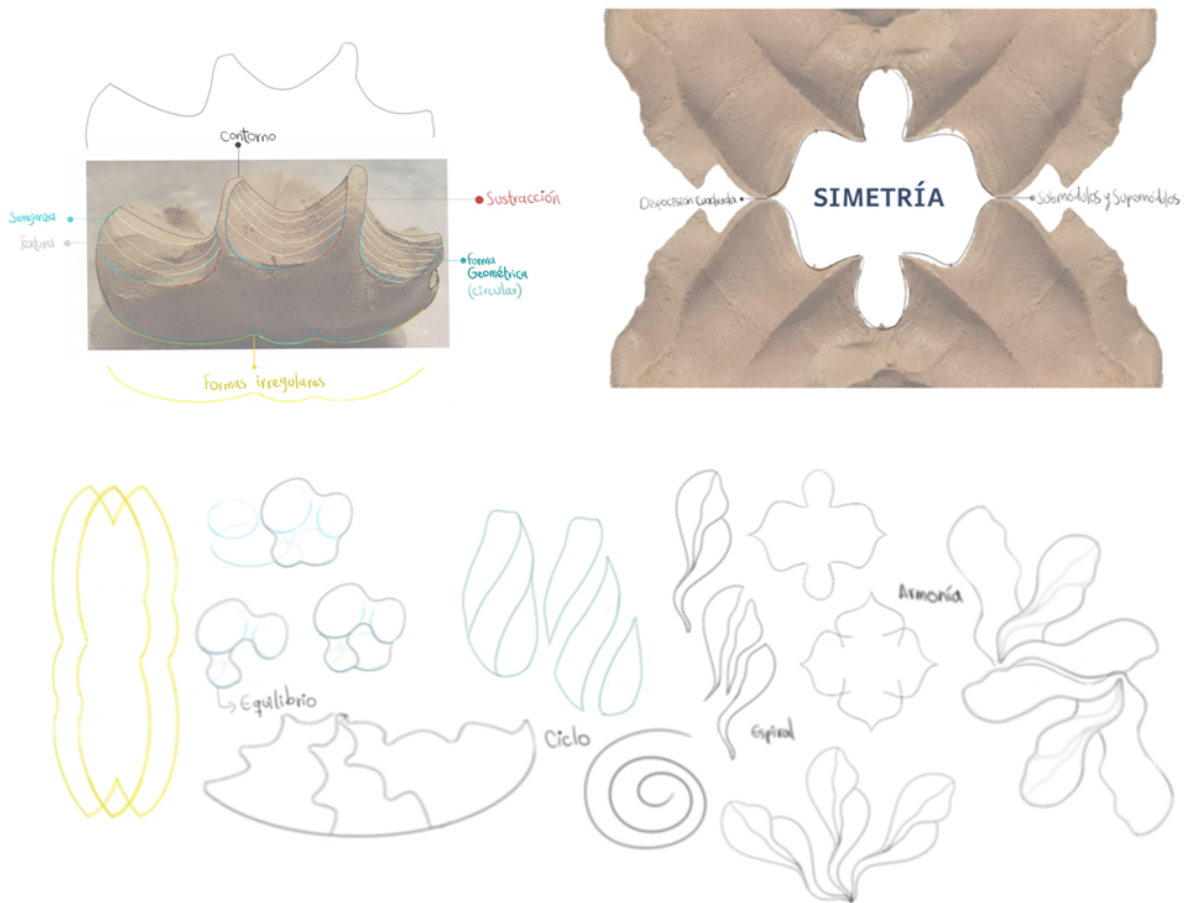
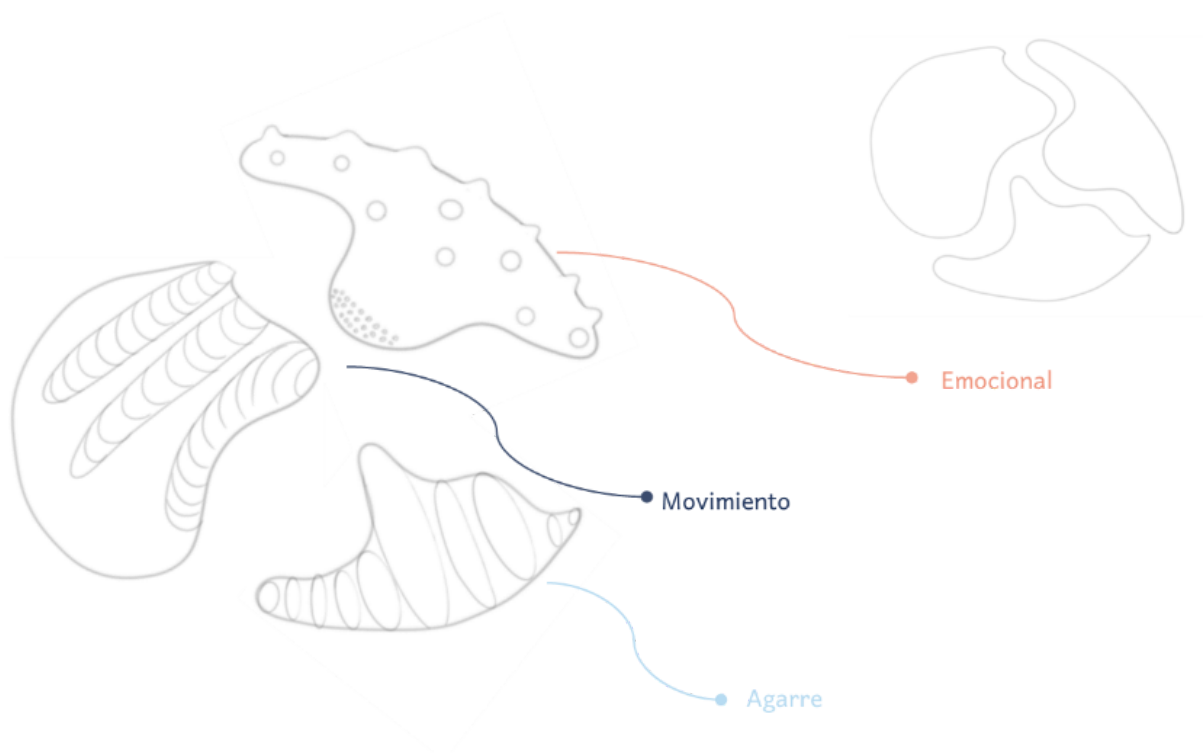


Figura 32. Construcción propia. Desarrollo formal



*Figura 33.* Construcción propia. Alternativa inicial

Comprendiendo que la terapia complementaria se desarrolla en su cotidianidad, específicamente en su hogar, el proyecto contempla la interacción integral entre sus emociones junto con el movimiento y fortalecimiento de sus articulaciones; se proponen como elemento de unión en la actividad, por lo tanto, se comienza a través de agentes de temperatura como es el calor para entrar de la dinámica de relajación.

Esta idea inicial se plantea de acuerdo al ejercicio y a la funcionalidad de cada elemento como se describirá en las siguientes figuras.

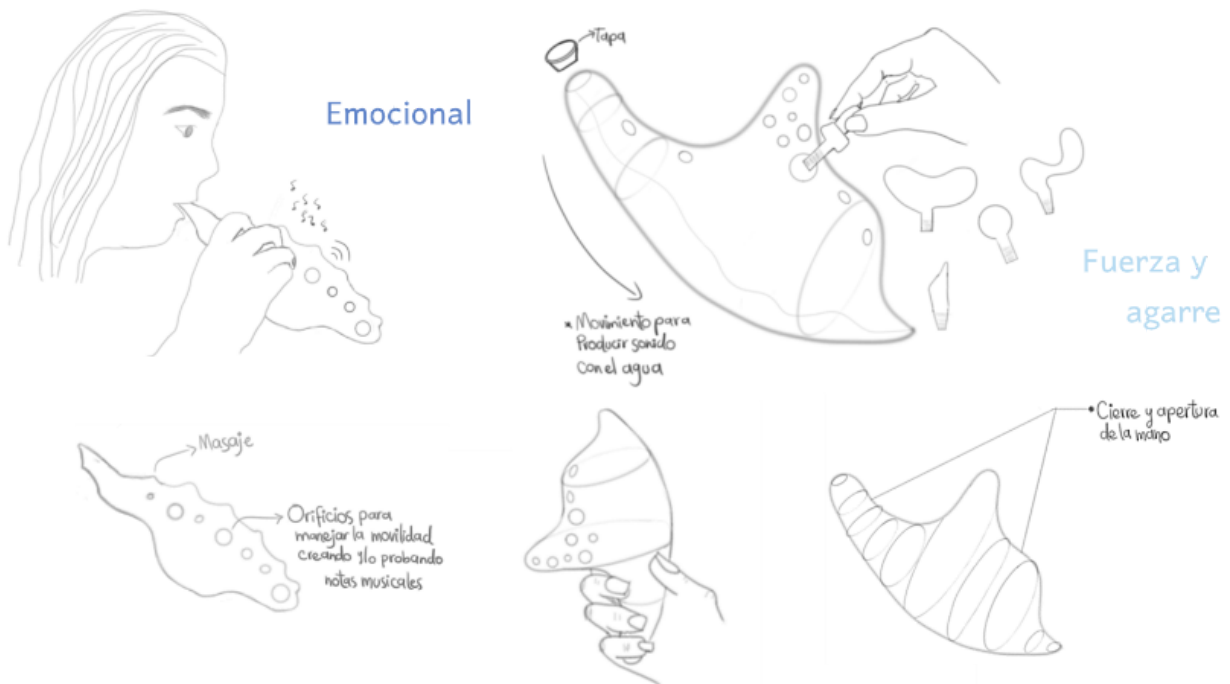




Figura 34. Construcción propia. Secuencia de uso Movimiento

Primero está la actividad de movimientos para mejorar la movilidad articular y la fuerza muscular, realizando alargamiento de dedos sobre la base de ejercicios actuales como hacer rollitos con plastilina y adicionalmente al calentar la pieza se activan las articulaciones para evitar el dolor o entumecimiento de las manos.

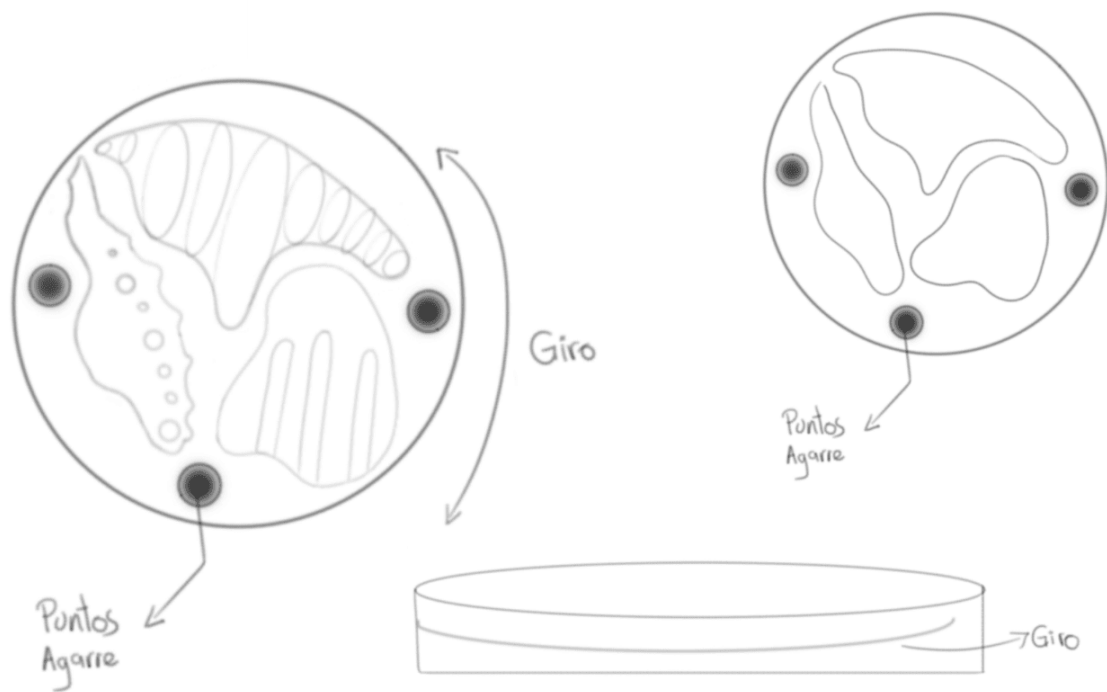
Por otra parte, el rango de movimiento articular se considera un indicador directo de funcionalidad en la mano, facilitando la función muscular para que se distribuyan la carga sobre el área más amplia posible y evita posible rigidez articular



*Figura 35.* Construcción propia. Lluvia de ideas

En la actividad emocional se trabajan movimientos finos y gruesos, asimismo la destreza motora o coordinación de la mano

Y en fuerza y agarre la resistencia muscular de prensión y pinzas manuales, disminuyendo el dolor y mejorando su estabilidad articular. Los tres tipos de pinzas más habitualmente evaluadas son la pinza lateral, dígito-digital y la tridigital; ampliando su rango de movimiento.



*Figura 36.* Construcción propia. Base alternativa

El cual estaría sobre esta base de madera la cual también se manipula girándola con ayuda de los puntos de agarre para usar cada uno de los elementos.

Siguiendo con la exploración formal se realizaron las siguientes experimentaciones con la arcilla teniendo en cuenta texturas orgánicas y geométricas, fundamentos formales como la

repetición de módulos, simetría, superposición de estructuras de radiación, como también adición, sustracción, unión e intersección de los mismos.



*Figura 37.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 1

De acuerdo a los bosquejos iniciales, y a partir del movimiento de las falanges, se llevó a cabo esta primera idea a partir del movimiento del dedo de arriba hacia abajo, seguidamente se crearon formas para enlazar con esta pieza



*Figura 38.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 2

Enseguida se genera este primer acercamiento desde un círculo plano el cual integra las formas pensadas desde su aplicación.



*Figura 39.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 3

En esta exploración se postulan 3 piezas más planas y curvadas que se enlazan para exponer esta conexión entre ellas, ubicadas de interior a exterior, empleando niveles de grosor y textura, así como induciendo el movimiento



*Figura 40.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 4

Posteriormente se quiere representar la unidad teniendo una base central a la cual los otros 2 se elementos se unen, estimando los masajes y aspectos de sujeción.



*Figura 41.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 5

De acuerdo a esta unión más cercana se levanta esta pieza superior la cual encierra a las otras 2 piezas, siendo el tercer elemento la base y parte de la trilogía.



*Figura 42.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 6

Continuando con esta idea de tomar la base como parte de la trilogía se crea esta composición la cual quiere expresar el concepto de unión y apoyo que se desea brindar a los pacientes.



*Figura 43.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 7

Emulando este vínculo que se quiere representar por medio del lazo que junta las 3 piezas se insinúa la conexión que se establece entre los mismos.



*Figura 44.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 8

Permaneciendo en la agrupación de elementos. En función de una esfera se crea esta separación y articulación de la misma.



*Figura 45.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 9

Revisando y analizando la composición completa, formalmente se veía mejor sin la pieza del centro, de modo que volví a plantear la idea de la base redonda como se puede ver en la imagen 38



*Figura 46.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 10



En esta búsqueda cambie la base redonda por una forma de gota para seguir trabajando la curvas y formas orgánicas las cuales se trataron desde el inicio



*Figura 47.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 11

En la siguiente ilustración se encontrará las primeras aproximaciones, en la cual se establecen los parámetros mencionados anteriormente en el desarrollo del proyecto y los principios de diseño.



*Figura 48.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 12

En esta siguiente propuesta se maneja la misma forma configurándose entre si



*Figura 49.* Construcción propia. Exploración de forma alternativa 13

Para luego fusionar la idea de las gotas agregándoles volumen y sobre esta idea se configuran 3 ideas más las cuales se ven en la figura 50. hasta la propuesta final que se observa en la figura 51.



*Figura 50.* Construcción propia. Configuración alternativa



*Figura 51. Construcción propia. Configuración final*

### **13. Propuesta de Diseño**

VITAL es una alternativa para complementar el tratamiento de artritis reumatoide de la mano con el fisioterapeuta promoviendo el autocuidado desde el fortalecimiento y movilización de las articulaciones, el cual integra la autonomía e independencia en relación a su bienestar propio a través de la dinámica

Desde el principio de la trilogía donde se ven las 3 piezas que se complementan y están unidas a partir de la abstracción de seres vivos marinos logrando formas orgánicas.

VITAL da forma a una experiencia interactiva donde se sumerge a los pacientes percibir una suma de emociones por medio de los sentidos, en una estructura creada por figuras orgánicas de forma modular que tendrán diferentes niveles en donde la persona pueda interactuar y recorrer cada sección conociendo la procedencia de cada elemento.



*Figura 52. Construcción propia. Configuración en pasta cerámica*

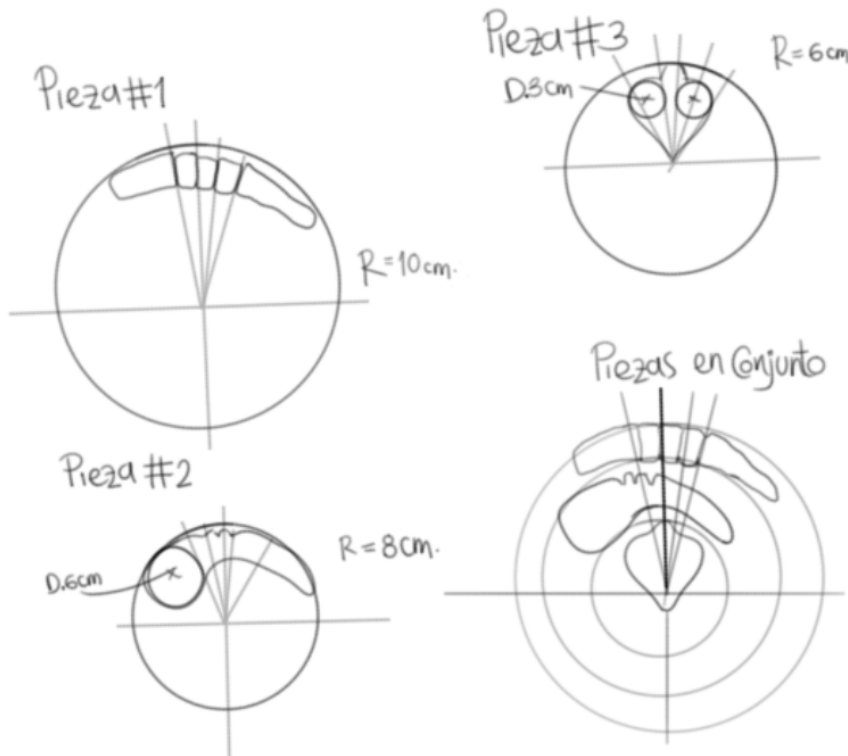


Figura 53. Construcción propia. Bosquejo dimensiones (gradación)

### 13.1 Componentes de la Propuesta.



*Figura 54.* Construcción propia. Propuesta engobe



*Figura 55. Propuesta bruñida*



*Figura 56. Propuesta interacción*



*Figura 57. Presentación propuesta final*





*Figura 58.* Logotipo



*Figura 59.* Propuesta final

#### **14. Exploración de materiales.**

A continuación, se mostrará la exploración de materiales, la cual se realizó con la finalidad de evaluar las propiedades físicas y el proceso productivo de cada uno. En la siguiente tabla se encontrarán los resultados obtenidos:

## Tabla de materiales

Material	Descripción	Material	Observaciones
	Diferentes utensilios que se adaptan a las diferentes zonas del cuerpo.	Madera	Permiten mayor deslizamiento pero hay que ser extremadamente cuidadosos con la higiene puesto que al ser una material poroso la humedad podría provocar proliferación de hongos en sus superficie y al usar esencias quedan impregnadas en el material mientras los materiales cerámicos al ser vitrificados durante la cocción es completamente aséptico.
	En relación a las terapias únicamente suelen manejarse en acupuntura	Metal	Los metales resisten altas temperaturas pero pueden sufrir oxidación.
	Usualmente liberan tensiones y logran mitigar los nervios	Polímero	Los polímeros blandos se usan para soltar la mano al apretar aunque al ser aislantes térmicos y eléctricos no conducen ni el calor ni la electricidad.

Tabla 3. *Tabla exploración de materiales*

## 15. Proceso productivo

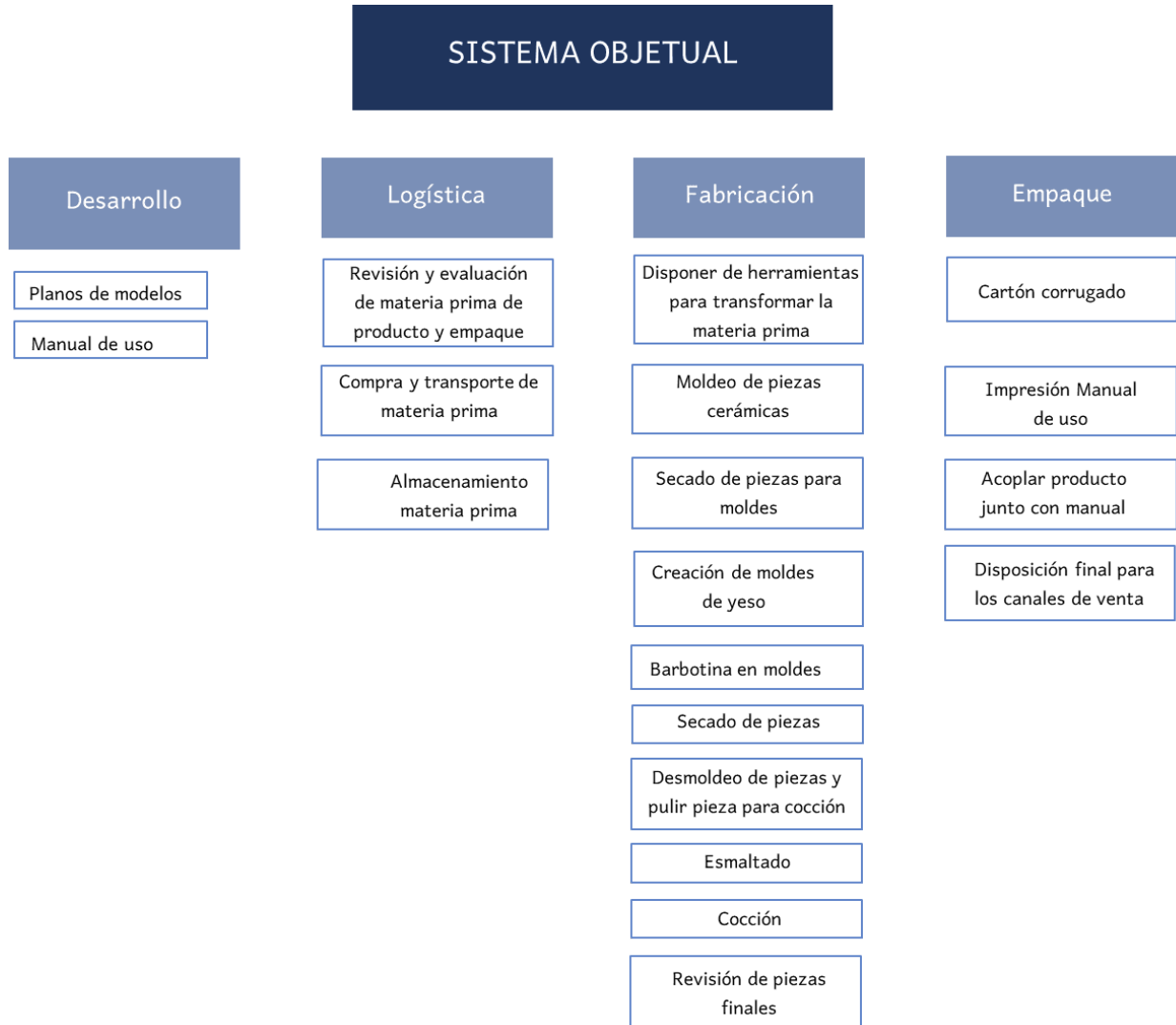


Figura 60. Construcción propia. Diagrama del proceso productivo

## **16. Comprobaciones**

Para identificar como el usuario comprende el funcionamiento del componente lúdico de la propuesta de diseño, se realizó un protocolo de comprobación, el cual se caracterizó por ser una prueba no controlada, permitiendo observar el comportamiento real y voluntario durante la interacción con el producto junto con el manual de uso, se debe agregar que el usuario estuvo solo durante la prueba y no tuvo una explicación previa de cómo utilizarlo.



*Figura 61.* Construcción propia. Comprobación John Fredy

Se evidencio que el usuario realizó un análisis previo de las piezas entregadas por textura y forma junto con el ejercicio mediante la experimentación, con la finalidad de encontrar un sentido propio para desarrollar la actividad y luego reviso el manual, así realizo acciones que no se estipulaban y que le gusto la sensación del material.

Por otro lado, se observó que tuvo cuidado con las piezas, aunque en los ejercicios de fuerza, apretó fuertemente los diferentes niveles.

A partir de la anterior prueba, se realiza un protocolo de comprobación de todos los componentes del sistema, esta prueba se caracterizó por ser controlada por el guía, y también se les entrego el manual explicando la temática de la dinámica.

Durante la actividad se observó, interés y curiosidad por realizar los ejercicios, aunque se presentaron dificultad manejando la ocarina, debido a que no emitió los sonidos y únicamente se escuchaba el soplido de la persona; a pesar de no producir los sonidos esperados los pacientes realizaron los movimientos de los dedos ubicándolos en los orificios, por lo tanto, se puede manejar el desplazamiento de los dedos en los orificios

Aunque se comprende que es el primer acercamiento del juego con los entornos, se evidencia conexiones básicas de los conocimientos impartidos mediante la herramienta, por consiguiente, es indispensable trabajar de la mano con la fisioterapeuta mediante capacitaciones, esto con la finalidad de un acompañamiento en todos los entornos del paciente. De igual modo, antes de la interacción con el producto se debe enseñar al paciente. autocuidado



*Figura 62.* Construcción propia. Comprobación Alfonso Malaver





*Figura 63. Construcción propia Comprobación Otilia Medina*



*Figura 64. Construcción propia Comprobación Teresa Cortes*

Le gusto la sensación de realizar el masaje con el material caliente debido a que indico que era más relajante realizar el movimiento, con la temperatura y la textura que sentía

La Sra. teresa en el manejo del elemento emocional solo realizo el movimiento de cada dedo como se indicaba en el manual, aunque si se le dificulto el manejo de los dedos sosteniendo la pieza por lo cual el siguiente se elaboró más pequeño, de modo que se realizó el ejercicio dejando la pieza sobre la mesa para realizar la disposición de las yemas de los dedos en los orificios del instrumento.

Sintió agrado por la sensación de masaje del elemento emocional que lo realizo de forma vertical y horizontal e indico que era muy cómoda



*Figura 65.* Construcción propia Comprobación agarre Teresa Cortes

Y por último el elemento de agarre le gusto manejar diferentes grosores, aunque en el centro específicamente fue donde expreso que se había sentido más cómoda de apretar la pieza y no se sintió muy a gusto con el juego de las fichas.

## 17. Bibliografía

Acosta Hernandez, R., Castell Pérez, C., Hernández Duarte, M. J., & Pernas González, A. (2009). Comorbilidad y mortalidad en una cohorte de pacientes cubanos con artritis reumatoide. *Revista Cubana de Medicina*, 48(2), 1–12.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232009000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232009000200004)

Ángeles, C. L. D. L., Alfonso, M., & Grau, I. C. J. A. (2014). Marco conceptual para la evaluación y mejora de la adherencia a los tratamientos médicos en enfermedades crónicas. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 222–238.

Bartolomé Blanco, S., Solís Rodríguez, J., Bassy Iza, N., & Hornillos Calvo, M. (2008). Artritis inflamatorias. *Tratado de Geriatría Para Residentes, 5ª edición* (Editorial Panamericana), 697–704.

Cantero, R., & Universidad internacional de Andalucía. (2020). *Terapia de mano basado en el razonamiento y la practica clinica*.

Congreso de la República de Colombia. (1993). *LEY 100 DE 1993*.  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0100\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html)

El panorama de la artritis en Colombia. (2017). *Semana*.  
<https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/artritis-en-colombia/543669/#:~:text=>

controlar la artritis%3F-,Según datos de la Cuenta de Alto Costo%2C en Colombia,ciento al régimen de excepción.

Fernández Ávila, D. G., Rincón Riaño, D. N., Bernal Macías, S., Gutierrez Dávila, J. M., Rosselli, D., Unidad de Reumatología, Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio, Facultad de Medicina, P. U. J., Servicio de Reumatología, Hospital Militar Central, U. M. N., Granada, Departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Facultad de Medicina, P. U. J., & Granada. (2019). Prevalencia de la artritis reumatoide en Colombia según información del Sistema Integral de Información de la Protección Social. *Revista Colombiana de Reumatología*, 26(2), 83–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2019.01.003>

Fondo colombiano de enfermedades de alto costo, & Ministerio de salud y protección social. (2020). *Artritis reumatoide, una enfermedad que afecta la productividad laboral*. <https://cuentadealtocosto.org/site/artritis/artritis-reumatoide-una-enfermedad-que-afecta-la-productividad-laboral/#:~:text=De los 34.644.208 adultos,un hombre padece esta enfermedad>

Gallardo, C., Sánchez, M., & Rodríguez, M. (2016). La Calidad De Vida Del Adulto Mayor Con Artritis Reumatoidea. *Article*, 1(1), 6.

Lugo, L. H., Ramirez, L. A., Arbeláez, J. A., & Payares Alvarez, K. (2003). Rehabilitación

en artritis reumatoidea. In *Ascofame* (Vol. 25, Issue 1).  
[https://doi.org/10.1016/s0211-5638\(03\)73037-5](https://doi.org/10.1016/s0211-5638(03)73037-5)

Mayo Foundation for Medical Education and Research. (2021). *Artritis*. Mayo Clinic.  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/arthritis/diagnosis-treatment/drc-20350777>

Medina, C., Benet, M., & Marco, F. (2016). El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. *MediSur*, 14(4), 430–446.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2016000400011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000400011)

Ministerio de educación Nacional, & Ministerio de salud. (1999). *Ley 528 de 1999*.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-105013\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de educación Nacional, & Ministerio de salud pública. (1954). *Decreto Numero 1056 De 1954*.  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-103346\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-103346_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de salud y protección social. (n.d.). *Resolucion No. 1393 del 2015*.  
<https://cuentadealtocosto.org/site/wp-content/uploads/2019/10/Resolucion-1393-de-2015-ARTRITIS.pdf>

Patiño Puente, J. vicente. (2019). Historia de la cerámica I. *Unidad Didáctica CFGS de Cerámica Artística*, 53(9).

## 18. Glosario:

**Abducción:** Movimiento que se aleja de la línea media del cuerpo

**Aducción:** Movimiento hacia la línea media del cuerpo.

**Artropatía:** Término que denomina a cualquier enfermedad de las articulaciones.

**Autocuidado:** El autocuidado consiste en aquellas acciones que velan por el bienestar de nuestra salud física y mental, son tareas y hábitos que incluimos en nuestra rutina diaria y que nos ayudan a garantizar una mejor calidad de vida a medida que envejecemos.

**Barbotina:** Es un tipo de engobe, papilla o mezcla de arcilla y agua con una consistencia barrosa o casi líquida, usada en alfarería para unir partes de una pieza cerámica previamente elaboradas, ya sean producidas al torno o a mano, y para crear dibujos sobre la superficie de las piezas con una decoración en relieve.

**Bruñido:** Es una técnica que consiste en frotar la superficie arcillosa de una pieza cerámica hasta conseguir una apariencia pulida y brillante, y cierta suavidad táctil.

**Comorbilidad:** Es un término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro. La comorbilidad también implica que hay una interacción entre las dos enfermedades que puede empeorar la evolución de ambas.

**Engobe:** Material combustible para que la masa sea lo más homogénea posible

**Flexo-extensión:** Son habitualmente movimientos hacia adelante y hacia atrás

**Luxaciones:** Es una separación de dos huesos en el lugar donde se encuentran en una articulación.

**Mineral industrial:** Son aquellos que se explotan para aprovechar alguno de los elementos químicos que contienen, a diferencia de las rocas industriales de las cuales se valora sus propiedades fisicoquímicas. Los minerales se presentan casi siempre dispersos y son casi inexistentes los yacimientos de elementos puros

**Pronación:** Rotación para que la palma quede mirando hacia atrás o hacia abajo.

**Supinación:** Rotación para que la palma quede mirando hacia adelante o hacia arriba.

**Rotación axial:** Es la rotación en su eje longitudinal; este movimiento sólo se puede realizar en flexión.