


# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

## CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL

# Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.

**Modalidad:** Proyecto integrador

Trabajo de titulación, proyecto integrador previo a la obtención del Título de Ing. Diseño Industrial, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato

**Autora:** Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa

**Tutor:** Ing. Enrique Mauricio Barreno Ávila

**Ambato-Ecuador**

**Julio- 2025**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

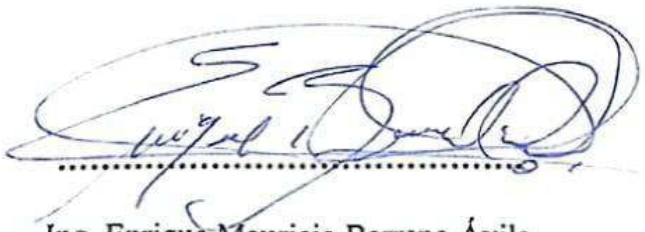
En mi calidad de tutor del trabajo de Titulación sobre el tema:

**Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** De la alumna Yanchaliquin Quinaloa Salome Ofelia, estudiante de la carrera de Diseño Industrial, considero que dicho trabajo de Titulación bajo la Modalidad Integrador ha sido revisado en su totalidad, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Por lo tanto, autorizo la presentación de este, ante el organismo pertinente para ser sometido a la evaluación de los profesores calificadores designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Julio del 2025

EL TUTOR



Ing. Enrique Mauricio Barreno Ávila

C.C.: 1804203907

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa con cédula de ciudadanía No 1805105986, declaro que los criterios emitidos en el trabajo de titulación, modalidad integrador bajo el tema: **Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** Así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de Titulación

Ambato, Julio del 2025

AUTORA



Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa

C.C.: 180510598-6

## DERECHOS DE AUTOR

Yo, Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa con cédula de ciudadanía No 1805105986 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación TEMA **DISEÑO DE COMPRESAS TÉRMICAS BASADO EN MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA FISIOTERAPIA GERIÁTRICA,** autorizo a la Universidad, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferibles, así como los derechos patrimoniales de mi Trabajo de Titulación a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Julio del 2025

.....

Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa

C.C.: 180510598-6

AUTORA

**TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del Tribunal de Grado del Trabajo de Titulación, Modalidad integrador sobre el TEMA **DISEÑO DE COMPRESAS TÉRMICAS BASADO EN MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA FISIOTERAPIA GERIÁTRICA** de Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa, estudiante de la carrera de Diseño Industrial, de la Facultad de Diseño y Arquitectura de conformidad con el Reglamento para la Titulación de Grado para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato, una vez revisado y calificado

Ambato, Julio del 2025

Para constancia forman:

**…….**

Título. Nombres y Apellidos

PRESIDENTE

C.C.:

| | |
|---|---|
| Título. Nombres y Apellidos | Título. Nombres y Apellidos |
| MIEMBROS TRIBUNAL DE GRADO | MIEMBROS TRIBUNAL DE GRADO |
| C.C.: | C.C.: |

## DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi madre María Teresa Quinaloa Alucho, quien ha sido de apoyo incondicional en el desarrollo de mi carrera y como persona, por haber sembrado valores y principios que me han permitido crecer y aprender, además por haberme dado la vida.

Mis hermanos, Clara Rocío Yanchaliquin Quinaloa, Noema Luisa Yanchaliquin Quinaloa, Guillermo Rene Yanchaliquin Quinaloa, Belending Aristóbulo Yanchaliquin Quinaloa, Piedad Clemencia Yanchaliquin Quinaloa, Jorbelis Alexis Yanchaliquin Quinaloa y Jean Miller Yanchaliquin Quinaloa, por mostrarme su incondicional apoyo emocional y económico a lo largo de la vida, no solo en lo académico, sino por los consejos que me han dado y su indispensable compañía.

A mis amigas Angie, Mica, Jess y otros compañeros cercanos por haberme acompañado a lo largo de esta etapa educativa, por ser un apoyo, ayuda y consejos. También a los docentes con los cuales me forme en la carrera, se los aprecia mucho y agradece por las enseñanzas impartidas no solo en lo profesional sino también para la vida.

Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa

**AGRADECIMIENTO**

Al Doctor Patricio Maldonado que está a cargo del Centro Gerontológico Vida a los Años, por permitirme desarrollar mi proyecto de titulación con los adultos mayores presentes y además hacer posible la recopilación de datos.

A mi tutor Ing. Mauricio Barreno por guiarme en el proceso y la paciencia que me tubo a lo largo de la misma.

A los docentes que me acompañaron y ayudaron con las sugerencias necesarias para el desarrollo del proyecto de titulación.

Salome Ofelia Yanchaliquin Quinaloa

**ÍNDICE**

PORTADA

PÁGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR ..... ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..... iii
DERECHOS DE AUTOR ..... iv
TRIBUNAL DE GRADO ..... v
DEDICATORIA ..... vi
AGRADECIMIENTO ..... vii
ÍNDICE DE TABLAS ..... xi
ÍNDICE DE FIGURAS ..... xi
ÍNDICE DE ANEXOS ..... xii
RESUMEN EJECUTIVO ..... xiv
ABSTRACT ..... xv
INTRODUCCIÓN ..... 1
CAPÍTULO I ..... 2
1.1 ANTECEDENTES GENERALES ..... 2
1.1.1 Definición del problema ..... 2
1.1.2 Contextualización ..... 3
1.2 Justificación ..... 7
1.3 Objetivos ..... 9
1.3.1 Objetivo general ..... 9
1.3.2 Objetivos específicos ..... 9
CAPÍTULO II ..... 10
2.1 MARCO REFERENCIAL ..... 10
2.2 Antecedentes Investigativos ..... 10
2.3 Marco teórico ..... 11
2.3.1 INEN de las compresas ..... 12
2.3.2 Diseño CDU y diseño gerontológico ..... 12
2.4 La variable dependiente: La compresa caliente (eficacia terapéutica) ..... 13

2.4.1 Origen de las compresas ..... 13
2.4.2 Uso de la termoterapia ..... 14
2.4.3 Tendencias ..... 16
2.4.4 Medio ..... 16
2.4.5 Producción ..... 16
2.5 La variable independiente ..... 16
2.5.1 Antropometría ..... 17
2.5.2 Método e instrumento de medición: ..... 17
2.5.3 Presupuesto y materiales ..... 21
CAPÍTULO III ..... 23
3.1 Análisis externo ..... 23
3.1.1 Segmentación del mercado potencial ..... 23
3.1.2 Análisis PEST (PESTEL) ..... 23
3.1.3 Tendencias de consumo del entorno ..... 28
3.1.4 Análisis del sector y del entorno de referencia ..... 29
3.1.5 Análisis estratégico de la competencia ..... 29
3.2 Análisis interno ..... 30
3.2.1 Análisis de recursos propios y disponibles ..... 30
CAPÍTULO IV ..... 36
4.1 Ubicación ..... 36
4.2 Tipo de investigación ..... 37
4.3 Enfoque del trabajo ..... 37
4.4 Prueba de hipótesis ..... 38
4.5 Definición de variables e indicadores ..... 38
4.6 Población y muestra ..... 39
4.7 Recolección de información ..... 41
4.7.1 Entrevista semiestructurada ..... 42
4.7.2 Encuesta ..... 46
4.7.3 Proceso de toma de datos antropométricos y goniométricos ..... 50
4.8 Análisis y discusión de los resultados ..... 51
4.8.1 Interpretación de las entrevistas ..... 51
4.8.2 Resultados de la encuesta ..... 59
4.8.3 Resultado de las medidas antropométricas ..... 60
4.9 Conclusiones ..... 62

4.10 Recomendaciones ..... 62
CAPÍTULO V ..... 63
5.1 Metodología de diseño ..... 63
5.1.1 Gerontodiseño ..... 63
5.1.2 Diseño Centrado en el Usuario ..... 63
5.2 Nombre del proyecto ..... 65
5.3 Descripción del producto ..... 66
5.3.1 Concepto ..... 66
5.3.2 La competencia ..... 67
5.3.3 Categoría del producto ..... 67
5.4 Brief de diseño ..... 68
5.4.1 Lista de requerimientos ..... 70
5.4.2 Moodboard ..... 70
5.5 Ingeniería básica del producto ..... 71
5.5.1 Arquitectura del producto ..... 71
5.5.2 Disposición geométrica aproximada ..... 71
5.6 Diseño detallado del producto ..... 73
5.6.1 Bocetos rápidos o sketch ..... 73
5.6.2 Criterio de selección y evaluación de alternativas preliminares ..... 76
5.6.3 Evaluación de factores estéticos formales ..... 78
5.6.4 Modelado 3D ..... 79
5.6.5 Renderizado ..... 80
5.7 Producción / Implementación ..... 81
5.8 Evaluación / Validación ..... 87
5.8.1 Costo de producción ..... 88
5.8.2 Validación con el usuario ..... 89
5.9 Conclusiones y recomendaciones de la propuesta ..... 90
5.10 CONCLUSIONES ..... 91
5.11 RECOMENDACIONES ..... 92
BIBLIOGRAFÍA ..... 93
ANEXOS ..... 96

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Tipos de termoterapia ..... 14
**Tabla 2.** Método y herramientas ..... 17
**Tabla 3.** Medida de los pliegues cutáneos del adulto mayor ..... 19
**Tabla 4**. Medidas de los diámetros óseos ..... 19
**Tabla 5.** Medida de los perímetros corporales ..... 20
**Tabla 6.** Medida de la masa corporal en el adulto mayor ..... 20
**Tabla 7.** Promedio de flexibilidad relación: tabla de somatotipo y nivel de flexibilidad ..... 21
**Tabla 8.** Compresas calientes ..... 22
**Tabla 9.** Análisis de competencia ..... 29
**Tabla 10.** Elementos de producción ..... 31
**Tabla 11.** Elementos de comercialización ..... 31
**Tabla 12.** Costos de competencia en el mercado ..... 32
**Tabla 13**. Análisis de ventajas y desventajas ..... 35
**Tabla 14.** Indicadores de la VI y VD ..... 38
**Tabla 15.** Población y muestra en caso de estudio ..... 40
**Tabla 16.** Áreas para la recolección de datos ..... 41
**Tabla 17.** Ficha de Observación ..... 48
**Tabla 18.** Tabla de datos antropométricos ..... 49
**Tabla 19.** Tabla de entrevistados ..... 52
**Tabla 20.** Competencia del producto ..... 67
**Tabla 21**. Categoría del producto ..... 67
**Tabla 22.** Criterios de selección de boceto ..... 76
**Tabla 23.** Evaluación de factores estéticos formales ..... 78
**Tabla 24**. Evaluación de confección ..... 87
**Tabla 25** Validación con el usuario y el fisioterapeuta. ..... 90

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Aplicación de compresas calientes en el adulto. ..... 2
**Figura 2.** Contextualización del usuario ..... 3
**Figura 3.** Perfil demográfico de la población en la provincia de Tungurahua según el CENSO 2022 ..... 4
**Figura 4**. Árbol de problema ..... 6
**Figura 5.** Desglose de la variable dependiente ..... 13
**Figura 6.** Factores de tendencia ..... 16
**Figura 7.** Desglose de la variable independiente ..... 17
**Figura 8.** Tabla de análisis PESTEL para las compresas calientes ..... 25
**Figura 9**. Producto con mayor incidencia de consumo en la división de Salud ..... 28
**Figura 10.** VAN en el sector de salud del Ecuador ..... 29
**Figura 11.** Ubicación del centro gerontológico Vida a los Años ..... 36
**Figura 12.** Población y muestra. ..... 40
**Figura 13.** Análisis mediante triangulación de datos ..... 52

**Figura 14.** Triangulación antropométrica ..... 53
**Figura 15.** Análisis de la Triangulación antropométrica ..... 54
**Figura 16.** Triangulación de hábitos de uso ..... 55
**Figura 17.** Triangulación de diseño ..... 56
**Figura 18.** Análisis de triangulación en diseño ..... 57
**Figura 19**. Triangulación de lo económico y producción ..... 58
**Figura 20.** Análisis de lo económico y producción ..... 59
**Figura 21.** Datos antropométricos según el uso ..... 59
**Figura 22.** Diagrama de pastel de los referentes de diseño ..... 60
**Figura 23.** Media, moda y mediana de las medidas antropométricas ..... 61
**Figura 24.** Metodología de diseño ..... 64
**Figura 25.** Áreas del DCU ..... 65
**Figura 26**. Nombre del producto ..... 66
**Figura 27**. Elementos del brief de diseño ..... 68
**Figura 28.** Proceso de diseño ..... 69
**Figura 29.** Lista de requerimientos ..... 70
**Figura 30.** Moodboard de diseño ..... 70
**Figura 31**. Arquitectura de la compresa caliente ..... 71
**Figura 32**.Boceto de aproximación geométrica ..... 72
**Figura 33.** Aproximación geométrica del producto ..... 73
**Figura 34**.Boceto 1. (2025) ..... 74
**Figura 35**. Boceto 2. (2025) ..... 74
**Figura 36**. Boceto 3. (2025) ..... 75
**Figura 37**. Boceto 4. (2025) ..... 75
**Figura 38**. Boceto 5. (2025) ..... 76
**Figura 39**. Boceto 3. (2025) ..... 79
**Figura 40.** Modelado 3D ..... 80
**Figura 41.** Diagrama de proceso de producción ..... 81
**Figura 42.** Plano Técnico ..... 82
**Figura 43**. Materia prima: a) algodón, b) lino y c) neopreno ..... 83
**Figura 44**. Patrón de corte: a) dibujo y b) corte ..... 84
**Figura 45.** Confección: a) cosido y b) elástico ..... 84
**Figura 46.** Confección: a) velcro y b) overlock ..... 85
**Figura 47.** Prototipado 1 ..... 85
**Figura 48**. Prototipo 2 ..... 86
**Figura 49.** Prototipo 3 ..... 86
**Figura 50**. Aplicación de la compresa: a) calentamiento b) uso ..... 89
**Figura 51.** Experiencia: a) Uso en reposo b) tiempo de uso ..... 89

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato ficha de Observación ..... 96
Anexo 2. Ficha de Observación ..... 97
Anexo 3. Ficha de datos antropométricos ..... 98

Anexo 4. Formato de entrevista para adulto mayor ..... 99
Anexo 5. Formato de entrevista para Dr. Geriatra ..... 100
Anexo 6. Formato de entrevista psicóloga ..... 101
Anexo 7. Formato de encuesta para adulto mayor ..... 102
Anexo 8 Bocetos ..... 103

## RESUMEN EJECUTIVO

El caso de estudio se realiza en el Centro Gerontológico Vida a los Años situado en el cantón Ambato provincia de Tungurahua, que ofrece el servicio de cuidado de enfermedades del adulto mayor mediante actividades y fisioterapia geriátrica. Mismo que cuenta con un grupo de 33 adultos mayores, este grupo presentan enfermedades de forma general como: artrosis, diabetes, hipertensión y demencia. La fisioterapia con compresas es uno de los métodos usados para la terapia física y rehabilitación.

El uso de compresas térmicas para fisioterapia geriátrica es empleado para la relajació muscular y aliviar el dolor, donde la apropiada sujeción, tamaño y accesibilidad es importante tanto para el adulto como para el fisioterapeuta quien lo prepara y aplica. Por ello, el proyecto integrador se centra en el Diseño de compresas térmicas, para fisioterapia geriátrica mediante medidas antropométricas.

Los datos antropométricos obtenidos en la visita de campo permitieron obtener la media para el diseño de compresas en las articulaciones pequeñas como: muñecas, codos, rodilla y tobillo. Además, mediante el diseño gerontológico y el Diseño centrado en el Usuario (DCU), se determinaron parámetros necesarios como: forma, tamaño, mecanismo y función.

Así se diseñó compresas que se adapten a la anatomía del usuario, en estas partes del cuerpo que son pequeñas y complejas de acomodar. Cabe mencionar que se logró proponer nuevos diseños más accesibles al mercado. Esto se logró al comparar precios en el mercado mediante el análisis PESTEL y costos de producción que nos llevó a construir el producto.



**PALABRAS CLAVE:** FISIOTERAPIA, DISEÑO GERONTOLÓGICO, ANTROPOMETRÍA, COMPRESA TÉRMICA Y ARTICULACIONES PEQUEÑAS

**ABSTRACT**

The case study is carried out at the Gerontological Center Vida a los Años located in the Ambato canton, Tungurahua province, which offers the service of care of diseases of the elderly through activities and geriatric physiotherapy. This center has a group of 33 older adults with general illnesses such as osteoarthritis, diabetes, hypertension and dementia. Physical therapy with compresses is one of the methods used for physical therapy and rehabilitation.

The use of hot chemical compresses for geriatric physical therapy is used for muscle relaxation and pain relief, where the appropriate support, size and accessibility is important for both the adult and the physical therapist who prepares and applies it. Therefore, the integrative project focuses on the design of thermal compresses, for geriatric physiotherapy by means of anthropometric measurements.

The anthropometric data obtained in the field visit allowed to obtain the average for the design of compresses in small joints such as wrists, elbows, knee and ankle. In addition, through gerontological design and User-Centered Design (UCD), necessary parameters such as: shape, size, mechanism and function were determined.

Thus, compresses were designed to adapt to the anatomy of the user, in these parts of the body that are small and complex to accommodate. It is worth mentioning that we were able to propose new designs that were more accessible to the market. This was achieved by comparing prices in the market through PESTEL analysis and production costs that led us to build the product.

**KEYWORDS:** PHYSIOTHERAPY, GERONTOLOGICAL DESIGN, ANTHROPOMETRY, THERMAL COMPRESS AND SMALL JOINTS

# INTRODUCCIÓN

El 8,98% de la población en Ecuador, corresponde al adulto mayor de acuerdo con el INEC (2022). El presente trabajo de proyecto integrador tiene como propósito proponer diseño de compresas calientes basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica, ya que es una herramienta relevante en los programas de fisioterapia y sirven para los adultos mayores que son un grupo vulnerable.

Para ello nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cómo un diseño adaptable de compresas en articulaciones pequeñas favorece en programas de fisioterapia?, donde el caso de estudio es en el Centro Gerontológico Vida a los años- Ambato, estos centros se dedican al cuidado y atención al adulto mayor.

Para ello se Identificó las características técnicas, físicas y funcionales de las compresas calientes empleadas en programas de fisioterapia para adultos mayores mediante documentación técnica y bibliográfica. También, se analizó la relación objeto usuarios, con el propósito de comprender la dinámica de uso y así obtener requerimientos de diseño a considerar, y la obtención de datos antropométricos del adulto mayor, con herramientas de medición como: cinta antropométrica, calibrador digital y goniómetro, permitiéndonos sacar la media para el diseño.

Al diseñar una familia de compresas adaptables, usando la metodología de DCU en gerontodiseño, nos basamos en los datos analizados para proponer formas adaptables que cumplan la misma función que las compresas ocupadas en este centro.

# CAPÍTULO I

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

**Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.**

### 1.1.1 Definición del problema

Proceso de fisioterapia de relajación muscular en la Fundación Vida a los Años, en Ambato, Ecuador, que atiende a adultos de la tercera edad desde hace más de 10 años. Actualmente, el tratamiento se realiza mediante el uso de compresas calientes, calentadas en un microondas, que se aplica sobre el cuerpo de los pacientes usando toallas de algodón.

El problema que se aborda es la inadaptabilidad y resistencia de compresas en la anatomía del adulto mayor, donde se presentan zonas angulares como se aprecia en el figura1, de manera directa afecta al adulto mayor que es el usuario de las compresas calientes, ya que el mismo no es óptimo para adaptarse a sus extremidades, tronco o cuello donde se les aplica las compresas calientes y de manera indirecta afecta al trabajo de la fisioterapeuta en el desarrollo de la terapia muscular.

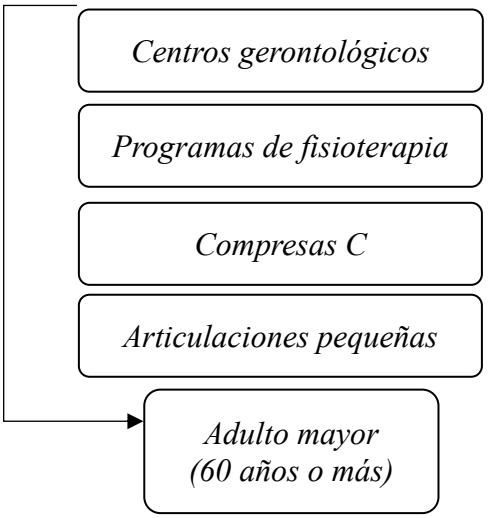
***Figura 1.*** *Aplicación de compresas calientes en el adulto.*



**Fuente:** autoría propia

### 1.1.2 Contextualización

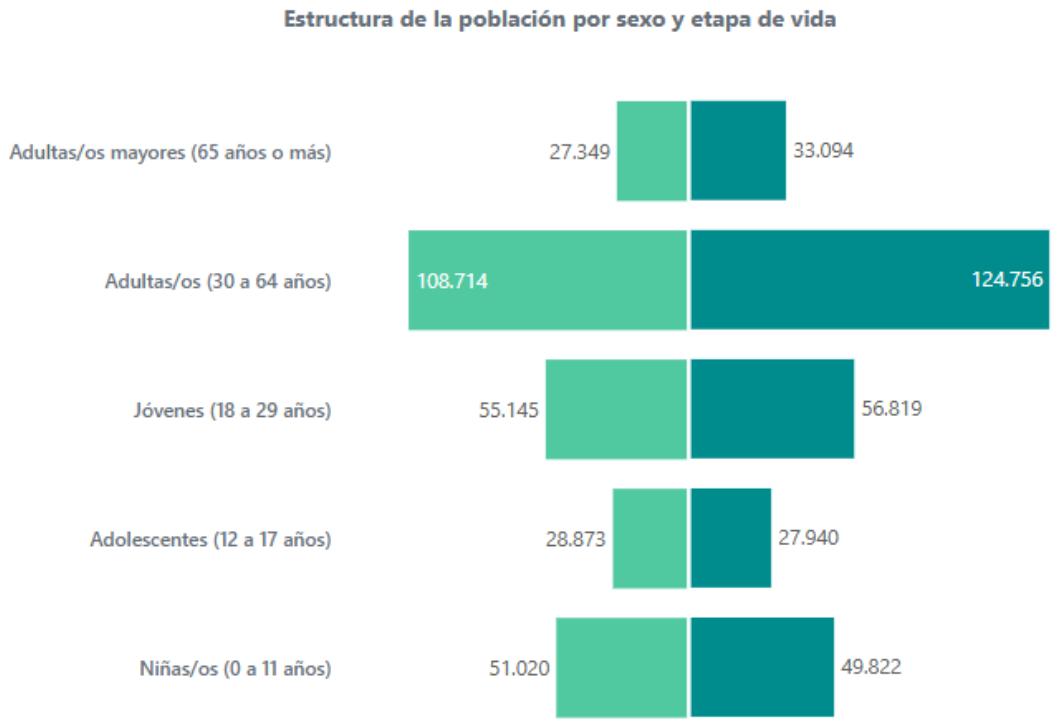
***Figura 2.*** *Contextualización del usuario*




**Fuente:** autoría propia (2025)

En Ecuador contamos con una población de 16 938 986 de acuerdo con el censo, siendo la población adulta mayor de 1 520 590, del cual 60 443 corresponden a la provincia de Tungurahua (2022), Donde un grupo determinado hace uso de centros privados o asilos para su estadía temporal o permanente, en la ciudad de Ambato se cuentan con 6 centros gerontológicos entre privados o públicos y en toda la provincia de Tungurahua están 16 centros de acuerdo con la lista presentada (Ministerio de inclusión económica y social, 2024).

***Figura 3.*** *Perfil demográfico de la población en la provincia de Tungurahua según el CENSO 2022*




**Fuente:** INEC (2022)

De acuerdo con los datos que presenta el censo del 2022, en la provincia de Tungurahua existen un total de 563 532 personas del cual, según la estructura poblacional de sexo y etapa de vida, se observa una considerable cantidad de adultos de entre 30-64 años con un total de 233 470 de personas siendo 108 714 hombres y 124 756 de mujeres, además del adulto mayor desde los 65 años o más, suman un total de 60 443 personas de las cuales 27 349 son hombre y 33 094 mujeres (INEC 2022). Esta distribución de la población que presenta de los adultos evidencia un significativo porcentaje de edad que pueden estar expuestos a condiciones musculares, articulares o crónicas que requieren de terapia física para poder llevar a cabo una calidad de vida adecuada.

Entender como es el envejecimiento del adulto mayor es complejo ya que inciden muchos factores como la salud física, mental, cambios fisiológicos, factores sociales, factores ambientales. De acuerdo con el estudio realizado por Pinilla Cárdena, Ortiz Álvarez, and Suárez Escudero (2021), se analizó el envejecimiento como un proceso

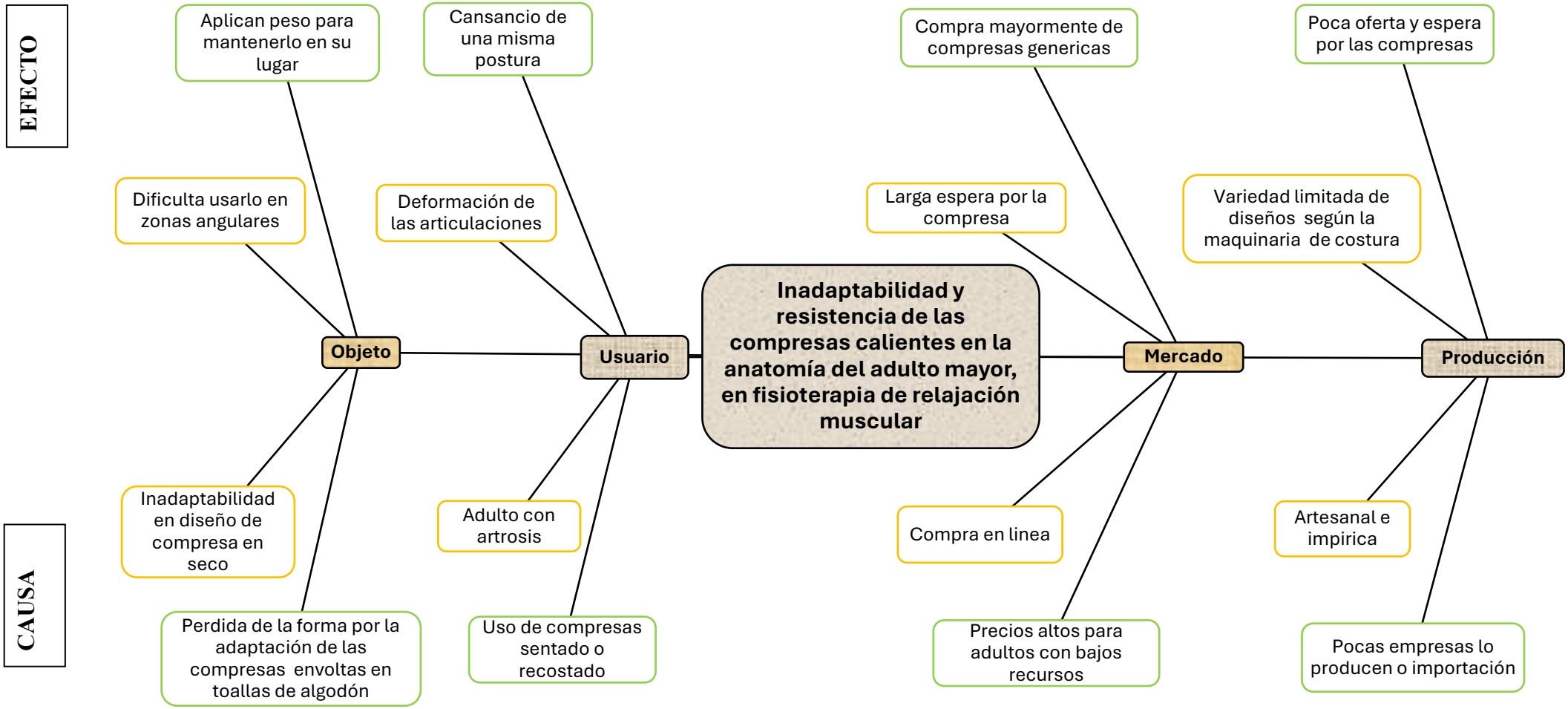
natural biológico, psicológico y social. Caracterizada por cambios que reducen la capacidad de organismo para adaptarse en el entorno donde habita, aumentando así considerablemente la posibilidad de en enfermarse, por lo que es necesario brindarles atención integral a los adultos.

Los centros gerontológicos cuentan con diferentes áreas para el desarrollo de actividades, además estos centros tienen la obligación de prestar servicio a los adultos mayores (Núñez, 2022), dentro del programa de actividades se ocupa la fisioterapia con compresas calientes para mejorar el flujo de la sangre, mejora la flexibilidad del tejido conectivo y disminuye la rigidez articular, dolor y los espasmos musculares.

Aunque la aplicación de calor o frío se ha mantenido a lo largo del tiempo debido a su relativa eficacia, la evidencia científica sobre sus beneficios es limitada y a menudo contradictoria. A pesar de ello, el uso de compresas calientes sigue siendo una herramienta valiosa en la fisioterapia del adulto mayor, promoviendo la relajación muscular y facilitando los procesos terapéuticos en los pacientes que sufren de dolor crónico. Cabe añadir que se tiene presente la respectiva precaución con las personas con diabetes puesto tiene piel sensible donde incluso su autocuidado debe ser con productos no agresivos, ropa suave y temperatura de agua tibia como menciona (Martínez Velapatiño, 2020).

El caso de estudio es la Fundación Vida a los Años, ubicada en Ambato, Ecuador, que ha ofrecido servicios de fisioterapia de relajación muscular para adultos mayores durante más de 10 años bajo la supervisión del Dr. Patricio Maldonado. El proceso de terapia incluye la aplicación de compresas calientes en las extremidades, torso y cuello de los pacientes, utilizando toallas de algodón de diferentes tamaños para su sujeción y protección de la piel. Estas compresas se calientan en un microondas y luego se aplican manualmente, lo que ha sido el método estándar durante los últimos cinco años.

***Figura 4***. *Árbol de problema*




**Fuente:** autoría propia (2025)

## 1.2 Justificación

La presente investigación tiene interés personal y social sobre la inadaptabilidad y resistencia de compresas calientes en la anatomía del adulto mayor. Donde se busca implementar datos antropométricos en el diseño de compresas calientes mediante el Diseño Industrial, las compresas se usan en programas de fisioterapia para tratar articulaciones pequeñas donde se presentan dolores o enfermedades crónicas como la artritis o la artrosis del adulto.

Desde la experiencia personal he vivido con adultos mayores y tuve la oportunidad de participar en un programa de creatividad, actividad y servicio en el Centro Gerontológico Vida a los Años, que ofrece estimulación de músculos para adultos, donde tuve la oportunidad de ver y participar en algunos de sus procedimientos. De acuerdo con el fisioterapeuta Ronal Sánchez, el uso de compresas calientes en el adulto mayor ayuda a tratar dolencias mediante los diferentes programas de fisioterapia que se les aplique.

Es indispensable saber a qué temperatura se debe colocar las compresas, ya que a personas con diabetes les puede llegar a quemar la piel, porque tienen una piel sensible. Además, de acuerdo con el Dr. Patricio Maldonado existen programas de fisioterapia específicas para cada dolencia y dependiendo de ello se aplica la compresa correspondiente, como por ejemplo para tratar la artrosis de rodilla, o dolores de la parte lumbar del cuerpo, dependiendo del programa de fisioterapia ocupan compresas calientes para: la zona lumbar, rodilla, cuello, hombros y tobillos.

Para ello es importante comprender el proceso de envejecimiento del adulto mayor se va evidenciando desde la parte física y motora donde es más frecuente en la columna vertebral, las caderas, las rodillas y las manos. Si bien las razones exactas de la artrosis no están completamente definidas, se reconoce que el envejecimiento incrementa la probabilidad de desarrollarla y que el sobrepeso favorece el deterioro articular (Paéz et al., 2019), partimos del entendimiento de cómo es la vida de un adulto mayor donde su cuerpo va perdiendo movilidad y el cuerpo sufre un desgaste que recae en enfermedades crónicas, desde una de las ramas de la fisioterapia geriátrica que

consiste en las patologías y lesiones propias del envejecimiento como: artritis, artrosis, limitaciones funcionales relacionadas con la movilidad y otros (Martínez, 2023), para brindar una mejor calidad de vida.

Según lo establecido por el Ministerio de Inclusión Económica y Social, la ejecución de la política pública y de los instrumentos técnicos relacionados con las personas adultas mayores deberá incluir obligatoriamente los enfoques de derechos humanos, género, interculturalidad e inter generacionalidad en todos los planes, programas y proyectos, conforme a lo dispuesto en los artículos 11, 38 y 70 de la Constitución de la República del Ecuador. (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2019).

Dentro de la justificación cabe mencionar que el siguiente proyecto integrador se encuentra en los puntos 1,3 y 4 del perfil de egresado en ingeniería de diseño industrial que dice:

1.- Integra conocimientos provenientes de las ciencias exactas con el fin de comprender tanto de forma objetiva como subjetiva la creación de un producto.

3.- Formula soluciones innovadoras en el ámbito del diseño de productos industriales, considerando la relación entre el ser humano como usuario y el artefacto como herramienta que potencia sus capacidades.

4.- Propone alternativas de diseño industrial basadas en la mejora de procesos, el uso de nuevas técnicas y materiales, todo esto en función del entorno, buscando una gestión productiva eficaz.

Dentro del campo ocupacional se enlaza al punto 1 y 2 del área profesional: 1. La participación en pequeñas, medianas y grandes industrias del sector calzado, textil, carrocero y de objetos de uso cotidiano, liderando proyectos y fomentando mejoras en los procesos productivos y en la aplicación de materiales. y 2. Desempeño en estudios de diseño o como parte de iniciativas emprendedoras que generen oportunidades de empleo a nivel local (Facultad de Diseño y Arquitectura UTA n.d.).

Por lo tanto, se pretende generar un impacto social y productivo mediante el diseño industrial, con la recopilación de datos antropométricos para la estandarización de medidas en el diseño de compresas calientes en el uso de programas de fisioterapia

del adulto mayor. Los beneficios de este proyecto buscan dar pautas antropométricas en el diseño de compresas, donde no solo obtendremos datos numéricos, si no también desde el enfoque cualitativo una experiencia de usuario que reúne cualidades y parámetros con enfoque holístico en el diseño paramétrico.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Diseñar compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.

### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las características técnicas, físicas y funcionales de las compresas térmicas empleadas en programas de fisioterapia para adultos mayores mediante documentación técnica y bibliográfica.

2. Analizar la relación objeto usuarios y la obtención de datos antropométricos del adulto mayor en el Centro Gerontológico Vida a los Años.

3. Diseñar compresas adaptables, basado en los requerimientos encontrados para aliviar el dolor en el adulto mayor.

# CAPÍTULO II

## 2.1 MARCO REFERENCIAL

## 2.2 Antecedentes Investigativos

La importancia de fisioterapia en la vejez, Martínez (2023), enfoca el estudio en el desarrollo de actividad física y la reducción psicomotriz para mejorar sus capacidades físicas y cognitivas, además de la reeducación psicomotriz que se orienta mantener la movilidad y prevenir deterioro emocional. Hace un análisis del proceso de envejecimiento comparando teorías relevantes y sobre como el envejecimiento será mayor para 2050.

Menciona una patología de los ancianos, partiendo desde los sanos, enfermos y frágiles, donde se da a conocer su respectivo tratamiento para una mejora. Desde los datos relevantes para el análisis de actividad motriz se menciona: el movimiento, espacio, tiempo objetos y otras personas, desde la parte de objetos en el campo de la fisioterapia se puede tomar en cuenta la interacción con las compresas. Además, podemos incorpora la psicomotricidad acompañada de ejercicios antes y después de usar las compresas y usar valoraciones individuales para su mejora (Martínez 2023).

Así también en la siguiente revisión bibliográfica Valencia aporta con información detallada sobre el tratamiento fisioterapéutico del dolor cervical en adultos mayores una de las enfermedades comunes sobre la artrosis cervical, donde detalla las partes anatómicas de columna que se distribuye en cuatro regiones siendo la cervical, torácica, lumbar y sacra, en cada una se encuentra un número determinado de vertebras y su recubrimiento muscular, y la piel donde se va a trabajar con la terapia de calor, además de  sus respectivas divisiones, incluye datos antropométricos, tomando en cuenta el dolor cervical se ve influenciado por la postura y movimientos restringidos.

Desde la terapia de calor se convierte en una herramienta clave para aliviar, relajar los músculos y mejorar la circulación, donde incorporar los datos antropométricos en el diseño permitirá una mejor adaptación a la zona del cuello y espalda. Además de que se busca una correcta distribución del calor y optimización del proceso. También, comprende un vocabulario completo detallado de las partes del cuerpo que se

consideran en esta revisión bibliográfica (Valencia, 2024). Partiendo de lo mencionado por Valencia, es indispensable comprender la anatomía de la zona lumbar y su relación con el dolor cervical o de columna, se enfatiza la influencia de la postura y la movilidad en el dolor resaltando la necesidad de enfoque ergonómicos en los tratamientos fisioterapéuticos.

Un estudio controlado evaluó el efecto de masaje tailandés para tratar el dolor lumbar o la espalda y el segundo lo combina con compresas herbal caliente, donde mide la intensidad del dolor con una escala analógica visual. Ambos mostraron mejora en el desempeño en la intensidad del dolor sin mostrar un beneficio adicional en los resultados.

Los detalles sobre las compresas Herbales se enfocan en su composición por sus propiedades analgésicas: hierbas secas, rizomas de Zingiber cassumunar, curcuma, hojas de cymbopogon citratus y otras. Método de preparación: se calientan las compresas por 20 min, y aplica en la zona para antiinflamatorios. Como observaciones determino que la evidencia científica actual no respalda el uso de compresas herbales en comparación con el masaje solo (Laosee et al. 2020). Del estudio presentado por Laosee es relevante el método de análisis mediante la escala analógica.

## 2.3 Marco teórico

La calidad de vida del adulto mayor se encuentra condicionado en cierta medida por su autonomía para desarrollar ciertas actividades, sin embargo, a medida que la edad es más avanzada requieren la ayuda de terceras personas para poder desarrollar actividades que antes hacían por su propia cuenta, por ello al iniciar de lo macro nos enfocamos en la Agenda 2030 de la Organización de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas 2018) que menciona lo siguiente:

- El ODS 3 tiene como propósito asegurar condiciones de vida saludables y fomentar el bienestar integral en personas de todas las edades. La meta 3.4 se enfoca específicamente en disminuir la mortalidad prematura causada por enfermedades no transmisibles, a través de estrategias de prevención y acceso a tratamientos (pág.26).

- El ODS 9 impulsa una industrialización que sea sostenible e inclusiva, promoviendo la innovación y el desarrollo de infraestructura. En su meta 9.2, se plantea incrementar el aporte del sector industrial al desarrollo económico (pág. 45).
- El ODS 10 busca reducir las desigualdades tanto dentro de los países como entre ellos. La meta 10.2 está orientada a fortalecer la inclusión económica, social y política de todas las personas, independientemente de su situación (pág. 49).

Siendo estos dos objetivos los más relevantes, nos alineamos con el ODS 3 para aportar en la salud y bienestar del adulto mayor, además en el ODS 9 el producto promueve la industrialización inclusiva y desde el ODS 10 se prioriza diseño accesible para reducir desigualdades en salud.

El proyecto se enfoca en la zona 3 del Ecuador y de acuerdo con la agenda provincial de Tungurahua 2019-2023 (Gobierno de la República 2019), abordamos el parlamento Gente, que de acuerdo con el grupo de interés de adultos mayores se incluye como primer punto de salud y bienestar la ampliación del alcance de atención al adulto mayor (pág. 16). Y en el parlamento de trabajo que aborda la competitividad y productividad que incluye 5 clúster como la de cuero y calzado, textil y confecciones, metalmecánico y carrocero, madera y muebles y avícola (pág. 23).

### 2.3.1 INEN de las compresas

La normativa de calidad para dispositivos médicos según requisitos se menciona en la ISO 13485:2016, la misma se deriva de la ISO 9001, presenta un sistema de gestión de la calidad que va desde el diseño, desarrollo, producción, distribución y fin vida útil del producto (ISO 2020). Mediante el cual tenemos una pauta para los parámetros del producto.

### 2.3.2 Diseño CDU y diseño gerontológico

De acuerdo con Organización Mundial de la Salud 2019, la cifra de personas de 60 años y más cera de 2.100 millones para 2050, la población seguirá mostrando un índice de envejecimiento donde se llega hasta una edad avanzada de 90 años o más. Cabe

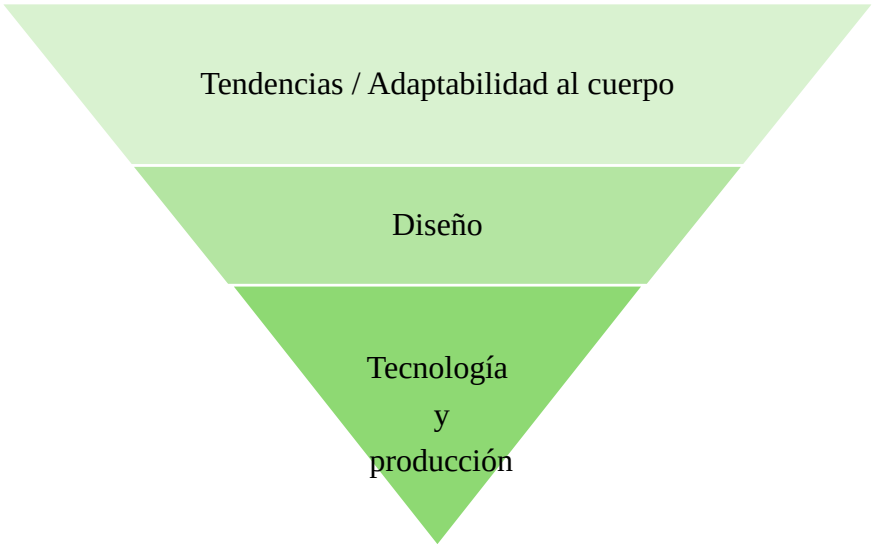
mencionar que la sierra ecuatoriana presenta una taza alta de envejecimiento de acuerdo con el análisis presentado por la (Red Latinoamericana de Gerontología, 2023)

Por ello se plantea el uso del diseño Gerontológico que tiene énfasis en el diseño para personas mayores, que incluye el diseño de sistemas de productos y servicios por ello se basan en la ergonomía, antropometría, herramientas como la etnografía como entrevistas y observación participativa o traje de empatía (Rivero and Rubio 2020), para obtener datos cualitativos y cuantitativos para el brief de diseño.

Cabe mencionar que, dentro del diseño gerontológico, existe una estrecha relación en el Diseño Centrado en el Usuario con sus siglas abreviadas como DCU, es un proceso y técnicas que consta de tres fases o ECE que es escuchar, crear y entregar, cada fase cuenta con herramientas específicas para llevar a cabo el proceso de diseño presentado en el KIT de herramientas para DCU (Ideo 2023).

## 2.4 La variable dependiente: La compresa caliente (eficacia terapéutica)

***Figura 5.*** *Desglose de la variable dependiente*




**Fuente:** autoría propia (2025)

### 2.4.1 Origen de las compresas

De acuerdo con la historia a inicios del siglo XVIII, se registra manuscritos sobre tratamientos médicos para el dolor en el Nuevo Reino de Granada, que hoy en día es Colombia. La línea temporal del tratamiento del dolor, en el antiguo Egipto consideraban al dolor como la manifestación de una enfermedad o de acuerdo con las creencias religiosas se los relacionaba con dioses o espíritus malignos, por ello los encargados a tratar estas dolencias eran los sacerdotes o chamanes, que mediante yerbas medicinales como el opio, que es conocido por ser un analgésico muy fuerte. De la misma manera la medicina china inicio con el uso de acupuntura extendiéndose por toda Europa y América en los siguientes años, las culturas de Perú en cambio hacían uso de la coca una panta que es un anestésico natural. (Tuta Quintero et al. 2021)

Los inicios de un tratamiento innovador en el Nuevo Reino de Granada en los siglos XVIII y XIX empieza con los conocimientos ya probados del viejo mundo, los botánicos fueron quienes empezaron a atender el área de salud, ya que se carecía de un sistema adecuado para tratar la salud. Además, de explorar la medicina mediante plantas medicinales, eran respaldados por la religión. En este mismo siglo los avances en el conocimiento de la anatomía y fisiología permitió diagnosticar si el paciente requiere de medicina animal vegetal o mineral.

### 2.4.2 Uso de la termoterapia

De acuerdo con Tuta Quintero et al. (2021), en la actualidad se sigue haciendo uso de del calor y el frio para disminuir el dolor por diversas enfermedades reumatológicas como osteoartritis, lo cual consiste en aplicar calor en el área afectada, pero a pesar de ello se lo acompaña con fármacos actualmente. La termoterapia es un campo amplio para explorar, existen varios tipos de termoterapia y cada uno varia con la herramienta que usa como se puede ver en la siguiente tabla.

***Tabla 1.*** *Tipos de termoterapia*

| **TIPOS DE TERMOTERAPIA** | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo** | **Descripción** | **Comentario** | **Usos** |
| **Calor por infrarrojos** | - Se usa una lampara<br>- Menos de 20min | - Supervisión constante<br>- No apto para pacientes con dispositivos metálicos o sensibilidad cutánea | - Artralgia (dolor articular)<br>- Artritis (varias formas)<br>- Dolor de espalda<br>- Fibromialgia |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Compresas calientes** | - Bolsas de tejido de algodón relleno de gel sílice<br>- Calentado en microondas | - Se usa una toalla para evitar quemaduras<br>- Mismas indicaciones que para el uso de calor infrarrojo | - Espasmos musculares<br>- Mialgia (dolor muscular)<br>- Neuralgia (dolor originado en el nervio)<br>- Esguince<br>- Distensiones musculares<br>- Tenosinovitis (inflamación de los tendones y sus envolturas)<br>- Lesiones por traumatismo cervical |
| **Baño de parafina** | - Baño, inmersión o aplicación de cera líquida | - Aplicado en articulaciones pequeñas (mano, rodilla o codo) | |
| **Hidroterapia** | - Sumerje en agua caliente en una gran bañera industrial | - Contribuye al proceso de cicatrización al favorecer la circulación sanguínea.<br>- Apoya la eliminación de impurezas en lesiones y quemaduras.<br>- Disminuye la tensión muscular y proporciona alivio del dolor.<br>- | |
| **Calor aplicado a los tejidos profundos** | | | |
| **Ultrasonidos** | - Ocupa ondas sonoras de alta frecuencia que llegan a los tejidos, los hacen vibrar y producen calor, estimula la llegada de sangre (oxígeno y nutrientes) | - No usar en zonas con infección, huesos en proceso de curación o ciertas partes del cuerpo (los ojos, cerebro, médula espinal, oídos, corazón u órgano reproductor) | Este tipo de tratamiento puede aplicarse en diversas condiciones musculoesqueléticas, tales como lesiones en los huesos, bursitis, tendinitis, contracturas musculares, artrosis e incluso en casos de síndrome de dolor regional complejo. |

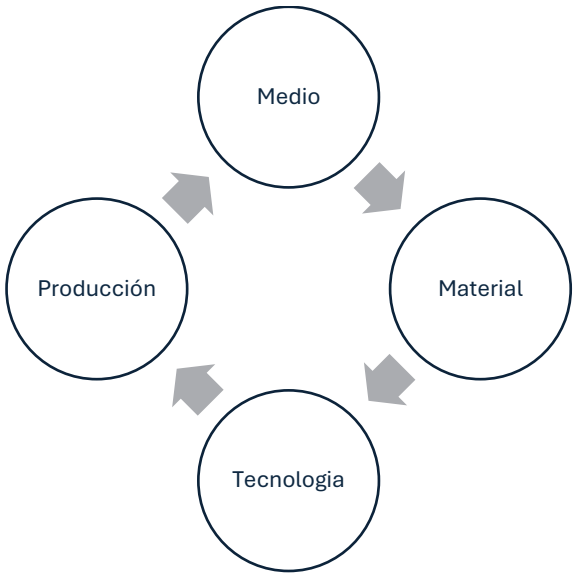
**Fuente:** Obtenido de (Zacharia, 2023)

Como se presenta en la tabla 2. hay varios tipos de termoterapia y cada una con técnicas diferentes que ofrecen beneficios específicos según lo requerido por el paciente. Las compresas calientes destacan por su accesibilidad, eficacia, facilidad de uso y portabilidad, lo cual enfoca su pertinencia en el diseño de compresas, especialmente en terapias para adulto mayor. En comparación con métodos como menciona Zacharia (2023), el uso de calor por infrarrojos o los ultrasonidos requieren supervisión o condiciones clínicas específicas, limitando su aplicación domiciliaria.

Por otro lado, la hidroterapia y los baños de parafina son usados en contextos más controlados que aportan en la mejora de la relajación muscular y tratando las articulaciones pequeñas, mediante este análisis podemos evidenciar la relevancia del desarrollo de compresas calientes como solución viable para la fisioterapia geriátrica.

### 2.4.3 Tendencias

***Figura 6.*** *Factores de tendencia*




**Fuente:** autoría propia (2025)

### 2.4.4 Medio

El medio por el cual se realiza el proceso de fisioterapia, si bien cotidianamente se lo realiza 100% presencial o visita a domicilio, actualmente un estudio realizado por Pluas Valdez and Villafuerte Triviño (2023), afirma la posibilidad y viabilidad de poder recibir fisioterapia de manera online, donde se puede mantener el registro del progreso del paciente y de la misma manera este pueda acceder e informarse de su progreso. Además, analizo el costo promedio de una fitoterapia online que es de 14$ -25$ un precio accesible para este grupo vulnerable.

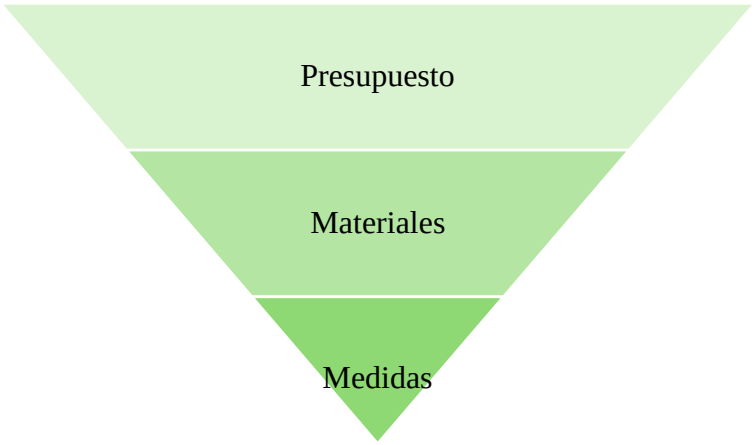
### 2.4.5 Producción

Flujograma de proceso de producción, guía de como se hace la compresa caliente.

## 2.5 La variable independiente

Medidas antropométricas (dimensiones corporales de los adultos mayores)

***Figura 7.*** *Desglose de la variable independiente*




**Fuente:** autoría propia (2025)

### 2.5.1 Antropometría

Es considerada una disciplina que estudia la diferencia de las medidas del cuerpo humano, partiendo de distintos pates del cuerpo como extremidades superior e inferior en conjunto con sus proporciones.

La antropometría estudia las medidas del cuerpo humano, esta disciplina se toma en cuenta al diseñar productos de diseño para un usuario especifico, también porque son los requerimientos necesarios al momento de diseñar un equipo, artefacto, herramienta o puesto de trabajo (López et al. 2019) .

Cabe mencionar que en el diseño de la compresa es necesario las medidas de la zona específica para el cual va a ser diseñado. Por ello se toma en consideración los métodos de medición y herramientas.

### 2.5.2 Método e instrumento de medición:

***Tabla 2.*** *Método y herramientas*

| Método | | Herramienta |
|---|---|---|
| ISAK es una Sociedad Internacional para el avance que se presenta en la cineantropometría, se encarga de la medición del cuerpo humano uniendo la función y el movimiento | Plicómetro Lipowise |  |

| | | |
|---|---|---|
| presentada en 1986. (ISAK 2025) | | |
| El Test de Heath y Carter, utilizado para determinar el somatotipo en personas adultas mayores, cuenta con el respaldo del Departamento de Ciencias del Ejercicio y Nutrición de la Universidad Estatal de San Diego desde el año 2002. (45) | Báscula para medir el peso corporal (kg)<br>Estadiómetro o tallímetro (medir altura con más precisión)<br><br>Cinta métrica antropométrica |  |
| Se aplicó el Test Chair Sit and Reach con el propósito de evaluar el grado de flexibilidad en los adultos mayores de la comunidad Ambuquí. Este test está reconocido y respaldado por la Biblioteca del Congreso en sus registros de catalogación de publicaciones entre 1988 y 2004 (46). | Silla estándar<br><br>Caja de medición o banco de flexibilidad<br><br>Cinta métrica |  |

**Fuente:** adaptado de (Luna Checa 2019)

En la tabla se encuentran los materiales y herramientas que se requieren para llevar a cabo la medición de los datos antropométricos de los adultos mayores.

***Tabla 3.*** *Medida de los pliegues cutáneos del adulto mayor*

***Distribución de las medias de los pliegues cutáneos en la población de estudio.***

| | Pliegues cutáneos | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Muslo anterior | Abdominal | subescapular | Tricipital | Supraespinal | Pierna medial | Bicipital |
| Media | 19,39 | 17,61 | 14,85 | 14,33 | 14,03 | 12,45 | 9,82 |
| Moda | 20 | 15 | 15[a] | 15 | 10 | 15 | 7 |
| Mínimo | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| Máximo | 46 | 35 | 25 | 25 | 26 | 45 | 27 |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Fuente:** obtenido del estudio de la comunidad de Ambuquí _ Ibarra

(Luna Checa, 2019, p. 53)

***Tabla 4****. Medidas de los diámetros óseos*

***Distribución de las medias de los diámetros óseos en la población de estudio.***

| | Diámetros | | |
|---|---|---|---|
| | Bicondíleo fémur | Biepicondileo húmero | Biestiloideo muñeca |
| Media | 9,327 | 6,467 | 5,358 |
| Moda | 9,0 | 6,0 | 5,0 |
| Mínimo | 6,3 | 5,5 | 4,5 |
| Máximo | 20,5 | 9,4 | 6,5 |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Fuente:** obtenido del estudio de la comunidad de Ambuquí _ Ibarra

(Luna Checa, 2019, p. 54)

***Tabla 5.*** *Medida de los perímetros corporales*

***Distribución de las medias de los perímetros corporales en la población de estudio.***

| Perímetros corporales | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cadera | Cintura | Pierna | Brazo contraído |
| Media | 98,82 | 91,91 | 45,06 | 28,985 |
| Moda | 90[a] | 85 | 47 | 27,0 |
| Mínimo | 78 | 70 | 37 | 20,0 |
| Máximo | 172 | 119 | 60 | 38,0 |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Fuente:** obtenido del estudio de la comunidad de Ambuquí _ Ibarra

(Luna Checa, 2019, p. 55)

Como se puede apreciar en la tabla la media del brazo contraído es 28,9cm y el valor máximo es de 38cm.

También se tiene en cuenta la masa muscular ya que el del adulto mayor tiende a deformarse, estirarse o reducirse según la enfermedad o dolencia que presente, como se muestra en la siguiente tabla.

***Tabla 6.*** *Medida de la masa corporal en el adulto mayor*

***Distribución de la media de la composición corporal en la muestra de estudio.***

| | Masa muscular | Masa residual | Masa Adiposo | Masa ósea |
|---|---|---|---|---|
| Media | 31,8 | 15,10 | 10,2 | 8,9 |
| Moda | 25,7[a] | 11,5[a] | 6,3[a] | 7,8 |
| Mínimo | 22,7 | 10,2 | 3,6 | 6,6 |
| Máximo | 40,3 | 21,0 | 22,4 | 13,5 |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Fuente:** obtenido del estudio de la comunidad de Ambuquí _ Ibarra

(Luna Checa, 2019, p. 57)

En la masa muscular se determina una media de 31,8 kg y un valor máximo de 40,3kg. Esto también va de la mano con el tipo de cuerpo que tiene el adulto mayor, para lo

cual en el análisis de Luna Checa (2019), presenta el promedio de flexibilidad y el tipo de cuerpo del adulto.

***Tabla 7.*** *Promedio de flexibilidad relación: tabla de somatotipo y nivel de flexibilidad*

***Distribución de la relación entre somatotipo y el nivel de flexibilidad en la población de estudio.***

| Tabla cruzada de somatotipo y el nivel de flexibilidad | | | |
|---|---|---|---|
| | Nivel de flexibilidad | | |
| Somatotipo | Bajo del promedio | Promedio | Total |
| Endomorfico | 0 | 3 | 3 |
| Mesomorfico | 11 | 18 | 29 |
| Ectomorfico | 0 | 1 | 1 |
| Total | 11 | 22 | 33 |

**Fuente:** obtenido del estudio de la comunidad de Ambuquí _ Ibarra

(Luna Checa, 2019, p. 57)

La tabla muestra que hay un nivel de flexibilidad promedio de los adultos con cuerpo mesomorfo que tienen flexibilidad. Sin embargo, de acuerdo con el análisis de Luna Checa (2019), llega a concluir que "No existe una asociación entre el somatotipo y el nivel de flexibilidad, lo que permite concluir que ambas variables son independientes entre sí", esto nos lleva a descartar la necesidad de medir los tipos de cuerpos del adulto mayor, ya que no influye directamente las medidas de su nivel de flexibilidad.

### 2.5.3 Presupuesto y materiales

Mediante una revisión de mercado se creó una tabla de tipología general sobre los tipos de compresas existentes para fisioterapia:

***Tabla 8.*** *Compresas calientes*

| TIPO | COMPRESA CALIENTE | PRECIO | MATERIAL |
|---|---|---|---|
|  | Hombros-cuello | | Tela Lino Semillas naturales (arroz) Costura |
|  | Lumbar | $33 | Tela Semillas secas |
|  | Compresa de calor-aroma 40x20cm<br><br>Lumbar<br><br>Cervical<br><br>Estándar | $28.65 | Tela lona y semillas naturales |
|  | Compresas calientes eléctrica 61x30.5x3.8cm<br><br>Espalda, rodilla, piernas y hombros | $499 | Control digital LCD Bolsa Térmica |

**Fuente:** autoría propia (2025)

De acuerdo con la tabla 1. los diferentes tipos de compresas presentes en el mercado varían en forma, material, tamaño, y tecnología. De la misma manera los precios son elevados siendo el más accesible las compresas aromáticas, estas cuentan con semillas naturales que se activan al recibir calor del microondas y posteriormente los usan en la terapia. Cabe mencionar que el material que más predomina es la tela o el lino que es conocido por ser un material resistente.

# CAPÍTULO III

# ANÁLISIS DEL CONTEXTO

## 3.1 Análisis externo

### 3.1.1 Segmentación del mercado potencial

El mercado objetivo es el sector de salud, puesto que nos permite llegar a los usuarios mediante su distribución en puntos de venta de productos sobre fisioterapia o farmacias en general. Los clientes interesados son personas que hacen fisioterapia como medio de rehabilitación o por la recomendación de uso de este producto según las indicaciones de su doctor. Por ello pueden ser adultos mayores quienes mayormente sufren de dolores que pueden ser aliviados en cierta medida con este proceso o atletas que hayan sufrido alguna lesión muscular.

### 3.1.2 Análisis PEST (PESTEL)

Se considera la herramienta del análisis PESTEL para estrategia empresarial, donde se considera seis entornos o factores que incluyen lo político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal, explorar estos factores permiten tener un panorama amplio del entorno actual (Torres Arriaga, 2019), de esta manera es posible identificar y llegar a un análisis cuantitativo de los aspectos positivos y negativos, mediante una escala de **Likert** para obtener respuestas puntuales mediante la siguiente escala de puntuación:

Escala: 5 niveles de puntuación

- Muy negativa
- Negativa
- Neutro
- Positivo
- Muy positivo

El método de Likert fue creado en 1932 por Rensis Likert un psicólogo americano, que permite determinar la conformidad de las personas mediante una opinión detallada

(Silva, 2024). Además, permite tener un feedback de las ideas generales a considerar en la posibilidad de lanzamiento una nueva variedad en el diseño sobre compresas en el mercado, ya que hay un equilibrio al establecer la misma cantidad de preguntas o enunciados para cada entorno o factor de análisis. Cabe mencionar que cada enunciado debe ser lo más claro posible para no deambular la interpretación.

#### 3.1.2.1 Entorno político

El entorno político aborda las actividades y políticas que afectan directamente al producto o empresa:

- Cambios de gobierno, movimientos políticos, cambios de legislaciones, estabilidad de gobierno.
- Normativa
- Regulaciones que rigen dentro del país que incide directamente para el diseño de productos.
- Subsidios, tratados comerciales y políticas internacionales.

#### 3.1.2.2 Entorno económico

Dentro del entorno económico se toma en cuenta los cambios o variables nacionales e internacionales:

- Políticas monetarias como la dolarización que no tiene devaluaciones extensas de la moneda.
- Producto interno bruto el petróleo PIB
- Tasa de desempleo
- Nivel de precio
- Balanza comercial

#### 3.1.2.3 Entorno social/ cultural

Se toma en cuenta la población donde se menciona las creencias, cultura, religión según:

- Demografía
- Estilo de vida del adulto mayor
- Hábitos y tendencias
- Nivel educativo o de ingresos para los adultos mayores que es un derecho, nivel cultural

#### 3.1.2.4 Entorno tecnológico

El entorno tecnológico es muy importante porque incide en los niveles de innovación:

- Beneficios de la IA
- El IOT
- Nuevas formas de energía

#### 3.1.2.5 Entorno ambiental

El entorno ambiental tiene que ver con los factores relacionados directa o indirectamente:

- Ecodiseño
- Calentamiento global
- Normativa o reglamento según las regulaciones gubernamentales que se relacionen con el medio ambiente.
- Leyes de conservación del medio ambiente
- Gestión de residuos

#### 3.1.2.6 Entorno legal

Desde el entorno legal se contempla las normativas o leyes a cumplir, ya que dependiendo de las leyes pueden perjudicar o beneficiar a la empresa o el producto:

- Normativas jurídicas del sector al que hacemos referencia,
- Estándares o parámetros ergonómicos,
- La constitución lo que norma el cuidado de los adultos en centros gerontológicos y reglas sanitarias.
- Propiedad intelectual

El análisis PESTEL presenta un contexto general del entorno (Amador, 2022).

***Figura 8.*** *Tabla de análisis PESTEL para las compresas calientes*

| Análisis PESTEL | Factores | Muy negativo (-2) | Negativo (-1) | Neutro (0) | Positivo (1) | Muy positivo (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Político** | Existen políticas públicas del Ecuador para el diseño de | | | | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | productos de salud en fisioterapia | | | | |
| | Existen organismos nacionales del gobierno que promueven el desarrollo de proyectos de salud con tecnología o artesanalmente | | | 1 | |
| | Ecuador con cambios frecuentes en el liderazgo político que pone en indecisión a inversores. | | -1 | | |
| **Económico** | Producto de fisioterapia para adulto mayor | | | | 2 |
| | Empresas ecuatorianas que se dedican a la fabricación de compresas para fisioterapia | | | | 2 |
| | Existen incentivos económicos para empresas que fabrican productos de salud para fisioterapia | | 0 | | |
| **Social** | Proyecto desarrollado en zonas urbanas del ecuador y envejecimiento de la población creando demanda a productos para los adultos mayores | | | | 2 |
| | Diversificación del mismo producto | | | | 2 |
| | La diversificación de compresas puede generar fuentes de empleo | | | | 2 |
| **Tecnológico** | Acceso a la tecnología para el uso de compresas | -2 | | | |
| | Automatización en producción | | | 1 | |
| | Adopción de tecnología para desarrollo de compresas en Ecuador | | | 1 | |
| **Ecológico** | Impacto ambiental de la propuesta relacionado con los materiales | | -1 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Impacto ambiental relacionado con el uso | | -1 | | | |
| | Se puede incorporar en un ciclo de vida circular | | -1 | | | |
| **Legal** | Normas de incentivo para el desarrollo de productos de salud | | | | 1 | |
| | Leyes de control de calidad del producto para su uso y buen funcionamiento | | | | | 2 |
| | Propiedad Intelectual para productos de salud industriales | | | | 1 | |
| | **TOTAL** | -2 | -4 | 0 | 18 | 12 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

100 % = 36

-200 % /36 =-5,56% **-16,67 % negativo**

-400 % /36 =-11,11%

Negativo+ positivo= 66,67 % 100 %-66,67 %= **33,33 %** neutro

18 % / 36=50% **83,33 % positivo**

12 % / 36=33.33%

La figura 5. presenta que hay un -16,67 % de negatividad en acceso y trámites necesarios para acceder a las organizaciones que promueven el desarrollo de proyectos de salud en el sector político. También desde el sector tecnológico se presenta un desafío con el uso de materiales que son importados en su mayoría. Así mismo, el impacto ambiental es alto, no solo por el uso que conlleva el proceso de ocupar estas herramientas hablamos de su ciclo de vida útil, otros elementos que ocupa, como: electricidad, agua y liberación de gases.

Se calcula un 83,33 % de porcentaje positivo del que se suma en el sector político, con políticas y organismos gubernamentales que promueven este desarrollo y preocupación por la salud del adulto mayor. De la misma manera en el sector económico se aprecia una oportunidad con las empresas dedicadas a la producción y venta de productos médicos, así como el hecho de la demanda al aumentar la población del adulto mayor. Y finalmente el sector legal, donde los diseños o productos de salud

están sujetos a derechos de propiedad intelectual, lo cual es favorable para la propuesta de diseño industrial.

También contamos con un 33,33 % de neutralidad, en resumen, el análisis el análisis PESTEL realizado para el diseño de las compresas calientes propuesto en el tema de investigación orientadas a la fisioterapia, arroja un puntaje de 18 a favor, en comparación con los 6 puntajes negativos, lo cual nos muestran un entorno favorable, ya que se nos presenta un contexto donde las posibilidades de diseño se enfocan en:

- **Precio accesible**
- **Variedad en diseño**
- **Versiones sostenibles**

### 3.1.3 Tendencias de consumo del entorno

Al analizar las compresas que más se utiliza en los programas de fisioterapia se identificó mayor inclinación por las compresas genéricas, la cual tiene formas rectangulares y vienen en diferentes tamaños, según lo requerido.

***Figura 9***. *Producto con mayor incidencia de consumo en la división de Salud*

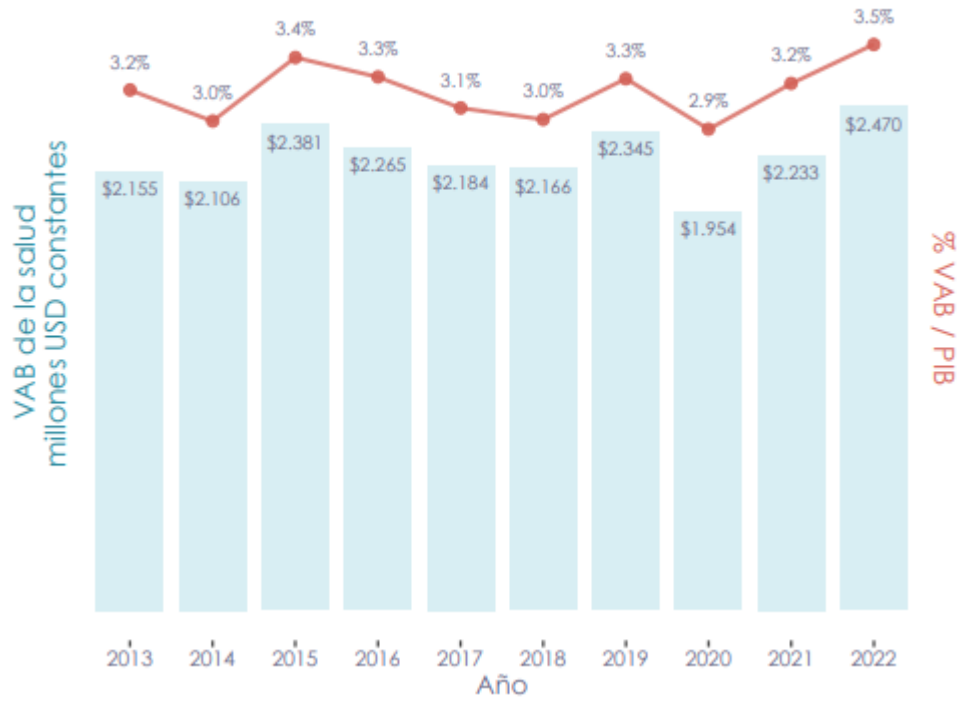
| Producto | Ponderación | Incidencia Mensual | Inflación Mensual |
|---|---|---|---|
| Suplementos minerales, vitaminas y preparados antianémicos | 0,0071 | 0,0238% | 5,33% |
| Analgésicos y antipiréticos | 0,0053 | 0,0042% | 1,27% |
| Medicamentos usados en diabetes | 0,0020 | 0,0022% | 2,25% |
| Tracto alimentario y metabolismo | 0,0022 | 0,0022% | 1,26% |
| Gastos en hospitalización | 0,0100 | 0,0018% | 0,28% |
| Examen de laboratorio | 0,0046 | 0,0012% | 0,47% |
| Sistema cardiovascular | 0,0075 | 0,0010% | 0,28% |
| Lentes ópticos de corrección | 0,0029 | 0,0008% | 0,53% |
| Medicamentos para el sistema nervioso | 0,0012 | 0,0007% | 1,09% |
| Exámenes médicos de imágenes | 0,0013 | 0,0005% | 0,68% |

**Fuente:** obtenido del índice de precios al consumidor INEC 2024

La tabla del boletín técnico del 2024 en el mes de enero presentado por la INEC, indica que hubo una inflación mensual de 2,25 % de demanda de medicamentos usados en diabetes.

### 3.1.4 Análisis del sector y del entorno de referencia

***Figura 10.*** *VAN en el sector de salud del Ecuador*




**Fuente:** INEC CSS (2022)

El Valor Agregado Bruto (VAB) representa la riqueza generada dentro del sector salud, centrándose en el proceso productivo asociado a la prestación de servicios sanitarios. Según el INEC CSS (2022), "el VAB correspondiente a actividades típicas del sector salud creció un 14,3 % en 2021, alcanzando 2.233 millones de dólares constantes. En 2022, este crecimiento fue del 10,6 %, representando el 3,5 % del Producto Interno Bruto (PIB)".

### 3.1.5 Análisis estratégico de la competencia

***Tabla 9.*** *Análisis de competencia*

| NACIONAL | INTERNACIONAL |
|---|---|

| | |
|---|---|
| **Provincial:**<br>**Patate - producción artesanal** | • Colombia<br>• México |
| **Nacional:**<br>**Guayaquil – producción** | • Estados Unidos<br>• Japón<br>• Chile |

**Fuente:** autoría propia (2025)

Dentro del análisis estratégico, contamos con pocas empresas que se dedican a la producción en de compresas en el país, entre ellos están los de forma artesanal, que requieren poco personal, y la cantidad de producción depende del pedido que se realice.

## 3.2 Análisis interno

### 3.2.1 Análisis de recursos propios y disponibles

La fabricación de las compresas se lo analizó con una entrevista realizada a un proveedor de la empresa Sanamed en Quito, la empresa se dedica a producirlo de forma artesanal, mediante la importación de materiales como los componentes químicos que colocan dentro de la compresa.

La producción consiste en hacer la costura del forro con el material idóneo, mediante profesionales para su respectiva costura. Mismo que se puede acceder aquí en el país, con la respectiva definición del patronaje a ser cosido, la facilidad de esta depende de la complejidad de la forma a la que se desee llegar.

#### 3.2.1.1 Elementos de abastecimiento de materiales y materia prima

**Propios del ecuador**

Se identificaron proveedores nacionales de materia prima que se usa durante la producción de las compresas calientes en seco como: la tela de lino, algodón y otros.

**Importados del exterior**

En algunos casos cuando el material que se necesita no se encuentra disponible en el mercado, o si el precio es mayor se recurre a importar componentes electrónicos, o químicos preparados que no se producen localmente o su calidad no es la idónea para garantizar la durabilidad del producto.

#### 3.2.1.2 Elementos de producción

***Tabla 10.*** *Elementos de producción*

| Elementos | Características | Precio |
|---|---|---|
| **Tejido exterior:**<br>• **Lino**<br>• **Hilo resistente al calor**<br>• **Velcro o broche de presión** | Material natural con tejido que permite la ventilación, durable y resistente a altas temperaturas | Lino: 5−5−10/m²<br>Hilo: 2−2−5/carreta<br>Velcro: 1−1−3/unidad |
| **Aislamiento térmico:**<br>• **Capa de espuma**<br>• **Forro de aluminio térmico** | Espuma: Ligera y aislante.<br>Aluminio: Reflectante, evita pérdida de calor. | Espuma: 8−8−15/m²<br>Aluminio: 10−10−20/m² |
| **Sustancia Química:**<br>• **Solución de acetato de sodio** | Usada como acumulador de calor (ej. en almohadillas térmicas). | 15−30/litro |
| **Semillas naturales:**<br>• **Arroz** | Resistente calor, natural y reusable | 1-3/kg |
| **Producción artesanal**<br>• **Máquina de coser industrial**<br>• **Tijeras, regla, cinta métrica**<br>• **Selladora térmica** | Herramientas para confección y sellado preciso. | Máquina: 200−200−500<br>Herramientas manuales: 20−20−50<br>Selladora: 50−50−150 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

#### 3.2.1.3 Elementos de comercialización

Según los diseños presentes en el mercado, existe una gran variedad y precios también, pero nos centraremos en las compresas para articulaciones pequeñas:

***Tabla 11.*** *Elementos de comercialización*

| COMPRESA PARA | CARACTERISTICAS |
|---|---|
| **Muñecas** | Material ligero y adaptable |
| **Rodilla** | Material ligero y adaptable |
| **Hombros** | Material ligero y adaptable |
| **Tobillo** | Material ligero y adaptable |

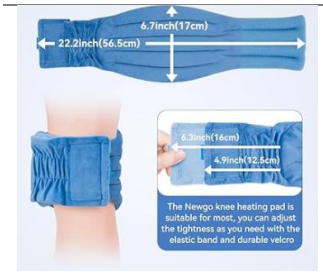
**Fuente:** autoría propia (2025)

### 3.2.1.4 Análisis de costos de competencia

***Tabla 12.*** *Costos de competencia en el mercado*

| Imagen del Producto | Descripción | Medidas | Materiales | Costo | Fuente |
|---|---|---|---|---|---|
|  | Temu compra online<br><br>Compresa tiene envoltura de Hielo en gel reutilizables | | | $ 9,07<br>de ~~26,49~~ | https://share.temu.com/SHNR7vB877A |
|  | Hombros-cuello | | Tela Lino<br>Semillas naturales (arroz)<br>Costura | | |
|  | Lumbar | | Tela<br>Semillas secas | $32.90<br>$33 | instagram.com/fisiopsique |
|  | Compresa de calor-aroma<br><br>Lumbar<br><br>Cervical<br><br>Estándar | 40x20cm | Tela lona y semillas naturales | $28.65 | |
|  | EMAGIE compresa térmica, Compresas calientes eléctrica Espalda, rodilla, piernas y hombros Temperatura<br><br>max 60° | 61x30.5x3.8cm | Control digital LCD<br>Bolsa Térmica<br><br>Fleece<br><br>Poliéster o algodón | $499 | https://acortar.link/SEFUAC |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  | Compresa química cervical Hydroncollector Natural<br><br>Calor húmedo | 15x58cm<br>O,65kg | | $21.99 | https://acortar.link/43bYnl |
|  | Compresa de Calor aroma relax Standard Unidad | | Hierbas naturales | $12.82 | https://acortar.link/qlWs0o |
|  | Kalma Home compresa de calor lumbar termoterapia y aromaterapia | 40x20cm | Hierbas naturales | $25.50 | https://acortar.link/X0n1jk |
|  | Almohadilla térmica para microondas Cuello y hombros Puede adaptarse al cuello, hombros, espalda, brazos, piernas, tobillo y rodillas | 19.5x6.3 x3.9cm | Envoltura térmica con aromaterapia Hierbas y semillas de lino natural Arroz para microondas | $23,79 | https://acortar.link/RTKYEi |
|  | **Revix** guantes térmicos para terapia de manos en microondas<br><br>Manopla térmica | Mide 17x30,5cm | Para microondas se calienta 1h y dura 30 min Semillas de lino, mijo y cuentas de arcilla para retener el calor Funda extraíble y lavable de minky Es grande y llega hasta la mano | $26,99 | https://acortar.link/LWosgi |
|  | Compresas terapéuticas de semillas | Genérico | Tela de algodón Poliéster Cinta de poliester Semillas de alpiste Esencia aromática | $499 | https://acortar.link/egdhQX |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  | Comfytemp calentador eléctrico de pies<br><br>3niveles de calor: alto, medio y bajo | 11,43x15, 24cm | Correa ajustable<br>Malla lijero y traspirable<br>Tobillera eléctrica para la circulación del aire<br>Almohadilla térmica<br>Cable USB | $31,99 | https://acortar.link/LkliO4 |
|  | Revix almohadilla térmica para microondas: rodilla, codo, músculos y articulaciones | 23x27cm | Paquete de calor y frío<br>Multifuncional<br>Tela minky<br>Ajuste con correas<br>Relleno de lino, cuentas de arcilla y mijo | $26,99 | https://acortar.link/GqMSex |
|  | Revix bolsas de hielo grandes para cadera rodilla, pierna, hombro, espalda | Largo40 cm<br>Alto 23cm<br>Correa 69x5cm | Paquete frio de hielo y gel único 30%<br>Almohadillas de enfriamiento flexible<br>Forro de felpa<br>Cubierta de nailon | $23 | https://acortar.link/CYEtNd |
|  | NEWGO almohadilla térmica para microondas<br><br>Alivia dolor de rodilla, artritis, rigidez muscular | 56,5x17cm<br>Ajustable 12.5cm | Relleno arena de nogal 100% natural<br>Recubrimiento de franela a los dos lados y agradable al tacto<br>Cosido en secciones<br>Ajustable con correa de velcro | $11,90 | https://acortar.link/9GQFrm |

**Fuente:** autoría propia (2025)

De la tabla 12, se muestran productos similares en el mercado, con una gran variedad de precios según el diseño y la tecnología que este dispone para la terapia en seco,

húmedo o aromática, del cual se sacó una tabla con las ventajas y desventajas según los precios encontrados.

***Tabla 13**. Análisis de ventajas y desventajas*

| Rango de precio | Descripción | Ventaja | Desventaja |
|---|---|---|---|
| **Económico** | - Compresas artesanales hechas con lino<br>- Uso de semillas naturales<br>- Diseño para zonas específicas: cuello, hombros o lumbar | - Bajo costo de producción<br>- Precio accesible | - Menor duración<br>- Sin control de temperatura |
| **Medio** | - Relleno natural y elementos de aromaterapia<br>- Uso de almohadillas anatómicas que le dan mejor anatomía<br>- Diseño atractivo<br>- Mayor alcance en la espalda, cuello y hombros | - Cumple con su función | - Costo medio alto, no accesible para toda la clase media baja |
| **Alto** | - Incluye tecnología digital<br>- Control de temperatura<br>- Pantalla LCD<br>- Material sintético como poliéster térmico y tela acolchada<br>- Funcionalidad, diseño y control en el uso terapéutico | - Interfaz fácil | - Precio elevado y poco accesible a todo el publico |

**Fuente:** autoría propia (2025)

**Conclusión**

De acuerdo con los precios analizados en la tabla el rango de costos en el nivel medio es apropiado para proponer diseños, usando materiales naturales, integración de aromaterapia y ergonomía.

En cuanto a precio el rango medio oscila entre los $18 a $28, ofreciendo durabilidad, facilidad de uso, sostenibilidad y beneficios en la terapia.

Las compresas con más tecnología apuntan a un nicho más alto, que requiere mayor inversión, esto puede entrar en la segunda fase de desarrollo del producto a proponer.

# CAPÍTULO IV

# MARCO METODOLÓGICO

## 4.1 Ubicación

El proyecto integrador de diseño de compresas calientes con datos antropométricos se llevará a cabo en el Centro Gerontológico Vida a los Años ubicado en la Av. Cádiz y Vigo Ciudadela España- Ambato-Tungurahua-Ecuador. En esta ciudad se cuentan con 6 centros entre privados o públicos y en toda la provincia de Tungurahua están 16 centros de acuerdo con la lista presentada (Ministerio de inclusión económica y social, 2024).

***Figura 11.*** *Ubicación del centro gerontológico Vida a los Años*




**Fuente:** autoría propia (2025)

## 4.2 Tipo de investigación

Partimos de una investigación descriptiva ya que tiene como objetivo recopilar datos e información sobre características o aspectos incluido las dimensiones de las personas, agentes o instituciones (Nieto, 2018), puede ser entendida como un diagnóstico para generar propuestas de mejora o cambio, ya que se parte del problema como la inadaptabilidad y resistencia de las compresas en articulaciones pequeñas.

Donde se busca dar propuestas basadas en la antropometría aplicada al diseño gerontológico con el propósito de aportar en la experiencia del usuario al manipular sus variables y propiedades como menciona (Navarrete, 2014), mediante el levantamiento de datos antropométricos en las articulaciones del adulto mayor donde se aplican las terapias con compresas calientes.

## 4.3 Enfoque del trabajo

El proyecto integrador se desarrollará con un enfoque mixto donde se combinan lo cuantitativo y cualitativo relacionando datos antropométricos de las medidas anatómicas de los adultos mayores, partiendo de datos cuantitativos mediante uso de la estadística tablas y fórmulas para obtener el percentil o media adecuado que determinen pautas en el proceso de diseño.

Entonces el proceso a seguir es secuencial acompañado de un análisis de la realidad objetiva, puesto que se puede generalizar resultados, mismos que permitirá contextualizar el fenómeno resultante mediante un enfoque cualitativo como menciona (Hernández, 2010), este enfoque hace posible el acercamiento a una realidad intersubjetiva sobre el diseño de compresas calientes para uso terapéutico desde el diseño industrial.

Mediante este enfoque mixto se busca obtener una comprensión completa y enriquecedora del fenómeno de estudio (Luza et al., 2023), donde podemos establecer un proceso a seguir en el levantamiento de datos para su respectivo análisis y la

contextualización de los parámetros resultantes mediante un enfoque cualitativo, ambos enfoques permiten interpretar e identificar el grupo focal del que se obtendrá los datos y los usuarios directos e indirectos que hacen uso de las compresas calientes.

Además, para la selección de las áreas del cuerpo que se obtendrá sus datos antropométricos se lo realizara mediante la selección por conveniencia ya que los programas de fisioterapia se aplican en lugares específicos del cuerpo, esto hace posible la recolección de información necesaria que determinaran el diseño, parámetros, características y cualidades a tomar en cuenta para desarrollar del proyecto.

## 4.4 Prueba de hipótesis

### Hipótesis

La adaptabilidad en articulaciones pequeñas de compresas calientes favorece en programas de fisioterapia en adultos mayores, ayudando a aliviar el dolor y mejorar la movilidad.

Esta hipótesis se basa con la revisión de antecedentes y el marco teórico del uso de compresas como herramienta para la fisioterapia, ayuda a reducir el dolor muscular y permite una mejor circulación de la sangre. A pesar de la disponibilidad de diferentes tipos de compresas según la necesidad del paciente y de acuerdo con el análisis de costos de productos, la variedad en los puntos de venta de la provincia se encuentra mayormente compresas genéricas. Además, el costo influye en la elección del producto, limitado su efectividad terapéutica en ciertos contextos.

## 4.5 Definición de variables e indicadores

**VI:** medidas antropométricas **VD:** compresa

***Tabla 14.*** *Indicadores de la VI y VD*

| VARIABLE | Indicadores | Descripción | Herramienta |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **INDEPENDIENTE Medidas antropométricas** | **Medidas de las articulaciones (cm)** | - Mano<br>- Codo<br>- Rodilla<br>- Tobillo | - Tabla de datos antropométricos |
| | **Rango de movimiento** | Durante el uso de las compresas QC | - Investigación<br>- Ficha de observación y fotos |
| | **Tolerancia al calor** | Según la normativa | - Investigación |
| **DEPENDIENTE Compresa caliente** | **Tiempo (min)** | - Duración del alivio de dolor<br>- Frecuencia de uso<br>Tiempo de ajuste (instalación) | |
| | **Uso**<br>**Puntuación Likert (1-5)** | - Nivel de comodidad<br>Mejora en movilidad y adaptabilidad | - Encuesta<br>- Ficha de observación |
| | **Diseño**<br>**Puntuación Likert (1-5)** | - Versatilidad de tallas y ajustes personalizados<br>- Retención de calor<br>- Costo-beneficio | |
| | **Fabricación** | - Viabilidad | |

**Fuente:** autoría propia (2025)

## 4.6 Población y muestra

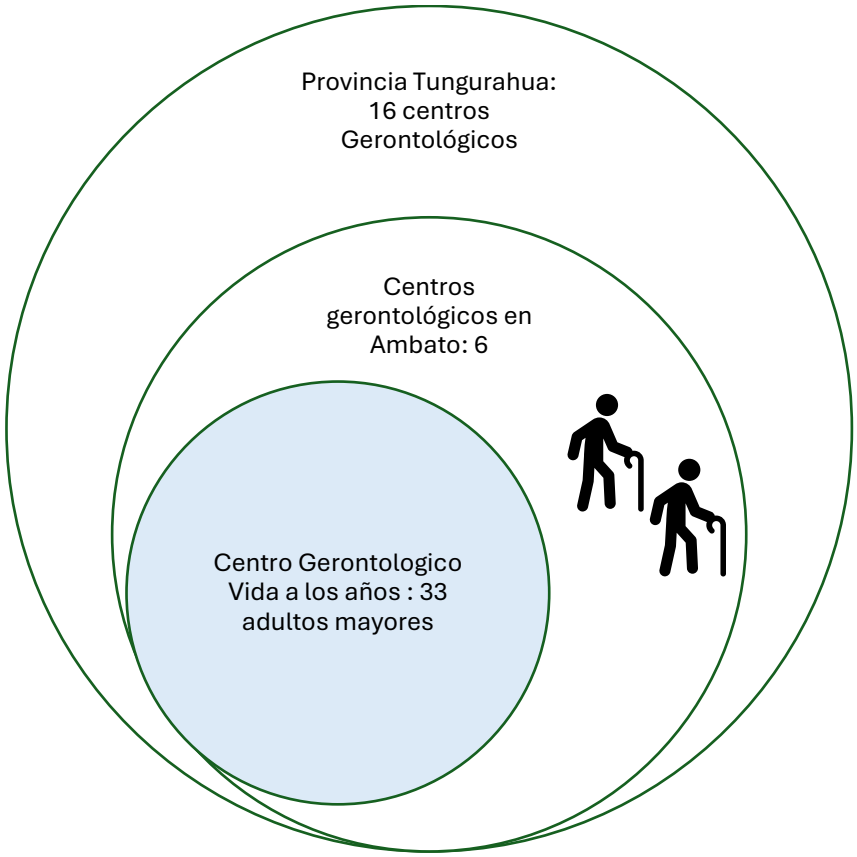
### Población

La población hace referencia a un grupo o conjunto de elementos, individuos o fenómeno que tengan características comunes que serían el objeto de estudio (Vizcaíno Zúñiga, Cedeño, and Maldonado Palacios 2023).

### Muestra

La muestra corresponde a una parte seleccionada que proviene de individuos, entidades o eventos de la población total o universo, la muestre permite obtener características específicas de grupo seleccionado (Vizcaíno Zúñiga et al. 2023).

***Figura 12.*** *Población y muestra.*




**Fuente:** autoría propia (2025)

Nuestra población es de 33 adultos mayores ya que es el caso de estudio el centro Gerontológico Vida a los Años.

**Tipo de muestreo**

**Población Finita:**

Nuestro caso de estudio es el Centro Gerontológico Vida a los años, para el cual nuestra población está definida por la cantidad de adultos que asisten a este centro privado.

***Tabla 15.*** *Población y muestra en caso de estudio*

| Tipo de enfermedades de forma genérica | Descripción | Cantidad |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Hipertensión** | Enfermedad crónica donde se aumenta la presión arterial superando los valores normales ≥140/90 mmHg. | 8 |
| **Diabetes** | El cuerpo no produce suficiente insulina o no se ocupa de forma adecuada, en consecuencia, se eleva la glucosa en la sangre. | 5 |
| **Demencia** | Presenta un deterior progresivo de las funciones cognitivas pérdida de memoria pensamiento u orientación. | 10 |
| **Artrosis** | Inflamación o degeneración de una o varias articulaciones, ocasionando dolor, rigidez y perdida de movilidad. | 10 |
| | **TOTAL** | 33 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

En la tabla 16, se muestra la población y muestra de 33 adultos mayores los cuales tienen de 60 años -más, además de las enfermedades genéricas que tienen en este centro.

## 4.7 Recolección de información

***Tabla 16.*** *Áreas para la recolección de datos*

| Área | Herramienta | Objetivo |
|---|---|---|
| **Antropometría y fisiología geriátrica** | • Entrevista<br>• Encuesta<br>• Tabla de datos antropométricos | Obtener requerimientos de diseño sobre la compresa adaptable |
| **Hábitos de uso y experiencias** | • Entrevista<br>• Ficha de experiencia | Entender como es la interacción del usuario-objeto y determinar su mantenimiento |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Preferencias de diseño y confort** | • Entrevista<br>• Encuesta | Determinar los rasgos tipológicos y la interfaz del objeto |
| **Económico** | • Entrevista | Sondeo de un precio intermedio |

**Fuente:** autoría propia (2025)

### 4.7.1 Entrevista semiestructurada

La entrevista es una herramienta de investigación que permite recopilar información de manera sistemática y semi estructurada, ya que se plantean preguntas que siguen un patrón y es un proceso donde el entrevistado responde a preguntas puntuales (Arias-Gonzales 2021).

Se busca usar la entrevista con los fisioterapeutas del centro, ya que son quienes llevan a cabo la terapia. El objetivo es determinar los comportamientos, experiencias y opiniones que tienen al momento de usar la compresa caliente. Enfocado a secciones como: Datos generales, uso, valoración de uso de las compresas y diseño.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Universidad Técnica de Ambato*** | | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Adulto mayor | | | |
| **Antropometría y ergonomía del usuario** | 1. ¿En qué partes de su cuerpo suele sentir dolor o rigidez? | | |
| | 2. ¿Ha usado compresas calientes antes? ¿Dónde las coloca normalmente? | | |
| | 3. ¿Ha tenido problemas para colocarlas o mantenerlas en su lugar? ¿Y por qué? | | |
| **Experiencia de uso y hábitos** | 4. ¿Con qué frecuencia utiliza calor para aliviar molestias? | | |
| | 5. ¿Prefiere hacerlo solo(a) o necesita ayuda de otra persona? | | |
| | 6. ¿Qué tipo de compresas utilizan actualmente? ¿Y cómo lo adquirió?<br>a. Comerciales b. Caseras c. Eléctricas d. Químicas | | |

| | |
|---|---|
| **Preferencias de diseño y confort** | 7. ¿Qué materiales le parecen más cómodos al contacto con la piel y por qué?<br><br>Lienzo - Lino – algodón – felpa – otro--------- |
| | 8. ¿Le molesta el peso, forma o tamaño de las compresas actuales y por qué?<br><br>1=Muy deficiente 2=Deficiente 3=Neutro 4=Bien 5= Excelente |
| | 9. ¿Le gustaría que se sujeten con velcro, elásticos u otro sistema y por qué? Velcro Elástico Otro |
| **Económico** | 10. ¿Estaría dispuesto(a) a invertir en una compresa caliente si mejora su bienestar físico? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar? |
| | 11. ¿Qué factores toma en cuenta antes de comprar una compresa? Y ¿Quién le ayuda a comprar? |
| | 12. ¿Con qué frecuencia compra compresas para fisioterapia, tiene más compresas en casa? |

*Universidad Técnica de Ambato*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |

**Proyecto: Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.**

**Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos.

**Alcance:** Doctor geriatra

| | |
|---|---|
| **Antropometría y fisiología geriátrica** | 1. ¿Qué cambios antropométricos o fisiológicos deben considerarse en el diseño de compresas calientes para esta población? |
| | 2. ¿Es común que los pacientes tengan sensibilidad térmica reducida? |
| | 3. ¿Qué zonas del cuerpo suelen presentar más limitaciones de movilidad o rigidez en adultos mayores, y cómo podrían influir estas en la colocación del producto? |
| **Experiencia de uso y hábitos** Seguridad y tiempo de exposición | 4. ¿Qué tiempo y temperatura desde su conocimiento como doctor se considera adecuada para una compresa caliente? |
| | 5. ¿Qué riesgos observa con el mal uso de este tipo de productos? |
| | 6. ¿Qué recomendaciones específicas da usted a los pacientes mayores para evitar quemaduras o irritaciones al usar calor terapéutico en casa? |
| **Preferencias de diseño y confort** Condiciones de salud y necesidades terapéuticas | 7. ¿Desde su conocimiento qué patologías o condiciones comunes en adultos mayores se benefician del uso compresas de calor? |
| | 8. ¿Cuáles son las zonas del cuerpo más propensas a necesitar termoterapia? Y ¿Qué características debería tener una compresa para adaptarse a pacientes con condiciones crónicas como artrosis? |
| | 9. ¿Qué precauciones se deben tener con el uso de calor en pacientes geriátricos? |
| **Económico** | 10. ¿Desde su experiencia profesional una compresa ergonómica y adaptable complementa la terapia y por qué? ¿Qué tan viable sería su recomendación para su uso? |
| | 11. ¿Considera que los pacientes geriátricos, o sus familias, estarían dispuestos a pagar por una compresa caliente adaptable? ¿Qué rango de precio sería adecuado para ellos? |
| | 12. Desde su experiencia, ¿los adultos mayores prefieren productos recomendados por especialistas, aunque sean más costosos, o eligen por precio? ¿Y si son recomendados donde les siguiere? |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Universidad Técnica de Ambato* | | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Fisioterapeuta | | | |
| **Antropometría y fisiología geriátrica**<br>Antropometría aplicada | 1. ¿Cuáles son las zonas más difíciles de adaptar o controlar la temperatura con compresas estándar? Y ¿por qué? | | |
| | 2. ¿Qué tan importante es la forma o tamaño para asegurar una aplicación efectiva? Y ¿Con qué frecuencia deben reaplicar o ajustar las compresas térmicas durante una sesión? | | |
| | 3. ¿Ha tenido que adaptar o improvisar con otros elementos cuando las compresas no se ajustan bien al cuerpo del paciente? De ser así mencione cual. | | |
| **Experiencia de uso y hábitos**<br>Seguridad y tiempo de exposición | 4. Desde su experiencia como profesional ¿qué características facilitarían una mejor aplicación del calor con las compresas y su mantenimiento? Además, ¿Ha enfrentado dificultades para limpiar, secar o guardar las compresas térmicas? ¿Cómo lo resuelve? | | |
| | 5. ¿Cómo es el proceso de aplicar las compresas? ¿Ha usado compresas con formas anatómicas o modularidad? Y si los usara que esperaría de ello. | | |
| | 6. ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los adultos mayores al manipular compresas calientes por sí solos? Y ¿Cómo procede usted? | | |
| **Preferencias de diseño y confort**<br>Condiciones de salud y necesidades terapéuticas | 7. ¿Con qué frecuencia usa calor en sus terapias con adultos mayores? Y cuánto tiempo le duran las compresas (vida útil) | | |
| | 8. ¿En qué posiciones suele colocar al paciente al aplicar calor? Y cual es más eficiente y cual menos eficiente. | | |
| | 9. ¿Qué complicaciones ha observado con las compresas calientes actuales? ¿Y Le parece útil que el producto tenga indicaciones visuales o táctiles para facilitar su uso correcto? | | |
| **Económico** | 10. ¿Qué rango de precio considera razonable para una compresa caliente especializada que facilite la terapia? | | |
| | 11. ¿Cree que sus pacientes estarían dispuestos a invertir en un producto de este tipo si mejora su calidad de vida? Donde le recomendaría comprarlo. | | |
| | 12. Desde su experiencia ¿los pacientes dan prioridad a productos funcionales, aunque tengan un mayor costo, o prefieren soluciones más económicas, aunque menos eficaces? | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Universidad Técnica de Ambato* | | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas térmicas basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Psicóloga /o cuidador | | | |
| **Antropometría y fisiología geriátrica** Antropometría aplicada | 1. ¿Cuáles son las zonas más difíciles de adaptar con compresas estándar? Y ¿por qué? | | |
| | 2. ¿Ha usado compresas con formas anatómicas o modularidad? Y si los usara que esperaría de ello | | |
| | 3. ¿Ha tenido que adaptar o improvisar con otros elementos cuando las compresas no se ajustan bien al cuerpo del paciente? De ser así mencione cual. | | |
| **Experiencia de uso y hábitos** Seguridad y tiempo de exposición | 4. Desde su experiencia como profesional ¿qué características facilitarían el mantenimiento de las compresas? | | |
| | 5. ¿Usted ayuda a aplicar compresas calientes a adultos mayores? ¿Cómo es el proceso? | | |
| | 6. ¿Qué precauciones toma o recomienda para evitar accidentes durante su uso? | | |
| **Preferencias de diseño y confort** Condiciones de salud y necesidades terapéuticas | 7. ¿Qué sistema de sujeción sería más práctico desde su experiencia? | | |
| | 8. ¿Ha enfrentado dificultades para limpiar, secar o guardar las compresas térmicas? ¿Cómo lo resuelve? | | |
| | 9. ¿Qué complicaciones ha observado con las compresas calientes actuales? ¿Y Le parece útil que el producto tenga indicaciones visuales o táctiles para facilitar su uso correcto? | | |
| **Económico** | 10. ¿Cuál considera que es un precio justo para una compresa caliente reutilizable adaptada a adultos mayores? Donde le recomendaría comprarlo. | | |
| | 11. ¿Cree que el costo influye en la frecuencia con la que los pacientes usan compresas calientes? | | |
| | 12. Desde su experiencia ¿Ha observado que los pacientes o sus familias prioricen el ahorro sobre la calidad o seguridad del producto? | | |

### 4.7.2 Encuesta

Es una herramienta que usa preguntas en un orden lógico y un sistema de respuestas escalonado, que permite obtener datos cualitativos. Además, no debe ser demasiado extenso (Arias-Gonzales, 2021. p.90).

La encueta tiene como objetivo conocer la experiencia, comodidad y percepción de los adultos mayores sobre el uso de las compresas en terapia física. Para ello determinamos secciones a tomar en cuenta como: información general, experiencia, opinión de mejora y material.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ***Universidad Técnica de Ambato*** | | |
| **Número de encuestados** | 33 adultos mayores | **Fecha** | |
| **Realizado por** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Encuesta para adultos mayores: Uso de compresas calientes en terapia física** | | | |
| **Objetivo:** Conocer la experiencia, comodidad y percepción de las personas adultas mayores sobre el uso de compresas calientes en sus terapias físicas. | | | |
| **Alcance:** Adulto mayor | | | |
| o Datos generales<br>a. 60-70 años b. 70-80 años c. 80-90 años d. 90 o más años | | | |
| o Género: Hombre o Mujer | | | |
| o ¿Ha utilizado compresas calientes antes?<br>o Si o No | | | |
| **Antropometría y ergonomía del usuario**<br>Indique su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:<br>(1 = Nada de acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo) | 1. Buen ajuste a mi cuerpo. | | |
| | 2. Se cae | | |
| | 3. Pesado para mi cuerpo<br>4. Liviano para mi cuerpo<br>5. Rígido 6. Suave | | |
| **Hábitos de uso de la compresa** | 1. Para el dolor 2. Por costumbre 3. Cuando hace frío | | |
| | 1. Mano 2. Rodilla 3. Tobillo 4. Codo 5. Hombro | | |
| | 1. Sentado<br>2. Recostado<br>3. Haciendo actividad (caminando)<br>4. Sentado y haciendo estiramiento | | |
| **Preferencias de diseño y confort**<br>Elija según sus gustos | 1. Elástico 2. Velcro 3. Broche 4. Elástico para tirantes | | |
| | 1. Indicador de temperatura alta visibilidad<br>2. Adhesivo de temperatura<br>3. Vinilo adhesivo cambia de color con la temperatura<br>4. Led de temperatura | | |
| | 1. Eucalipto 2. Manzanilla 3. Romero 4. Tomillo | | |
| **Referente animal o planta** | 1. Hiedras 2. Helecho 3. Cactus | | |
| | 1. Pulpo 2. Camaleón 3. Colmena de abeja 4. Tortuga | | |

## Ficha de Observación

La ficha de observación se emplea para registrar, analizar y evaluar objetivos concretos de manera extrínsecas o intrínsecas del objeto. Además, se direcciona a medir una población preestablecida mediante indicadores o criterios definidos con anterioridad (Arias-Gonzales 2021).

Esta herramienta se emplea para levantar información sobre el proceso de uso de la compresa en fisioterapia geriátrica.

***Tabla 17.*** *Ficha de Observación*

| FICHAS DE OBSERVACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivo:** Recopilar datos del caso de estudio | | | | | | | | | | |
| **Proyecto** | Diseño de compresas químicas basadas en datos antropométricos para fisioterapia geriátrica | | | | | | | | | |
| **Lugar** | Centro Gerontológico Vida a los Años | **Fecha** | | | | **Hora** | | | | |
| **Observador(a)** | | | | | | | | | | |
| **Nombre del usuario observado** | | **Edad** | | | | **Genero** | | | | |
| | | | **SOPORTE ADICIONAL** | | | **Partes del cuerpo donde se aplicó la compresa** | | | | |
| **DATO** | | **TIEMPO** | VENDAS | TELA | OTRO | **MANOS** | **CODO** | **RODILLA** | **TOBILLO** | |
| **ELEMENTO** | Compresa química caliente | | | | | | | | | |
| | Compresa de aroma | | | | | | | | | |
| | Compresa electrica | | | | | | | | | |
| **COMPORTAMIENTO Y REACCIONES DEL USUARIO** | | | | | | | | | | |
| **ÍTEM OBSERVADO** | | | **SI** | **NO** | **OBSERVACIONES** | | | | | |
| USO DURANTE Y DESPUES DE LA TERAPIA | Se muestra cómodo al recibir la compresa | | | | | | | | | |
| | Acepta la aplicación sin resistencia | | | | | | | | | |
| | Se queja del calor o del material | | | | | | | | | |
| | Se acomoda constantemente la compresa | | | | | | | | | |
| | Se mantiene relajado durante el uso | | | | | | | | | |
| | ¿Se mantiene en su lugar durante la sesión? | | | | | | | | | |
| | ¿Cubre adecuadamente la zona deseada? | | | | | | | | | |
| | Muestra signos de alivio o mejora | | | | | | | | | |
| | ¿Se mantuvo estable durante el tiempo de uso? | | | | | | | | | |
| | Postura corporal durante la aplicación | | | | | | | | | |
| | Signos de relajación o tensión | | | | | | | | | |
| | ¿Cómo se comporta al finalizar la terapia con esta herramienta ? | | | | | | | | | |
| | Almacenamiento | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento | | | | | | | | | |
| **OTRAS OBSERVACIONES SEGÚN:** | | | | | | | | | | |
| **PROFECIONAL A CARGO** | | **SI** | **NO** | | | | | | | |
| FISIOTERAPEUTA | | | | | | | | | | |
| DOCTOR GERIÁTRICO | | | | | | | | | | |
| ENFERMERAS | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA | | | | | | | | | | |
| CHOFER | | | | | | | | | | |
| OTROS | | | | | | | | | | |
| **OBSERVACION ADICIONAL** | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

## Tabla de datos

Los materiales que se van a usar para tomar las medidas antropométricas del adulto mayor:

- Goniómetro
- Cinta métrica
- Plicómetro

***Tabla 18.*** *Tabla de datos antropométricos*

| FICHAS DE DATOS ANTROPOÉTRICOS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivo:** Recopilar datos reales ergonomicos y antropometricos de la población en el caso de estudio, para obtener un promedio como indicador en el desarrollo de la propuesta. | | | | | | | | | |
| **Nombre** | | | | | **Edad** | | **Genero** | | |
| **TIPO DE DISCAPACIDAD** | | | | | | | | | |
| FÍSICA | | SORDERA | PERDIDA DE VISTA | | MOVILIDAD | DISCAPACIDAD ORGANICA | DE DESARROLLO | HABLA | |
| | | | | | | | | | |
| **TIPO DE ENFERMEDAD** | | | | | | | | | |
| ARTROSIS | | DEMENCIA | | DIABETES | IPERTENCIÓN | | OTROS | | |
| | | | | | | | | | |
| **INTRUMENTOS Y OBJETOS QUE USAN SIMULTANEAMENTE CON LAS COMPRESAS** | | | | | | | | | |
| EJERCITADOR DE PIERNAS | TENS | ULTRASONIDO PARA EL DOLOR | LIGAS | PESAS | CAMINADORA PARALELAS | CAMILLA | SILLA PLASTICA | SILLON | |
| | | | | | | | | | |
| **ACTIVIDADES** | | | | | | | | | |
| SENTADO | RECOSTADO | MIRANDO TV | ESCUCHANDO MUSICA | | CONVERSAR | EJERCITANDOCE | TEJIENDO | ESTIRANDOCE | |
| | | | | | | | | | |

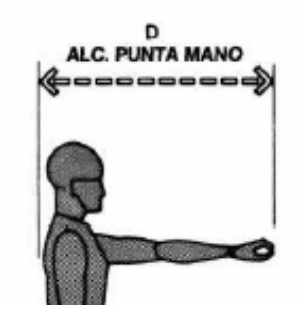
| DATO | | Descripción | Izquierda | Derecha |
|---|---|---|---|---|
| MANO | REPOSO | Ancho de la mano | | |
| | | Ancho máximo de la mano | | |
| | | Lóngitud palmar | | |
| | | Lóngitud máxima palmar | | |
| | | Circ. De la mano | | |
| | | Circ. máxima de la mano | | |
| | | Espesor | | |
| | | Circunferencia de la muñeca | | |
| | | Pulso Radial | | |
| | ALCANCE MÁX. | Alc. Máximo sin agarre | | |
| | | Alc. Máximo con agarre | | |
| CODO | REPOSO | Anchura | | |
| | | Altura de codo en reposo | | |
| | | Distancia desde el antebrazo -codo | | |
| | | Distancia desde el codo -brazo | | |
| | ALCANCE MAX. | Anchura | | |
| | | Distancia desde el antebrazo -biceps (brazo) | | |
| | | Circunferencia del antebrazo | | |
| | | Circunterencia del brazo | | |
| RORILLA | REPOSO | Anchura | | |
| | | Largura | | |
| | | Altura de rodilla | | |
| | | Altura poplitea | | |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | | |
| | | Largura | | |
| | | Circunterencia de la rodilla | | |
| TOBILLO | REPOSO | Anchura | | |
| | | Largura | | |
| | | Circunterencia del pie | | |
| | | Circunterencia del tobillo | | |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | | |
| | | Largura | | |
| | | Circunterencia del tobillo | | |

| Descripción | | Izquierda | Derecha |
|---|---|---|---|
| Miembros superiores articulación muñeca | Flexión | | |
| | Extensión | | |
| | Desviación radial | | |
| | Desviación cubital | | |
| Miembros superiores articulación codo | Flexión | | |
| | Extensión | | |
| | Pronación | | |
| | Supinación | | |
| Miembros superiores articulación rodilla | Flexión | | |
| | Extensión | | |
| Miembros superiores articulación tobillo | Flexión | | |
| | Extensión | | |
| | Inversión | | |
| | Evensión | | |

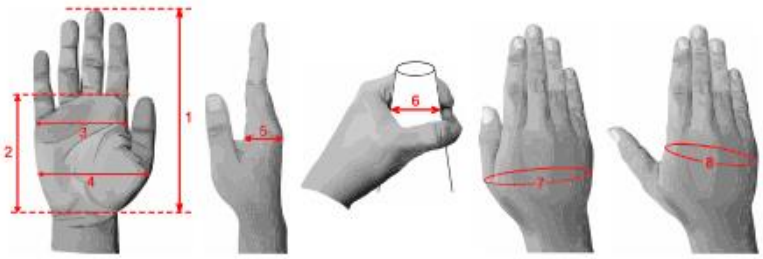
| OBSERVACIÓN |
|---|
| |

### 4.7.3 Proceso de toma de datos antropométricos y goniométricos

**Mano**

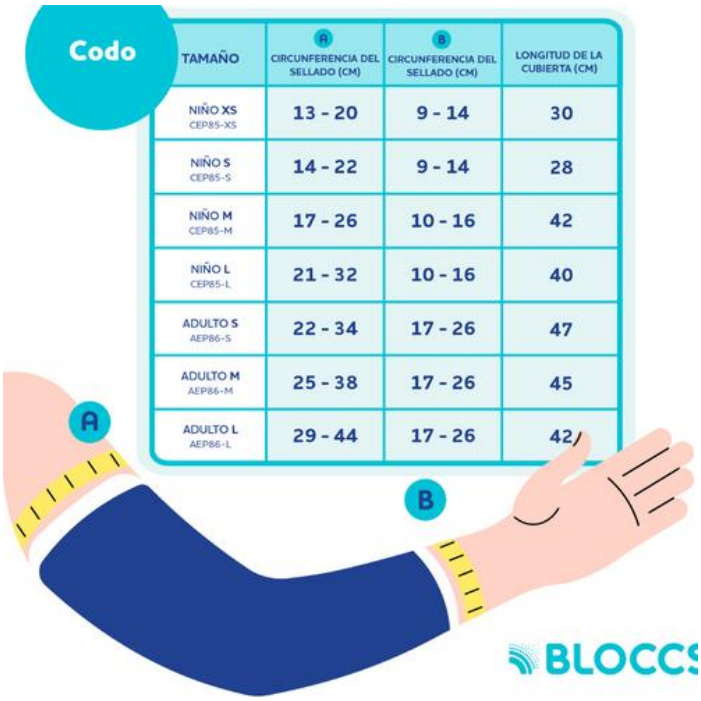



**Fuente:** Dimensiones del cuerpo Panero and Zelnik (1996). Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores.




Dimensión antropométrica de la mano, obtenida de Zea Forero et al. (2023)

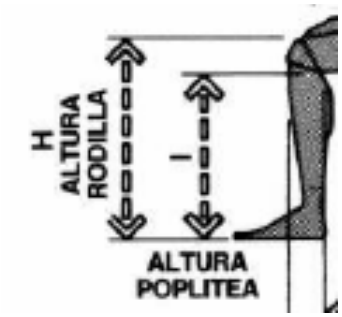
**Codo**




**Fuente:** https://bloccs.com/es/pages/elbow-sizing-guide

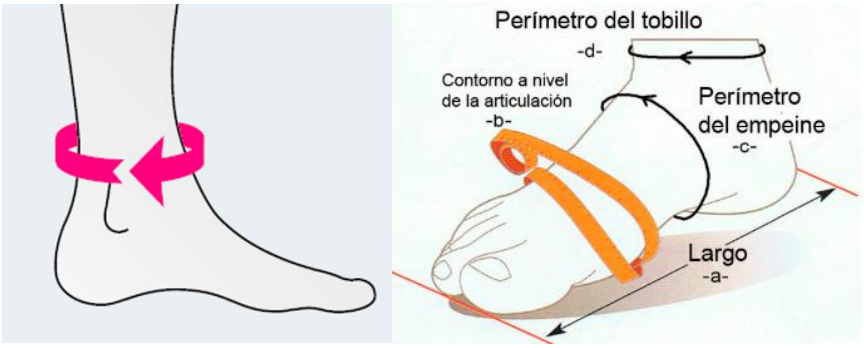
De acuerdo con la página se toma las medidas A y B, siendo A= la circunferencia del brazo y B= la circunferencia del antebrazo y luego la longitud de A-B.

**Rodilla**




**Fuente:** Dimensiones del cuerpo Panero and Zelnik (1996). Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores.

**Tobillo**




**Fuente:** https://shorturl.at/ctWfs

Se toma la medida de la circunferencia del tobillo, mediante una cinta antropométrica midiendo el perímetro del tobillo y del empeine.

## 4.8 Análisis y discusión de los resultados

### 4.8.1 Interpretación de las entrevistas

***Figura 13.*** *Análisis mediante triangulación de datos*




**Fuente:** autoría propia (2025)

La triangulación de datos que se presenta para el analisis es de la entrevista realizada con los siguientes usuarios de interacción directa tanto como indirecta, con la compresa caliente.

***Tabla 19.*** *Tabla de entrevistados*

| N° | Ocupación | Nombre | Experiencia |
|---|---|---|---|
| **1** | Doctor Geriatra | Dr. Patricio Maldonado | más de 10 años |
| **2** | Fisioterapeuta | Ronal S. y Ulises A. | más de 5 años |
| **1** | Psicóloga | Margarita C. | Más de 3 años |
| **2** | Adulto mayor | Yolanda Montesdeoca | Cocinera por mas de 8 años |
| **1** | Proveedor | Luis. P | 6 años |

**Fuente:** autoría propia (2025)

***Figura 14.*** *Triangulación antropométrica*




**Fuente:** autoría propia (2025)

1. Buscamos saber que zonas desde los expertos debemos considerar al momento de diseñar por que se les pregunto ¿Qué cambios antropométricos o fisiológicos deben considerarse en el diseño de compresas calientes para esta población? Y ¿Cuáles son las zonas más difíciles de adaptar o controlar la temperatura con compresas estándar? Y ¿por qué?

**Análisis**

De acuerdo con la experiencia del Dr. Geriatra, menciona que se debe considerar los cambios de las articulaciones que son productos de la artrosis, ya que esta enfermedad causa la falta de cartílago. Y el Fisioterapeuta menciona que la parte más difícil es la ingle y las partes bajas, porque es incómodo más que todo por la comodidad de la compresa para mantenerlo en su sitio.

**2.** Se busco determinar la adaptabilidad preguntando si ¿Es común que los pacientes tengan sensibilidad térmica reducida? Y ¿Qué tan importante es la forma o tamaño para asegurar una aplicación efectiva? Además, ¿Con qué frecuencia deben reaplicar o ajustar las compresas térmicas durante una sesión?

**Análisis**

Dr. Geriatra: De acuerdo con la patología, el lumbral del dolor llega a tener poca sensación del calor, los pacientes con diabetes pierden sensibilidad al dolor. Fisioterapeuta 1: Se comenta que depende de la zona donde se aplique de si es pequeña

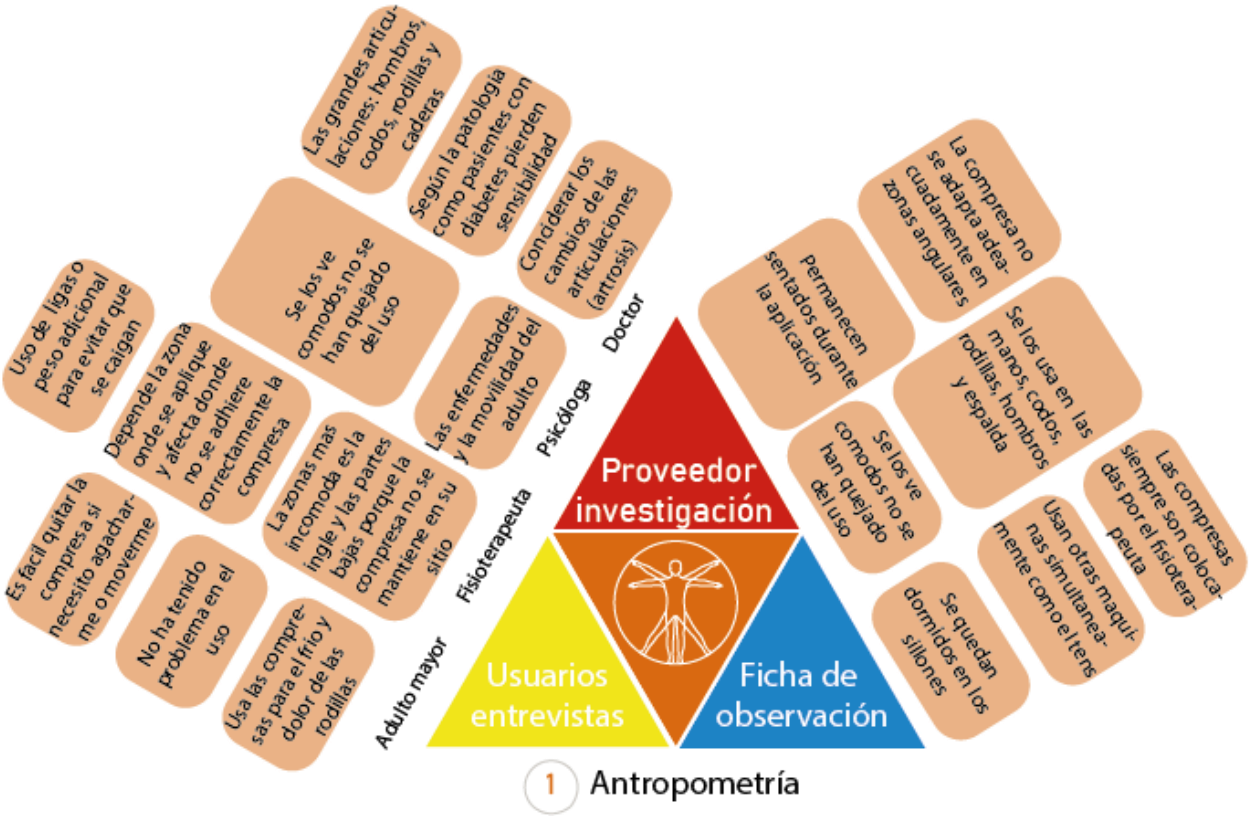
o grande, pero independientemente de eso, lo que más afecta es las zonas donde no se adhiere adecuadamente la compresa.  Psicóloga: Se los ve cómodos no se han quejado del uso.

3. ¿Qué zonas del cuerpo suelen presentar más limitaciones de movilidad o rigidez en adultos mayores, y cómo podrían influir estas en la colocación del producto? Además, de si ¿Ha tenido que adaptar o improvisar con otros elementos cuando las compresas no se ajustan bien al cuerpo del paciente? De ser así mencione cual.

**Análisis**

**Dr. Geriatra:** De acuerdo con la experiencia la mayoría de las zonas donde se aplica son en grandes articulaciones como hombros, codos, rodillas y caderas. Fisioterapeuta 1: Se ha usado ligas o algún tipo de peso encima para que no se caiga, o a su vez posicionar adecuadamente la zona donde se va a aplicar como un apoyo para el pie si se lo está aplicando en la rodilla.

***Figura 15.*** *Análisis de la Triangulación antropométrica*




**Fuente:** autoría propia (2025)

**Hábitos de uso y experiencia**

***Figura 16.*** *Triangulación de hábitos de uso*




**Fuente:** autoría propia (2025)

4. ¿Qué tiempo y temperatura desde su conocimiento como doctor se considera adecuada para una compresa caliente? Además, de ¿qué características facilitarían una mejor aplicación del calor con las compresas y su mantenimiento? Además, ¿Ha enfrentado dificultades para limpiar, secar o guardar las compresas térmicas? ¿Cómo lo resuelve?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** el tiempo y la temperatura cambia según la necesidad y dependiendo de la zona del cuerpo donde se aplique la compresa. Fisioterapeuta: Se necesita que sea en seco para poder calentar y posterior a ello envolverlos en la toalla, o un material en la compresa grueso o con más textura para evitar colocar las toallas.

5. ¿Qué riesgos observa con el mal uso de este tipo de productos? Además, de ¿Cómo es el proceso de aplicar las compresas? ¿Ha usado compresas con formas anatómicas o modularidad? Y si los usara que esperaría de ello.

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Depende del profesional que lo aplique, se ha llegado a tener quemaduras incluso por su mal uso, con ellos solo tuvieron un caso de quemadura una vez. Fisioterapeuta: Las compresas siempre están dentro del programa por que integra calor, así no les duela nada, pero es para el dolor, para calentarse etc. Además, se añade la observación de que la compresa dura más de 4 años, o cuando las semillas se salen de la compresa.

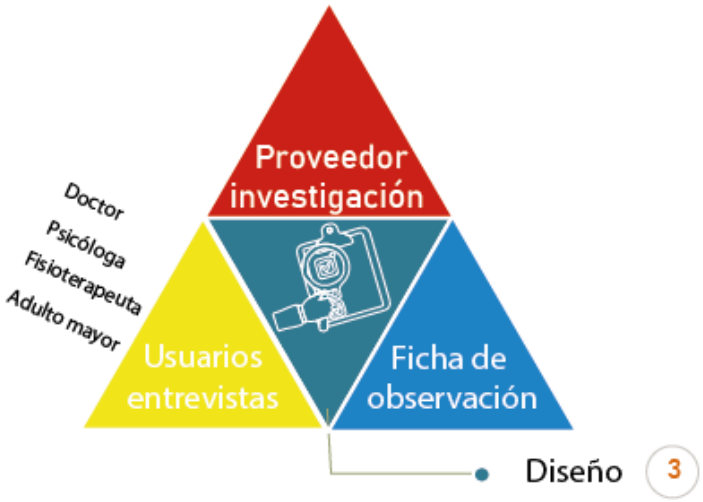
6. ¿Qué recomendaciones específicas da usted a los pacientes mayores para evitar quemaduras o irritaciones al usar calor terapéutico en casa? Además, ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los adultos mayores al manipular compresas calientes por sí solos? Y ¿Cómo procede usted?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Tener cuidado con la temperatura de las compresas Fisioterapeuta: Psicóloga:

**Preferencias de diseño y confort**

***Figura 17.*** *Triangulación de diseño*




**Fuente:** autoría propia (2025)

7. ¿Desde su conocimiento qué patologías o condiciones comunes en adultos mayores se benefician del uso compresas de calor? Además, ¿Con qué frecuencia usa calor en sus terapias con adultos mayores? Y cuánto tiempo le duran las compresas (vida útil)

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Ayuda a mejorar dos aspectos el dolor ya que actúa como analgésico, además de mejorar la movilidad. Depende de las variedades de compresas que existen y las otras herramientas que emplean en complementario. Fisioterapeuta: las compresas llevan ya 3 a 5 años, si se dañan es porque se salen las semillas naturales o cuando se quema la tela.

8. ¿Cuáles son las zonas del cuerpo más propensas a necesitar termoterapia? Y ¿Qué características debería tener una compresa para adaptarse a pacientes con condiciones crónicas como artrosis?

**Análisis:**

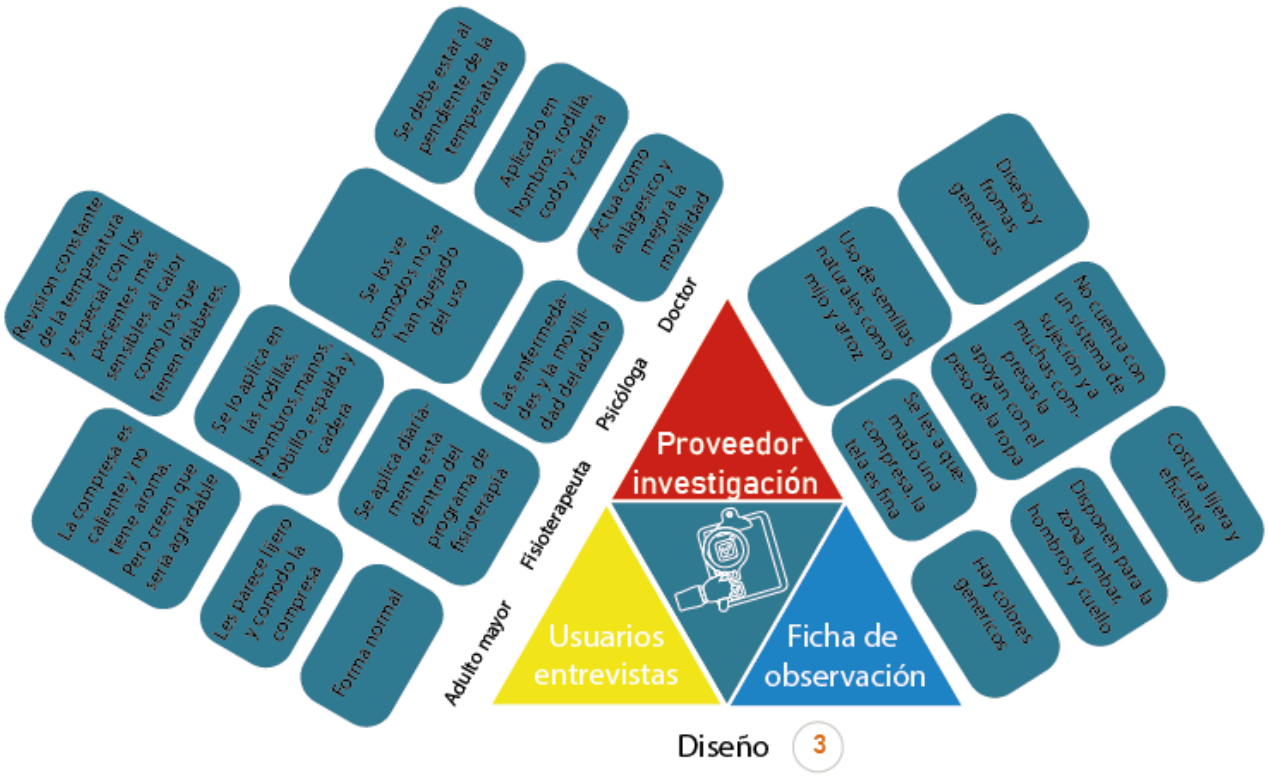
**Dr. Geriatra:** Principalmente hombros, rodilla, codo y cadera. Además, se debe considerar el peso y tamaño.

9. ¿Qué precauciones se deben tener con el uso de calor en pacientes geriátricos?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Debe considerar la temperatura para no quemar al paciente. Adicional se consultó si sería apropiado que la compresa tenga indicador de temperatura, para mayor seguridad, donde mostro interés por esa propuesta. Fisioterapeuta: Revisión constante de la temperatura y especial con los pacientes más sensibles al calor como los que tienen diabetes.

***Figura 18.*** *Análisis de triangulación en diseño*




**Fuente:** autoría propia (2025)

**Económico**

***Figura 19***. *Triangulación de lo económico y producción*




**Fuente:** autoría propia (2025)

10. ¿Desde su experiencia profesional una compresa ergonómica y adaptable complementa la terapia y por qué? ¿Qué tan viable sería su recomendación para su uso?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Una compresa adaptable ayuda a que el calor se distribuya de forma adecuada mejorando la terapia. Fisioterapeuta: Seria ideal para las zonas con más dificultad de adaptarse.

11. ¿Considera que los pacientes geriátricos, o sus familias, estarían dispuestos a pagar por una compresa caliente adaptable? ¿Qué rango de precio sería adecuado para ellos?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Depende porque por cultura buscan lo más económico, pero dejan de considerar la calidad.

12. Desde su experiencia, ¿los adultos mayores prefieren productos recomendados por especialistas, aunque sean más costosos, o eligen por precio? ¿Y si son recomendados donde les siguiere?

**Análisis:**

**Dr. Geriatra:** Las compresas se los compras según la necesidad, y desde le conocimiento profesional se solicita la compresa que se requiera. Se recomienda comprar en los puntos de venta de productos de fisioterapia. Se menciona que en el centro se tiene una base de compresas genéricas.

***Figura 20.*** *Análisis de lo económico y producción*

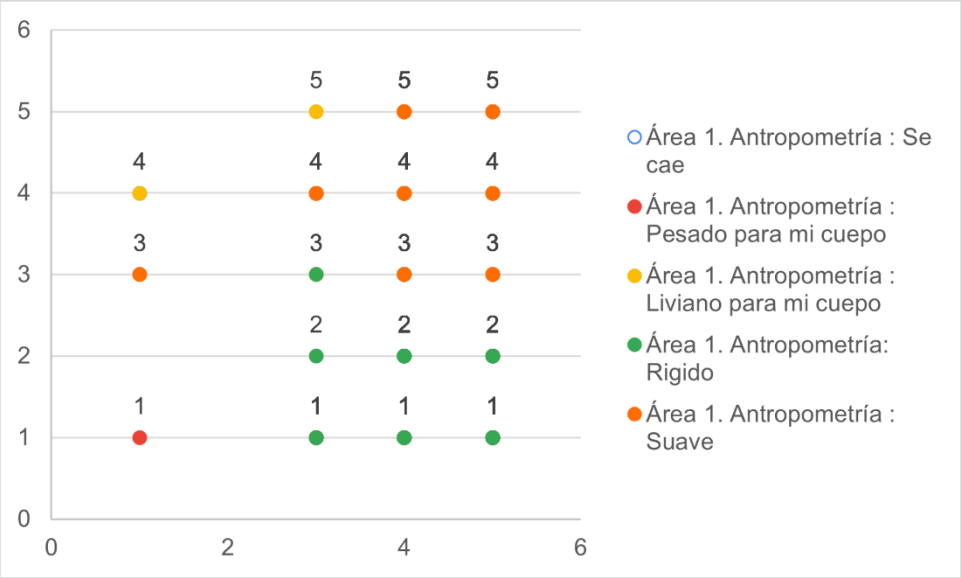



**Fuente:** autoría propia (2025)

### 4.8.2 Resultados de la encuesta

La encuesta se llevó a cabo de forma digital con Google forms, que se recolecto los datos a cada adulto mayor.

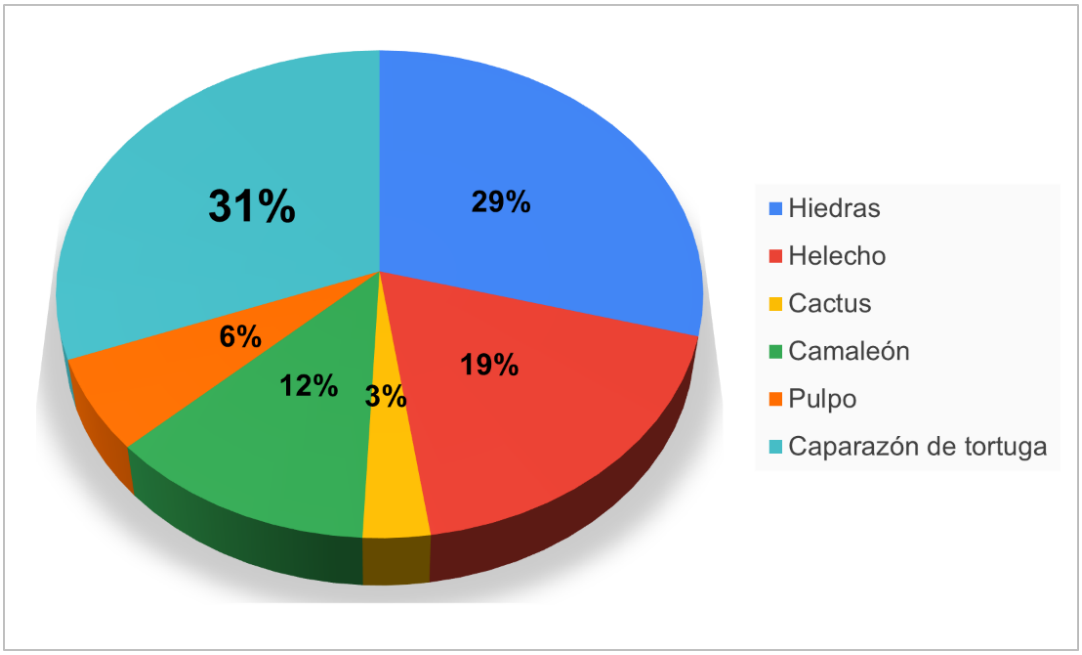
***Figura 21.*** *Datos antropométricos según el uso*




**Fuente:** autoría propia (2025)

En el área 1 sobre antropometría se usó la esca de Likert donde 1= nada de acuerdo y 5= totalmente de acuerdo. Los resultados muestran que el 0% dice que no se cae la compresa durante el uso, solo 5.5% menciono que era pesado para su cuerpo, 11.1% que es liviano para su cuerpo, 27.7% menciono que es rígido y el 44.4% mencionó que es suave.

***Figura 22.*** *Diagrama de pastel de los referentes de diseño*




**Fuente:** autoría propia (2025)

**Análisis**

De acuerdo con los resultados de la encuesta sobre el referente de mayor interés realizado a los adultos mayores mediante imágenes donde el 31% eligió el caparazón de tortuga, posiblemente relacionado con protección, resistencia y adaptabilidad como sus mayores cualidades. También tenemos un 29% que se inclinó por las hiedras una planta con hojas en forma de estrella, son atractivas por su tono de color y flexibilidad, esto muestra interés por lo adaptable y suavidad. En cambio, el cactus fue el referente con menos votaciones, esto se debe a su apariencia que se puede asociar con las espinas o la rigidez.

### 4.8.3 Resultado de las medidas antropométricas

La siguiente tabla muestra la media que es el numero promedio con relación a las otras medidas, la moda que es el número que más se repite y la medina que es el número que se encuentra en el centro de toda la lista de datos obtenidos.

***Figura 23.*** *Media, moda y mediana de las medidas antropométricas*

| DATOS ANTROPOMÉTRICOS | | | MUJERES | | | HOMBRES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DATO | | Descripción | Media | Moda | Mediana | Media | Moda | Mediana |
| MANO | REPOSO | Ancho de la mano | 7.5 | 7.9 | 4.1 | 9.4 | 9.5 | 7.8 |
| | | Ancho máximo de la mano | 9.4 | 9.1 | 13.5 | 11.5 | 11.5 | 9.3 |
| | | Longitud palmar | 15.2 | 15.1 | 15.5 | 15 | 15 | 17 |
| | | Longitud máxima palmar | 15.2 | 15.1 | 15 | 15 | 15 | 17 |
| | | Circ. De la mano | 18.8 | 19.2 | 18 | 22 | 22 | 17.4 |
| | | Circ. máxima de la mano | 20.5 | 23 | 22 | 25.2 | 25.5 | 22.4 |
| | | Espesor | 3.8 | 3.8 | 2.5 | 5 | 5.5 | 3.5 |
| | | Circunferencia de la muñeca | 15 | 15.5 | 15 | 17 | 18 | 16 |
| | | Pulso Radial | | | | | | |
| | ALCANCE MÁX. | Alc. Máximo sin agarre | 60 | 61 | 62 | 72 | 72 | 72 |
| | | Alc. Máximo con agarre | 56 | 56.5 | 53 | 65 | 65 | 64 |
| CODO | REPOSO | Anchura | 6.8 | 6.7 | 5.6 | 8 | 8 | 7.7 |
| | | Altura de codo en reposo | 61 | 61 | 60 | 63 | 64 | 62 |
| | | Distancia desde el antebrazo - codo | 15 | 14 | 14.5 | 13 | 14 | 12.5 |
| | | Distancia desde el codo -brazo | 30 | 29.5 | 28 | 31 | 32 | 35 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 6.1 | 6 | 5.6 | 8 | 8.1 | 8 |
| | | Distancia desde el antebrazo - bíceps (brazo) | 26 | 25 | 25 | 24 | 25 | 25.5 |
| | | Circunferencia del antebrazo | 20.6 | 21 | 21 | 32 | 32 | 25 |
| | | Circunferencia del brazo | 28 | 30.5 | 30 | 26 | 26 | 30.2 |
| RORILLA | REPOSO | Anchura | 10 | 10.5 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| | | Largura | 25 | 25 | 28 | 39 | 40 | 35.4 |
| | | Altura de rodilla | 46 | 46 | 50 | 51 | 52 | 50 |
| | | Altura poplítea | 38 | 37 | 37 | 40 | 41 | 41 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 10 | 10 | 10 | 10 | 10.5 | 9.5 |
| | | Largura | 32 | 32.5 | 30 | 35 | 35 | 34.5 |
| | | Circunferencia de la rodilla | 38.5 | 38.4 | 39.5 | 39 | 39.5 | 39 |
| TOBILLO | REPOSO | Anchura | 7.5 | 7.4 | 8.7 | 8 | 8.4 | 6.4 |
| | | Largura | 29 | 27 | 24 | 28 | 28 | 28.3 |
| | | Circunferencia del pie | 32 | 32 | 28 | 30 | 30 | 40 |
| | | Circunferencia del tobillo | 27 | 27 | 28.5 | 27.8 | 28.5 | 21 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 7.5 | 7.5 | 8..7 | 8 | 8.5 | 8 |
| | | Largura | 29 | 29.5 | 24 | 28 | 28 | 27.3 |
| | | Circunferencia del tobillo | 26.6 | 26.8 | 28 | 28 | 28.5 | 28 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

## Análisis

La presente tabla antropométrica define los parámetros de diseño, para que la compresa cubra la zona donde se va a aplicar.

## 4.9 Conclusiones

### Área de antropometría

- De acuerdo con la entrevista realizada a los tres grupos de estudio que tienen conocimiento sobre las compresas y su aplicación se llega a la conclusión de que las zonas donde requiere el diseño son en las partes donde no se adaptan de forma adecuada, además, las zonas del cuerpo donde mayor frecuencia de uso tiene son en los brazo, rodilla y codos.

### Área de hábitos de uso y experiencia

- Se concluye que los hábitos de uso de las compresas de calentado en seco necesitan 1 o 3 min de calentado y duran 15 o 30 min ya en aplicación, además, acomodan la zona del cuerpo o aplican peso para evitar que se mueva.

### Área de preferencias de diseño y confort

Desde la perspectiva de los especialistas consideran apropiado y de gran ayuda el uso de un indicador de temperatura, pues sabrían cuando se enfría la compresa y no necesariamente a que el adulto les informe de ya deben ayudarle cambiando la compresa.

### Área económica

- Se concluye que debe ser un producto accesible para su compra.

## 4.10 Recomendaciones

- Las compresas calientes que se han estado usando duran ya entre los 3 a 5 años, por lo que se recomienda basarnos en sus materiales para futuras propuestas.

- Usar material que conservé el calor, pero también cuidé la piel para menorar o eliminar el uso de las toallas de algodón.

# CAPÍTULO V

# DESARROLLO DE LA PROPUESTA

## 5.1 Metodología de diseño

### 5.1.1 Gerontodiseño

El diseño de productos enfocados al adulto mayor se ha explorado mediante la rama de diseño llamada gerontodiseño, esta estrategia fue planteada en un artículo por Rivero and Rubio (2020). Donde exploran el diseño de productos para satisfacer las necesidades requeridas de los adultos mayores.

La estrategia consiste en aplicar diseño centrado en el usuario junto con el traje de empatía. Todo con la finalidad de proponer diseños a este grupo especifico analizando sus necesidades y requerimientos.

### 5.1.2 Diseño Centrado en el Usuario

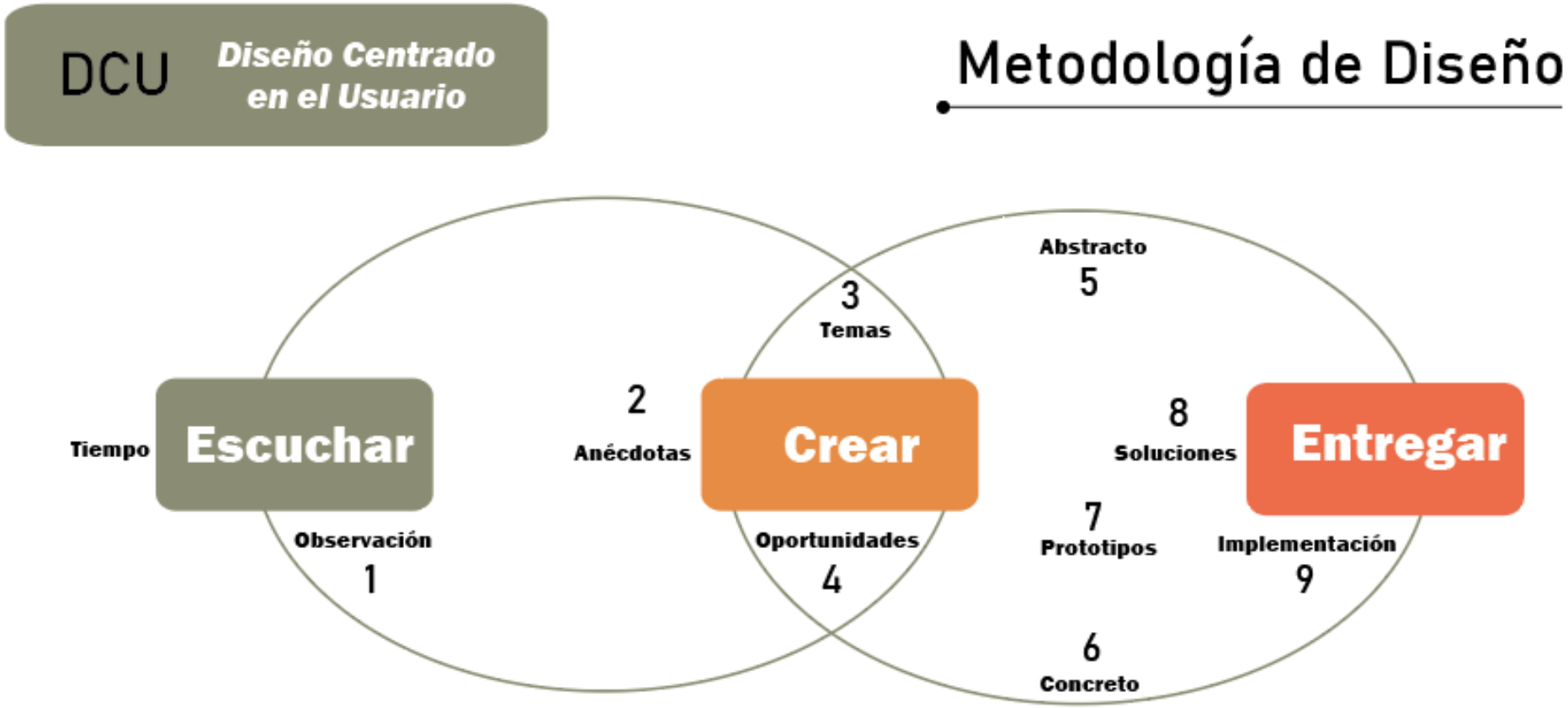
El DCU, es una metodología que tubo inicio a mediados de los cincuenta, época donde las maquinas estaban en auge y su funcionalidad era prioridad, sin embargo, estas tenían que ser operadas por las personas, por ello nace el termino diseño centrado en el Usuario (González-Bañales 2025). También se pretende aplicar la biomimesis ya que es una manera de usar elementos de forma, función y estética para del diseño de productos convirtiéndose en parte de una tendencia a seguir en diversas áreas de diseño como menciona Goyes-Balladares et al. (2025) en su artículo "¿Qué inspira la biomímesis en la construcción? Patrones, tendencias y aplicaciones".

Se emplea esta metodología ya que el producto a diseñar es para un grupo especifico, que se ocupa en una zona específica del cuerpo como la rodilla, las manos o la zona lumbar o espalda.

**Traje de empatía**

El traje de empatía o también conocido como "aging suit" se usa como herramienta para entender **un día en la vida de**..., lo cual permite entender cuestiones imprevistas de la rutina o lo cotidiano que en ocasiones no notamos. Aplicar esta herramienta consiste en pasar la jordana de 8horas o 24h haciendo el seguimiento, mediante un registro ya sea por medio de notas o video (Milton and Rodgers, 2013)

***Figura 24.*** *Metodología de diseño*

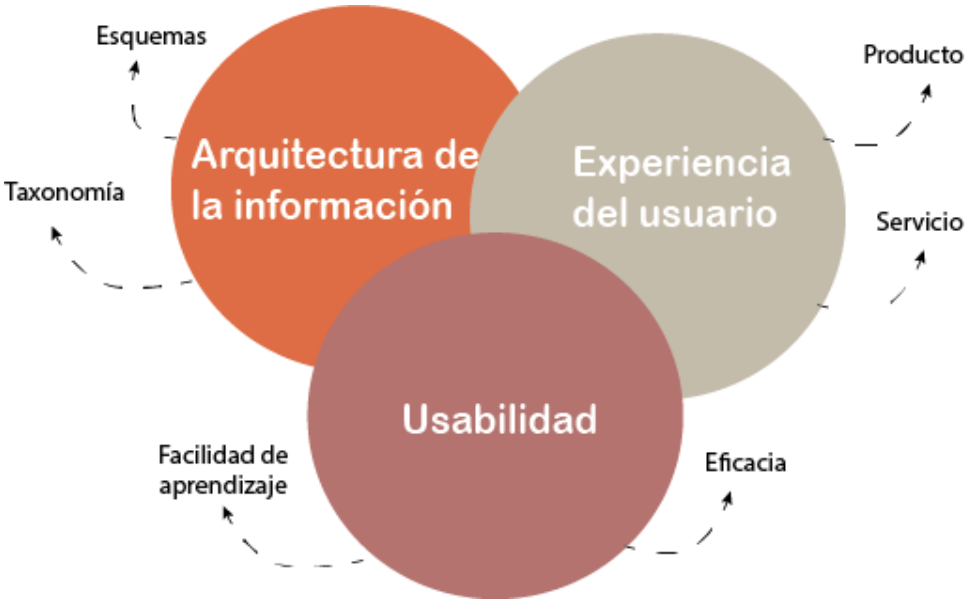



**Fuente:** adaptado de (Ideo 2023)

Como se observa en la figura 24, el diseño centrado en el usuario es una metodología que puede identificar en tres sesiones la de escuchar, crear y entregar.

Y de acuerdo con González-Bañales (2025), se consideran tres áreas en esta metodología del DCU, siendo estas la arquitectura de información, experiencia del usuario y la usabilidad.

***Figura 25.*** *Áreas del DCU*




**Fuente:** Adaptado de González-Bañales (2025)

Como se observa en la figura 26, la triangulación de las áreas importantes en el DCU consiste en la unión de información recolectada en investigación mediante esquemas o la exploración de su taxonomía como se lo llevo a cabo con cada una de las variables dependiente e independiente, de la misma manera la experiencia del usuario, con relación a su interacción con el producto y usabilidad de esta, esta información se lo recolecto mediante entrevistas y encuestas.

## 5.2 Nombre del proyecto

***Figura 26***. *Nombre del producto*




**Fuente:** autoría propia (2025)

Para determinar el nombre se tomó en cuenta 4 ejes principales desde el **concepto técnico** de diseño que se le dio al producto, el **diseño** que se está basado en los datos antropométricos y ergonómicos obtenidos con la recopilación de datos, la **funcionalidad** principal que es calentar y el finalmente el eje de **referencia** animal que es la tortuga.

## 5.3 Descripción del producto

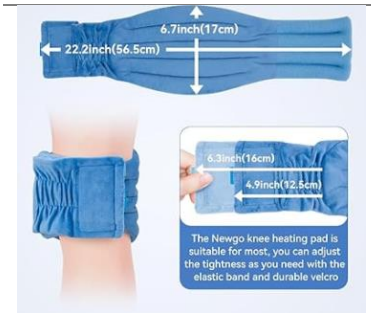
### 5.3.1 Concepto

Compresa HOTURTLE, diseñada con enfoque en gerontodiseño y biomímesis, se inspira en el caparazón de la tortuga de Galápagos, del que toma formas geométricas para su diseño. Integra relaciones intraformales por la coherencia entre sus formas externas, y relaciones interformales en su estructura interna, lo que permite una mayor adaptabilidad.

### 5.3.2 La competencia

De acuerdo con el análisis de costos realizado anteriormente se determinó que las principales marcas de competencia son Revix y Newgo.

***Tabla 20.*** *Competencia del producto*

| Marca | Características | Precio |
|---|---|---|
|  **REVIX** | Paquete de calor y frío<br>Multifuncional<br>Tela minky<br>Ajuste con correas<br>Relleno de lino, cuentas de arcilla y mijo | $ 26,99 |
|   **NEWGO** | Relleno arena de nogal 100% natural<br>Recubrimiento de franela a los dos lados y agradable al tacto<br>Cosido en secciones<br>Ajustable con correa de velcro | $ 11,90 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

Las dos marcas analizadas en la tabla 20, nos sugieren que nuestro producto debe incluirse en un precio promedio de 10 a 30$, además de que incluye pocos materiales para su producción.

### 5.3.3 Categoría del producto

***Tabla 21****. Categoría del producto*

| Tipo de compresa | Descripción |
|---|---|
| **Caliente** | Aplica calor para aliviar el dolor y relajarse |
| **Fría** | Aplica frio para reducir el dolor o inflamación |
| **Química** | Utiliza reacciones químicas para generar calor o frío |
| **Eléctrica** | Utiliza electricidad para calentar o enfriar |
| **Térmica** | Utiliza materiales térmicos para retener calor o frio |

**Fuente:** autoría propia (2025)

La compresa HOTURTLE, está dentro de la categoría de compresas térmicas , ya que usa la microonda para activar el calor de las semillas naturales y mantenerlos calientes mediante las cuentas de arcilla.

## 5.4 Brief de diseño

El Brief de diseño es la reunión o unificación de datos que describen detalles necesarios para el proyecto, por lo que debe contener información específica para poder interpretarlo y proponer en base a ello (Asana, 2025). Donde se propone que debe incluir los siguientes puntos.

***Figura 27**. Elementos del brief de diseño*

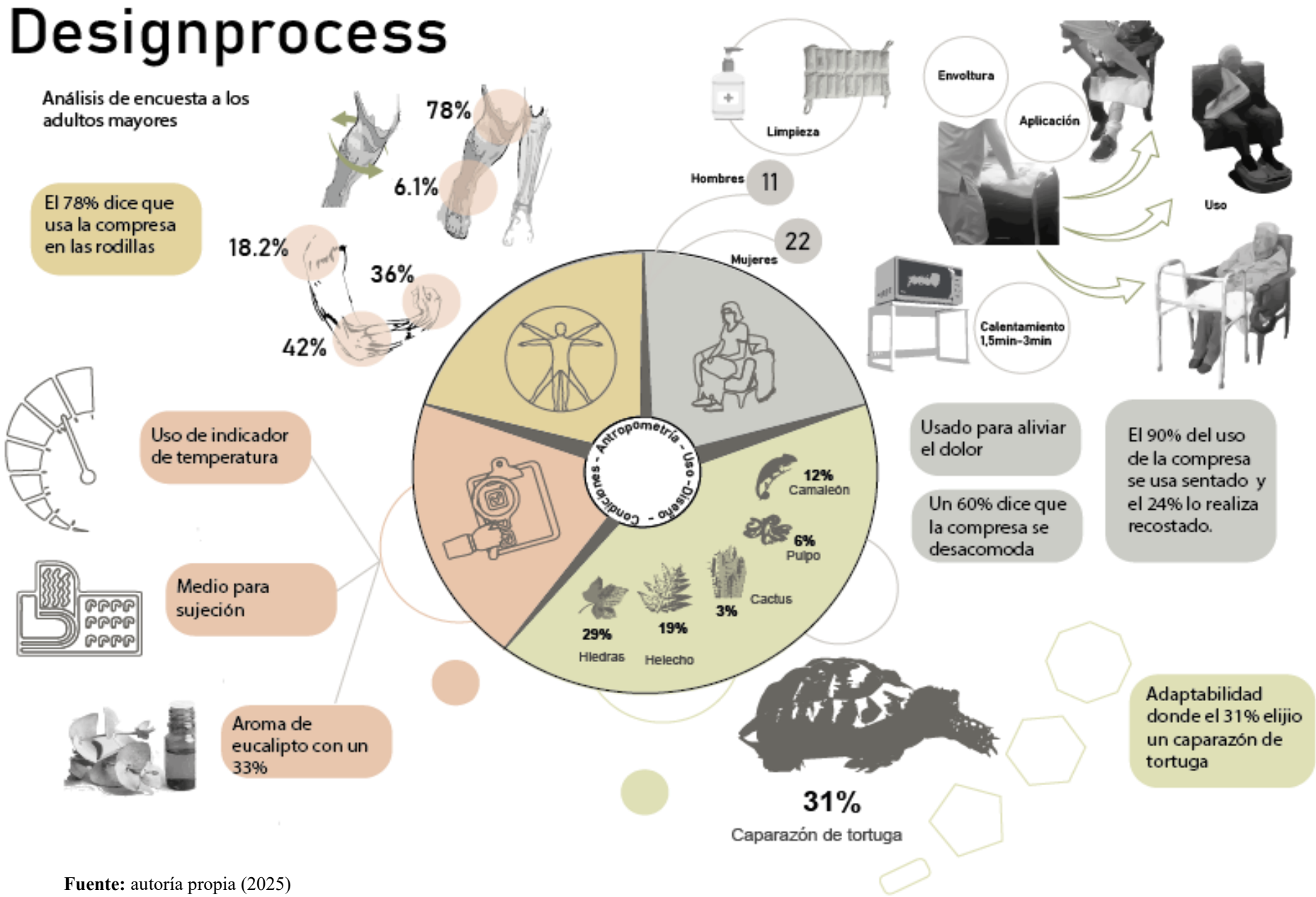



**Fuente:** Adaptado de (Asana 2025)

Los elementos de diseño mencionados por Asana (2025), sugieren que debemos tener entregables como la información recolectada, un presupuesto tentativo, el público objetivo: adultos mayores y puntos de venta de productos de fisioterapia o de salud.

En cuanto al objetivo hace referencia al objetivo 3 de nuestro proyecto diseñar compresas adaptables , nuestra descripción general es el concepto presentado anteriormente y su respectivo análisis de competencia.

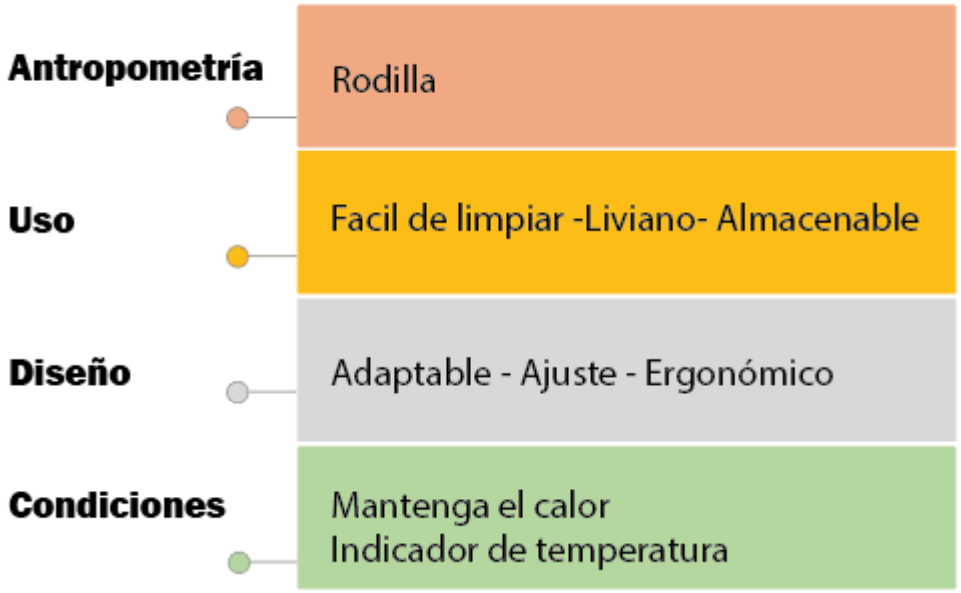
***Figura 28.*** *Proceso de diseño*




**Fuente:** autoría propia (2025)

### 5.4.1 Lista de requerimientos

***Figura 29.*** *Lista de requerimientos*




**Fuente:** autoría propia (2025)

Lista de requerimientos según las categorías establecidas en el análisis de datos.

### 5.4.2 Moodboard

***Figura 30.*** *Moodboard de diseño*




**Fuente:** autoría propia (2025)

## 5.5 Ingeniería básica del producto

La ingeniería básica del producto permite comprender la composición básica del producto, mediante el cual definimos un esquema de la arquitectura del producto. De acuerdo con Ulrich and Eppinger (2013) en su libro "Diseño y desarrollo de productos", nos incita a pensar al producto como un conjunto de elementos funcionales que se integran mediante trozos físicos.

### 5.5.1 Arquitectura del producto

Para ello creamos el esquema que parte del concepto del producto, es decir desde la función y características que lo componen, observar la figura 31 Arquitectura del producto.

***Figura 31***. *Arquitectura de la compresa caliente*




**Fuente:** autoría propia (2025)

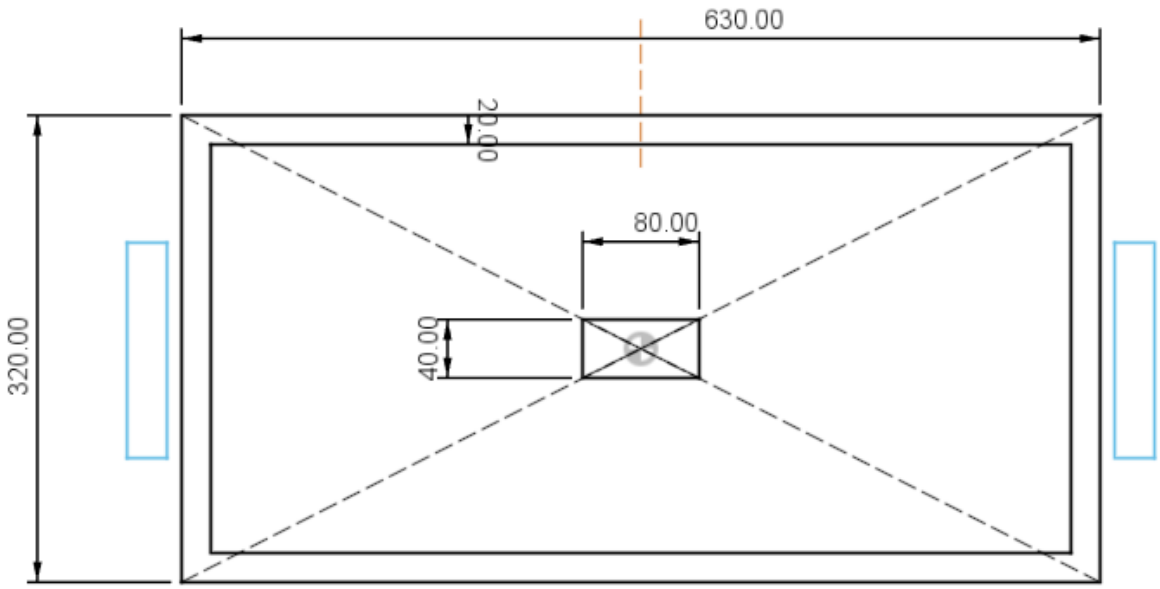
Una vez determinado los elementos que componen compresa, esta cuenta con un cuerpo con capa externa misma que tendrá contacto directo con la piel del adulto mayor, una capa interna que albergará los componentes de semillas naturales para la terapia, en la parte superior un indicador de temperatura y finalmente en los extremos unos ajustes para regular el tamaño según el usuario.

### 5.5.2 Disposición geométrica aproximada

La disposición geométrica a escala en sí es un levantamiento rápido del cuerpo del producto mediante cubos con medidas reales. Mismo que se puede llevar a cabo en modelos 3D, espuma o cartón, de acuerdo con Solfa and Marozzi (2020), en su artículo de prototipado rápido, mencionan que dependiendo el tipo de prototipado ya sea conceptuales, formales o funcionales, nos permite explorar y analizar los posibles cambios que requiera según en la etapa de prototipado que se aplique.

Por ello como primera aproximación geométrica, se lo representó con un modelo 3D en el programa de Fusión 360, como se muestra a continuación.

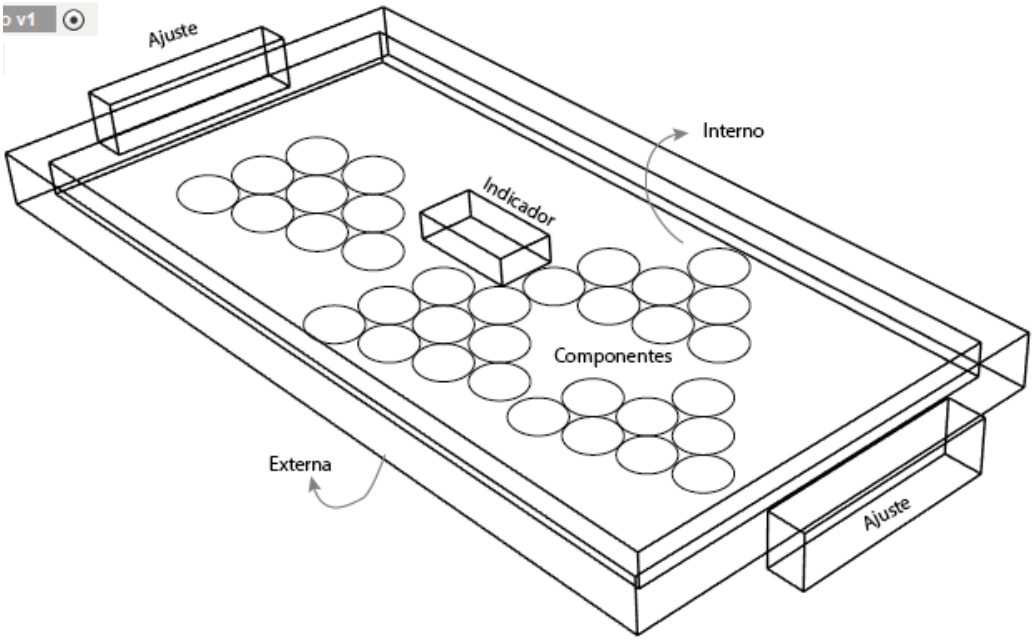
***Figura 32**.Boceto de aproximación geométrica*




**Fuente:** autoría propia (2025)

La figura 33, muestra el boceto preliminar con sus respectivas cotas para la representación geométrica del producto, desde la vista superior.

***Figura 33.*** *Aproximación geométrica del producto*




**Fuente:** autoría propia (2025)

En la figura 34, se muestra la aproximación geométrica del producto con 63 cm de largo y 32cm de alto. También el producto está compuesto mayormente por tela como capa externa.

## 5.6 Diseño detallado del producto

### 5.6.1 Bocetos rápidos o sketch

Un sketch es una representación gráfica del diseño, la misma reúne los requerimientos del usuario para poder explorar formas y funciones necesarias para el producto. González-Bañales (2025), lo menciona como un resultado de sesiones de propuestas de ideas para el producto. Entendida también como un proceso donde se busca eliminar los defectos del diseño antes de ser llevado al modelo 3D (Suzuki 2022).

Los siguientes bocetos rápidos se realizaron en papel y posteriormente paso a un modelo 3D generado a partir de la imagen como se muestra a continuación.

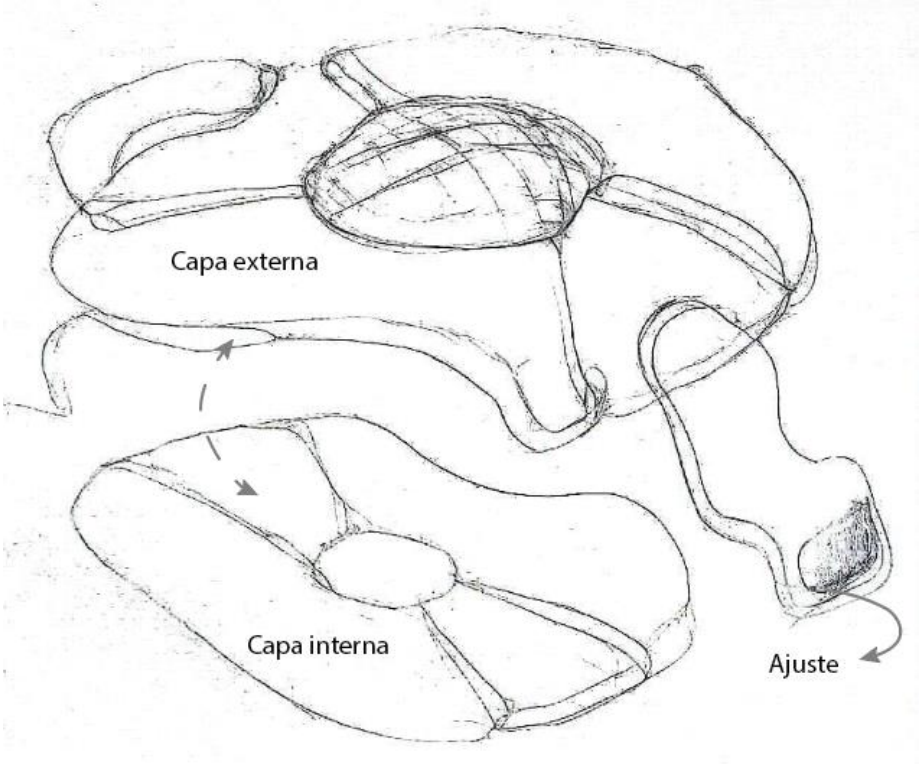



***Figura 34***.*Boceto 1. (2025)*

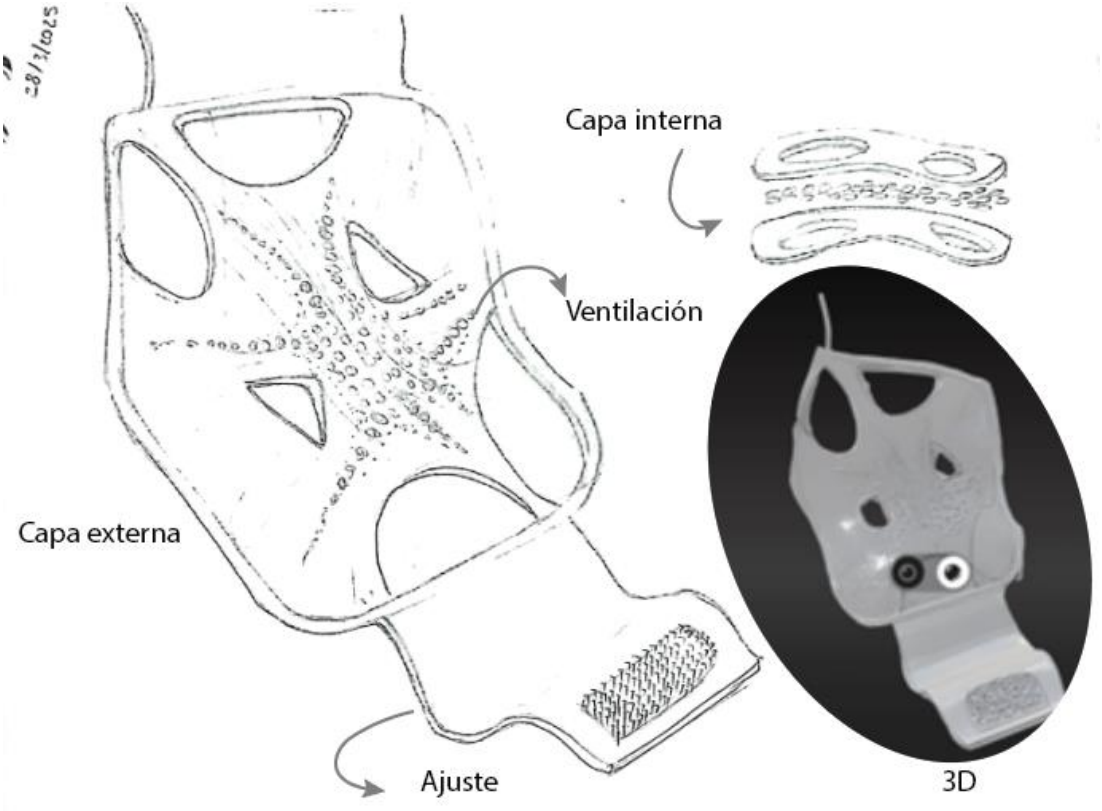



***Figura 35***. *Boceto 2. (2025)*

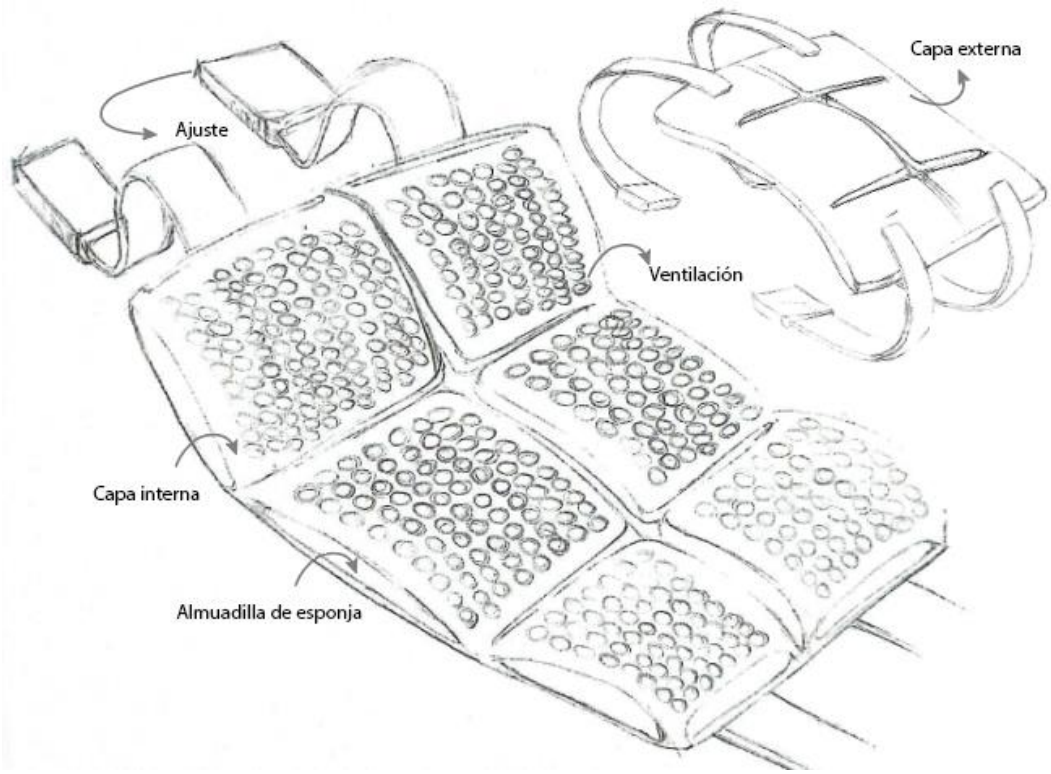



***Figura 36***. *Boceto 3. (2025)*

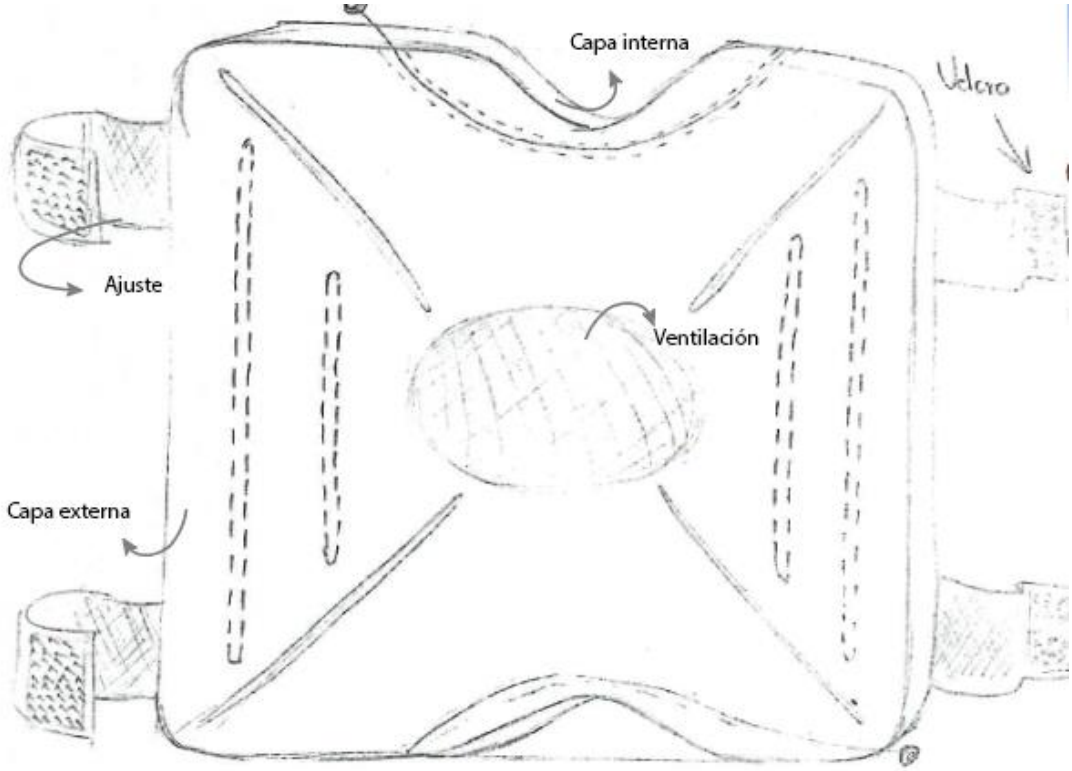



***Figura 37***. *Boceto 4. (2025)*

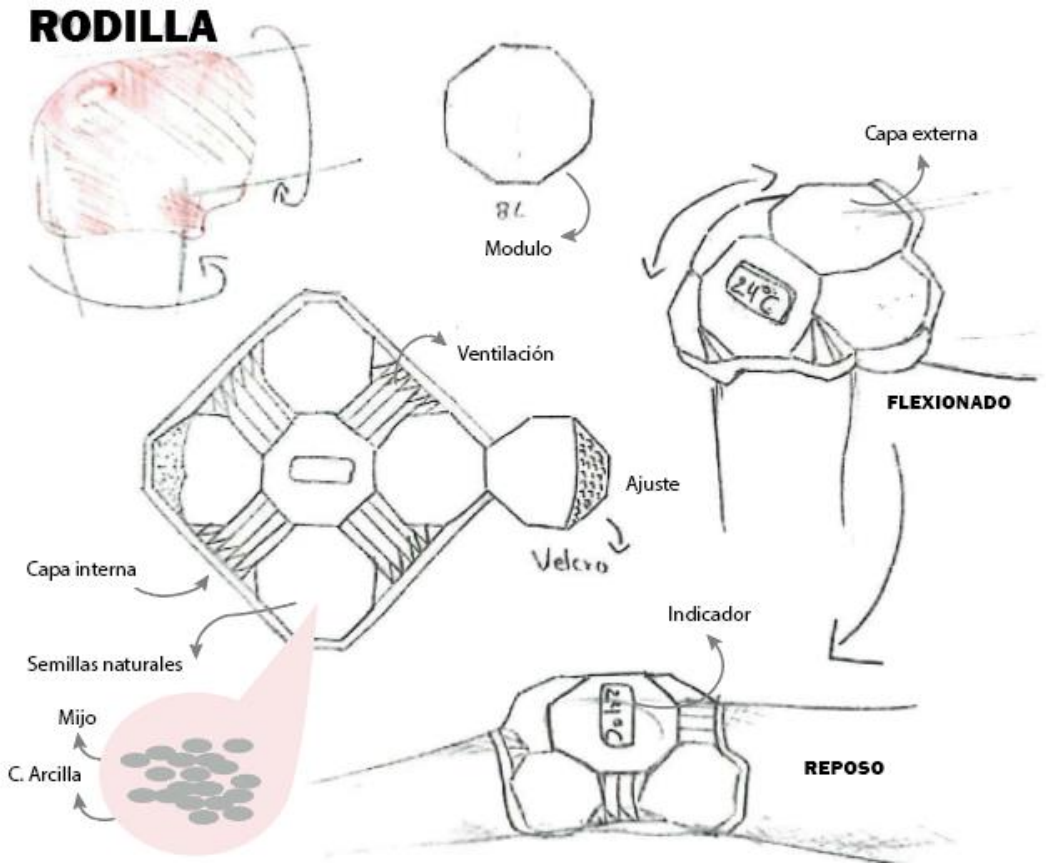


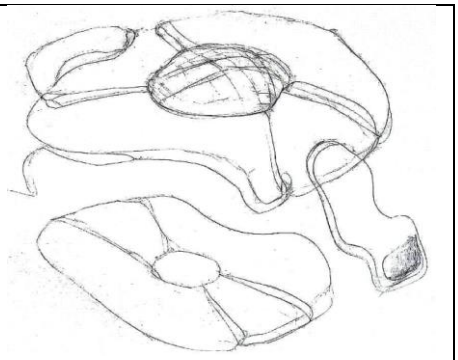
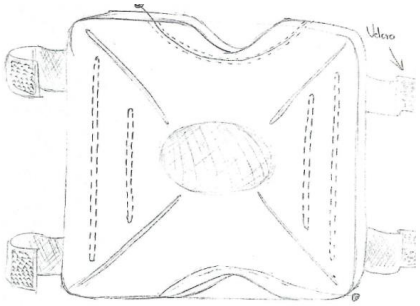
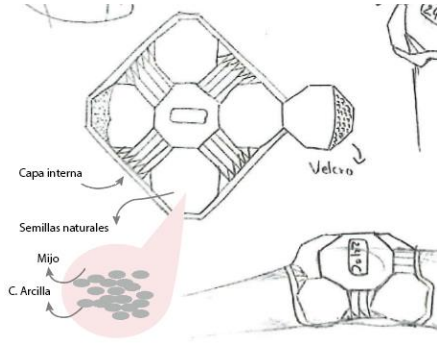

***Figura 38**. Boceto 5. (2025)*

### 5.6.2 Criterio de selección y evaluación de alternativas preliminares

Para seleccionar y evaluar las alternativas propuestas se procede a puntuar entre x y ✓de si cumple o no cumple con lo requerido para el diseño. De esta manera procedemos a las respectivas mejoras para su desarrollo.

***Tabla 22.** Criterios de selección de boceto*

| **Requisitos de desempeño** | | **1** | **2** | **3** | **Boceto** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Funciones** | ¿Para qué sirve el diseño o proyecto? Puede cumplir más de un propósito. | ✓ | X | ✓ | |
| **Apariencia** | ¿Cómo se ve o qué estilo tiene el producto? | X | X | ✓ | |
| **Confiabilidad** | ¿Cuánto tiempo se espera que dure el producto? | X | X | ✓ | |
| **Entorno** | ¿En qué lugar o condiciones debe funcionar? ¿El ambiente limita el uso de ciertos materiales? | X | ✓ | ✓ | |
| **Costo** | ¿Cuánto debería costar fabricarlo en total? | X | X | X | |
| **Calidad** | ¿Cómo se puede asegurar que la calidad se mantenga igual siempre? | X | ✓ | ✓ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso** | ¿Hay un límite o una condición relacionada con el peso? | ✓ | X | ✓ |  |
| **Ruido** | ¿Hay que controlar el nivel de ruido que genera el producto? | X | X | X | |
| **Requisitos de fabricación** | | | | | |
| **Proceso** | ¿Qué métodos se usarán para fabricar el diseño? ¿Hay límites o condiciones a considerar? | ✓ | X | ✓ | |
| **Materiales** | ¿Qué tipo de materiales pueden emplearse? ¿Hay materiales que no se pueden usar por el entorno? | X | ✓ | ✓ | |
| **Montaje** | ¿Qué forma de ensamblaje sería adecuada para el producto? | ✓ | X | ✓ | |
| **Embalaje** | ¿Cómo se puede empacar el diseño para transportarlo fácilmente? | ✓ | X | ✓ | |
| **Capacidad de la empresa** | ¿Qué dificultades o restricciones pueden surgir al momento de producirlo? | ✓ | ✓ | ✓ |  |
| **Estándares de aceptación** | | | | | |
| **Inspección** | ¿El producto debe cumplir con alguna norma o regulación específica? ¿Se requiere una revisión? | ✓ | ✓ | ✓ | |
| **Pruebas** | ¿Es importante hacer pruebas al producto después de fabricarlo o mientras se fabrica? | ✓ | X | ✓ | |
| **Servicio** | ¿Qué tipo de pruebas se deberían aplicar y cómo se llevarían a cabo? | X | X | ✓ | |
| **Estándares** | ¿Hay reglas, estándares o guías que se relacionen con el producto o su fabricación? | X | X | X | |
| **Patentes** | ¿El diseño respeta las normas vigentes? Es útil revisar patentes para verificar esto. | X | X | X | |
| **Requerimientos operacionales** | | | | | |
| **Instalación** | ¿Es difícil instalar el producto? ¿Cuánto tiempo debería tomar? ¿Qué conocimientos se necesitan para hacerlo? ¿Se necesitan instrucciones para instalarlo? | X | ✓ | X |  |
| **Mantenimiento** | ¿Qué tipo de mantenimiento será necesario? ¿Debe hacerse de forma regular, completa o con revisiones? ¿Qué esperaría el usuario en este aspecto? | X | X | ✓ | |
| **Seguridad** | ¿Qué medidas de seguridad deberían considerarse? | X | X | ✓ | |
| **Uso** | ¿Qué fuente de energía o mecanismo lo haría funcionar? ¿Qué tan costoso sería tenerlo, incluyendo repuestos? | X | X | ✓ | |
| **Desecho** | | | | | |
| **Normas** | Normas de eliminación | X | X | X | |
| **Legislación** | Requisitos legales – reciclar partes/componentes del diseño | ✓ | ✓ | ✓ | |
| **Política de empresa** | Normas internas de empresa | X | ✓ | ✓ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peligros** | ¿Qué peligros pueden ocurrir en la eliminación del producto o diseño? | X | X | X | |

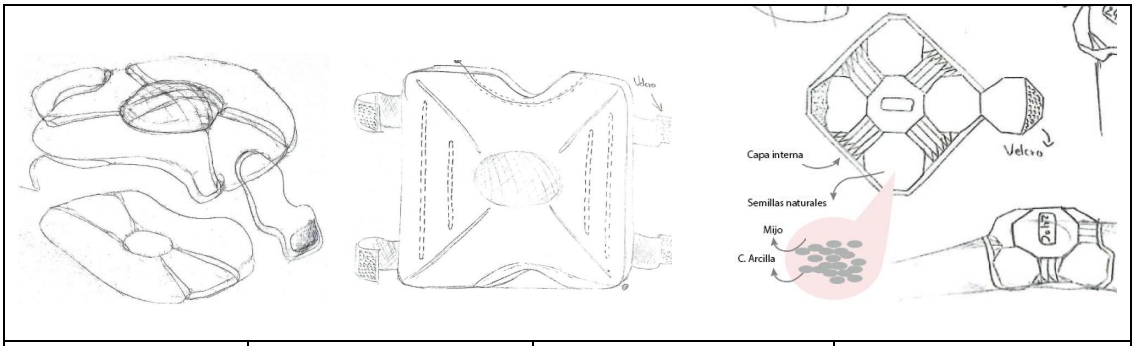
Mediante la tabla de criterio de selección se eligió el boceto que cumple con los requerimientos a considerar para el diseño de la compresa caliente. Siendo este el boceto número 3. El boceto usa como referente animal el caparazón de la tortuga, además, cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos.

Una vez seleccionado el boceto se procede a más refinamiento de ser necesario para proceder al prototipado.

### 5.6.3 Evaluación de factores estéticos formales

A continuación, se muestra la tabla usada para evaluar los bocetos seleccionados según su funcionalidad y factores estéticos a considerar.

***Tabla 23.*** *Evaluación de factores estéticos formales*




| **Factores funcionales** | **Boceto 1** | | | | | **Boceto 2** | | | | | **Boceto 3** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valoración** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Portable | | ■ | | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| Diseño ergonómico | | | ■ | | | | | ■ | | | | | | ■ | |
| Modular | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Cromática minimalista | | ■ | | | | | | | ■ | | | | ■ | | |
| Ajuste regulable, resistente y fija | | | ■ | | | | | ■ | | | | | | ■ | |
| Materialidad | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | ■ | |
| Indicador de temperatura | ■ | | | | | ■ | | | | | | | | | ■ |
| **Factores estéticos** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forma | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Color | | ■ | | | | ■ | | | | | | | ■ | | |
| Textura | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Proporciones | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | | ■ |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Detalles | | | | | | | | | | | | | | | |
| Simetría | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contraste | | | | | | | | | | | | | | | |
| Escala | | | | | | | | | | | | | | | |
| Originalidad | | | | | | | | | | | | | | | |

**Fuente:** autoría propia (2025)

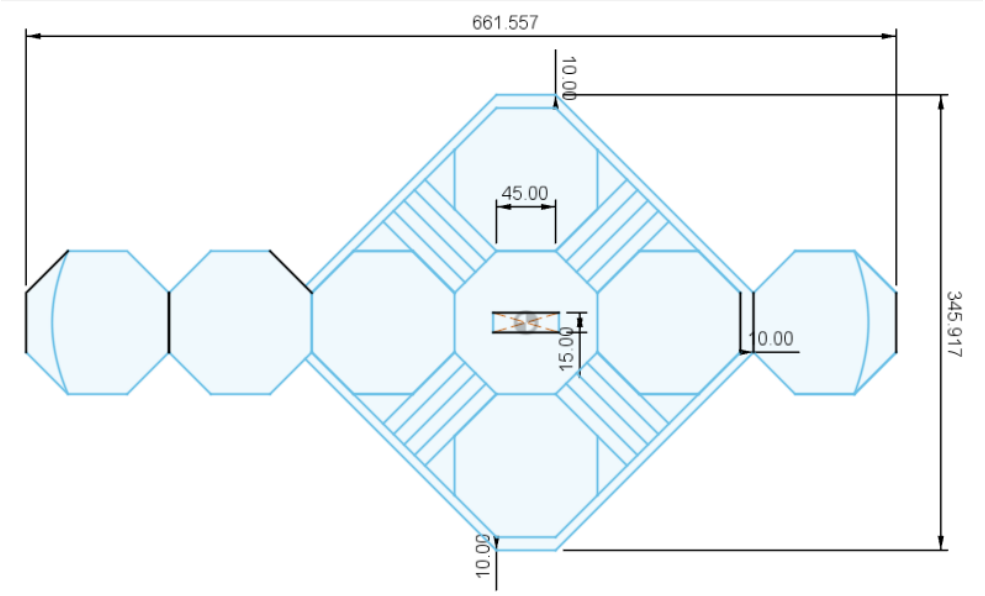
La tabla 23, muestra mediante la puntuación de Likert la evaluación de los bocetos seleccionados. De acuerdo con la tabla el boceto 3 tiene mejor viabilidad, en base a ello se procederá a las respectivas mejoras o inclusión de aspectos que no tiene para su mayor comodidad.

### 5.6.4 Modelado 3D

Dentro de los bocetos hacer una representación en tres dimensiones permite ser persuasivos con la propuesta a mostrar, ya que permite añadir características de los materiales e incluso interactuar con la función de esta.

Existes diversos softwares para modelado 3D, siendo fusión 360 una de ellas que permite hacer el diseño en la nube asistido por computadora (CAD) obteniendo renderizados y fabricación asistida por la computadora (CAM), además de que presenta la posibilidad de hacer diseño generativo (Suzuki 2022), la ventaja de usar programas en el modelado es que podemos modificar digitalmente las medidas del producto según lo requerido.

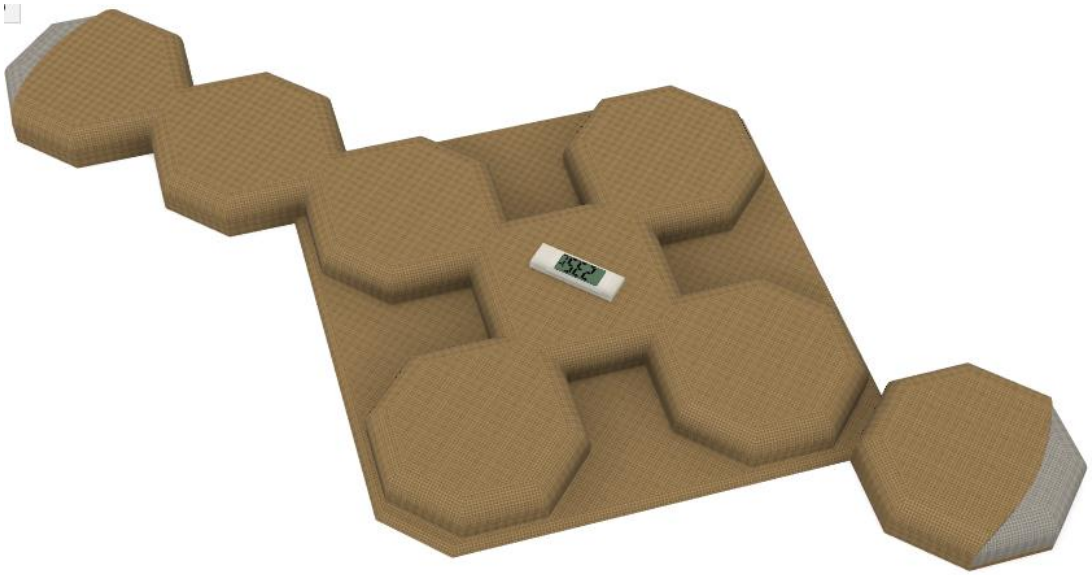
***Figura 39**. Boceto 3. (2025)*




**Fuente:** autoría propia (2025)

Mediante las herramientas de fusión en una lámina de boceto, se realizó la idea del producto con sus respectivas distribuciones.

***Figura 40.*** *Modelado 3D*



**Fuente:** autoría propia (2025)

Se aprecia el modelado 3D en la figura 40, con la materialidad correspondiente del tejido de la tela, el velcro como medio de sujeción y el indicador de temperatura en la parte superior.

### 5.6.5 Renderizado

El renderizado del modelado 3D, es una imagen o representación visual que proporciona los detalles y características del producto. Madrero Herrera (2024), menciona que es un medio para facilitar la compresión estética como funcional, donde se lo visualiza en espacios o entornos.

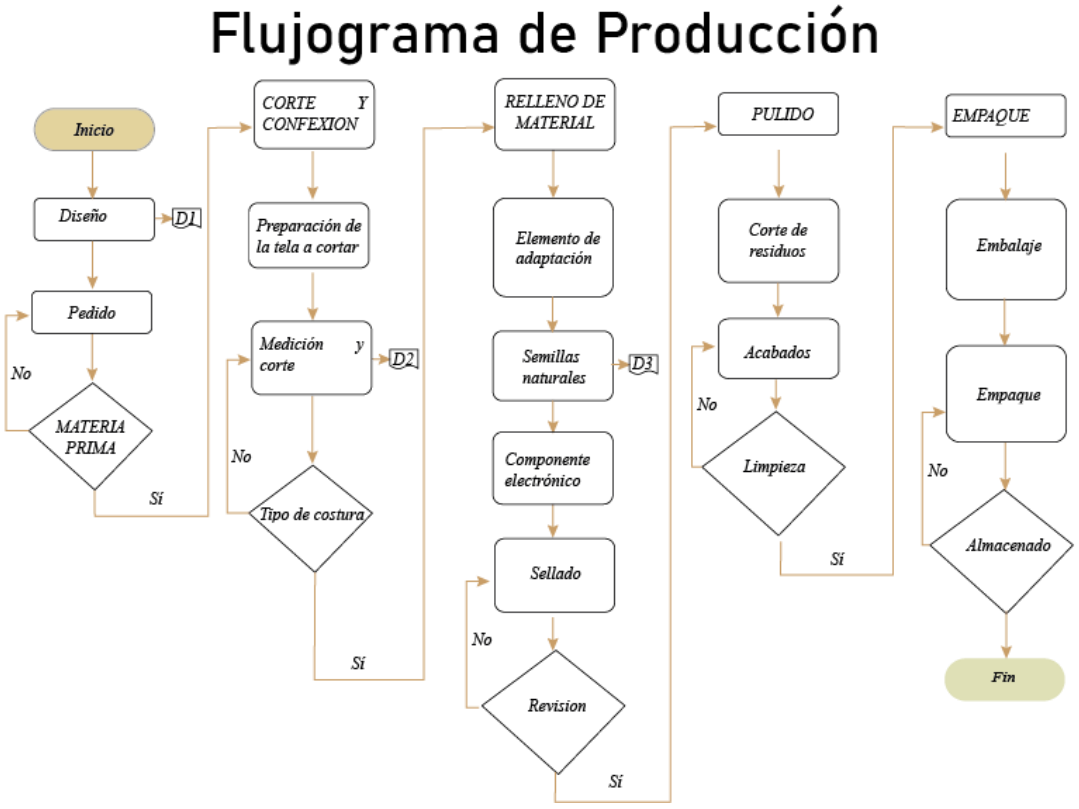
A continuación, se muestra los renders obtenidos mediante el programa y el uso de la IA para proporcionar una mejor claridad de esta, explorando espacios distintos.



**Fuente:** autoría propia (2025)

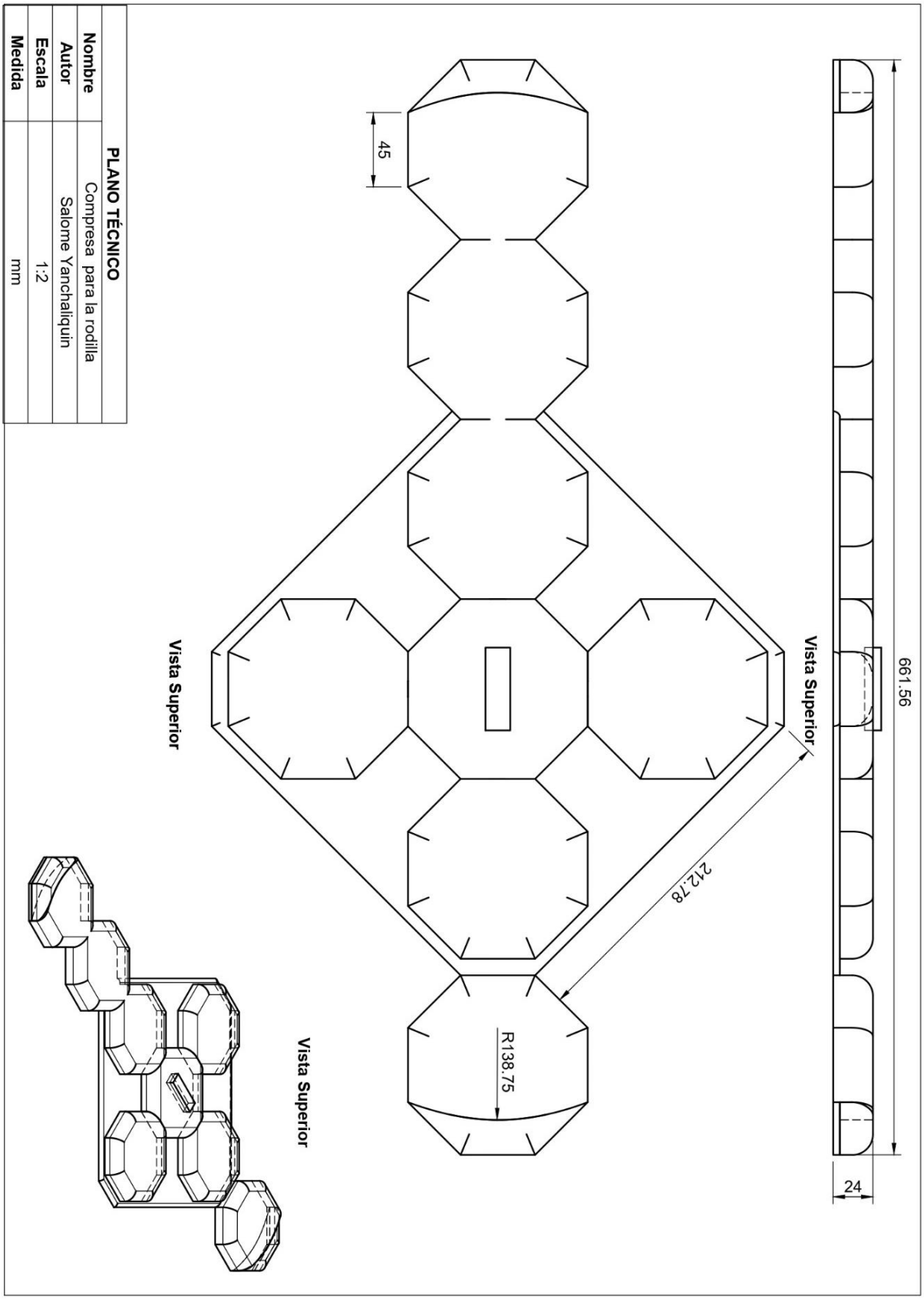
## 5.7 Producción / Implementación

***Figura 41.*** *Diagrama de proceso de producción*




**Fuente:** autoría propia (2025)

***Figura 42.*** *Plano Técnico*



**Paso 1.**

Se consiguió la tela y el plano de corte de la compresa como se puede observar en el anexo 8.

***Figura 43***. *Materia prima: a) algodón, b) lino y c) neopreno*



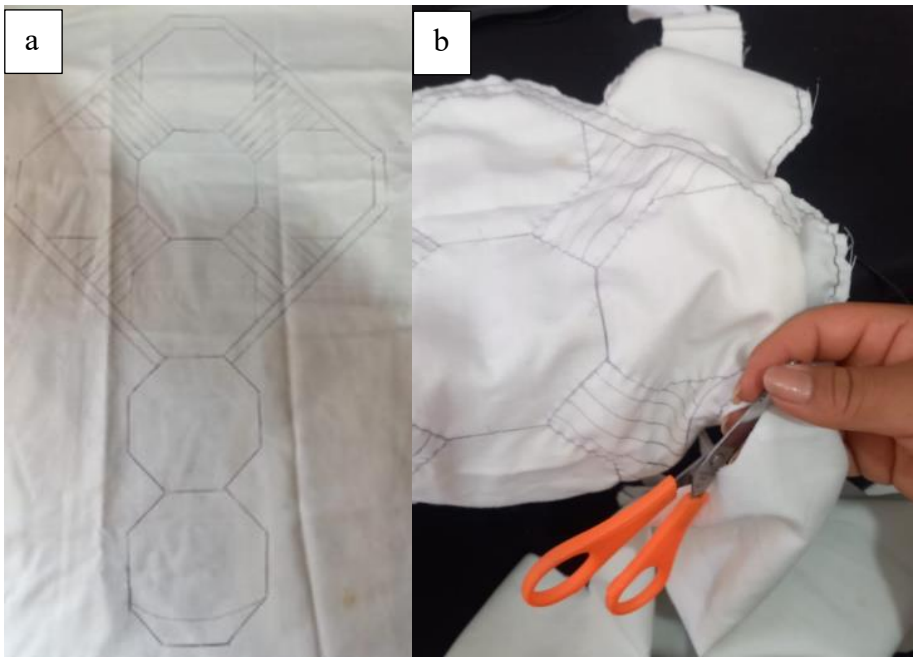

**Fuente:** autoría propia (2025)

En la figura 42, se muestran las telas para hacer el prototipado A: algodón por sus características al provenir de una fibra natural, textura fresca o transpirable y agradable al tacto, B: Lino también proviene de una planta vegetal, es transpirable y resistente, finalmente C: Neopreno que es una fibra sintética, aislante térmico, impermeable, flexible y lisa.

**Paso 2.**

En cada una de las telas se procedió hacer doble capa y dibujar el patrón de corte con un esfero o tiza, observar la figura 43.

***Figura 44**. Patrón de corte: a) dibujo y b) corte*

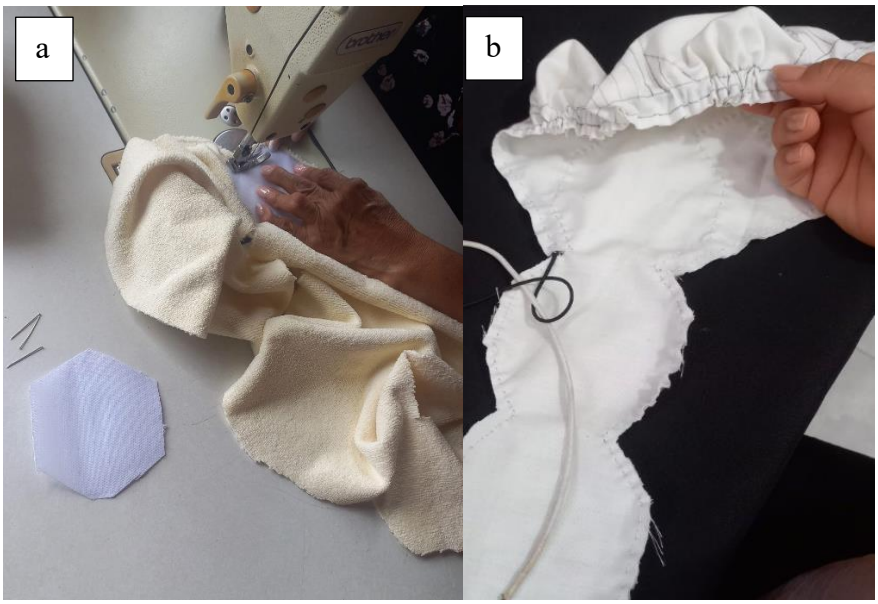



**Fuente:** autoría propia (2025)

En la figura 43, se realizó el dibujo de patrón de corte, para proceder a cortar dejado un borde de 5mm al costado para hacer la costura.

**Paso 3.**

***Figura 45.** Confección: a) cosido y b) elástico*




**Fuente:** autoría propia (2025)

En la figura 44, se indica la costura de todo el borde con la máquina de coser, también añadiendo el elástico en la parte interna de la costura.

***Figura 46.*** *Confección: a) velcro y b) overlock*




**Fuente:** autoría propia (2025)

En la figura 45, se muestra la costura del velcro en los extremos del producto, este servirá como medio de sujeción (a) y regulación de tamaño según el adulto mayor. También en se añade un overlock (b), para evitar que la tela se deshile o quede con puntas sueltas.

**Paso 4.**

***Figura 47.*** *Prototipado 1*



**Fuente:** autoría propia (2025)

En el prototipo 1, se lo realizo con tela de algodón, se aprecia los acabados suabes y la costura es casi invisible.

***Figura 48**. Prototipo 2*



**Fuente:** autoría propia (2025)

El prototipo 2, esta hecha en tela de lino, misma que cuenta con una capa doble de tela interna, gracias a su costura cuenta con cuadrados octogonales haciendo posible la adopcion de una forma mas voluntuosa y los costados que tienen el elastico alrededor, hace que adopte la forma voncava.

***Figura 49.** Prototipo 3*



**Fuente:** autoría propia (2025)

El prototipo 3 se realizó con tela de neopreno. Como se describió anteriormente, esta es agradable al tacto y, al ser una tela sintética, retiene mucho más el calor en comparación con las telas naturales utilizadas en los prototipos 1 y 2. En este caso, la costura es menos visible y la forma es mucho más notoria.

## 5.8 Evaluación / Validación

Para llevar a cabo la evaluación del producto por la experta en producción se lo hiso con la escala de Likert donde 1 es nada satisfactorio y 5 muy satisfactorio.

***Tabla 24***. *Evaluación de confección*

| Área | Descripción | Nada Satisfactorio | Poco Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio | Satisfactorio | Muy satisfactorio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Corte de material** | Fue fácil de cortar y la tela no se deshilacho | | | 3 | | |
| **Costura** | Si la costura fue sencilla | | | | 4 | |
| **Manipulación** | La tela es maleable y fácil de manejar | | | | | 5 |
| **Tiempo de confección** | Por unidad se requiere mínimo 1h, incluido los acabados | | | | 4 | |
| **Resistencia** | La costura es firme | | | | | 5 |
| **Adaptabilidad** | Del diseño al patrón de costura | | | | | 5 |
| **Claridad** | En las instrucciones de ensamble | | | 3 | | |
| **Comodidad** | Al trabajar con los materiales de la compresa: tela, hijo, velcro, elástico etc. | | | | | 5 |
| **Seguridad** | En el proceso de confección | | | | 4 | |
| **Satisfacción** | Durante la confección en general de la compresa | | | | | 5 |
| | **TOTAL** | 0 | 0 | 6 | 12 | 25 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

De acuerdo con la tabla de evaluación de confección realizada se procedió a ver el porcentaje de aceptación con la siguiente formula:

100% = 43

6% /43 =13.95%

12% / 43=27.90%  suma total= **99,98%**

25% / 43=58.13%

El 99.98% muestra una suma total de la evaluación de confección del producto. Siendo un valor positivo en cuanto a producción.

### 5.8.1 Costo de producción

Se realizo una tabla de costos con los materiales empleados para fabricar la compresa:

| Ítem | Cantidad por unidad | Costo Unitario (USD) | Subtotal x1 (USD) | Subtotal x6 (USD) |
|---|---|---|---|---|
| **Materiales** | | | | |
| Velcro industrial (1m) | 0,15 m | 4,00 / m | 0,60 | 3,60 |
| Tela neopreno (60x80 cm) | 0,48 m² | 10,00 / m² | 5 | 30 |
| Hilo industrial | 5 g | 0,01 / g | 0,05 | 0,30 |
| Semillas de arroz (relleno) | 453 g | 0,45 / kg | 2 | 12 |
| Semillas de linaza | 453 g | 0,45 / kg | 2,5 | 15 |
| Tijeras, tiza y alfiler de costura | - | | 3 | 3 |
| **Otros** | | | | |
| Mano de obra | | | 2,5 | 15 |
| Diseño | 1 | | 2 | 2 |
| Termómetro (opcional) | 1 unidad | 3,5 | 3,5 | 21 |
| Consumo de energía | 0,05 kWh | 0.10 / kWh | 0,005 | 0,03 |
| **Subtotal sin IVA** | | | 21,15 | **74,9** |
| IVA (12%) | | | 2,54 | **8,98** |
| **Total**, **con IVA** | | | 23,69 | **83,89** |

**Fuente:** autoría propia (2025)

El análisis de costos muestra que una compresa térmica caliente tiene un valor accesible de $23, 69 por unidad, lo que permite su producción y distribución a bajo costo, especialmente en contextos de atención a adultos mayores. Cabe mencionar que su bajo consumo energético (0.005 USD por unidad) la hace sostenible y económica para el uso diario. El diseño reutilizable favorece la autonomía del usuario, permitiendo terapias en casa sin depender de equipos complejos. En conjunto, el producto representa una solución eficiente, económica y de bajo impacto ambiental para mejorar la salud y bienestar en la tercera edad.

### 5.8.2 Validación con el usuario

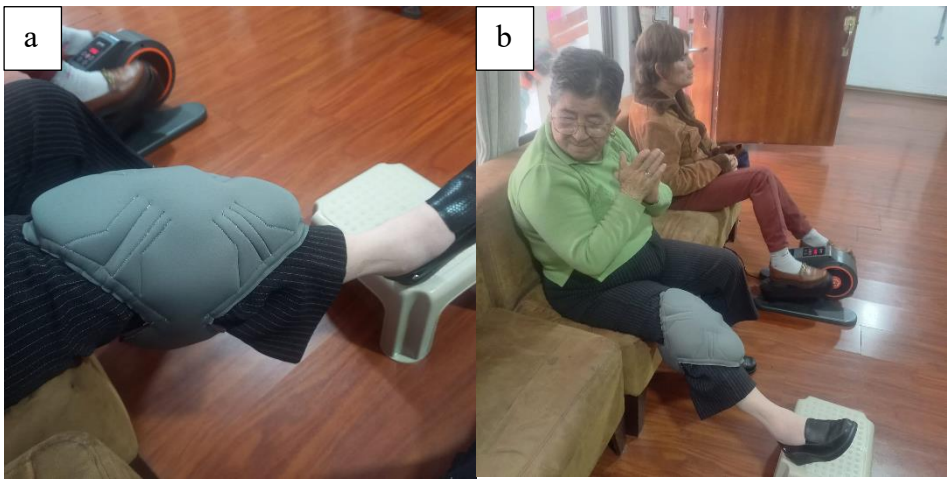
Para llevar a cabo la validación del producto se llevó para tener contacto directo con el usuario y el operario de la compresa. Se mostro los diseños realizados al fisioterapeuta y se procedió aplicarlos en el adulto mayor.

***Figura 50***. *Aplicación de la compresa: a) calentamiento b) uso*




**Fuente:** autoría propia (2025)

***Figura 51.*** *Experiencia: a) Uso en reposo b) tiempo de uso*




**Fuente:** autoría propia (2025)

La figura 49 y 50 muestran la experiencia de uso de la compresa con el adulto mayor e interacción con el fisioterapeuta.

***Tabla 25.*** *Validación con el usuario y el fisioterapeuta.*

| Área | Descripción | Nada Satisfactorio | Poco Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio | Satisfactorio | Muy satisfactorio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Función** | Calienta durante 20 min o más | | | | | 5 |
| **Diseño** | Forma, textura y material adecuado | | | | 4 | |
| **Manipulación** | Es fácil de usar | | | 3 | | |
| **Tiempo de uso** | 20 a 45min | | | | | 5 |
| **Resistencia** | A > 25°c de temperatura durante 3min | | | | | 5 |
| **Adaptabilidad** | A la superficie y articulación a aplicar | | | | | 5 |
| **Comodidad** | Textura suave y agradable al tacto | | | | 4 | |
| **Seguridad** | Evita quemar la piel | | | | 4 | |
| **Satisfacción** | Facilidad de uso | | | | | 5 |
| | **TOTAL** | 0 | 0 | 3 | 12 | 25 |

**Fuente:** autoría propia (2025)

100% = 40

3% /40 =7,5%

12% / 40=30%  suma total= **99.99%**

25% / 40=62,5%

Al analizar el porcentaje de validación obtenido de la compresa caliente, se puede afirmar que es considerablemente beneficioso al mantener calor por mayor tiempo y fácil de usar.

## 5.9 Conclusiones y recomendaciones de la propuesta

- Mediante la evaluación de producción se obtuvo un porcentaje de 99,9%, desde la perspectiva de una profesional en confección. Siendo un punto favorable para considerar para su respectiva puntuación en la validación con el usuario que se realizó posteriormente.
- En la validación del producto que se llevó a cabo con el adulto mayor, apreciamos la disposición del uso y aceptación del producto como una compresa para la fisioterapia, luego de la interacción mediante la tabla de Likert se concluye que le hay una aceptación desde la función y adaptabilidad del producto con un 99.9%.

Recomendaciones

- Se recomienda programar un cronograma de seguimiento continuo para registrar los beneficios del uso de la compresa basada en medidas antropométricas.

## 5.10 CONCLUSIONES

### Conclusión general

Se diseñaron compresas térmicas basadas en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica, las cuales fueron valoradas y validadas mediante una evaluación con la escala de Likert, alcanzando un nivel de satisfacción superior al 90%.

### Conclusiones especificas

- Se identificó las características técnicas, físicas y funcionales de las compresas térmicas empleadas en programas de fisioterapia para adultos mayores mediante documentación técnica y bibliográfica. Mediante el cual se encontró trabajos relacionados al uso de compresas para aliviar el dolor con este grupo vulnerable, así mismo como las respectivas normativas y categorías en las que se clasifica los tipos de compresas que se abordó en el capítulo uno y dos. De esta manera al realizar el análisis PESTEL en el capítulo tres, se identificó el beneficio y viabilidad de abordar el diseño de compresas basado en medidas antropométricas. Ya que estamos aportando a una necesidad presentada en el uso de estas herramientas para los programas de fisioterapia geriátrica.

- Se analizó la relación objeto usuarios y la obtención de datos antropométricos del adulto mayor en el Centro Gerontológico Vida a los Años. Con la finalidad de comprender la interacción directamente en el campo, para ello las herramientas usadas permiten concluir que existen dos actores principales como el profesional a cargo de manipular las compresas y el adulto mayor como usuario directo y benefactor, explorando a fondo la necesidad mediante las fichas de observación  entrevistas, se llegó a la conclusión de que a pesar de que el adulto mayor pueda aplicarse la compresa por su cuenta es indispensable que el experto lo haga, ya que los programas de fisioterapia no

solo se limitan al uso de esta herramienta, sino que muchas de las veces se los ocupa simultáneamente con otras como con el : tens, caminadora eléctrica, ejercicios físicos de estiramiento, masajes etc.…

En cuanto al levantamiento de datos antropométricos se concluye que la media de diámetro de la rodilla del adulto mayor que asisten al centro es de 38.5cm y el largo promedio es de 32cm y una anchura que oscila entre los 10cm, las medidas nos dieron una pauta del área a cubrir que se tomó en consideración al momento de diseñar la compresa, si bien no podemos generalizar las medias como estándar, ya tenemos una idea más cercana de las dimensiones que se debe abordar con el producto.

- Se diseñó una familia de compresas adaptables, basado en los requerimientos encontrados para aliviar el dolor en el adulto mayor. La respectiva selección de que zona se iba abordar con el diseño de la compresa, se lo realizó mediante los datos de la encueta que tuvieron un 78% de presencia de dolor o uso frecuente en las rodillas. Mediante el cual se obtuvo una lista de requerimientos de diseño a considerar para su producción como la adaptabilidad, resistencia y funcionamiento.

  La metodología de gerontodiseño que es el diseño centrado en el usuario aplicado al adulto mayor, nos permitió enfocarnos y no solo considerar la antropometría al momento de diseñar, sino también el hecho de la satisfacción y experiencia de usuario para mayor satisfacción.

  Los diseños propuestos se validaron con expertos para la producción y con el profesional que va a implementar el uso de las compresas, si bien nos centramos en la adaptabilidad, también fue de suma importancia el uso del material adecuado para poder hacerlo más accesible al mercado, sin perder su funcionalidad.

## 5.11 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se amplíe la etapa de testeo del producto para lograr una mejora más considerable.

## BIBLIOGRAFÍA


Amador, César. 2022. “Vista de El Análisis PESTEL.”

Arias-Gonzales, Jose. 2021. *DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. 1st ed. edited by ENFOQUES CONSULTING EIRL. Arequipa -Perú.

Asana. 2025.“Cómo Crear Un Brief de Diseño En 7 Pasos [2025] • Asana.” https://asana.com/es/resources/design-brief.

Facultad de Diseño y Arquitectura UTA. n.d.“Diseño Industrial Perfil de Egresado.” https://fdaa.uta.edu.ec/v4.0/index.php/carreras-y-programas/diseno-industrial.

Gobierno de la República. 2019. *Agenda_Tungurahua_2019-2023*.

González-Bañales, Dora Luz. 2025. *Métodos y Técnicas de Diseño Centrado En El Usuario: Una Guía Para La Investigación de Usuarios*. 1st ed. edited by Tecnológico Nacional de México. México.

Goyes-Balladares, Andrea, Roberto Moya-Jiménez, Víctor Molina-Dueñas, Wilmer Chaca-Espinoza, and Teresa Magal-Royo. 2025. “¿Qué Inspira La Biomímesis En La Construcción? Patrones, Tendencias y Aplicaciones.” *Biomimética* 259. doi:10.3390/biomimética10050259.

Ideo. 2023. *Diseño Centrado En El Usuario*.

INEC. 2022.“Reporte Power BI.” https://cubos.inec.gob.ec/AppCensoEcuador/.

INEC CSS. 2022. *Cuentas Satélites de Salud (CSS)*.

ISAK. 2025.“Isak - La Sociedad Internacional Para El Avance de La Cineantropometría.” https://www.isak.global/.

ISO. 2020. *ISO 13485:2016(Es), Productos Sanitarios — Sistemas de Gestión de La Calidad — Requisitos Para Fines Reglamentarios*.

Laosee, Orapin, Netchanok Sritoomma, Phanida Wamontree, Cheerawit Rattanapan, and Chitr Sitthi-Amorn. 2020. “The Effectiveness of Traditional Thai Massage versus Massage with Herbal Compress among Elderly Patients with Low Back Pain: A Randomised Controlled Trial.” *Complementary Therapies in Medicine* 48:102253. doi:10.1016/J.CTIM.2019.102253.

López, Mauricio, Enrique de la Vega Bustillos, Ernesto Ramírez, Allán Chacara, José Velarde, and Grace Báez. 2019. *Antropometría Para El Diseño de Puestos de Trabajo*. 1st ed.

Luna Checa, María José. 2019. “Caracterización Antropométrica y Flexibilidad En El Adulto Mayor de Etnia Mestiza En La Comunidad Ambuquí.” Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Madrero Herrera, Alberto. 2024.“Renders En Diseño Industrial: Guía Completa | CO-55.” https://co-55.com/como-los-renders-transforman-el-diseno-industrial/.

Martínez, Laura. 2023. “4 Revista Para Profesionales de La Salud 1. Fisioterapia Geriátrica: Reeducación Psicomotriz.” *Marzo* 60:4–42.

Martínez Velapatiño, Rocio. 2020. “Prácticas de Autocuidado Del Paciente Con Diabetes Tipo Ii Que Asiste al Consultorio de Endocrinología Del Hospital San Juan de Lurigancho–2020.” Lima.

Milton, Alex, and Paul Rodgers. 2013. *Metodología de Investigación Para El Diseño de Productos*. edited by G. Sermon.

Ministerio de Inclusión Económica y Social. 2019. *Normas Técnicas Para La Implementación y Prestación de Servicios de Atención y Cuidado Para Personas Adultas Mayores Para La Implementación*. Quito.

Ministerio de inclusión económica y social. 2024. *Centros Gerontológicos Con Servicios Extramulares Públicos Extramurales Públicos y Privados a Nivel Nacional Con Permiso de Funcionamiento*.

Naciones Unidas. 2018. *La Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una Oportunidad Para América Latina y El Caribe*.

Núñez Gancino, David Patricio. 2022. “Diseño de Ambientes Interiores Para El Desarrollo de Actividades Del Adulto Mayor Para Centros Gerontológicos En Tungurahua.” Universidad Técnica de Ambato , Ambato .

Paéz, Yunior Rafael, Sandy Dorian Isla, Milgleidis Núñez, and Yudith Ivonne Alata. 2019.“Vista de Estudio Diagnóstico de La Movilidad Articular En El Adulto Mayor Con Artrosis de Rodillas.” https://revistaciaf.uclv.edu.cu/index.php/revista/article/view/84/105.

Panero, Julius, and Martin Zelnik. 1996. *Las Dimensiones Humanas En Los Espacios Interiores*.

Pinilla Cárdena, María Alejandra, María Alejandra Ortiz Álvarez, and Juan Camilo Suárez Escudero. 2021. “Vista de Adulto Mayor: Envejecimiento, Discapacidad, Cuidado y Centros Día. Revisión de Tema.” doi:http://doi.org/10.14482/sun.37.2.618.971.

Pluas Valdez, Genesis Mariela, and Andrés Eduardo Villafuerte Triviño. 2023. “Fisioterapia Online: Propuesta Innovadora de Una Aplicación de Rehabilitación Para La Comunidad Politécnica.” Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.

Red Latinoamericana de Gerontología. 2023.“Red Latinoamericana de Gerontología.” https://www.gerontologia.org/portal/information/showInformation.php?idinfo=5180.

Rivero, Annika Maya, and M. Rubio. 2020. “Gerontodiseño. Nueve Estrategias de Diseño Sostenible Para Adultos Mayores – .Revista Interiorgráfico de La División de Arquitectura Arte y Diseño de La Universidad de Guanajuato.” Décimo Séptima.

Silva, Douglas. 2024.“Qué Es Escala de Likert y Cómo Aplicar En 3 Simples Pasos.” https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-escala-de-likert/.

Solfa, Federico, and Sofía Marozzi. 2020. “Diseño y Desarrollo de Productos En Base a Prototipado Rápido.” doi:https://doi.org/10.18682/add.vi32.2052.

Suzuki, Emily. 2022.“Bocetos de Diseño Industrial - Blog de Fusion.” https://www.autodesk.com/products/fusion-360/blog/industrial-design-sketching/.

Torres Arriaga, María Guadalupe. 2019.“Análisis PESTEL.” Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara. http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2973.

Tuta Quintero, E., E. García Espitia, JC Martínez Lozano, E. Mazzei Strocchia, I. Briceño Balcázar, and M. León Delgado. 2021. “Tratamiento Del Dolor a Través de Compresas de Calor En El Nuevo Reino de Granada Durante Los Siglos XVIII-XIX.” 44(3):237–40. doi:10.35366/99673.

Ulrich, Karl, and Steven Eppinger. 2013. *Diseño y desarrollo de productos*. Vol. 5. 5th ed. edited by P. Roig Vázquez. Mexico.

Valencia, Juan Francisco. 2024. “Revisión Bibliográfica de Las Técnicas de Intervenciones Fisioterapéuticas Usadas En Artrosis Cervical En Pacientes Adultos, de 45 a 80 Años.” Universidad Galileo, Guatemala.

Vizcaíno Zúñiga, Paulina Iveth, Ricardo Javier Cedeño Cedeño, and Israel Alejandro Maldonado Palacios. 2023. “Vista de Metodología de La Investigación Científica: Guía Práctica.” *Ciencia Latina Internacional* 7:40. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658.

Zacharia, Isaac. 2023.“Tratamiento Del Dolor y La Inflamación.” https://www.msdmanuals.com/es/hogar/fundamentos/rehabilitaci%C3%B3n/tratamiento-del-dolor-y-la-inflamaci%C3%B3n.

Zea Forero, Christian Ricardo, Manuel Medina Labrador, Magda Viviana Monroy Silva, and Nardi Vanesa Martinez Alvarez. 2023. “Vista Del Análisis de Las Variables Antropométricas y Su Relación Con La Fuerza de Pellizco.”

# ANEXOS

## Anexo 1. Formato ficha de Observación

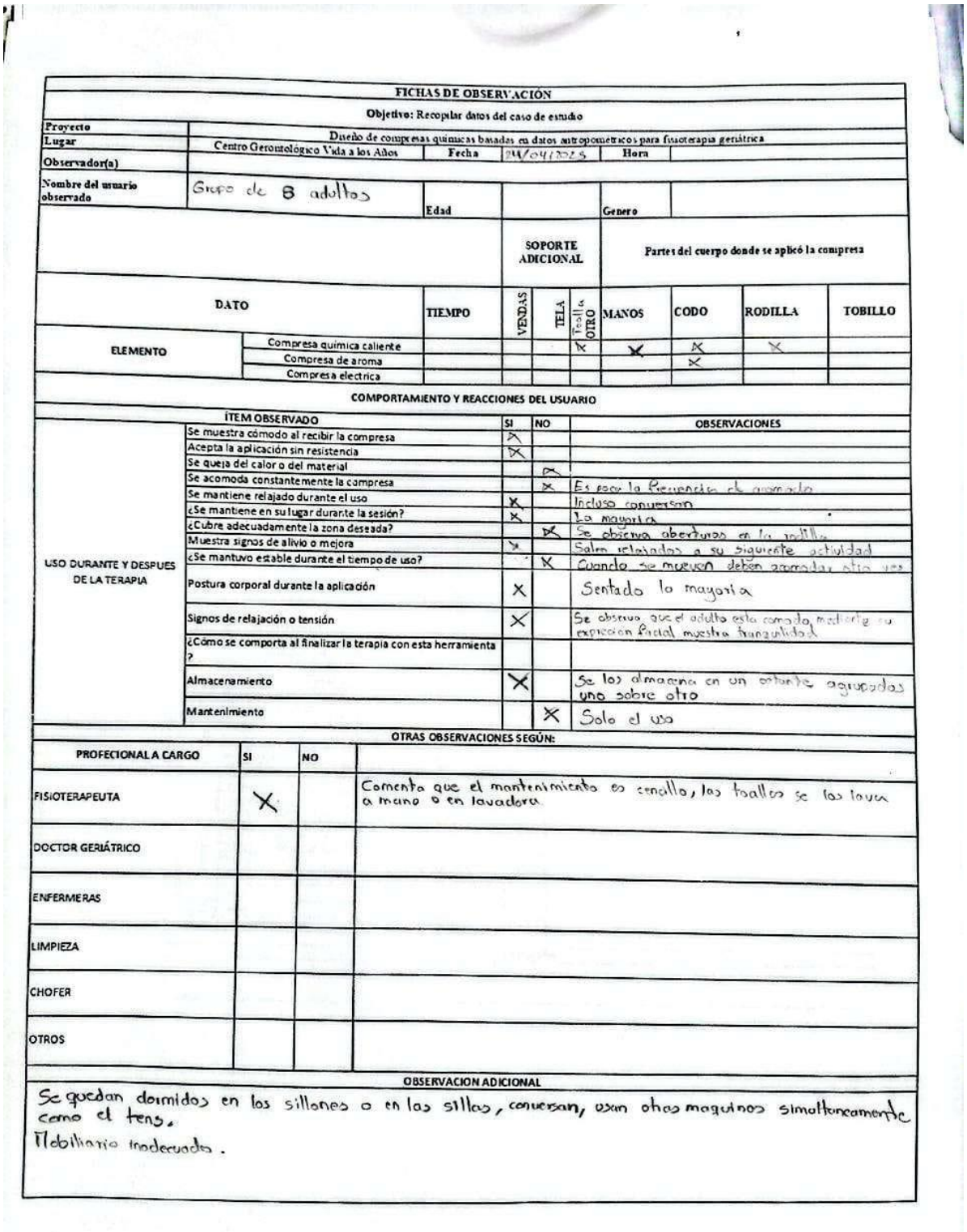
| FICHAS DE OBSERVACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivo:** Recopilar datos del caso de estudio | | | | | | | | | | |
| **Proyecto** | Diseño de compresas químicas basadas en datos antropométricos para fisioterapia geriátrica | | | | | | | | | |
| **Lugar** | Centro Gerontológico Vida a los Años | **Fecha** | | | | **Hora** | | | | |
| **Observador(a)** | | | | | | | | | | |
| **Nombre del usuario observado** | | **Edad** | | | | **Genero** | | | | |
| | | | **SOPORTE ADICIONAL** | | | **Partes del cuerpo donde se aplicó la compresa** | | | | |
| **DATO** | | **TIEMPO** | VENDAS | TELA | OTRO | **MANOS** | **CODO** | **RODILLA** | **TOBILLO** | |
| **ELEMENTO** | Compresa química caliente | | | | | | | | | |
| | Compresa de aroma | | | | | | | | | |
| | Compresa electrica | | | | | | | | | |

| COMPORTAMIENTO Y REACCIONES DEL USUARIO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ÍTEM OBSERVADO** | | **SI** | **NO** | **OBSERVACIONES** |
| USO DURANTE Y DESPUES DE LA TERAPIA | Se muestra cómodo al recibir la compresa | | | |
| | Acepta la aplicación sin resistencia | | | |
| | Se queja del calor o del material | | | |
| | Se acomoda constantemente la compresa | | | |
| | Se mantiene relajado durante el uso | | | |
| | ¿Se mantiene en su lugar durante la sesión? | | | |
| | ¿Cubre adecuadamente la zona deseada? | | | |
| | Muestra signos de alivio o mejora | | | |
| | ¿Se mantuvo estable durante el tiempo de uso? | | | |
| | Postura corporal durante la aplicación | | | |
| | Signos de relajación o tensión | | | |
| | ¿Cómo se comporta al finalizar la terapia con esta herramienta ? | | | |
| | Almacenamiento | | | |
| | Mantenimiento | | | |

| OTRAS OBSERVACIONES SEGÚN: | | | |
|---|---|---|---|
| **PROFECIONAL A CARGO** | **SI** | **NO** | |
| FISIOTERAPEUTA | | | |
| DOCTOR GERIÁTRICO | | | |
| ENFERMERAS | | | |
| LIMPIEZA | | | |
| CHOFER | | | |
| OTROS | | | |

| OBSERVACION ADICIONAL |
|---|
| |

Anexo 2. Ficha de Observación



**FICHAS DE OBSERVACIÓN**

**Objetivo:** Recopilar datos del caso de estudio

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto** | Diseño de compresas químicas basadas en datos antropométricos para fisioterapia geriátrica | | | | |
| **Lugar** | Centro Gerontológico Vida a los Años | **Fecha** | 24/04/2025 | **Hora** | |
| **Observador(a)** | | | | | |
| **Nombre del usuario observado** | Grupo de 8 adultos | **Edad** | | **Genero** | |

| **DATO** | | **TIEMPO** | **SOPORTE ADICIONAL** | | | **Partes del cuerpo donde se aplicó la compresa** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **VENDAS** | **TELA** | **Toalla OTRO** | **MANOS** | **CODO** | **RODILLA** | **TOBILLO** |
| **ELEMENTO** | Compresa química caliente | | | | X | X | X | X | |
| | Compresa de aroma | | | | | | X | | |
| | Compresa electrica | | | | | | | | |

**COMPORTAMIENTO Y REACCIONES DEL USUARIO**

| | ÍTEM OBSERVADO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|
| USO DURANTE Y DESPUES DE LA TERAPIA | Se muestra cómodo al recibir la compresa | X | | |
| | Acepta la aplicación sin resistencia | X | | |
| | Se queja del calor o del material | | X | |
| | Se acomoda constantemente la compresa | | X | Es poca la frecuencia de acomodo |
| | Se mantiene relajado durante el uso | X | | Incluso conversan |
| | ¿Se mantiene en su lugar durante la sesión? | X | | La mayoría |
| | ¿Cubre adecuadamente la zona deseada? | | X | Se observa aberturas en la rodilla |
| | Muestra signos de alivio o mejora | X | | Salen relajados a su siguiente actividad |
| | ¿Se mantuvo estable durante el tiempo de uso? | | X | Cuando se mueven deben acomodar otra vez |
| | Postura corporal durante la aplicación | X | | Sentado la mayoría |
| | Signos de relajación o tensión | X | | Se observa que el adulto esta comodo, mediante su expresion facial muestra tranquilidad |
| | ¿Cómo se comporta al finalizar la terapia con esta herramienta ? | | | |
| | Almacenamiento | X | | Se los almacena en un estante agrupados uno sobre otro |
| | Mantenimiento | | X | Solo el uso |

**OTRAS OBSERVACIONES SEGÚN:**

| PROFECIONAL A CARGO | SI | NO | |
|---|---|---|---|
| FISIOTERAPEUTA | X | | Comenta que el mantenimiento es sencillo, las toallas se las lava a mano o en lavadora |
| DOCTOR GERIÁTRICO | | | |
| ENFERMERAS | | | |
| LIMPIEZA | | | |
| CHOFER | | | |
| OTROS | | | |

**OBSERVACION ADICIONAL**

Se quedan dormidos en los sillones o en las sillas, conversan, usan otros masajeadores simultaneamente como el tens.
Mobiliario inadecuado.

Anexo 3. Ficha de datos antropométricos

**FICHAS DE DATOS ANTROPOÉTRICOS**

**Objetivo:** Recopilar datos reales ergonomicos y antropometricos de la población en el caso de estudio, para obtener un promedio como indicador en el desarrollo de la propuesta.

| Nombre | Inés Tocza Silva | Edad | 90 | Genero | F |
|---|---|---|---|---|---|

**TIPO DE DISCAPACIDAD**

| FÍSICA | SORDERA | PERDIDA DE VISTA | MOVILIDAD | DISCAPACIDAD ORGANICA | DE DESARROLLO | HABLA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

**TIPO DE ENFERMEDAD**

| ARTROSIS | DEMENCIA | DIABETES | IPERTENCIÓN | OTROS |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**INTRUMENTOS Y OBJETOS QUE USAN SIMULTANEAMENTE CON LAS COMPRESAS**

| EJERCITADOR DE PIERNAS | TENS | ULTRASONIDO PARA EL DOLOR | LIGAS | PESAS | CAMINADORA PARALELAS | CAMILLA | SILLA PLASTICA | SILLON |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | X | |

**ACTIVIDADES**

| SENTADO | RECOSTADO | MIRANDO TV | ESCUCHANDO MUSICA | CONVERSAR | EJERCITANDOCE | TEJIENDO | ESTIRANDOCE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | | | X | | | |

**DATOS ANTROPOMÉTRICOS**

| DATO | | Descripción | Izquierda | Derecha |
|---|---|---|---|---|
| MANO | REPOSO | Ancho de la mano | 7.5 | 7.9 |
| | | Ancho máximo de la mano | 9.4 | 9.7 |
| | | Longitud palmar | 15.2 | 15.1 |
| | | Longitud máxima palmar | 15.2 | 15.1 |
| | | Circ. De la mano | 18.80 | 19.2 |
| | | Circ. máxima de la mano | 20.5 | 23 |
| | | Espesor | 15.00 | 3.8 |
| | | Circunferencia de la muñeca | 3.8 | 15.5 |
| | | Pulso Radial | | |
| | ALCANCE MÁX. | Ale. Máximo sin agarre | 60 | 61 |
| | | Ale. Máximo con agarre | 56 | 56.5 |
| CODO | REPOSO | Anchura | 6.8 | 6.7 |
| | | Altura de codo en reposo | 61 | 61 |
| | | Distancia desde el antebrazo -codo | 15 | 14 |
| | | Distancia desde el codo -brazo | 30 | 29.5 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 6.1 | 6 |
| | | Distancia desde el antebrazo -bíceps (brazo) | 26 | 25 |
| | | Circunferencia del antebrazo | 20.6 | 21 |
| | | Circunterencia del brazo | 28. | 30.5 |
| RORILLA | REPOSO | Anchura | 10 | 10.5 |
| | | Largura | 46 25 | 46 |
| | | Altura de rodilla | 46 | 46 |
| | | Altura poplitea | 38 | 37 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 10 | 10 |
| | | Largura | 32 | 32.5 |
| | | Circunterencia de la rodilla | 38.5 | 38.4 |
| TOBILLO | REPOSO | Anchura | 7.05 | 7.4 |
| | | Largura Talón - mitad pantorilla | 29 | 27 |
| | | Circunterencia del pie | 32 | 32 |
| | | Circunterencia del tobillo | 27.00 | 27 |
| | ALCANCE MÁX. | Anchura | 7.5 | 7.5 |
| | | Largura | 29 | 29.5 |
| | | Circunterencia del tobillo | 26.6 | 26.8 |

| Descripción | | Izquierda | Derecha |
|---|---|---|---|
| Miembros superiores articulación muñeca | Flexión | 129° | 130° |
| | Extensión | 155° | 155° |
| | Desviación radial | 15° | 15° |
| | Desviación cubital | 30° | 32° |
| Miembros superiores articulación codo | Flexión | 52.5° | 52.5° |
| | Extensión | 19 145° | 18.143° |
| | Pronación | 105 | 105 |
| | Supinación | 105 | 105 |
| Miembros superiores articulación rodilla | Flexión | 110 | 110 |
| | Extensión | 180° | 180° |
| Miembros superiores articulación tobillo | Flexión | 145° | 115° |
| | Extensión | 135° | 135° |
| | Inversión | 10 | 10 |
| | Evensión | 8 | 8 |

**OBSERVACIÓN**

Anexo 4. Formato de entrevista para adulto mayor

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ***Universidad Técnica de Ambato*** | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas químicas calientes basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Adulto mayor | | | |
| **Antropometría y ergonomía del usuario** | 13. ¿En qué partes de su cuerpo suele sentir dolor o rigidez? | | |
| | 14. ¿Ha usado compresas químicas calientes antes? ¿Dónde las coloca normalmente? | | |
| | 15. ¿Ha tenido problemas para colocarlas o mantenerlas en su lugar? ¿Y por qué? | | |
| **Experiencia de uso y hábitos** | 16. ¿Con qué frecuencia utiliza calor para aliviar molestias? | | |
| | 17. ¿Prefiere hacerlo solo(a) o necesita ayuda de otra persona? | | |
| | 18. ¿Qué tipo de compresas utilizan actualmente? ¿Y cómo lo adquirió?<br>b. Comerciales b. Caseras c. Eléctricas d. Químicas | | |
| **Preferencias de diseño y confort** | 19. ¿Qué materiales le parecen más cómodos al contacto con la piel y por qué?<br>Lienzo - Lino – algodón – felpa – otro--------- | | |
| | 20. ¿Le molesta el peso, forma o tamaño de las compresas actuales y por qué?<br>1=Muy deficiente 2=Deficiente 3=Neutro 4=Bien 5= Excelente | | |
| | 21. ¿Le gustaría que se sujeten con velcro, elásticos u otro sistema y por qué?<br>Velcro Elástico Otro---------- | | |
| **Económico** | 22. ¿Estaría dispuesto(a) a invertir en una compresa caliente si mejora su bienestar físico? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar? | | |
| | 23. ¿Qué factores toma en cuenta antes de comprar una compresa? Y ¿Quién le ayuda a comprar? | | |
| | 24. ¿Con qué frecuencia compra compresas para fisioterapia, tiene más compresas en casa? | | |

Anexo 5. Formato de entrevista para Dr. Geriatra

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ***Universidad Técnica de Ambato*** | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas químicas calientes basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Doctor geriatra | | | |
| **Antropometría y fisiología geriátrica** | 1. ¿Qué cambios antropométricos o fisiológicos deben considerarse en el diseño de compresas calientes para esta población? | | |
| | 2. ¿Es común que los pacientes tengan sensibilidad térmica reducida? | | |
| | 3. ¿Qué zonas del cuerpo suelen presentar más limitaciones de movilidad o rigidez en adultos mayores, y cómo podrían influir estas en la colocación del producto? | | |
| **Experiencia de uso y hábitos** Seguridad y tiempo de exposición | 4. ¿Qué tiempo y temperatura desde su conocimiento como doctor se considera adecuada para una compresa química caliente? | | |
| | 5. ¿Qué riesgos observa con el mal uso de este tipo de productos? | | |
| | 6. ¿Qué recomendaciones específicas da usted a los pacientes mayores para evitar quemaduras o irritaciones al usar calor terapéutico en casa? | | |
| **Preferencias de diseño y confort** Condiciones de salud y necesidades terapéuticas | 7. ¿Desde su conocimiento qué patologías o condiciones comunes en adultos mayores se benefician del uso compresas de calor? | | |
| | 8. ¿Cuáles son las zonas del cuerpo más propensas a necesitar termoterapia? Y ¿Qué características debería tener una compresa para adaptarse a pacientes con condiciones crónicas como artrosis? | | |
| | 9. ¿Qué precauciones se deben tener con el uso de calor en pacientes geriátricos? | | |
| **Económico** | 10. ¿Desde su experiencia profesional una compresa ergonómica y adaptable complementa la terapia y por qué? ¿Qué tan viable sería su recomendación para su uso? | | |
| | 11. ¿Considera que los pacientes geriátricos, o sus familias, estarían dispuestos a pagar por una compresa caliente adaptable? ¿Qué rango de precio sería adecuado para ellos? | | |
| | 12. Desde su experiencia, ¿los adultos mayores prefieren productos recomendados por especialistas, aunque sean más costosos, o eligen por precio? ¿Y si son recomendados donde les siguiere? | | |

Anexo 6. Formato de entrevista psicóloga

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ***Universidad Técnica de Ambato*** | | |
| **Entrevistado** | | **Fecha** | |
| **Entrevistador** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Proyecto: Diseño de compresas químicas calientes basado en medidas antropométricas para fisioterapia geriátrica.** | | | |
| **Objetivo:** Recopilar información cualitativa desde la perspectiva de usuarios y especialistas sobre el uso, diseño, necesidades y limitaciones en torno al uso de compresas térmicas en adultos mayores, con énfasis en aspectos antropométricos, terapéuticos, ergonómicos, funcionales y económicos. | | | |
| **Alcance:** Psicóloga /o cuidador | | | |
| **Antropometría y fisiología geriátrica**<br>Antropometría aplicada | 13. ¿Cuáles son las zonas más difíciles de adaptar con compresas estándar? Y ¿por qué? | | |
| | 14. ¿Ha usado compresas con formas anatómicas o modularidad? Y si los usara que esperaría de ello | | |
| | 15. ¿Ha tenido que adaptar o improvisar con otros elementos cuando las compresas no se ajustan bien al cuerpo del paciente? De ser así mencione cual. | | |
| **Experiencia de uso y hábitos**<br>Seguridad y tiempo de exposición | 16. Desde su experiencia como profesional ¿qué características facilitarían el mantenimiento de las compresas? | | |
| | 17. ¿Usted ayuda a aplicar compresas calientes a adultos mayores? ¿Cómo es el proceso? | | |
| | 18. ¿Qué precauciones toma o recomienda para evitar accidentes durante su uso? | | |
| **Preferencias de diseño y confort**<br>Condiciones de salud y necesidades terapéuticas | 19. ¿Qué sistema de sujeción sería más práctico desde su experiencia? | | |
| | 20. ¿Ha enfrentado dificultades para limpiar, secar o guardar las compresas térmicas? ¿Cómo lo resuelve? | | |
| | 21. ¿Qué complicaciones ha observado con las compresas calientes actuales? ¿Y Le parece útil que el producto tenga indicaciones visuales o táctiles para facilitar su uso correcto? | | |
| **Económico** | 22. ¿Cuál considera que es un precio justo para una compresa caliente reutilizable adaptada a adultos mayores? Donde le recomendaría comprarlo. | | |
| | 23. ¿Cree que el costo influye en la frecuencia con la que los pacientes usan compresas calientes? | | |
| | 24. Desde su experiencia ¿Ha observado que los pacientes o sus familias prioricen el ahorro sobre la calidad o seguridad del producto? | | |

Anexo 7. Formato de encuesta para adulto mayor

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Universidad Técnica de Ambato* | | | |
| **Número de encuestados** | 33 adultos mayores | **Fecha** | |
| **Realizado por** | | **Ubicación** | |
| **Inicio** | | **Fin** | |
| **Encuesta para adultos mayores: Uso de compresas calientes en terapia física** | | | |
| **Objetivo:** Conocer la experiencia, comodidad y percepción de las personas adultas mayores sobre el uso de compresas calientes en sus terapias físicas. | | | |
| **Alcance:** Adulto mayor | | | |
| o Datos generales<br>b. 60-70 años b. 70-80 años c. 80-90 años d. 90 o más años | | | |
| o Género: Hombre o Mujer | | | |
| o ¿Ha utilizado compresas calientes antes?<br>o Si o No | | | |
| **Antropometría y ergonomía del usuario**<br>Indique su nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones:<br>(1 = Nada de acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo) | 6. Buen ajuste a mi cuerpo. | | |
| | 7. Se cae | | |
| | 8. Pesado para mi cuerpo<br>9. Liviano para mi cuerpo<br>10. Rígido 6. Suave | | |
| **Hábitos de uso de la compresa** | 2. Para el dolor 2. Por costumbre 3. Cuando hace frío | | |
| | 2. Mano 2. Rodilla 3. Tobillo 4. Codo 5. Hombro | | |
| | 5. Sentado<br>6. Recostado<br>7. Haciendo actividad (caminando)<br>8. Sentado y haciendo estiramiento | | |
| **Preferencias de diseño y confort**<br>Elija según sus gustos | 2. Elástico 2. Velcro 3. Broche 4. Elástico para tirantes | | |
| | 5. Indicador de temperatura alta visibilidad<br>6. Adhesivo de temperatura<br>7. Vinilo adhesivo cambia de color con la temperatura<br>8. Led de temperatura | | |
| | 2. Eucalipto 2. Manzanilla 3. Romero 4. Tomillo | | |
| **Referente animal o planta** | 2. Hiedras 2. Helecho 3. Cactus | | |
| | 2. Pulpo 2. Camaleón 3. Colmena de abeja 4. Tortuga | | |

Anexo 8 Bocetos

