

DISEÑO DE UTENSILIOS PARA COMER CENTRADO EN LAS NECESIDADES DEL
ADULTO MAYOR CON ARTRITIS REUMATOIDE

FRANCO GONZÁLEZ MADRIGAL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
DISEÑO INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2019

DISEÑO DE UTENSILIOS PARA COMER CENTRADO EN LAS NECESIDADES DEL
ADULTO MAYOR CON ARTRITIS REUMATOIDE

FRANCO GONZÁLEZ MADRIGAL

Trabajo de grado para optar al título de DISEÑADOR INDUSTRIAL

ASESORA

LUZ MERCEDES SÁENZ ZAPATA

MAGÍSTER EN ERGONOMÍA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL

DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2019

26/11/2019

Franco González Madrigal

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma



Handwritten signature of Franco, written in black ink, enclosed in a circular scribble. Below the signature is a horizontal line.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quisiera dar gracias a mi familia por apoyarme en este proceso de doble titulación. Este mérito sería imposible sin su amor y apoyo incondicional. Quiero agradecer a mis asesores Luz Mercedes Sáenz y Julián Monsalve por guiarme no solo en este proyecto, si no también durante todo mi intercambio en la UPB. Realmente me han enseñado el significado del buen diseño, siempre buscando mejorar nuestra calidad de vida como sociedad. También quiero agradecer a mis compañeras Camila Rodas y Paula Pineda, y a las señoras Aura y Luz por ayudarme con las entrevistas y las validaciones, sin su aporte este proyecto no sería posible. Por último, quiero agradecer a la UPB y a la universidad Veritas en Costa Rica por darme esta oportunidad para formarme en dos países muy similares y al mismo tiempo completamente distintos. Ha sido una experiencia única que me ha permitido crecer como diseñador y ser humano. Muchísimas gracias y pura vida.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. ANTECEDENTES.....	11
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.5. OBJETIVOS.....	13
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.6.1. RIESGOS METODOLÓGICOS.....	14
1.6.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1. ARTRITIS REUMATOIDE COMO ENFERMEDAD LIMITANTE.....	15
2.1.1. SITUACIÓN DE LA ARTRITIS REUMATOIDE EN COLOMBIA....	16
2.1.2. LIMITANTES FUNCIONALES RELACIONADAS CON EL ENVEJECIMIENTO Y LA ARTRITIS REUMATOIDE.....	18
2.1.3. FACTORES COGNITIVOS, AUTOEFICACIA Y DESPESRANZA APRENDIDA.....	22
2.2. ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA Y DEPENDENCIA FUNCIONAL...	23
2.2.1. DOMER Y BEBER COMO ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA.....	24
2.2.2. DEPENDENCIA FUNCIONAL.....	25
2.3. PRODUCTOS DE APOYO	27

2.3.1. PRODUCTOS DE APOYO PARA COMER Y BEBER.....	27
2.3.1.1. CUBIERTOS ADAPTADOS.....	28
2.3.1.2. RECIPIENTES DE BEBIDAS ADAPTADOS.....	31
2.3.1.3. RECIPIENTES DE ALIMENTOS ADAPTADOS.....	32
2.3.2. ACCESIBILIDAD Y DESUSO.....	34
2.4. TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS DE APOYO.....	35
2.4.1. ROL DEL USUARIO DURANTE EL PROCESO DE DISEÑO.....	35
2.4.2. MANUFACTURA ADITIVA.....	35
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.1. TRABAJO DE CAMPO.....	38
3.2. POBLACIÓN DE MUESTRA.....	39
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
4.1. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA Y LA OBSERVACIÓN.....	40
4.2. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE UTENSILIOS.....	42
4.3. RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	43
4.4. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.....	47
4.5. PROPUESTA FINAL.....	50
5. CONCLUSIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXOS.....	59

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Etapas de progresión de la artritis reumatoide.
- Figura 2. Características generales de la artritis reumatoide en Colombia.
- Figura 3. Distribución de la población adulta mayor en Colombia.
- Figura 4. Deficiencias físicas relacionadas al envejecimiento.
- Figura 5. Deficiencias psíquicas relacionadas al envejecimiento.
- Figura 6. Deficiencias auditivas relacionadas al envejecimiento.
- Figura 7. Deficiencias visuales relacionadas al envejecimiento.
- Figura 8. Tipos de agarres.
- Figura 9. Número de deformaciones por año.
- Figura 10. Tipos de deformaciones más comunes.
- Figura 11. Dimensiones para mantenerse activo en la vida diaria.
- Figura 12. Ejemplos de cubiertos adaptados en el mercado español.
- Figura 13. Ejemplos de recipientes de bebidas adaptados en el mercado español.
- Figura 14. Ejemplos de recipientes de alimentos adaptados en el mercado español.
- Figura 15. Ejemplo de tecnología FDM de bajo costo.
- Figura 16. Fases metodológicas.
- Figura 17. Características de las personas entrevistadas.
- Figura 18. Registro fotográfico de las manos.
- Figura 19. Formas de agarre de utensilios para comer por parte de las participantes.
- Figura 20. Utensilios para comer y sus variables.
- Figura 21. Bocetos iniciales de productos de apoyo.
- Figura 22. Pruebas de material - Espuma floral.
- Figura 23. Pruebas de material - Porcelana fría.

Figura 24. Ejercicio de validación con el usuario.

Figura 25. Requerimientos de diseño.

Figura 26. Variables morfológicas de los utensilios.

Figura 27. Modelos de parametrización.

Figura 28. Pruebas de impresión 3D.

Figura 29. Prueba de validación - Taza.

Figura 30. Prueba de validación - Vaso.

RESUMEN

Este trabajo de investigación explora el diseño de productos de apoyo para comer y beber para personas adultas mayores con artritis reumatoide en la ciudad de Medellín. Esta población se encuentra en crecimiento y se considera importante diseñar productos destinados a solucionar problemáticas de este segmento demográfico.

La investigación es de carácter ergonómico ya que se identifican y analizan las relaciones entre variables del usuario (adulto mayor con artritis reumatoide), producto (productos de apoyo para comer y beber) y contexto (Medellín, Colombia). Para la identificación de estas variables se utilizan herramientas como la entrevista y la observación. Los resultados son utilizados para desarrollar una propuesta de productos de apoyo para comer parametrizados que se adapten a la morfología del utensilio a utilizar (cubierto, taza o vaso).

PALABRAS CLAVE: ADULTO MAYOR; ARTRITIS REUMATOIDE; DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO; ERGONOMÍA; PARAMETRIZACIÓN; PRODUCTOS DE APOYO; PROTOTIPADO RÁPIDO; TECNOLOGÍAS ADITIVAS.

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación desarrollar una familia de productos de apoyo que faciliten la alimentación para personas adultas mayores con artritis reumatoide en la ciudad de Medellín, Colombia. Para esta finalidad es necesario comprender las limitaciones que se presentan durante esta actividad

Según las estimaciones de población (DANE, 2005), para el 2020 la población adulta mayor alcanzará los 6,500,000, de personas, alrededor del 12.65% de la población. En la encuesta SABE (Ministerio de Salud, 2015), 25.8% de la población adulta mayor presenta artritis y/o artrosis, y es la segunda enfermedad crónica, después de la presión arterial, más frecuente en esta población.

En Colombia se han realizado varias investigaciones enfocadas en el diseño de productos para adultos mayores con varios tipos de discapacidad en los que se expresa, “la adaptación de los productos a los requerimientos funcionales operativos de los adultos mayores es importante para comenzar a entender que la autosuficiencia de las personas con dependencia es un factor en el mejoramiento del bienestar, de la seguridad y de la calidad de vida.” (Sevilla Cadavid G. A., 2008)

Con base a estos antecedentes y utilizando una metodología de diseño con un enfoque ergonómico, se propone esta investigación con el objetivo de desarrollar un modelo de parametrización para el diseño de productos de apoyo para comer y beber.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

Los antecedentes del proyecto fueron escogidos en base a varios autores que han realizado estudios relacionados con las limitaciones de esta enfermedad, la importancia de la autonomía en la vida diaria y el papel de los objetos de apoyo para las actividades de la vida diaria.

Se utilizó como referencia el modelo HAAT (Human Activity Assistive Technology) desarrollado por Cook y Hussey que propone cuatro componentes en el desarrollo de productos de apoyo: Humano, considera las capacidades y limitaciones; Tecnología, se refiere a aspectos técnicos del producto y está relacionado con el costo y la disponibilidad; Actividad, comprender la actividad específica para la que va dirigido el producto; y Contexto, que en este caso incluye la situación en el país y las tendencias a nivel mundial. (Rios Rincón, 2007)

(Utela, Kautiainen, & Hakkinen, 2018) evidencian en su investigación que un estado más agresivo o avanzado de la enfermedad está relacionado al deterioro muscular. Según la investigación las personas con mayor *actividad de enfermedad* (disease activity) tienen menor fuerza muscular, desempeño físico y mayor dificultad para realizar actividades de la vida diaria. En otro estudio similar, (Dedeoglu, Gafuroglu, Yilmaz, & Bodur, 2013) se evidencia la relación el deterioro de las fuerzas de agarre y pellizco con mayor actividad de enfermedad y se resalta la importancia del ejercicio y la actividad física para controlar la enfermedad.

Por otro lado, (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005) identifican la importancia de la auto eficiencia y autonomía para combatir el dolor, la incapacidad funcional y la dependencia en pacientes con artritis reumatoide. Se evidencia que entre mayor sea el grado de discapacidad, mayor será la dependencia del paciente a un cuidador.

El estudio sugiere promover la auto eficiencia por medio de la adaptación física a los cambios en la rutina diaria y la promoción de una mentalidad positiva frente a los problemas que presenta la enfermedad. Esta adaptación a la enfermedad también se sugiere en el estudio de (Ottenvall Hammar & Hakansson, 2013), en el cual un grupo de mujeres expresa la importancia de mantener un estilo de vida activo para confrontar la enfermedad.

En los últimos años se han desarrollado varios estudios sobre el desarrollo de productos de apoyo utilizando tecnologías de manufactura aditiva. (Hofmann, y otros, 2019) plantean la integración de esta tecnología en ambientes clínicos para mejorar la oferta de productos de apoyo de bajo costo. Por otro lado, (Ostuzzi, Rognoli, Saldien, & Levi, 2015) plantean las ventajas y desventajas de utilizar este tipo de tecnologías.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo desarrollar modelos de parametrización para productos de apoyo que faciliten las actividades de comer y beber en adultos mayores con artritis reumatoide?

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La artritis reumatoide es un trastorno inflamatorio crónico que causa inflamación en el revestimiento de las articulaciones. La artritis reumatoide puede provocar hinchazón, dolor y reducción en el rango de movimiento en las articulaciones. Las articulaciones de la muñeca y la mano son de las primeras afectadas por esta enfermedad y en casos severos pueden limitar la habilidad motora gruesa y fina.

Según el Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, en el 2017 se reportaron 72,478 casos de pacientes con artritis reumatoide. La edad promedio de los pacientes identificados es de 57 años y la mayor proporción de casos se encuentra entre los 50 y 69 años. Estos datos demuestran que la mayoría de personas afectadas por artritis reumatoide son adultos mayores o cerca de serlo. (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2017) Esta población presenta dificultades para realizar actividades de la vida diaria como el aseo, el vestido, la movilidad y la alimentación. Esta última actividad es el enfoque de investigación de este proyecto.

La manipulación de utensilios de alimentación, llámese plato, vaso y cubiertos; resulta una tarea complicada para personas con estados avanzados de artritis reumatoide. Según Carmeli, muchas de las herramientas que utilizamos a diario no están diseñadas para adultos mayores con problemas en las manos. Concluye que es necesario prestar mayor atención al tema de la modificación de estas herramientas para el adulto mayor con artritis reumatoide. (Carmeli, 2003)

Como se comentó en los antecedentes, se han realizado estudios que analizan los beneficios de utilizar productos adaptados a las necesidades de este segmento demográfico. Los estudios demuestran que estos productos pueden facilitar la realización

de actividades de la vida diaria y mejorar el estado emocional y mental del paciente permitiéndole cierto grado de independencia.

Por último, en (Thyberg, Hass, Nordenskiold, & Skogh, 2004), se explica que el costo de estos productos es relativamente barato en comparación con otras intervenciones para la artritis reumatoide y pueden ser una alternativa de tratamiento para pacientes con bajos ingresos.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La artritis reumatoide es una enfermedad que afecta a 54 millones de adultos en todo el mundo. Esta enfermedad produce inflamación en las articulaciones y puede causar rigidez, deformaciones y disminución en la movilidad, limitando la calidad de vida de las personas que la padecen. Estos síntomas tienen un efecto negativo en el desempeño de actividades de la vida diaria (AVD) como la alimentación. Acciones como agarrar un cubierto y cortar con un cuchillo son dolorosas y difíciles de realizar para personas que padecen de artritis reumatoide.

En Colombia, se registran 72,478 casos de personas con artritis reumatoide, con un aumento del 5.8% entre el 2016 y el 2017. (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2017) Las personas más afectadas por esta enfermedad se encuentran entre los 50 y 69 años de edad, ubicándolos dentro de la población adulta mayor.

En base a estos datos, es necesario investigar detenidamente las necesidades de este sector de la población, incorporando conceptos como la accesibilidad, el diseño universal y la usabilidad durante el diseño de productos con el objetivo de asegurar una calidad de vida digna. (Sevilla Cadavid & Herrán Cuartas, 2015)

Según la norma ISO 9241-110 (Trujillo-Suárez, Aguilar, & Neira, 2016), el diseño centrado en el usuario (DCU) es un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos enfocado en el usuario, sus necesidades y requerimientos, por medio de la aplicación de la ergonomía y la usabilidad. Este enfoque es esencial para el diseño de productos ya que hace énfasis en el usuario.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un juego de productos de apoyo para comer y beber que facilite al adulto mayor con artritis reumatoide comer y beber de manera autónoma.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar estudios y metodologías sobre la artritis reumatoide haciendo énfasis en las limitaciones que causa en los adultos mayores y el uso de utensilios para las actividades de comer y beber.
- Aplicar herramientas de recolección de información, en un grupo de usuarios con artritis reumatoide, para la definición de requerimientos de diseño funcional-operativo, estético-comunicativo y tecno-productivo para productos de apoyo para comer y beber.
- Definir variables morfológicas de los cubiertos, vasos y tazas que se encuentran en el mercado colombiano.
- Diseñar un juego de productos de apoyo que facilite la manipulación de alimentos por parte del adulto mayor con artritis reumatoide.
- Desarrollar un modelo de parametrización que permita la personalización de los productos de apoyo según requerimientos específicos de cada usuario.

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 RIESGOS METODOLÓGICOS

- Dificultad para acceder a centros para adultos mayores por lo que se realizó el trabajo de campo con usuarios individuales en su hogar.
- Durante el trabajo de campo se tuvo acceso a un número limitado de participantes.
- Sesgo en las respuestas por parte de algunos usuarios debido a problemas de comunicación. En estos casos se recomienda contar con la ayuda de un familiar o asistente.
- La literatura recomienda equipos interdisciplinarios, pero, por las limitaciones del proyecto, no se tuvo acceso a sociólogos ni terapeutas ocupacionales.

1.6.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

- El proyecto tiene como alcance el desarrollo de modelos de parametrización para productos de apoyo que faciliten comer y beber en adultos mayores con artritis reumatoide.
- El proyecto corresponde a una investigación con enfoque ergonómico en donde se consideran cuatro áreas de estudio: Usuario, actividad, producto y tecnología.
- Durante el trabajo de campo
- Los productos deben brindar bienestar, comodidad y mejorar ciertas condiciones en las actividades a analizar.
- Los productos desarrollados son considerados prototipos para validar la posibilidad de desarrollar modelos de parametrización, no deben considerarse productos finales.

CAPÍTULO 2

MARCO DE REFERENCIA

En esta sección se muestra la información recolectada de antecedentes investigativos enfocadas en la artritis reumatoide, sus efectos en la actividad de comer, productos de apoyo y tendencias de diseño para el desarrollo de dichos productos

2.1 ARTRITIS REUMATOIDE COMO ENFERMEDAD LIMITANTE

La artritis reumatoide es una enfermedad inflamatoria crónica, de naturaleza autoinmune. Esta enfermedad causa que el sistema autoinmune ataque, principalmente, las articulaciones. La AR se manifiesta típicamente como dolor, inflamación y rigidez en varias articulaciones, especialmente en las manos y los pies. (ConArtritis, 2019)

Además de los síntomas físicos, la AR tiene un fuerte impacto emocional que trae consigo miedo, depresión, desesperanza y otras reacciones negativas. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005)

La combinación de estos síntomas produce un impacto negativo altamente significativo en la calidad de vida, ya que afecta la capacidad, y la percepción de la misma, para realizar actividades de la vida diaria como comer y escribir. En estados avanzados de la enfermedad, la AR se vuelve increíblemente difícil de manejar y se caracteriza por

deformación severa, por lo que puede llevar a discapacidad, dependencia y pérdida de empleo.



Figura 1 Etapas de progresión de la artritis reumatoide.

2.1.1 SITUACIÓN DE LA ARTRITIS REUMATOIDE EN COLOMBIA

La artritis reumatoide afecta alrededor de 54 millones de personas en todo el mundo y suele presentarse en la etapa adulta de la vida. La prevalencia mundial de la AR varía entre 0.3% y 1.0% y afecta con mayor frecuencia a mujeres que a hombres. (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2017)

Según (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005), la prevalencia de la AR aumenta con la edad, el inicio de la enfermedad es más frecuente durante el cuarto y quinto decenios de vida.

En el 2017, en Colombia, se registran 72.478 casos de personas con artritis reumatoide, con un aumento del 5.8% comparado con el año 2016.

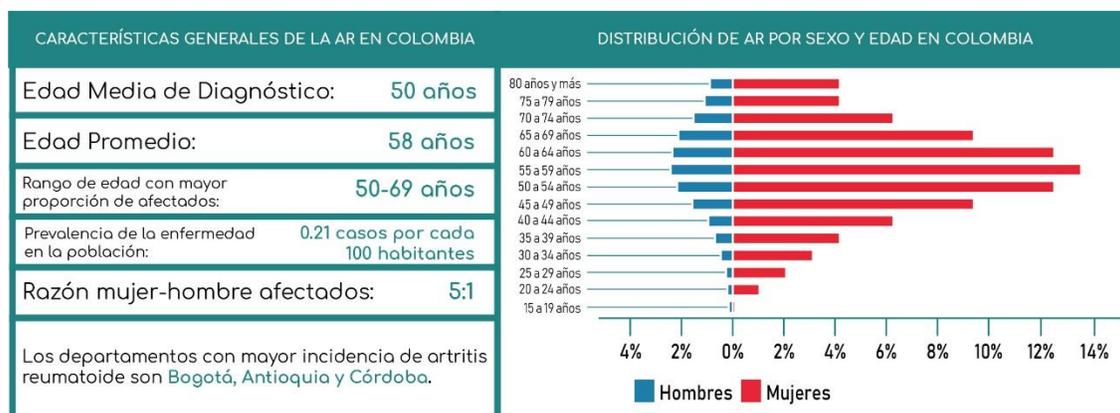


Figura 2. Características generales de la artritis reumatoide en Colombia. (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2017)

Según los datos presentados por este reporte, se pueden observar dos tendencias: una concentración de casos de AR entre los 50 y 69 años, y una frecuencia superior de casos en mujeres que en hombres. (Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, 2017) Estas tendencias son congruentes con la literatura encontrada durante esta investigación.

En Colombia, los adultos mayores son aquellas personas de 60 años o más. Pueden incluirse personas menores a 60 años y mayores a 55 años dependiendo de sus condiciones de desgaste físico, vital y psicológico. (Corte Constitucional, 2010) Utilizando esta definición podemos decir que, en promedio, la mayoría de personas con artritis reumatoide pueden considerarse adultos mayores.

La correlación entre artritis reumatoide y la población adulta mayor es importante ya que, este segmento de la población se encuentra en un constante crecimiento. En 1964, los adultos mayores representaban 4.9% de la población colombiana, para el 2018 este porcentaje aumentó a 13.4% de la población. (DANE, 2018)

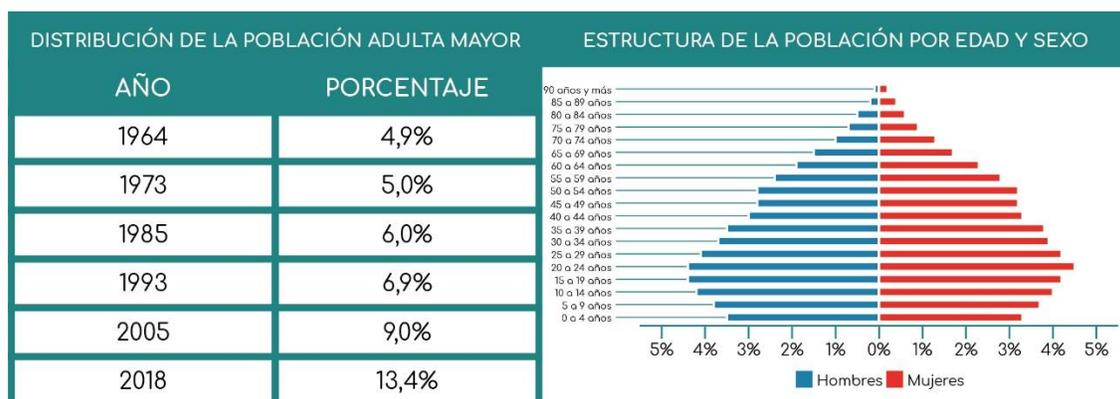


Figura 3. Distribución de la población adulta mayor en Colombia. (DANE, 2005)

Hoy en día hay alrededor de 6,5 millones de adultos mayores en Colombia. Se espera que para el 2050 este número se acerque a los 72 millones, con una esperanza ligeramente superior a 79 años y con más del 20% de la población colombiana por encima de los 60 años. (Arango & Ruiz, 2005)

Tomando en cuenta el envejecimiento del país y la correlación edad - artritis reumatoide, es necesario reconocer las necesidades específicas de este segmento de la población con tal de poder satisfacer las mismas.

2.1.2 LIMITANTES FUNCIONALES RELACIONADAS CON EL ENVEJECIMIENTO Y LA ARTRITIS REUMATOIDE

La mano es la parte más activa e importante de la extremidad superior. La anatomía y la funcionalidad de la misma son extremadamente complejas. Las manos, al igual que el resto del cuerpo, presentan cambios fisiológicos y anatómicos con el envejecimiento. Si bien muchos de estos cambios son determinados por la genética y el estilo de vida de cada persona, enfermedades como la artritis reumatoide juegan un rol importante en el deterioro de las capacidades de la mano. (Carmeli, 2003)

La funcionalidad de la mano decrece con la edad tanto en hombres como mujeres, especialmente después de los 65 años en pacientes con artritis reumatoide. El deterioro de la misma es un proceso multifactorial, la combinación de cambios estructurales de los componentes de la mano (músculos, huesos, articulaciones), junto a cambios psicológicos y enfermedades como la artritis reumatoide hacen que este proceso sea altamente complejo. (Carmeli, 2003)

A continuación, se presentan las deficiencias psico-fisiológicas asociadas con el proceso de envejecimiento.

DEFICIENCIAS FÍSICAS	
Manipulación	Limitaciones en las actividades de transportar, desplazar y coger o soltar objetos, incluye acciones utilizando los pies, manos y brazos. Alcanzar, elevar, depositar, tirar, empujar, patear, asir, soltar, girar, lanzar y coger.
Destreza	Limitaciones en las actividades de utilización de manos y brazos, y actividades de psicomotricidad fina, incluye las acciones coordinadas de manejo de objetos, coger, manipulación y soltar utilizando una mano, los dedos y los pulgares.
Movimiento	Limitaciones en las actividades de mantener y cambiar la posición corporal y trasladarse de un lugar a otro utilizando las piernas, pies, manos y brazos.
Fuerza	Disminución de la fuerza generada por la contracción de un músculo o grupo de músculos al realizar una actividad. Puede ser realizada por una parte específica del cuerpo en una acción específica o aplicada a un objeto específico. Incluye tirar, elevar, asir, pulsar, pinchar, girar, etc.
Resistencia	Disminución de la capacidad de soportar fuerza, está relacionada con las funciones cardíaca y pulmonar.
Voz/habla	Deficiencia relacionada con el sonido producido por los órganos vocales, normalmente la dicción. Las alteraciones en la dicción influyen de forma general o en aspectos tales como la articulación, volumen, fluencia, velocidad, melodía y ritmo. Limitación en la utilización de un código o sistema común llamado lengua.

Figura 4. Deficiencias físicas relacionadas al envejecimiento. (CEDAT, 2019)

DEFICIENCIAS PSÍQUICAS	
Intelecto	Disminución de las funciones mentales generales que se requieren para comprender e integrar de manera constructiva las diversas funciones cognitivas y su desarrollo a lo largo de la vida.
Lenguaje Comunicación	Deficiencia en la transmisión o formas de intercambiar mensajes orales a través de un conjunto de señales y símbolos con un significado propio que forman un código de comunicación.
Lecto-escritura	Disminución de las funciones mentales específicas de reconocer y utilizar señales, símbolos y otros componentes de un lenguaje.
Memoria	Disminución de las funciones mentales específicas de registro y almacenamiento de información y su recuperación según sea necesario.
Atención	Disminución de la función mental por la que nos concentramos en un instante cualquiera en algo (un objeto o ciertas características del ambiente), ignorando o percibiendo difusamente lo demás.

Figura 5. Deficiencias psíquicas relacionadas al envejecimiento. (CEDAT, 2019)

DEFICIENCIAS AUDITIVAS	
Deficiencia auditiva leve	Disminución de la sensibilidad auditiva de forma leve (pérdida auditiva de 21-40 dB).
Deficiencia auditiva moderada	Disminución de la sensibilidad auditiva de forma moderada (pérdida auditiva de 41-70 dB).
Deficiencia auditiva severa	Disminución de la sensibilidad auditiva de forma severa (pérdida auditiva de 71-90 dB).
Deficiencia auditiva profunda	Pérdida profunda de la audición (pérdida auditiva de 91-119 dB).
Deficiencia auditiva total. Cofosis.	Falta de la habilidad para oír (pérdida auditiva de 120 dB o más).

Figura 6. Deficiencias auditivas relacionadas al envejecimiento. (CEDAT, 2019)

DEFICIENCIAS VISUALES	
Disminución de agudeza visual	Pérdida de la capacidad de discriminar como diferentes dos puntos u objetos próximos.
Campo de visión reducido	Disminución del espacio en el que un objeto puede ser visto mientras la mirada permanece fija en un punto central. Puede haber pérdida de campo central, periférico o ambos.
Pérdida de la percepción de profundidad	Visión de un objeto en tres dimensiones por la fusión en el cerebro de las dos imágenes impresionadas por la retina de ambos ojos. Esta pérdida se produce cuando no hay visión binocular.
Deslucramiento	Efecto de disminución de la agudeza visual debido a un exceso de luz.
Visión nocturna reducida	Deficiente adaptación a la oscuridad o lugares poco iluminados, disminución de la agudeza visual a la luz crepuscular o poco intensa.
Disminución de la percepción de contraste	Disminución de la capacidad de distinguir un objeto sobre el fondo que le rodea.
Fotofobia	Dolor causado por la exposición a la luz debido a un espasmo ciliar.
Ceguera total	Pérdida total de la visión, debida a daños producidos en los ojos o en la parte del sistema nervioso encargada de procesar la información visual.

Figura 7. Deficiencias visuales relacionadas al envejecimiento. (CEDAT, 2019)

Respecto a la artritis reumatoide, se encontraron algunas investigaciones enfocadas en el estudio de la severidad de la AR en relación con ciertas variables:

a) Actividad de la Enfermedad:

La actividad de la enfermedad consiste en la medición de variables como inflamación, dolor y percepción del paciente para caracterizar la agresividad de la enfermedad. La actividad de la enfermedad puede ser medida por medio del DAS28, *Disease Activity Score*, y es utilizado frecuentemente en estudios correlacionales para analizar su relación con otras variables.

b) Fuerza de Agarre:

La fuerza de agarre se define como la capacidad de hacer presión utilizando la musculatura desde el codo hasta la punta de los dedos. El deterioro de la fuerza de agarre está asociado con un aumento en la discapacidad y tiene una correlación negativa con la actividad de la enfermedad. Según varios estudios la medición de fuerza de agarre puede ser utilizada para predecir los efectos a largo plazo de la enfermedad. (Sheehy, Gaffney, & Mukhtyar, 2013)

Existen 4 tipos de agarres producidas por la mano: agarre de poder, agarre de pinza, agarre palmar y agarre de llave.



Figura 8. Tipos de agarres. (Mathiowetz, y otros, 1985)

c) Deformaciones:

La deformación de la mano es una de las manifestaciones más comunes de la artritis reumatoide. Estas deformaciones empiezan desde la etapa temprana de la enfermedad. Según un estudio suizo, el cual investigó la ocurrencia de deformaciones en pacientes con artritis reumatoide temprana durante 10 años, la mayoría de los pacientes que desarrollaron deformaciones lo hicieron en los primeros años del estudio, 46% dentro para el primer año y 56% para el segundo. (Johnsson & Eberhardt,

2009)

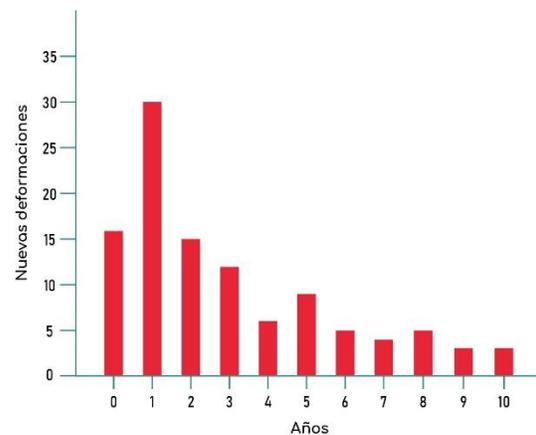


Figura 9. Número de deformaciones por año. (Johnsson & Eberhardt, 2009)

Las 4 deformaciones de la mano más comunes en personas con AR son:

- **Desviación cubital:** Consiste en la desviación de los dedos hacia el dedo meñique, mientras que la muñeca se desvía hacia el dedo pulgar. Es el tipo de deformación más común, en el estudio de (Johnsson & Eberhardt, 2009) esta deformación tuvo una prevalencia de 44%.
- **Deformación de cuello de cisne (DCC):** Consiste en la flexión de la articulación en la base del dedo, la extensión de la articulación media del dedo y la flexión de la articulación más externa del dedo. En el estudio de (Johnsson & Eberhardt, 2009) esta deformación tuvo una prevalencia de 8%.
- **Deformación en ojal (Boutonniere):** Consiste en la flexión de la articulación media y la hiperextensión de la articulación más externa. En el estudio de (Johnsson & Eberhardt, 2009) esta deformación tuvo una prevalencia de 13%.
- **Deformación en Z:** Consiste en la hiperextensión de la articulación central del dedo pulgar, generando un ángulo de 90 grados.



Figura 10. Tipos de deformaciones más comunes. (Johnsson & Eberhardt, 2009)

Las deformaciones tienen un alto impacto en la funcionalidad de la mano y la manipulación de objetos. Tanto la desviación cubital como la deformación de cuello de cisne reducen el área de contacto entre objetos y los dedos y palma de la mano. (Johnsson & Eberhardt, 2009).

2.1.3 FACTORES COGNITIVOS, AUTOEFICACIA Y DESESPERANZA APRENDIDA

Los efectos de la artritis reumatoide van más allá de los cambios físicos. Las personas con AR experimentan un fuerte impacto emocional que trae consigo depresión, desesperanza, desorientación, ira, miedo y negación. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005)

Las reacciones emocionales vienen acompañadas por una serie de factores cognitivos que determina la actitud del paciente frente a su enfermedad. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005) Estos factores están ligadas a la manera en que la persona percibe su situación respecto a la enfermedad, y tienen un impacto directo sobre capacidad de realizar tareas.

Uno de estos factores cognitivos es la autoeficacia percibida. Consiste en los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, con base en los cuales organizará y ejecutará sus actos de modo que le permita alcanzar el rendimiento deseado. La autoeficacia percibida interviene en la determinación personal para la acción, e influye en la motivación y el esfuerzo para afrontar nuevas situaciones. Las personas que creen que tienen un mayor control sobre la enfermedad se adaptan mejor a la misma. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005)

Otro factor cognitivo importante es la desesperanza aprendida. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005) En contraste con la autoeficacia percibida, este factor se presenta cuando la persona se siente indefenso y sin control de su situación. La desesperanza aprendida puede ser un gran obstáculo para adaptarse a la enfermedad ya que lleva a la persona a perder confianza en sí mismo y al debilitamiento progresivo de su autoestima e influenciar sobre su percepción de autoeficacia.

La percepción de incapacidad afecta directamente la incapacidad funcional en adultos mayores con artritis reumatoide. 26% de la incapacidad funcional se atribuye a la percepción de la misma, mientras que 33% se atribuye directamente a la enfermedad. (Vinaccia, Contreras, Restrepo Londoño, Cadena, & Anaya, 2005)

Estos factores cognitivos están relacionados con la realización de actividades diarias en el hogar, por lo que es necesario estudiar a profundidad estas actividades.

2.2 ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA Y DEPENDENCIA FUNCIONAL

Las actividades de la vida diaria (AVD) son una serie de tareas que forman parte de la rutina diaria y permiten a un individuo vivir de manera autónoma en su hogar y su comunidad. (Paying for Senior Care, 2019)

Las AVD se dividen en dos categorías según su finalidad:

- Actividades básicas de la vida diaria (ABVD): Son las actividades diarias necesarias para la supervivencia, la condición humana y necesidades básicas, y suponen un mínimo esfuerzo cognitivo. Las ABVD se pueden separar en 5

categorías básicas, higiene personal, vestido, alimentación, continencia urinaria y movilidad.

- Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD): Son actividades complejas relacionadas con el entorno, suelen ser instrumentales y suponen un mayor esfuerzo cognitivo. Las AIVD son generalmente opcionales y pueden ser delegadas a otros. Cuidar a una mascota, ir de compras, preparar comida y criar niños son ejemplos de AIVD.

Las actividades de la vida diaria están inexorablemente unidos a los conceptos de independencia y autonomía personal. De hecho, estos conceptos se refieren a sí mismos en las actividades de la vida diaria. Desde esta perspectiva, la independencia personal es la capacidad del individuo para satisfacer sus necesidades básicas, o realizar las actividades básicas de la vida diaria (Romero Ayudo, 2017)

Es posible diferencia tres niveles en todas las actividades de la vida diaria:

- Actividad: Se entiende como una concretización individual, que tiene un origen social y tiene un motivo concreto que la anima. Todas las ABVDs, incluida la alimentación, tienen como motivo la supervivencia; y está cargada culturalmente de valores propias de la sociedad en la que se encuentre el individuo. Están condicionadas por variables biológicas, sociales, culturales y psicológicas. (Romero Ayudo, 2017)
- Acción: Se caracterizan por estar dirigidas al cumplimiento de una meta concreta. Están organizadas tanto jerárquica como secuencialmente. Las acciones toman lugar en un contexto concreto el cual ofrece tanto condiciones de posibilidad como limitantes. (Romero Ayudo, 2017)
- Operación: Se entiende como lo que un individuo concreto hace con unos instrumentos concretos en una situación concreta. Está relacionado con las capacidades y habilidades del individuo.

2.2.1 COMER Y BEBER COMO ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA

Comer y beber son actividades básicas de la vida diaria. Para entender estas actividades es necesario entender las acciones, y operaciones, necesarias para realizarlas satisfactoriamente.

Comer consiste en llevar a cabo las acciones coordinadas relacionadas con comer los alimentos servidos, llevarlos a la boca y consumirlos de manera adecuada para la cultura local. (IMSERSO, 2011) Incluye acciones como:

- Usar cubiertos para llevar la comida a la boca: Acción que requiere el movimiento coordinado de cada una de las articulaciones superiores, además de agarre y coordinación mano-boca. El cubierto a utilizar depende del alimento, sólido o líquido, y de la cultura local, tenedor o palillos. El modo de agarre está condicionado por las limitaciones articulares, las deformaciones, la fuerza de agarre y la coordinación. (IMSERSO, 2011)
- Cortar la comida en trozos: Acción que requiere del trabajo coordinado de las dos manos, fuerza, agarre y movilidad en los brazos. La forma de cortar la comida está condicionada por la fuerza, deformaciones y coordinación. (IMSERSO, 2011)

Beber consiste en sujetar el vaso, llevarlo a la boca y beber de manera adecuada para la cultura local. (IMSERSO, 2011) Incluye acciones como abrir botellas y latas, mezclar, revolver y servir líquidos.

- Acercarse el recipiente de bebida a la boca: Acción que requiere alcance, amplitud articular y fuerza suficiente de los miembros superiores, agarre y coordinación. Además de una ligera extensión del cuello al ingerir la bebida.

Además de estas acciones, el individuo debe ser capaz de reconocer y alcanzar los alimentos servidos. Esto requiere que la persona este correctamente sentada frente a la mesa con una postura adecuada.

2.2.2 DEPENDENCIA FUNCIONAL

El Consejo de Europa, define la dependencia como “un estado en el que personas, debido a una pérdida física, psíquica o en su autonomía intelectual, necesitan asistencia o ayuda significativa para manejarse en las actividades diarias”. (Querejeta González, 2004)

La dependencia, a diferencia de la discapacidad, conlleva la necesidad de ayuda para realizar actividades concretas. De esta manera, la dependencia es una situación específica de discapacidad en la que se darían dos elementos: una limitación para realizar una determinada actividad (discapacidad) y la intervención del factor contextual de ayudas, tanto personal como técnicas. La dependencia es una situación modificable, la utilización de productos de apoyo, en ciertas situaciones, puede conservar la independencia. (Querejeta González, 2004)

La relación entre artritis reumatoide y dependencia funcional es evidente ya que, como se planteó anteriormente, la artritis reumatoide conlleva cambios tanto físicos como psíquicos

que impactan directamente en las capacidades para realizar AVDs y, en muchos casos, conlleva la necesidad de recibir ayuda.

Se han realizado múltiples estudios sobre el impacto de la artritis reumatoide en el día a día y en la percepción de salud por parte de las personas que la padecen.

Según un estudio finlandés, la artritis reumatoide afecta considerablemente la vida diaria, al perjudicar la habilidad para realizar tareas en el hogar y actividades de ocio. La mayoría de participantes del estudio, 84.6%, reportaron desventajas al realizar tareas en el hogar; y 55.7% de los participantes reciben ayuda en el hogar. (Leino, Tuominen, Pirila, & Tuominen, 2015)

En Suiza se realizó un estudio cualitativo cuyo objetivo fue definir y caracterizar lo que mujeres con artritis reumatoide y artritis juvenil consideran importante al realizar actividades diarias y percibir una buena salud. Como resultado, se definieron cuatro dimensiones que influyen en su percepción para realizar actividades y para mantener una buena salud. Una de estas dimensiones, la compensación de limitaciones físicas, incluye la utilización de productos de apoyo, entornos adaptados y apoyo personal como variables importantes al tratar con la enfermedad. (Ottenvall Hammar & Hakansson, 2013)



Figura 11. Dimensiones para mantenerse activo en la vida diaria. (Ottenvall Hammar & Hakansson, 2013)

Como se puede observar, la dependencia funcional está asociada directamente con las medidas que propenden por la autonomía. Los productos de apoyo están dentro de esta categoría ya que su función principal es facilitar la realización de AVDs.

2.3 PRODUCTOS DE APOYO

La norma UNE EN ISO 9999 define los productos de apoyo como “son cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipos, instrumentos, tecnologías y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación.” (Observatorio de la Accesibilidad, 2019)

El objetivo de estos productos es realizar tareas específicas, de manera autónoma o con asistencia, con eficacia, seguridad y comodidad. (IMSERSO, 2011)

Para cumplir con este objetivo se definieron cinco características a cumplir:

- Deben ajustarse a las necesidades individuales y personalizadas.
- Han de ser lo más sencillos posibles. Si su manejo es complicado la persona dejará de usarlos.
- Tienen que guardar una estética y estar lo más normalizados posibles.
- No interferir con el desarrollo de la persona.
- Cuando se adquiere un producto de apoyo se debe atender a la relación calidad-precio y extremar los cuidados en su utilización para que sea duradero.

Los productos de apoyo responden a todo tipo de necesidades, por lo que pueden ir de un simple engrosamiento del mango de un cubierto para mejorar el agarre, hasta una silla de ruedas eléctrica para asegurar la movilidad. Estos productos están clasificados en relación a sus aplicaciones y en total existen 11 categorías con sus propias subcategorías

Para la finalidad de este proyecto se estudió la subcategoría ISO 9999 15 09, productos de apoyo para comer y beber.

2.3.1 PRODUCTOS DE APOYO PARA COMER Y BEBER

Existe una gran variedad de ayudas para la alimentación. En la norma ISO 9999 se pueden encontrar las categorías y los códigos de cada tipo de ayuda para la alimentación:

ISO 9999 15 09 - Productos de apoyo para comer y beber:

15 09 13 - Cubiertos, palillos chinos y pajitas

15 09 16 - Tazas, vasos, copas y tacitas con plato

15 09 18 - Platos y boles

15 09 21 - Bordes elevados y topes para platos

Además de los productos pertenecientes a la norma ISO 9999 15 09, existen productos que compensan directamente las funciones de las extremidades superiores:

ISO 9999 24 18 - Productos de apoyo para compensar y/o reemplazar las funciones del brazo, mano y/o dedos:

24 18 06 - Adaptadores de agarre y accesorios: Dispositivos que se añaden a un objeto para ayudar a agarrarlo.

24 18 12 - Soportes: Dispositivos no fijados que mantienen un objeto en una posición estable.

Algunos productos pueden tener más de una clasificación. Por ejemplo, un cubierto con sujeción palmar es un producto de apoyo para comer (ISO 9999 15 09), pero al tener una adaptación para compensar el agarre también pertenece a la clasificación ISO 9999 24 18.

2.3.1.1 CUBIERTOS ADAPTADOS

La utilización de cubiertos requiere de movimientos coordinados de los miembros superiores, fuerza de agarre y coordinación mano-boca. (IMSERSO, 2011) Ya que las personas con artritis reumatoide presentan una severa limitación motriz en las manos, se recomienda utilizar cubiertos con:

- Mangos con diferentes grosores, pesos y longitudes
- Superficies blandas para facilitar el mordisco
- Cubiertos curvos adaptados a las limitaciones de movimiento
- Sistemas de sujeción palmar



Figura 12. Ejemplos de cubiertos adaptados en el mercado español. (IMSERSO, 2011)

Todos los productos en esta sección pertenecen a la clasificación ISO “Cubiertos, palillos y pajitas”. Código ISO 15 09 13.

- a) Cubiertos curvos: El tenedor y la cuchara son flexibles, se pueden doblar para alcanzar la posición de mayor comodidad del usuario y llegar a todos los lugares

del recipiente de comida. Además, algunos cubiertos tienen un mango engrosado para facilitar el agarre. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- b) Sujeción palmar: Productos con correa u otro sistema de sujeción palmar que se ajusta fácilmente a la mano. Algunas correas se pueden acoplar a diferentes cubiertos, herramientas, etc. Son muy útiles para personas con una fuerza de agarre muy reducida y con problemas para cerrar la mano. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- c) Cubiertos engrosados: Productos que engrosan el mango de los cubiertos, facilitando el agarre. Algunos de estos productos son tubos de espuma que se pueden acoplar al mango de cubiertos, herramientas, etc. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- d) Cuchillos angulados: Estos cuchillos tienen el mango perpendicular a la dirección de corte. Minimiza el esfuerzo en la muñeca y el esfuerzo necesario para cortar, por lo que es útil para personas con problemas de fuerza y coordinación. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- e) Cuchillo balancín: Reduce el esfuerzo necesario para cortar aplicando un movimiento de mecedora. Práctico para personas con debilitamiento en las extremidades superiores y con problemas de muñeca. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- f) Otros





- c) Vasos anti derrames: Tiene una tapa con pitillo integrado que evita el derrame de líquidos, incluso al caer. Su uso es recomendado en usuarios encamados o con limitaciones para mover el cuello. Muchos de estos productos integran asas adaptadas. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- d) Vasos con escotadura para nariz: Su diseño permite alcanzar un ángulo de inclinación que facilitar ingerir la bebida. Es ideal para personas con limitaciones para mover el cuello o la cabeza. Muchos de estos productos integran asas adaptadas. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



2.3.1.3 RECIPIENTES DE ALIMENTOS ADAPTADOS

Los recipientes para alimentos presentan adaptaciones para dividir los alimentos y para asistir la alimentación con una



sola mano. (IMSERSO, 2011) Algunas de las principales adaptaciones son:

- Plato con compartimientos
- Plato con borde alto
- Tope adaptable
- Plato con fondo en pendiente

Figura 14. Ejemplos de recipientes de alimentos adaptados en el mercado español. (IMSERSO, 2011)

Todos los productos en esta sección pertenecen a las clasificaciones ISO “Platos y boles” y “Bordes elevados y topes para platos”. Códigos ISO 15 09 18 y 15 09 21 respectivamente.

- a) Platos con compartimientos: Facilita la diferenciación, selección y agarre de alimentos. El borde alto facilita agarrar alimentos para personas que solo pueden utilizar una mano. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- b) Platos con borde alto: La pared elevada facilita el agarre de alimentos con una sola mano y evita el derrame de alimentos. Algunos de estos productos tienen fondos en pendiente que mantienen los alimentos en el frente del plato. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



- c) Topes adaptables: Esta pared curva, rígida y elevada que se adhiere al plato para facilitar el agarre de alimentos con una sola mano. (Pousada García & Garabel Barbeira, 2016)



2.3.2 ACCESIBILIDAD Y DESUSO

En Colombia no existen procesos eficientes de prescripción de productos de apoyo. Esta problemática se da por dos razones: la escasez de profesionales de la rehabilitación especializados en el área de la tecnología de asistencia y la carencia de sistemas de información, tanto para profesionales como usuarios, que permitan conocer los productos de este tipo producidos en el país, las características de dichos productos y los procesos de adquisición de los mismos. Esto ha llevado a que las personas con discapacidad no tengan la información ni el acceso necesario a estos productos. (Rios Rincón, 2007)

Según un estudio investigativo desarrollado en la ciudad de Bogotá, de 142 productos de apoyo producidos en Bogotá, tan solo 24 (17%) de estos corresponden a productos relacionadas con las AVD. Además, solo 2 de estos son productos diseñados específicamente para actividades relacionadas con la alimentación. (Rios Rincón, 2007)

Los usuarios no solo tienen problemas para acceder a productos de apoyo destinados a las actividades domésticas. Según (Ottenvall Hammar & Hakansson, 2013), algunas mujeres con síntomas severos de AR inventan sus propios productos de apoyo, ya que los encontrados en el mercado no se adecuan a sus necesidades específicas.

Además, el desuso de productos de apoyo es un fenómeno recurrente. Alrededor de 35% de productos de apoyo comprados terminan en desuso. Las principales razones para el desuso de productos de apoyo son: la dificultad de accesibilidad, el desempeño deficiente, la selección de estos productos sin consultar al usuario y, por último, cambios en las necesidades y prioridades del usuario. (Hurst & Tobias, 2011)

El desuso puede atribuirse a los dos enfoques utilizados en el diseño de productos para discapacidad: el diseño universal, el cual intenta crear soluciones generales para el mayor número de usuarios, sin considerar edad o habilidad; y la ingeniería de rehabilitación, la cual tiene un enfoque tecnológico y frecuentemente ignora si las necesidades del usuario son satisfechas. Ambos enfoques tienen el mismo problema, integrar el conocimiento del usuario en el proceso de diseño. (de Couvreur & Goossens, 2011)

2.4 TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS DE APOYO

En los últimos años han surgido tendencias desde la ergonomía y los factores humanos en el proceso de diseño y desarrollo de productos. Estas tendencias están relacionadas con la importancia de involucrar a las personas en el proceso de diseño y en el surgimiento de nuevas tecnologías que permiten nuevas alternativas de producción.

En esta sección se analizan estos dos factores a profundidad en el contexto del diseño de productos de apoyo.

2.4.1 ROL DEL USUARIO DURANTE EL PROCESO DE DISEÑO

El usuario siempre ha estado involucrado en el proceso de diseño, ya que todo producto responde a las necesidades del usuario. Hay diferentes perspectivas para aproximarse al usuario: el diseño para, el diseño con y el diseño por. (Puentes Lagos, García Acosta, & Lange Morales, 2013)

En el diseño para el usuario tiene un rol pasivo, sus necesidades son inferidas por medio de la observación. Las explicaciones de los aciertos y desaciertos de la interacción entre el usuario y el producto están en el ojo del observador experto, no en el sentir y el pensar del usuario. (Puentes Lagos, García Acosta, & Lange Morales, 2013)

En la segunda perspectiva, el diseño con, los usuarios se reúnen con los responsables del proceso de diseño y son parte del equipo de trabajo, el usuario tiene un rol activo. Esta perspectiva ayuda a construir conocimiento de primera mano sobre las necesidades del usuario y cómo estas ayudan a configurar los productos. (Puentes Lagos, García Acosta, & Lange Morales, 2013)

En la tercera perspectiva, el diseño por, se empodera la creativa y latente actitud de las personas que tratan de satisfacer sus necesidades. La experiencia y las situaciones emocionales que atraviesa el usuario cuando usan los productos tienen un mayor peso al tomar decisiones. (Puentes Lagos, García Acosta, & Lange Morales, 2013)

Involucrar al usuario en el proceso de diseño no solo asegura que los productos a diseñar cumplan con los requisitos del usuario, también permite al usuario tomar una actitud proactiva frente a su situación y, generalmente, reduce el riesgo de desuso.

2.4.2 MANUFACTURA ADITIVA

La manufactura aditiva, también conocida como impresión 3D, consiste en el proceso para convertir un archivo 3D, diseñado por medio de programas CAD, en un objeto físico mediante la adición de capa por capa de algún material como plástico, resina, metal, etc. (Bautista, 2019)

En los últimos años se ha visto como las tecnologías de manufactura aditiva, han cambiado la manera de concebir, diseñar y desarrollar productos. Estos cambios se pueden observar en varios campos del diseño industria, desde la industria automotriz hasta la industria médica. (Ostuzzi, Rognoli, Saldien, & Levi, 2015)

Existen diferentes tecnologías de manufactura aditiva, pero para el alcance de esta investigación nos enfocaremos en la tecnología de modelado por deposición fundida (FDM por sus siglas en inglés).

La tecnología FDM consiste en fundir un termoplástico en forma de filamento que se deposita capa por capa por una boquilla hasta integrar completamente la pieza. (Bautista, 2019) Esta tecnología es utilizada frecuentemente para la producción de juguetes, piezas pequeñas y prototipos, pero también se puede utilizar para manufacturar productos finales.

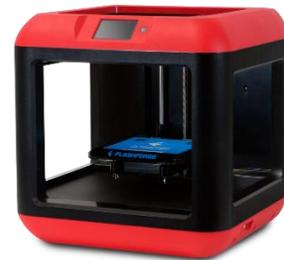


Figura 15. Ejemplo de tecnología FDM de bajo costo.

Esta tecnología es utilizada comúnmente en prototipado rápido, pero también es capaz de fabricar productos finalizados. (Ostuzzi, Rognoli, Saldien, & Levi, 2015) Las principales ventajas de esta tecnología son:

- Complejidad geométrica: La tecnología FDM permite generar piezas con geometrías altamente complejas que pueden resultar difíciles de producir por medio de tecnologías tradicionales como inyección de plásticos.
- Flexibilidad de producción: Esta tecnología es ideal para producción de piezas únicas y series pequeñas, además permite una mayor flexibilidad en la frecuencia de producción.
- Velocidad: Facilita pasar rápidamente de una idea a un prototipo, modelo 3D, y eventualmente a la manufactura del producto final.
- Accesibilidad: A diferencia de otras tecnologías de manufactura aditiva, la tecnología FDM es de fácil acceso gracias a su bajo costo y facilidad de uso. Además, cada vez hay más tiendas, talleres de diseño y universidades que ofrecen este servicio.

Estas ventajas permiten un mayor grado de personalización en el diseño de ayudas técnicas. Esta diferenciación es importante ya que, a diferencia del diseño universal, el cual busca generar una solución general que se acomode a toda la población, la tecnología FDM ofrece un mayor control sobre la forma final del producto y permite enfocarse en las necesidades específicas del usuario.

Utilizando esta tecnología, más personas son capaces de desarrollar y fabricar productos de apoyo para sí mismos o para otras personas. Esto ha llevado a prácticas tipo *Do It Yourself* (DIY) y *Do For Others* (DFO) las cuales ofrecen un mayor grado de personalización que los productos presentes en el mercado. (Hofmann, y otros, 2019)

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es cualitativa ya que estudia el acto de comer desde la perspectiva del adulto mayor con artritis reumatoide. Tiene un enfoque correlacional ya que establece relaciones entre variables del usuario, la enfermedad, los productos y el contexto colombiano. Por último, es experimental por que la validación de resultados obtiene por medio de prototipos. (Hernández Sampieri, 2014)

Por medio de la recopilación de información se definieron cuatro áreas de estudio:

- Artritis reumatoide en la tercera edad
- Comer y beber como actividades de la vida diaria
- Productos de apoyo para comer y beber
- Tendencias en el diseño de productos de apoyo

La investigación tiene un alcance correlacional experimental con un enfoque ergonómico que considera las relaciones entre usuario, producto y contexto. Para esta finalidad se utilizaron herramientas de recolección de información, como la entrevista abierta semiestructurada, observación participante y registro fotográfico. Estos datos son integrados en la concepción de un prototipo para generar requerimientos de diseño. Posteriormente se produjo un prototipo experimental para la valoración de requerimientos.

Utilizando la propuesta metodológica de la Línea de Investigación en Ergonomía de la UPB (Sáenz Zapata, 2008), se definieron cinco fases metodológicas durante la investigación:



Figura 16. Fases metodológicas.

- **Recopilación:** Definición del problema, las variables y los requerimientos físicos del usuario. Se realizó una revisión bibliográfica de antecedentes que se refieren al problema de investigación.
- **Trabajo de campo:** Aplicación de herramientas de recolección de información con usuarios reales con tal de evaluar los aspectos críticos establecidos durante la recopilación.
- **Evaluación:** Análisis de los resultados del trabajo de campo para definir los requerimientos de diseño a integrar en la experimentación.
- **Experimentación:** Concepción de propuestas formales que integren la información anterior. También se elabora un prototipo tangible para presentarlo al usuario.
- **Validación:** Valoración por parte de los usuarios para la aprobación de la propuesta o la determinación de ajustes para su mejoramiento.

3.1 TRABAJO DE CAMPO

El propósito del trabajo de campo es encontrar hallazgos que corroboren la información recogida en el marco de referencia y entender a profundidad la perspectiva de los adultos mayores con artritis reumatoide con respecto a las prácticas planteadas. Para esta finalidad se hace uso de varias herramientas de recolección de información:

- **Entrevista:** Se utilizó una entrevista abierta semiestructurada para recolectar información referente a la percepción del usuario frente a la enfermedad, los cambios que esta ha producido en las actividades de la vida diaria y el uso de productos de apoyo en el hogar. La entrevista fue aplicada de manera directa, con el consentimiento de las personas participantes. El tiempo estimado por entrevista es aproximadamente de 25 minutos. Se realizó un registro en audio, con consentimiento de las personas participantes, para facilitar el análisis de la información.
- **Observación:** Observación tanto participante como no participante acompañada de un registro fotográfico de las actividades realizadas durante el trabajo de campo y de las tipologías de productos que el usuario utiliza para comer.
- **Inventario de utensilios:** Inventario de utensilios como tenedores, cucharas, vasos y tazas que las participantes tuvieran y utilizaran con regularidad. El

inventario se utilizó para definir las categorías de productos a diseñar en relación con los utensilios más usados.

- **Experimentación:** Planteamiento de propuesta inicial de productos basado en los resultados de la entrevista, la medición antropométrica y el inventario de productos de muestra.
- **Prueba de usabilidad:** Técnica para evaluar la interacción entre el usuario y el producto, por medio de la facilidad de uso de un objeto específico o un conjunto de objetos.

3.2 POBLACIÓN DE MUESTRA

Para la selección de la muestra se definieron criterios para asegurar que la población fuera la adecuada y no se distorsionara la información recolectada. Estos criterios fueron definidos en base a la información recolectada en el marco de referencia:

- Edad: Mayores de 60 años.
- Sexo: Hombres y mujeres.
- Actividad de la enfermedad: AR en etapa intermedia o avanzada.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos de la investigación siguen el orden en el que fueron recolectados y se presentan por fases. En primer lugar, se analizó la información recogida durante la entrevista con tal de caracterizar al usuario y plantear los requisitos de diseño iniciales.

Posteriormente se realizó el inventario de productos de muestra por medio de un registro fotográfico. Los productos fueron categorizados según su tipología y se definieron variables morfológicas a considerar para el modelo de parametrización.

Una vez planteados los requisitos específicos del usuario y las categorías de productos en el mercado, se procedió a la fase de experimentación. Durante esta fase se hicieron bocetos de los productos a desarrollar y pruebas con varios materiales. El resultado de esta fase fueron prototipos de baja fidelidad de la propuesta inicial de diseño.

Por último, se realizó una prueba de usabilidad tanto de cubiertos, vasos y tazas como los prototipos de la propuesta inicial. El objetivo de la prueba de usabilidad es comprobar el

cumplimiento de los requerimientos de diseño, la facilidad de uso y el interés de las participantes por utilizar este tipo de productos.

4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA Y LA OBSERVACIÓN

El número total de entrevistados fue de 5 adultos mayores con artritis reumatoide. El número de entrevistas se debió a la dificultad de acceder a centros para adultos mayores por lo que se procedió a entrevistar a los participantes en un entorno familiar.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Edad	Entre 62 y 93 años
Sexo	5 mujeres
Nivel de dependencia funcional	Autónomos - Dependencia Severa (II)
Nivel socio-económico	Estratos 4 - 5
Características físicas	Deformaciones variables en la mano
Número total de participantes	5

Figura 17. Características de las personas entrevistadas. Elaborada por el autor.

A continuación, se presentan, de manera general, los resultados obtenidos de la entrevista y la observación. Los resultados están relacionados con la artritis reumatoide, la percepción del participante frente a la AR, los efectos de la AR en la manipulación de utensilios para comer y la utilización de productos de apoyo.

- Respecto a las manifestaciones de la enfermedad, todas las participantes expresaron dolor constante tanto en las manos como los pies. Para algunas de las participantes el dolor aumentaba durante la mañana o la noche, durante estos momentos es muy difícil usar las manos.
- En relación a la fuerza de agarre, todas las participantes expresaron un deterioro en la fuerza de las manos, en algunos casos el deterioro es simétrico en ambas manos, pero en algunos casos afecta más una de las manos o dedos específicos.
- Los dedos pulgares presentan mayor fuerza de agarre a comparación con los otros dedos de la mano.
- El 100% de las participantes presentaron al menos una deformación en los dedos de la mano. La severidad de las deformaciones varía entre participantes, pero en todos los casos se observó desviación cubital.
- Todas las participantes coincidieron en que la enfermedad les ha dificultado realizar actividades de la vida diaria como comer, vestir, limpiar y cocinar. Piden

ayuda a familiares para realizar algunas tareas, pero todas son completamente independientes a la hora de comer.

- Respecto a los utensilios utilizados por las participantes, todas las participantes utilizan cubiertos, cuchara y tenedor, plato, vaso y taza. Dos de las participantes no utilizan con frecuencia el cuchillo ya que no pueden aplicar suficiente fuerza.
- No se observaron problemas con la utilización de platos.
- Respecto a la utilización de cubiertos, las participantes han tenido que cambiar la manera de agarrar los cubiertos por el deterioro de la fuerza de agarre. *Ver Imagen 2. Formas de agarre de utensilios para comer*
- Las principales dificultades al utilizar cubiertos, por parte de los usuarios, son aplicar la fuerza adecuada, utilizar una posición de agarre cómoda, temblores y dificultad para acercar la comida a la boca. Por parte de los cubiertos, se encontraron dificultades con el grosor pequeño del mango y la superficie lisa del mismo, lo cual dificulta agarrarlos con firmeza.
- Respecto a la utilización de vasos y tazas, las participantes prefieren utilizar vasos y tazas pequeñas ya que son más ligeras. El deterioro de la fuerza de agarre afectó en gran medida la manera en que las participantes agarran vasos y tazas. Algunas de las participantes tenían problemas para agarrar un vaso con una mano y utilizaban la otra como apoyo para sostener el vaso. *Ver Imagen 2. Formas de agarre de utensilios para comer*
- Las dificultades al utilizar vasos y tazas incluyen aplicar la fuerza adecuada, utilizar una posición de agarre cómoda y temblores. Por parte de los vasos y las tazas, se encontraron dificultades con el peso, el tamaño de las asas y la superficie lisa. También expresaron inseguridad por miedo a que se caiga el vaso.
- Los productos de apoyo más utilizados son para movilidad, como bastones y caminadoras, y para vestir. Ninguna de las participantes utiliza productos de apoyo para comer.
- Las razones para no utilizar productos de apoyo para comer son: no saben que estos productos existen, no saben dónde conseguir estos productos, no creen necesario utilizar estos productos.



Figura 18. Registro fotográfico de las manos. Tomadas por el autor



Figura 19. Formas de agarre de utensilios para comer por parte de las participantes. Tomadas por el autor

4.2 RESULTADOS DEL INVENTARIO DE UTENSILIOS

Se determinaron 2 categorías generales de utensilios que se utilizan con frecuencia y presentan dificultades de uso: cubiertos, cuchara, cuchillo y tenedor; y recipientes para líquidos, taza y vaso. Mediante un estudio de mercado identificaron variables morfológicas que pueden afectar en el diseño y la parametrización de los productos.

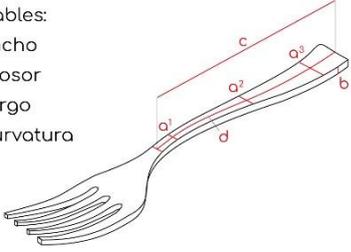
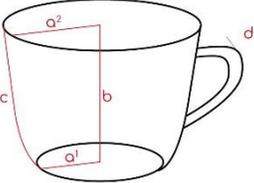
CATEGORÍAS DE UTENSILIOS PARA COMER		
CATEGORÍA		PRODUCTO
CUBIERTOS	1. Cuchara: de sopa, de postre 2. Tenedor de mesa 3. Cuchillo de mesa Variables: a. Ancho b. Grosor c. Largo d. Curvatura	
		
RECIPIENTES PARA LÍQUIDOS	1. Vaso 2. Taza Variables: a. Radio b. Altura c. Curvatura d. Asa	
		

Figura 20. Utensilios para comer y sus variables. Elaborada por el autor

4.3 RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

Se realizaron una serie de ejercicios iterativos para explorar, prototipar y validar las propuestas iniciales de diseño. Estos ejercicios incluyen bocetos, pruebas de material, prototipos de baja fidelidad y pruebas de usabilidad.

El primer ejercicio de experimentación fue bocetear. Los objetivos de este ejercicio fueron la exploración morfológica y la definición de las primeras características de los productos. Se utilizaron como referentes productos encontrados durante la fase metodológica de recopilación, productos en el mercado y alternativas DIY de comunidades digitales.



Figura 21. Bocetos iniciales de productos de apoyo.

Posteriormente se realizaron pruebas de material con espuma floral, también conocida como espuma oasis, y porcelanitrón, también conocido como porcelana fría. El objetivo de este ejercicio fue la selección de un material resistente, de bajo costo y fácil de trabajar para la elaboración de los primeros prototipos de baja fidelidad.

Primero, se realizó la prueba de material con espuma floral. Por medio de esta prueba se pudo determinar que, si bien la espuma floral es un material fácil de trabajar y moldear, también es un material frágil y desprende muchas partículas finas lo cual puede representar un problema durante la validación con el usuario.

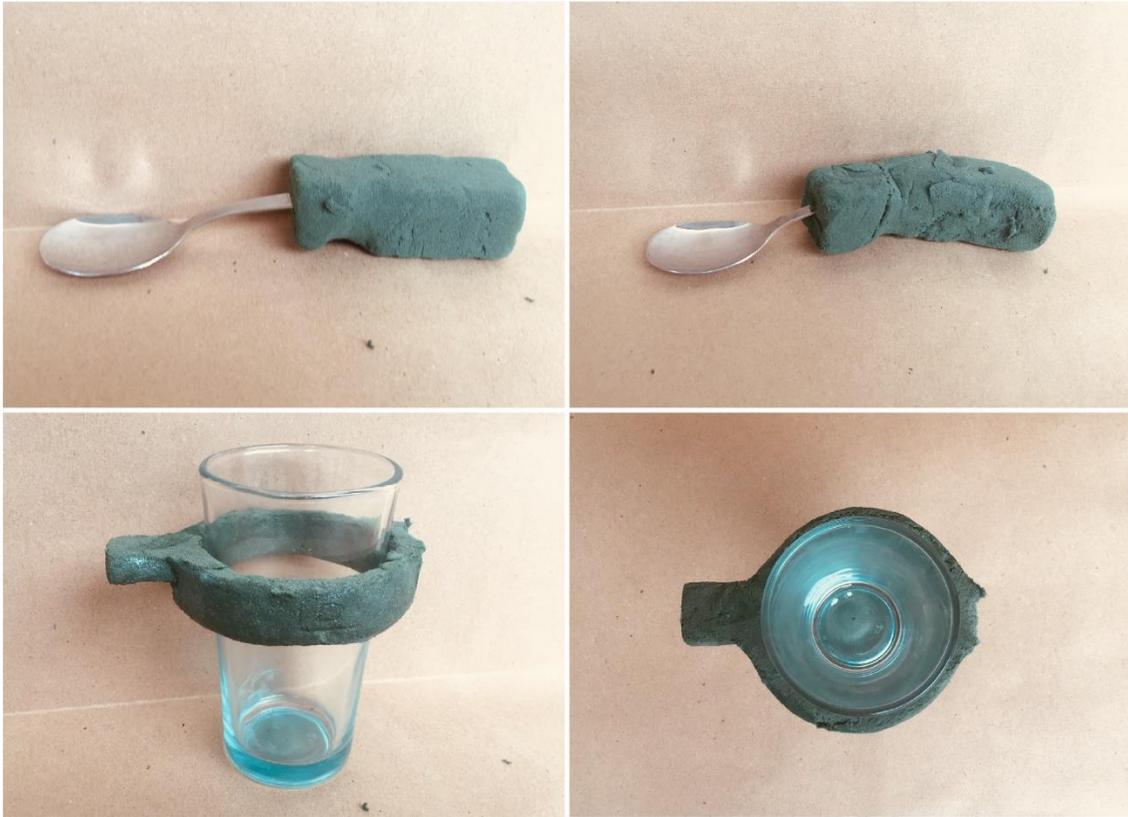


Figura 22. Pruebas de material - Espuma floral.

Se aplicó la misma prueba de material con porcelana fría. A diferencia de la espuma floral, la porcelana fría es un material resistente una vez endurecido, además permite elaborar piezas más complejas con mayor facilidad.



Figura 23. Pruebas de material - Porcelana fría.

El resultado de este ejercicio de experimentación fue la selección de los prototipos de porcelana fría para la primera prueba de usabilidad.

Una vez seleccionadas los prototipos a utilizar, se realizaron pruebas de usabilidad con dos de las participantes de la entrevista. El objetivo de este ejercicio fue comprobar si las propuestas iniciales de diseño responden a las limitaciones y necesidades del usuario. Para cumplir con este objetivo se les pidió a las participantes agarrar los prototipos de la manera que ellas considerarán cómoda. Además, las participantes expresaron su opinión

respecto a las ventajas y desventajas de estos prototipos. Los resultados de este ejercicio se encuentran en los requerimientos de diseño.



Figura 24. Ejercicio de validación con el usuario. Tomadas por el autor

4.4 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Utilizando los resultados de la entrevista, el inventario de utensilios y la experimentación, se estableció una lista de requerimientos con las cuales los productos deben cumplir desde las dimensiones estético-comunicativo, funcional-operativo y tecno-productivo.

CRITERIO ASOCIADO	CATEGORÍA DE UTENSILIO	REQUERIMIENTO DE DISEÑO
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben presentar algún tipo de textura que genere más coeficiente de fricción con la mano, evitando deslizamientos . Este requerimiento compensa la pérdidas de fuerza de agarre y movilidad en la mano.
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	El diseño debe permitir alternativas para un agarre eficiente , para posibilitar distintas posiciones de la mano. Este requerimiento responde a la variedad de limitaciones físicas que el usuario puede presentar.
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	El peso agregado a los utensilios, por parte de los productos, debe ser despreciable. Este requerimiento responde a las quejas asociadas al peso de los prototipos iniciales.
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	El diseño debe ser concebido considerando las variables morfológicas y dimensionales que presentan los cubiertos, vasos y tazas del mercado
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben ser fáciles de poner y quitar , reduciendo la cantidad y complejidad de movimientos a realizar para utilizar, limpiar y almacenar los productos.
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	Evitar los bordes afilados y las esquinas punzocortante .

CRITERIO ASOCIADO	CATEGORÍA DE UTENSILIO	REQUERIMIENTO DE DISEÑO
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben proporcionar un área suficiente para mejorar la relación de fuerza que se puede aplicar . Este requerimiento compensa la pérdida de fuerza de agarre y la falta de firmeza.
Funcional Operativo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben ofrecer mayor estabilidad y mejorar el control de temblores, al ofrecer un agarre seguro con una o ambas manos.
Funcional Operativo	Recipientes	Los productos deben tener una altura adecuada para que el borde superior no obstaculice, o incomode, el consumo de alimentos.
Funcional Operativo	Recipientes	El producto no debe incomodar o impedir la ingesta de líquidos . El requerimiento responde a la cercanía del borde superior de los prototipos con la abertura del envase.
Estético Comunicativo	Cubiertos Recipientes	Utilizar un material con acabado mate, o similar, que reduzca el brillo que genera la luz al reflejarse sobre este.
Estético Comunicativo	Cubiertos Recipientes	Utilizar colores únicos llamativos que resalten a la vista, y que el usuario relacione con el producto. Para cubiertos usar un color cálido, y para recipientes usar un color frío.
Estético Comunicativo	Cubiertos Recipientes	Mantener un lenguaje estético simple que asegure el reconocimiento del producto y su funcionalidad.
Estético Comunicativo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben ser estéticamente placenteros para el usuario para minimizar el riesgo de desuso.

CRITERIO ASOCIADO	CATEGORÍA DE UTENSILIO	REQUERIMIENTO DE DISEÑO
Tecno Productivo	Cubiertos Recipientes	El proceso de manufactura debe permitir la personalización y parametrización del producto. Este requerimiento responde a la variedad de limitantes físicas del usuario y a la variedad de utensilios en el mercado.
Tecno Productivo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben ser hechos de un material suficientemente resistente para que no se deforme o rompa con facilidad.
Tecno Productivo	Cubiertos Recipientes	Los productos deben ser hechos de un material seguro para comer , considerando la naturaleza de la actividad relacionada.
Tecno Productivo	Cubiertos Recipientes	La producción debe ser flexible a la cantidad de productos a producir, la serialidad puede ser baja, piezas únicas, o media.
Tecno Productivo	Cubiertos Recipientes	La producción debe ser rápida, refiriéndose a la facilidad de pasar de la medición de variables a la manufactura de los productos.

Figura 25. Requerimientos de diseño. Elaborada por el autor.

4.5 PROPUESTA FINAL

Una vez definidas las variables morfológicas de los utensilios y los requerimientos de diseño se desarrollaron los primeros modelos de parametrización. Para este ejercicio se utilizó Solidworks ya que permite controlar las variables dimensionales de manera exacta.

Se priorizó el desarrollo de productos de apoyo para tazas y vasos ya que, mediante la observación y la experimentación, las participantes expresaron mayor dificultad al manipular estos utensilios. Se utilizaron una taza de cerámica blanca y un vaso de vidrio como ejemplos para definir las variables morfológicas

UTENSILIO	DIÁMETRO INFERIOR (cm)	DIÁMETRO SUPERIOR (cm)	ALTURA (cm)	NÚMERO DE ASAS	GROSOR DE ASA
Taza	8,1	8,1	9,5	1	1,5
Vaso	5,6	7,4	13,4	0	N/A

Figura 26. Variables morfológicas de los utensilios. Elaborada por el autor

Una vez definidas estas variables se diseñaron los prototipos del modelo de parametrización.

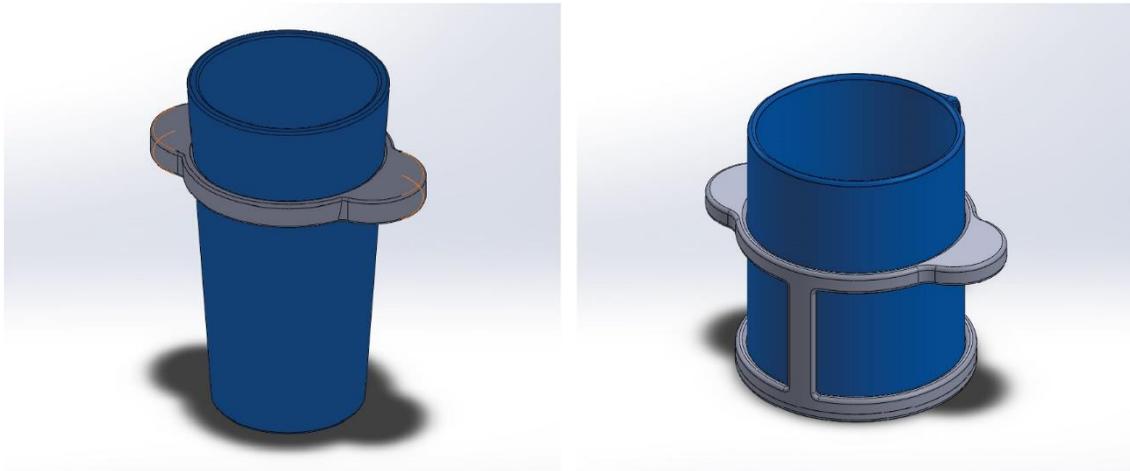


Figura 27. Modelos de parametrización. Elaborada por el autor

Posteriormente, se hizo una prueba de impresión 3D para comprobar si un equipo FDM de bajo costo es capaz de producir estas geometrías. El material utilizado fue PLA gris.



Figura 28. Pruebas de impresión 3D. Elaborada por el autor.

Los resultados de la impresión 3D muestran que este tipo de equipo si es capaz de imprimir productos con estas geometrías. Mediante esta prueba se pudo observar que ambas piezas son imprimibles, aunque el producto de apoyo para tazas utilizó mucho material de apoyo.

Para finalizar el ejercicio, realizó una prueba de validación con los utensilios utilizados como ejemplos, cuyo objetivo era comprobar si los productos de apoyo se acoplan a los utensilios utilizados como ejemplos.



Figura 19. Prueba de validación – Taza.



Figura 20. Prueba de validación - Vaso

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

1. El objetivo de esta investigación fue comprobar la posibilidad de desarrollar un modelo de parametrización para el diseño de productos de apoyo para las actividades de la vida diaria de comer y beber. Para cumplir con este objetivo fue necesario estudiar a profundidad a los usuarios, el contexto colombiano, los utensilios utilizados durante la alimentación y los productos de apoyo que ofrece actualmente el mercado.

Por medio del marco de referencia se encontraron artículos enfocados en el diseño de productos similares, Estos artículos fueron utilizados para plantear la metodología utilizada durante esta investigación. Aplicando herramientas de recolección de información como la entrevista, la observación y la validación, se definieron los requerimientos de diseño funcional-operativo, estético-comunicativo y tecno-productivo; y las variables morfológicas necesarios para el desarrollo del modelo de parametrización.

Es necesario resaltar la importancia de incluir al usuario en el proceso de diseño ya que es el principal experto en el tema, y sus experiencias y perspectiva son fundamentales para asegurar que los productos a desarrollar cumplan con su finalidad, facilitar la alimentación en personas con artritis reumatoide.

2. Respecto a los utensilios para comer y beber que se encontraron en el mercado, se descubrió una gran variedad de materiales y morfologías utilizadas. Esto dificulta el diseño de productos de apoyo estandarizados y justifica el desarrollo del modelo de parametrización.
3. Respecto a los productos de apoyo, se encontraron falencias de estos productos en el mercado colombiano. En primer lugar, el acceso a estos productos e información relacionada está muy limitado. La mayoría de usuarios entrevistados no sabían sobre la existencia de estos productos ni como obtenerlos. En segundo lugar, un alto porcentaje de productos de apoyo terminan en desuso ya que, paradójicamente, dificultan la alimentación, en vez de facilitarla.
4. Si bien fue posible desarrollar un modelo de parametrización para el diseño de productos de apoyo es necesario seguir trabajando en él. Se recomienda desarrollar un programa que automatice la parametrización y requiera únicamente que el usuario o técnico introduzca las variables dimensionales.

Para la impresión 3D se recomienda realizar más pruebas de impresión para reducir el tiempo de impresión y el desperdicio de material; y para mejorar el acabado superficial y la resistencia de los productos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arango, V. A., & Ruiz, I. C. (2005). *Diagnóstico de los adultos mayores en Colombia*. Bogotá: Fundación Saldarriaga Concha.
- Bautista, A. (12 de 10 de 2019). *Manufactura aditiva*. Obtenido de TECMA: <https://tecma.org.mx/manufactura-aditiva/>
- Carmeli, E. (2003). The aging hand. *Journal of Gerontology*, 146-152.
- CEDAT. (1 de 10 de 2019). *Datus. ¿Cómo obtener productos con alta usabilidad? Guía práctica para fabricantes de productos de apoyo y ayudas técnicas*. Obtenido de Instituto de Biomecánica de Valencia: <https://www.ibv.org/publicaciones/catalogo-de-publicaciones/datus-guia-practica-para-fabricantes-de-productos-de-la-vida-diaria-y-ayudas-tecnicas>
- ConArtritis. (30 de 09 de 2019). *¿Qué es la artritis reumatoide?* Obtenido de ConArtritis: <http://www.conartritis.org/todo-sobre-artritis/que-es-la-ar/que-es-la-artritis-reumatoide/>
- Corte Constitucional. (24 de Febrero de 2010). *Persona de la Tercera Edad*. Obtenido de Corte Constitucional: <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2010/t-138-10.htm>
- DANE. (2005). *Estimaciones de población 1985-2020*. Bogotá: DANE.
- DANE. (2 de Noviembre de 2018). *Resultados preliminares*. Obtenido de Censo Nacional de Población y Vivienda 2018: <https://sitios.dane.gov.co/cnpv-presentacion/src/#cuantos00>
- de Boer, I., Peeters, A., Ronday, H., Mertens, B., Huizinga, T., & Vliet Vlieland, T. (2009). Assistive devices: usage in patients with rheumatoid arthritis. *Clinical Rheumatology*, 119-128.
- de Couvreur, L., & Goossens, R. (2011). Design for /every)one: co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering. *CoDesign*, 107-121.
- Dedeoglu, M., Gafuroglu, U., Yilmaz, O., & Bodur, H. (2013). The Relationship Between Hand Grip and Pinch Strengths and Disease Activity, Articular Damage, Pain, and Disability in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Turkish Journal of Rheumatology*, 69-77.
- Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo. (2017). *Situación de la artritis reumatoide en Colombia 2017*. Bogotá: Cuenta de Alto Costo.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mcgraw-Hill.

- Hofmann, M., Williams, K., Kaplan, T., Valencia, S., Hann, G., Hudson, S., . . . Carrington, P. (2019). "Occupational Therapy is Making": Clinical Rapid Prototyping and Digital Fabrication. *The 2019 CHI Conference*, (págs. 1-13). Glasgow.
- Hurst, A., & Tobias, J. (2011). Empowering individuals with do-it-yourself assistive technology. *ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility*, 11-18.
- IMSERSO. (2011). *Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia: Productos de Apoyo para la Autonomía Personal*. Madrid: IMSERSO.
- Johnsson, P., & Eberhardt, K. (2009). Hand deformities are important signs of disease severity in patients. *Rheumatology*, 1398-1401.
- Leino, M., Tuominen, S., Pirila, L., & Tuominen, R. (2015). Effects of rheumatoid arthritis on household chores and leisure-time activities. *Rheumatology International*, 1881-1888.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M., & Rogers, S. (1985). Grip and Pinch Strength: Normative Data for Adults. *Arch Phys Med Rehabil*, 69-74.
- Ministerio de Salud. (2015). *SABE Colombia 2015: Estudio nacional de salud, bienestar y envejecimiento*. Bogotá: Ministerio de Salud.
- MSD. (3 de 10 de 2019). *Deformidad en ojal (boutonnière)*. Obtenido de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/trastornos-de-la-mano/deformidad-en-oyal-boutonni%C3%A8re>
- Observatorio de la Accesibilidad. (6 de 10 de 2019). *Productos de Apoyo*. Obtenido de Observatorio de la Accesibilidad: <https://www.observatoriodelaaccesibilidad.es/productos-apoyo/productos-apoyo/definicion/>
- Ostuzzi, F., Rognoli, V., Saldien, J., & Levi, M. (2015). +TUUO project. Low Cost 3D printers as helpful tool for small communities with rheumatic diseases. *Rapid Prototyping Journal*, 5- 28.
- Ottenvall Hammar, I., & Hakansson, C. (2013). The importance for daily occupations of perceiving good health: Perceptions among women with rheumatic diseases. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 82-92.
- Paying for Senior Care. (5 de Agosto de 2019). *Activities & Instrumental Activities of Daily Living*. Obtenido de Paying for Senior Care: <https://www.payingforseniorcare.com/longtermcare/activities-of-daily-living.html>
- Pousada García, T., & Garabel Barbeira, J. (2016). *Productos, aparatos y articulios para la autonomía de las personas con enfermedades neuromusculares y sus familias*. Cantabria: ASEM Cantabria.

- Puentes Lagos, D., García Acosta, G., & Lange Morales, K. (2013). Tendencias en diseño y desarrollo de productos desde el factor humano: una aproximación a la responsabilidad social. *Iconofacto*, 71-97.
- Querejeta González, M. (2004). *Discapacidad/dependencia: Unificación de criterios de valoración y clasificación*. Madrid: IMSERSO.
- Rios Rincón, A. M. (2007). Caracterización de las ayudas técnicas para actividades de la vida diaria. *Revista Ocupación Humana*, 58-65.
- Romero Ayudo, D. M. (2017). Actividades de la vida diaria. *Anales de psicología*, 264-271.
- Sáenz Zapata, L. (2008). En el proceso de diseño: Alternativa metodológica para la concepción de productos. *Iconofacto*, 170-182.
- Sevilla Cadavid, G. A. (2008). Ergonomía de concepción objetos de apoyo para adultos mayores. *Iconofacto*, 66-98.
- Sevilla Cadavid, G. A., & Herrán Cuartas, C. (2015). Diseño de envases para usuarios de la tercera edad. *Iconofacto*, 56-85.
- Sheehy, C., Gaffney, K., & Mukhtyar, C. (2013). Standardized grip strength as an outcome measure in early rheumatoid arthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 289-293.
- Sociedad Española de Reumatología. (2017). *Aprendiendo a convivir con la Artritis Reumatoide*. Madrid: Sociedad Española de Reumatología.
- Thyberg, I., Hass, U. A., Nordenskiöld, U., & Skogh, T. (2004). Survey of the Use and Effect of Assistive Devices in Patients With Early Rheumatoid Arthritis: A Two-Year Followup of Women and Men. *Arthritis & Rheumatism*, 413-421.
- Trujillo-Suárez, M., Aguilar, J. J., & Neira, C. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. *Iconofacto*, 215-236.
- Uutela, T. I., Kautiainen, H. J., & Hakkinen, A. H. (2018). Decreasing muscle performance associated with increasing disease activity in patients with rheumatoid arthritis. *PLOS ONE*, 1-11.
- Vinaccia, S., Contreras, F., Restrepo Londoño, L. M., Cadena, J., & Anaya, J. M. (2005). Autoeficacia, desesperanza aprendida e incapacidad funcional en pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 129-142.

ANEXO 1
FORMATO DE ENTREVISTA

Nombre: _____

Edad: _____

Género: _____

1. ¿Hace cuánto padece de artritis reumatoide?
2. ¿Considera que su rutina diaria se ha visto afectada por la enfermedad?
3. ¿Se han producido cambios (inflamación, deformación, etc) en sus manos?

De ser así, ¿Cuáles cambios se han producido?

4. ¿Considera que estos cambios han afectado la funcionalidad de sus manos?
5. ¿Tiene a una persona que le ayude a realizar tareas en el hogar?

De ser así, ¿Cuáles tareas?

6. ¿Ha tenido que cambiar su manera de agarrar cubiertos?
7. ¿Ha tenido que cambiar su manera de agarrar vasos y tazas?
8. ¿Al comer, se le dificulta realizar algún movimiento con la mano, el brazo o el cuello?

De ser así, ¿Cuáles movimientos?

9. ¿Utiliza algún producto de apoyo para realizar tareas en el hogar?

De ser así, ¿Cuáles productos de apoyo utiliza?

Si no, ¿Por qué?

10. ¿Qué requisitos buscaría en este tipo de productos?

Registro fotográfico:

ANEXO 2
FORMATO DEL INVENTARIO DE UTENSILIOS

Inventario de utensilios	
Nombre del producto: _____	
Tipo de utensilio: Cuchara () Cuchillo () Tenedor () Vaso () Taza ()	
Material: _____	Acabado superficial: _____
Tipo de agarre predominante:	
Agarre de poder () Agarre de pinza () Agarre palmar () Agarre de llave ()	
Variables morfológicas	
Cubiertos	Envases para beber
Ancho:	Radio Inferior:
Grosor:	Radio Superior:
Largo:	Altura.
Curvatura:	Asa:
	Curvatura:
Registro fotográfico	
Comentarios:	

