

Dispositivo de asistencia para la alimentación
Revivir el placer de comer en personas con enfermedad de Hansen

Laura Alejandra Reyes Gómez

Trabajo de Grado para Optar el título de:
Diseñadora Industrial

Director
Francisco Mario Espinel Correal
Magister en Semiótica

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas
Escuela de Diseño Industrial
Bucaramanga
2019

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mis padres;
Carlos y Doris que han estado siempre a mi lado
y me han apoyado para lograr mis metas. Gracias
por su amor incondicional.

Tabla de contenido

Introducción	13
1. Problema de Diseño	15
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo General.....	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
3. Marco Teórico	18
3.1. La lepra a través de los años	18
3.2. La lepra y la sociedad	21
3.3. Enfermedad de Hansen	24
3.3.1. Lepra y sus características.....	24
3.3.2. Afectaciones.....	27
3.3.3. Diagnóstico y clasificación.....	31
3.4. Alimentación y autonomía.....	33
3.5. Ayudas y productos.....	35
4. Proceso creativo	39

DISPOSITIVO PARA LA ALIMENTACIÓN DE PERSONAS CON HANSEN

	6
4.1. Identificación de la información	39
4.2. Diseño del Concepto	51
4.2.1. Producción.....	60
4.3. Validación	63
4.3.1. Análisis y reevaluación.	72
4.3.2. Resultados.	76
4.3.3. Conclusiones.	80
5. Final.....	82
Referencias Bibliográficas	84

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Señales principales para diagnóstico y tratamiento.</i>	31
Tabla 2. <i>Clasificación de la lepra según la OMS.</i>	32
Tabla 3. <i>Productos del mercado para personas con discapacidades</i>	35
Tabla 4. <i>Primera parte de los pasos a seguir en el proyecto.</i>	39
Tabla 5. <i>Daños causados por infiltración directa de la enfermedad en los nervios.</i>	40
Tabla 6. <i>Efectos secundarios de la lepra en los brazos.</i>	42
Tabla 7. <i>Nombres de los pacientes a los que se les tomó medidas.</i>	45
Tabla 8. <i>Identificación de las necesidades, DiPA → Dispositivo Para la Alimentación.</i>	50
Tabla 9. <i>Segunda parte de los pasos a seguir del proyecto.</i>	52
Tabla 10. <i>Calificación de las propuestas.</i>	60
Tabla 11. <i>Tercera parte de los pasos a seguir del proyecto.</i>	64
Tabla 12. <i>Tablas de medidas.</i>	64
Tabla 13. <i>Preguntas y respuestas del paciente #4.</i>	68
Tabla 14. <i>Preguntas y respuestas del paciente #5.</i>	70
Tabla 15. <i>Preguntas y respuestas del paciente #1.</i>	72
Tabla 16. <i>Aprobación dada por los pacientes.</i>	80

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> El cráneo encontrado en la excavación.	19
<i>Figura 2.</i> Personas entrevistadas que respondieron de manera afirmativa.	23
<i>Figura 3.</i> Hombre con secuela de lepra.	23
<i>Figura 4.</i> Ejemplo de Lepra Tuberculoide (LT), una placa bien definida.	25
<i>Figura 5.</i> Ejemplo de lepra Lepromatosa (LL), característica leónica.	26
<i>Figura 6.</i> Articulaciones del Pie.	29
<i>Figura 7.</i> Parálisis del nervio (De izquierda a derecha) Ulnar, Mediano y Radial.	30
<i>Figura 8.</i> Parálisis Triple en la mano.	31
<i>Figura 9.</i> Utensilios “Good Grip®”.	35
<i>Figura 10.</i> Norco Universal Cuff Utensil and Pen holder (NUCUaPH).	35
<i>Figura 11.</i> Confort Grip Extension Utensils.	36
<i>Figura 12.</i> Easy Grip Foam Tubing for Writing and Eating Assitance. (EGFTfWaEA).	36
<i>Figura 13.</i> Plastic Handle Swivel Utensils.	37
<i>Figura 14.</i> Deluxe Easy-Hold Kitchen Utensils.	37
<i>Figura 15.</i> Hole-In-One EU.	38
<i>Figura 16.</i> Combined Fork and Knife.	38
<i>Figura 17.</i> Proceso de desarrollo de la solución.	39
<i>Figura 18.</i> Uso de un tenedor [Ejemplo]	40
<i>Figura 19.</i> Articulaciones de la mano.	41

<i>Figura 20.</i> Posición de agarre.	42
<i>Figura 21.</i> Posición de la mano al sufrir daños en los nervios.	43
<i>Figura 22.</i> Mano que ha perdido parte de los dedos a causa de la enfermedad.....	44
<i>Figura 23.</i> Posición correcta de los cubiertos en las manos.	44
<i>Figura 24.</i> Paciente #5 con afectaciones nivel DG-2 de Hansen.....	46
<i>Figura 25.</i> El paciente #5 tomando un pocillo con asa.....	46
<i>Figura 26.</i> Manos del paciente #2.....	47
<i>Figura 27.</i> Uso de una cuchara de acuerdo al paciente.....	47
<i>Figura 28.</i> El paciente #1 y el uso de un utensilio.....	48
<i>Figura 29.</i> El paciente #1 explicando como levanta los utensilios.....	49
<i>Figura 30.</i> Quad Care Utensil Holder.....	49
<i>Figura 31.</i> Propuesta #1 (P1).	53
<i>Figura 32.</i> Propuesta #2 (P2).	54
<i>Figura 33.</i> Propuesta #3 (P3).	55
<i>Figura 34.</i> Propuesta #4 (P4).	56
<i>Figura 35.</i> Propuesta final.....	57
<i>Figura 36.</i> Uso de la propuesta final.....	57
<i>Figura 37.</i> Capturas de video del Paciente #2 a la hora del almuerzo.....	58
<i>Figura 38.</i> El Paciente #5 deja caer la cuchara con tan sólo levantar el dedo pulgar.....	59
<i>Figura 39.</i> Ejemplo del molde para la inyección del PP.....	61
<i>Figura 40.</i> Logo seleccionado con su respectiva fuente usada.	62
<i>Figura 41.</i> Frontal (Derecha) y posterior (Izquierda) de las imágenes del empaque.....	63
<i>Figura 42.</i> Vista perspectiva del modelo 3D.	65

<i>Figura 43.</i> Vista lateral del modelo 3D.	65
<i>Figura 44.</i> Vista superior del modelo 3D.	66
<i>Figura 45.</i> Vista perspectiva del utensilio real.	66
<i>Figura 46.</i> Detalle de las partes del utensilio.....	67
<i>Figura 47.</i> Antes y después a la hora del almuerzo usando el nuevo utensilio.	68
<i>Figura 48.</i> Paciente #4 durante la segunda visita.	68
<i>Figura 49.</i> Paciente #4 durante el almuerzo, usando la cuchara normal.	69
<i>Figura 50.</i> El paciente #5 a la hora de la cena.	69
<i>Figura 51.</i> Paciente #5 cortado una yuca solida con el utensilio.....	70
<i>Figura 52.</i> El paciente #1 durante la cena.....	71
<i>Figura 53.</i> Entrevista al Paciente #1.	71
<i>Figura 54.</i> Soporte que se recuesta sobre la parte dorsal de la mano.	72
<i>Figura 55.</i> Paciente #1 durante la cena.	73
<i>Figura 56.</i> Cambios aplicados al soporte.....	73
<i>Figura 57.</i> Paciente #5 probando el utensilio.	74
<i>Figura 58.</i> Cambios realizados al lugar donde reposa el dedo pulgar.	74
<i>Figura 59.</i> Mano del paciente #4 sujetando el utensilio.	75
<i>Figura 60.</i> Cambios aplicados al modelo inicial.	75
<i>Figura 61.</i> Detalles del modelo mejorado.....	76
<i>Figura 62.</i> Comparación de la posición del dedo pulgar antes y después en el análisis.	77
<i>Figura 63.</i> Comparación de la posición del dedo antes y después en el usuario.	77
<i>Figura 64.</i> Soporte dorsal al momento de retirarse de la mano.	78
<i>Figura 65.</i> Antes y después del soporte dorsal.	78

Figura 66. El utensilio sostenido por el soporte dorsal sobre la palma. 79

Figura 67. Vista frontal del soporte principal. 79

Figura 68. Comparación alternativa de agarre del soporte. 80

Apéndices

(Ver apéndices adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en La Base de Datos de la Biblioteca UIS)

Apéndice A. Video Paciente #1 B [Teodoro León Sánchez]

Apéndice B. Video Paciente #5 B [Miguel Martínez]

Apéndice C. Video Paciente #2 C [Roberto Bermejo Guzmán]

Apéndice D. Video Paciente #5 A [Miguel Martínez]

Apéndice E. Video SV Paciente #4 B [Pedro Morales García]

Apéndice F. Video Paciente #4 A [Pedro Morales García]

Apéndice G. Video SV Paciente #5 E [Miguel Martínez]

Apéndice H. Video SV Paciente #1 A [Teodoro León Sánchez]

Apéndice I. Video SV Paciente #1 B [Teodoro León Sánchez]

Apéndice J. Video SV Paciente #5 A [Miguel Martínez]

Apéndice K. Datos obtenidos de pacientes del Sanatorio De Contratación.

Introducción

La pérdida de la autonomía a medida que avanza una enfermedad puede ser humillante y afectar mucho más que la enfermedad que se padezca, en este caso, no ser capaz de terminar una tarea por cuenta propia como lo es alimentarse o bañarse tiene un efecto en la persona que, a medida que pasa el tiempo, aumentan sus efectos negativos puesto que requieren de otros para poder finalizarlas y no poseen esa privacidad única de terminarla a gusto personal. Tener que depender de alguien más para atenderse es una de las razones por las que las personas evitan la atención médica o se alejan de sus familias y que esto les supone convertirse en una carga para los demás (Bunderministerium für Gesundheit, 2009).

Las personas que padecen la enfermedad de Hansen, conocida también como lepra, suelen estar relacionadas con la pobreza y una baja calidad de vida a causa del aislamiento. En Colombia existen varios leprosorios o lazaretos que en sus etapas iniciales su principal función era mantenerlos aislados de la sociedad para evitar un posible contagio. Estos lugares quedaban retirados de las ciudades para que el escapar fuera difícil. Las instalaciones que operan dentro de los leprosorios se mantienen de ayudas humanitarias y presentan un completo abandono por el estado (Semana, 1983). Este abandono y lejanía hace que las ayudas médicas, tecnología, personal de apoyo y medicina sea más difícil de llegar, así disminuyendo su calidad de vida.

La enfermedad de Hansen, pese a que poseen un tratamiento estable a lo que es el 2018, sigue siendo un problema con afectaciones en grados severos. La discriminación debido a las secuelas en el cuerpo y los preconceptos que pueda tener la gente sobre la enfermedad, la pérdida de la

dignidad al no ser tratados como las demás personas debido a que requieren de tratamiento especializado disminuye la calidad de vida de las personas y se ve reflejada en el valor que tiene la persona de sí misma, creer que vale menos que los demás o que no merecen nada por padecer una enfermedad (Better Help, 2018). No poder realizar nada por su cuenta, sentirse inútiles al requerir ayuda de terceros, son los indicadores principales del daño físico y emocional generados por la enfermedad (Prat-Rodriguez, Montofe-Royo, Porta-Sales, Escribano, & Balaguer, 2016).

La Enfermedad de Hansen tipo-2 afecta en su mayoría las áreas del cuerpo con temperaturas bajas, entre 27°C y los 30°C, como la piel, nervios y mucosa, por eso las mayores afectaciones se dan en la cara, las manos y los pies. Las lesiones se caracterizan por la ausencia de sensibilidad, fiebre y pérdida de peso. (Eichelmann, 2013).

Este proyecto busca el desarrollo de un dispositivo o utensilio que le permita las personas afectadas por la enfermedad de Hansen una revitalización al momento de alimentarse en forma de una mejor manipulación de la comida, que a su vez ayuda en el mejoramiento de la calidad de vida no sintiéndose impedidos por la enfermedad y que puedan proseguir con sus tareas diarias con mayor comodidad. Durante el desarrollo del trabajo, se realizó una investigación a fondo sobre la enfermedad para conocer todos sus aspectos y se realizó una visita al Sanatorio de Contratación en Santander para profundizar directamente con los pacientes afectados. En la visita se documentó como actuaban los pacientes al momento de tomar las comidas del día, medidas de las manos afectadas y preguntas extras sobre su estado emocional y físico que no eran notorias con un diagnostico visual. Con la información obtenida se desarrolló un utensilio teniendo en cuenta las necesidades obtenidas gracias a la recopilación de información y así aportar a una mejora en la calidad de vida de las personas afectadas por la enfermedad de Hansen.

1. Problema de Diseño

Reportes de la organización mundial de la salud, muestran que a finales de 2017 se reportaron aproximadamente 390 caso de lepra en el país, aumentando respecto al 2016 que fueron sólo 345. Esta enfermedad posee un desafortunado estigma social debido al desconocimiento y creencias erróneas sobre la enfermedad, como por ejemplo, que las personas que padezcan la enfermedad deben ser aisladas por su alto contagio, que deben tener cuidado porque sus partes del cuerpo se caen o despedazan (El Tiempo, 2017) (Perria, 2017) y al mismo tiempo que su relación con las diferentes religiones han llevado a que el enfermo no cargue sólo con el peso de la enfermedad sino que también deba llevar una maldición o una bendición de calidad divina (Jaramillo, Polo Rivas, & Sinuco, 2015), aumentando así los problemas de los afectados por la lepra. Este estigma generado hace que las personas que sufran de la enfermedad tengan menos posibilidades de obtener un trabajo asalariado y que sean expulsados y rechazados de sus familias, terminando en un ambiente de pobreza y con más dificultad de acceso a tratamientos médicos o ayudas técnicas (Van Brakel, y otros, 2012).

En 1980 la Organización Mundial de la Salud (WHO, del inglés World Health Organization), introdujo un tratamiento multi-medicamento que probó ser efectivo en la lucha contra la enfermedad, dependiendo del tipo de lepra que se tenga, este ha probado ser eficiente y mientras se mantenga un buen cuidado, la lepra puede ser erradicada de la persona evitando una reaparición años después (Eichelmann, 2013). La enfermedad, detectada a tiempo puede prevenir los daños severos a las extremidades, desafortunadamente cuando la mayoría de los pacientes son llevados

a tratamiento, la enfermedad ya está en un estado muy avanzado e inclusive ya hay pérdida motriz, en este caso, se presentan contracciones en las manos y pies generando discapacidad para realizar tareas (Slim, Faber, & Maas, 2009), como lo es el alimentarse, caminar, bañarse diariamente.

El daño en los músculos de las manos; ya sea por la deformidad o por las pérdidas de sus falanges, hace que los afectados pierdan la destreza en la realización de la tarea, por ejemplo, tomar los utensilios, mover la comida con los tenedores o arrastrar comida con la cuchara. La pérdida de funcionalidad en cualquier parte del cuerpo está relacionada con la disminución de la calidad de vida de la persona dado que deben depender alguien y reduce la satisfacción que sentían al realizar determinada tarea, a esto también se le agrega una disminución en la dignidad de la persona al sentir una invasión o pérdida de control en su vida. Sentir como lentamente se pierden capacidades físicas en situaciones diarias tiene un impacto negativo en cómo se percibe la persona en comparación a su antiguo ser, es decir, en lo que antes se podía hacer y en lo que ahora no.

Con la participación de las personas que se encuentran en el Lazareto de contratación, que son aproximadamente 10 hombres y 1 mujer, se trabajó en este proyecto y se generó una alternativa para que las personas afectadas por la enfermedad de Hansen puedan recobrar la autonomía y el placer al momento de alimentarse, mejorando así la dignidad y autoestima de la persona.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar un dispositivo para asistir la alimentación en personas que tienen contracciones en los miembros superiores; en este caso las manos, a causa de la enfermedad de Hansen.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las características específicas de la enfermedad de Hansen que afectan las extremidades superiores (Manos) y los atributos que definen el desarrollo de las ayudas técnicas para la enfermedad.
- Determinar soluciones conceptuales mediante la creación de alternativas orientadas a la mejora de la acción de alimentarse.
- Evaluar el cambio en la satisfacción, mejora de la acción (Autonomía) de la alimentación mediante el uso del prototipo.

3. Marco Teórico

En el marco teórico se presenta una descripción de la información que se usó para el avance del trabajo. Aquí se puede encontrar información acerca de aspecto histórico, características específicas de la enfermedad, consecuencias, y algunos ejemplos de ayudas que han sido creadas para la enfermedad de Hansen o enfermedades con afectaciones similares. Es importante tener en cuenta esta información para crear una referencia e idea del por qué la enfermedad afecta a ciertas personas y de la manera que lo hace.

3.1. La lepra a través de los años

Con el paso del tiempo la lepra ha recibido diferentes tratamientos y definiciones caracterizados por las religiones, y tabúes. Estas preconcepciones afectan hasta el presente de la enfermedad debido a su aun desconocimiento completo de la enfermedad. Comenzando con un fondo global y llegando al área cercana al trabajo, es decir Colombia, se relata cómo ha pasado la lepra a través del tiempo y las culturas.

La documentación de la enfermedad de Hansen ha cambiado y existen mucha información sobre la enfermedad, unos representados de manera realista y otros llenos de mitos y desinformación. Esta desinformación la podemos encontrar en múltiples referencias culturales en cuenta a rechazo de cualquier tipo y en el que las personas se refieren a sí mismos como portadores de lepra cuando no la tienen. Esta conciencia de que los leprosos son y deben ser rechazados ha persistido. Por ejemplo, en la edad media, los leprosos se procuraba mantenerlos en masas y debían llevar puesto

campanillas y ropas especiales para su fácil identificación y así “evitar” cualquier tipo de contacto y permitir una mejor identificación (Trautman, 1984).

Actualmente India es uno de los países con más incidencia en la lepra y encuentros históricos sugieren que siempre he sido así. En uno de los textos más antiguos de la literatura india, el Atharva Veda, se encuentra una referencia como Kushtha, el cual fue escrito aproximadamente en el 1400 A.C. En una excavación que se realizó en Balathal, India en 1994-1997, se encontraron restos de un hombre enterrado en ceniza de hueso de vaca y que presenta síntomas de haber sufrido de lepra. En esta región de la India, en la tradición Védica, enterraban a los leprosos vivos en vez de quemarlo pues al estar enfermos, no son una buena ofrenda a los dioses hindúes. (Trautman, 1984) (Robbins, y otros, 2009).

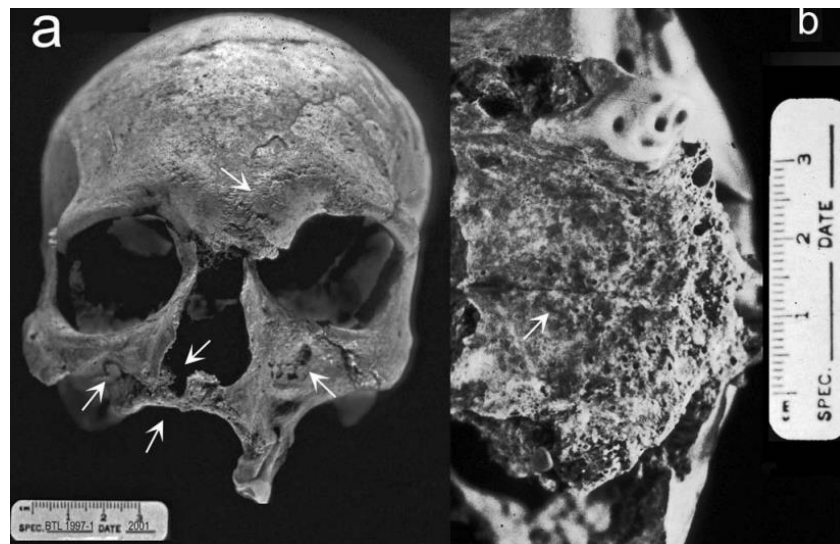


Figura 1. El cráneo encontrado en la excavación. A. Una vista anterior demuestra lesiones de erosión bilateral en la región supra orbital y glabella, erosión y remodelación de la apertura nasal, incluyendo la cavidad nasal anterior, necrosis bilateral de la región infra orbital del maxilar superior y la absorción de hueso del maxilar llevando a pérdida de dientes antes de la muerte. B. Vista inferior del maxilar superior demuestra cambios patológicos de al palatino incluyendo picaduras cerca de la región alveolar (Robbins, y otros, 2009). Nota: Recuperado de “Ancient Skeletal Evidence for Leprosy in India (2000 B.C.)”, de Robbins, G., Tripathy, V. M., Misra, V. N., Mohanty, R. K., Shinde, V. S., Gray, K. M., & Schug, M. D., 2009, PLoS ONE, 4(5), p. 4.

También en China, el Nei Ching, es probablemente uno de los libros de medicina más viejos que se conoce, que supuestamente fue escrito por Huang Ti, el emperador amarillo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2011), describe síntomas que pueden asociarse con la lepra como la pérdida sensorial, pérdida de cejas y úlceras. Pero en el año 190 D. C en un libro llamado “Remedios secretos completos”, escrito por Hua To, un cirujano chino, describe síntomas similares y más exactos que los del Nei Ching y es considerada como una auténtica descripción de la Lepra. Otros relatos cuentan desde los conquistadores persas Xerxes y hasta las tropas de Alejandro Magno trajeron la enfermedad de India a Egipto (Trautman, 1984).

Para el año 400 D. C. la lepra ya existía en Europa, pero no se extendió a sus centrales urbanas hasta mediados de la época Medieval, esto debido a su creciente expansión en términos de intercambios (Robbins, y otros, 2009). Pero fue hasta 1873 que Gerhard Henrik Armauer Hansen de Noruega descubrió bajo un microscopio la bacteria y se determinó que era causada por un germen y no por maldiciones o pecados como se creía antes. Después de su descubrimiento se comenzaron tratamientos con diferentes drogas, pero la bacteria generaba resistencia después de un tiempo. Ya en 1970 se crea la primera terapia multi-medicamento creada en la Isla de Malta y es esta terapia la que se usa actualmente para tratar la enfermedad de Hansen (Universidad de Stanford, 2005).

La lepra llega a el continente americano con la invasión española, con esto Gonzalo-Jiménez de Quesada fue el primer enfermo de Lepra. En 1535, se creó en la ciudad de Cartagena el primer Lazareto, pero debido al crecimiento de la misma, este se fue trasladando lejos de la ciudad hasta el lugar donde años más tarde se fundó el Caño del Loro, uno de los Lazaretos más antiguos de América (Jaramillo, Polo Rivas, & Sinuco, 2015). En 1833, el General Santander promovió la creación de tres lazaretos, uno por cada distrito del país, el Primer distrito que fue en Santander y

que debido a su posición geográfica y vulnerabilidad fue movido a Contratación, el segundo estuvo ubicado en Panamá y el tercero distrito fue Caño del Loro. Únicamente el lazareto de Contratación, el Caño del Loro y el que se creó después llamado Agua de Dios (Creado en 1870) fueron los principales del país hasta ahora (Sanatorio Contratación, 2018). Otros factores de la época que empujaron al aislamiento de estas personas fueron las reacciones del exterior a lo que era Colombia como un país con una población masiva de leprosos.

En la exposición de París en Francia, Colombia se señaló como el país más leproso del continente americano, todo esto debido a imágenes de enfermos deambulando después de la guerra de los mil días. Es por eso que, en 1904, el presidente Reyes se une con el congreso para erradicar definitivamente la lepra, por medio del aislamiento y así impedir más contagio (Instituto Técnico Industrial San Juan Bosco, 2010). La mayoría de estos lazaretos estaban cercados para impedir conexiones con el exterior, poseían moneda y cedula exclusiva. Todo esto duró hasta 1961 cuando se convirtieron en municipios y las personas se les devolvió la ciudadanía y sus derechos (Jaramillo, Polo Rivas, & Sinuco, 2015).

3.2. La lepra y la sociedad

Debido a los daños que deja la enfermedad en el cuerpo, el acceso al trabajo es virtualmente imposible y el aislamiento ya sea por el rechazo familiar o social hace que el adquirir alimentos y otros implementos de salud sea difícil. Algunas de estas personas también desean ocultarse para no ser estigmatizadas por la enfermedad, pues aun así la persona no presente rasgos físicos todavía, estas comenzarán a ser excluidas de lugares y trabajos (Jaramillo, Polo Rivas, & Sinuco, 2015).

Cuando ellos son conscientes de su condición sin presentar síntomas aun, comienzan aislarse ellas misma, anticipando las reacciones que puedan tener las personas que los rodean y

desafortunadamente también ayudan a perpetuar la creencia de que los leprosos deben alejarse de los demás. La soledad lleva a que no sólo tengan que soportar el peso de la enfermedad sino peso emocional en forma de depresión y baja autoestima, para algunas personas el rechazo social es mucho más doloroso que las secuelas de la misma enfermedad. Es por esta razón que las personas afectadas; así hayan terminado el tratamiento, prefieren quedarse en los lazaretos o aisladas pues sienten que ya no encajan en la sociedad o que estas no los recibirá bien (Perria, 2017).

Esta es una preconcepción que data de tiempo de cristo, en el que era considerado una maldición o una pena que determinado ser debía cargar. Pese a que ha pasado el tiempo y se han realizado nuevos descubrimientos con respecto a la enfermedad y avances en el tratamiento, estos conceptos retrogradados siguen muy arraigados en la sociedad, llevando a la discriminación (Van Brakel, y otros, 2012) (Jaramillo, Polo Rivas, & Sinuco, 2015). En una entrevista realizada a personas afectadas por la enfermedad de Hansen se les pregunto por las dificultades que tenían en su diario vivir al padecer la enfermedad, mostrando patrones similares de consecuencias sociales al ser catalogado con un leproso.

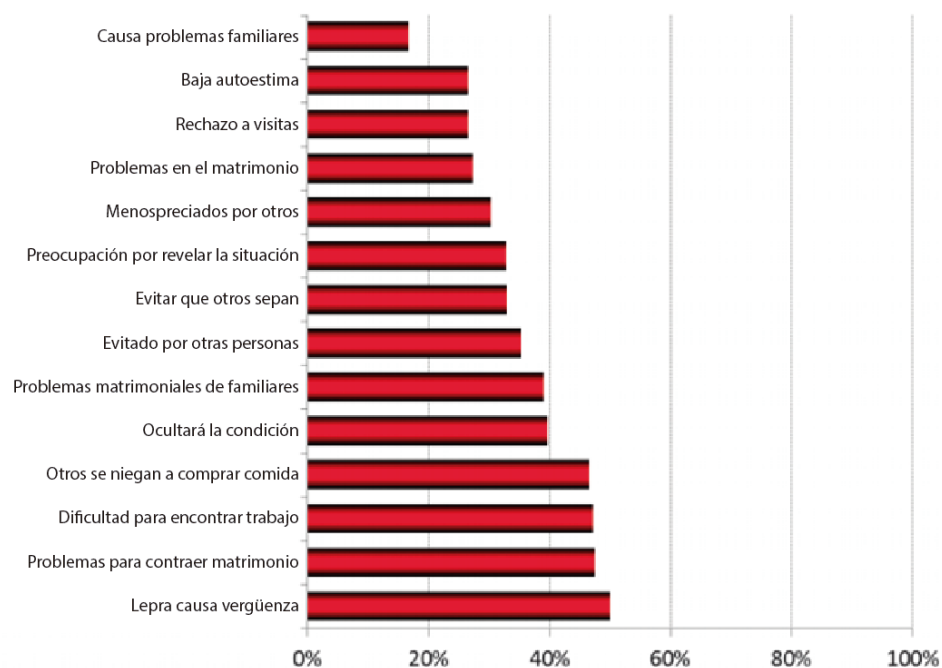


Figura 2. Personas entrevistadas que respondieron de manera afirmativa. Un perfil de la escala EMIC de estigma, muestra que, debido a la enfermedad, la dificultad para encontrar trabajo asalariado, casarse y pena fueron los principales problemas de las personas. Nota: Recuperado de “Disability in people affected by leprosy: The Role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination” de Van Brakel, W. H., Sihombing, B., Djarir, H., Beise, K., Kusumawardhani, L., Yulihane, R., . . . Wilder-Smith, A., 2012, *Global Health Action*, 5(1), p. 6.

Estas personas al no poder conseguir trabajo asalariado, terminan viviendo en pobreza y con dificultades para alimentarse pues no pueden comprar la comida. Los leprosos suelen ser pobres, y es esta pobreza la contribuye a una mejor incubación y desarrollo de la enfermedad, la desnutrición y el estar expuestos a ambientes de suciedad que se relacionan con la pobreza extrema debilitan el sistema inmune permitiendo entrar a la enfermedad (Tsogbayer, 2016). La enfermedad también afecta los patrones sociales especialmente en lugares donde la enfermedad no es común, esto hace que las personas se aíslen y no reciban el tratamiento necesario lo que lleva a un aumento de la discapacidad (Entezarmahdi, y otros, 2014). Un ejemplo de esto son los lugares a los que son enviados los leprosos en lugares como Sudán.



Figura 3. Hombre con secuela de lepra. Un hombre adulto que sufrió de lepra hace más de 22 años, ya no se podía caminar o levantarse, tenía que arrastrarse a cualquier lugar. Vivía en el leprosorio Rokwe en Sudán. (Holt, 2006). Nota: Recuperado de “Southern Sudan III: Leprosy and Poverty”, de Holt, K., junio de 2006. Recuperado de <http://kateholt.com/portfolio/southern-sudan-iii-leprosy-and-poverty-june-2006/>.

Inclusive después de haber terminado el tratamiento contra la lepra, las personas conservan las mismas dificultades de antes. Las lesiones obtenidas, algunas poseen corrección, pero estas personas habitan lugares donde los servicios de salud tienen dificultad para llegar o no tienen la tecnología para tales operaciones. Parte de la integración de estas personas, se ha generado un programa de “Rehabilitación Socio-Económica” (SER, del inglés Socio-Economic Rehabilitation) que consiste en trabajo productivo para contribuir a la economía familiar. En un estudio en Nigeria, el programa SER obtuvo resultados positivos mejorando la autoestima de los pacientes, creó adquisición de nuevas habilidades y esto les permitió mejorar su estatus financiero (Van Brakel, y otros, 2012).

3.3. Enfermedad de Hansen

En esta sección se presenta la lepra, sus síntomas e identificación. Al mismo tiempo se puede encontrar su modo de clasificación. Esto permite una mejor descripción en partes más avanzadas del trabajo.

3.3.1. Lepra y sus características. La lepra es una infección por el bacilo *Mycobacterium Leprae*. Esta enfermedad afecta primariamente el tejido superficial, en especial la piel y los nervios periféricos. Inicialmente la infección causa múltiples respuestas inmunes y son estas respuestas las que causan una neuropatía periférica, es decir que los nervios periféricos que llevan a información hasta y desde el cerebro, no funcionan adecuadamente lo cual genera pérdida de la sensibilidad y control. La enfermedad no ha sido cultivada apropiadamente in vitro (Smith, 2017).

M. Leprae se multiplica de manera muy lenta en el cuerpo y sus síntomas les puede tomar en aparecer desde 1 año hasta 20 años en manifestarse. Esta bacteria está predispuesta para crecer en

las partes frías del cuerpo como la piel, la mucosa nasal y los nervios, en especial los superficiales. Los seres humanos son los principales portadores de la bacteria, pero se han encontrado otros huéspedes como los armadillos, chimpancés, y uno que otros artrópodos son también portadores naturales de la bacteria (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014). La lepra no es considerada contagiosa por los estándares presentes, pero personas con el sistema inmunológico débil pueden ser más susceptibles. El principal medio de infección es por el contacto con heridas infectadas o contacto con los fluidos nasales de un portador. La bacteria se encuentra en más cantidades en pacientes con Lepra lepromatosa en los cuales se ha reportado que poseen hasta 7000 millones de bacilos en un gramo de tejido (Eichelmann, 2013).

La lepra se puede manifestar de dos formas, esto según la reacción de la persona a la bacteria. La Lepra Tuberculosa tiene mucha respuesta inmunológica fuerte y está relacionado con la piel y los nervios periféricos. A esta forma de la enfermedad, también se le llama Lepra Paucibacilaria (PL, del inglés, Paucibacillary Leprosy) por su número bajo de bacterias en las lesiones. Esta forma está asociada a la anhidrosis o disminución de la sudoración y debido a que el paciente es inmune-competente las lesiones no son usualmente largas (Smith, 2017) (Eichelmann, 2013). Un ejemplo de la LT se puede ver en la figura 4.



Figura 4. Ejemplo de Lepra Tuberculoide (LT), una placa bien definida. Nota: Recuperado de “Lepra: Puesta al día. Definición, patogénesis, clasificación, diagnóstico y tratamiento”, de Eichelmann, K., 2013, Actas Dermo-Sifiliograficas, p. 558.

El otro caso es la Lepra Lepromatosa que se presenta en individuos con sistema y respuesta inmune débil, este tipo de lepra la piel se ve más afectada, a esta forma de lepra se le llama Lepra

Multibacilaria (ML, del inglés, Multibacillary Leprosy) debido a la gran cantidad de bacteria encontrada en las lesiones. En esta versión se encuentran pápulas (pequeños tumores en la piel) y nódulos (bultos en la piel), como se presencia en la figura 5, y su principal característica es que los nervios se ven mayormente afectados y llevan a mayor discapacidad (Smith, 2017) (Eichelmann, 2013).



Figura 5. Ejemplo de lepra Lepromatosa (LL), característica leónica. Nota: Recuperado de “Lepra: Puesta al día. Definición, patogénesis, clasificación, diagnóstico y tratamiento”, de Eichelmann, K., 2013, Actas Dermo-Sifiliograficas, p. 558.

En estos dos tipos de lepra, LL y LT se pueden encontrar dos tipos de reacciones que pueden suceder antes o después del tratamiento. El Tipo-1 se caracteriza por una intensa inflamación de la piel y los nervios. Esta reacción puede comenzar muy rápido por lo que una detección temprana puede prevenir daños al nervio. Esta reacción se da usualmente por cambios hormonales en el paciente debido al tratamientos médicos como el de la lepra. Manifestaciones típicas son las maculas eritematosas, ulceraciones y necrosis del tejido (Kahawita, Walker, & Lockwood, 2008) (Eichelmann, 2013). El tipo-2 es más serio, se conoce como Eritema Nodoso Lepromatoso (ENL) y se incrementa con el paso de los años. Las inflamaciones son más graves y pueden aparecer también úlceras, pústulas y bultos. Se presenta la neuritis en forma de el alargamiento y engrosamiento de los nervios que pueden ser visibles en un examen. Este tipo es más presente en

las personas que sufren LL, y puede suceder varias veces durante todo el tratamiento (Kahawita, Walker, & Lockwood, 2008) (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014).

3.3.2. Afectaciones. La lepra ataca principalmente el sistema nervioso periférico y estos daños llevan a la pérdida de sensibilidad, daños en la piel y de manera más extrema, deformaciones en las extremidades. Es por eso que una detección temprana de los síntomas puede evitar la pérdida o daño permanentes. El sistema musculo esquelético es el que más se ve afectado como efecto secundario de la pérdida de sensibilidad debido al daño en los nervios (Eichelmann, 2013).

Personas que sufren de lepra y tiene una neuropatía pueden comenzar a sufrir de daño óseo, más específicamente, la pérdida de densidad ósea, lo que resulta en deformaciones de los dedos y pies debido al encogimiento de los huesos y atrofiamientos. Las úlceras causadas por la lepra y que no se encuentran con ningún tipo de tratamiento pueden llegar a afectar el hueso causando Osteomielitis, periostitis y osteítis. El tipo-2 de la lepra puede estar combinado con síntomas de artritis; la hinchazón y dolor de las articulaciones, esto combinado con la osteoporosis y los daños al nervio, son otros de los causantes en las deformidades, por la pérdida de densidad ósea, la sensibilidad, al ejercer fuerzas mayores los huesos se ven afectados. Estos síntomas son comunes y se debe estar pendientes ante el desarrollo de otra enfermedad debido a infecciones con la bacteria de la lepra para así recibir el tratamiento correcto y prevenir el daño corporal de manera irremediable (Brand, 1958).

Uno de los daños principales es la neuritis como resultado de las reacciones tipo-1 y tipo-2, como un engrosamiento de los nervios afectados causando dolor a lo largo del mismo. Los nervios ulnares, medianos y radiales, así como los faciales se ven afectados también (Slim, Faber, & Maas, 2009). Al verse afectados aumenta una pérdida de sensación, retracción de los nervios y tendones,

pérdida de fuerza en los músculos y articulaciones; los cuales llevan a daños graves en las extremidades como las manos y pies. Las lesiones frecuentes en estas partes del cuerpo llevan a la pérdida de las mismas debido a la repetición de las heridas y curaciones hasta que la recuperación se hace más difícil y es necesario amputar la parte.

- La pérdida de fuerza en los músculos de la cara sucede como efecto secundario del daño a los nervios faciales. El daño más frecuente es el daño ocular, debido a una incapacidad de cerrar los párpados y tener una buena lubricación oftálmica, esto, dependiendo del si se tiene la LL o LT puede causar ulceraciones en la córnea o infecciones dentro del globo o causar ceguera de manera permanente respectivamente. Otra parte de la cara que se ve afecta es la nariz debido a una disminución en la mucosa y la distribución sanguínea, dejando que la nariz se vuelva más débil hasta el punto de colapsar (Itoh & Earson, 1963) (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014).

- Los daños a los nervios fibulares profundo y superficial causando parálisis en la dorsiflexión de los tobillos y los dedos del pie, así como pérdida de la sensibilidad cerca del primer metatarso, y una pérdida sensorial en toda la parte dorsal de la pierna con problemas para cambiar de posición el pie, quedando en flexión plantar, respectivamente. Pero cuando los dos nervios se ven afectados al tiempo sucede lo que se conoce como “Foot Drop” del inglés, Caída el pie, con una hiperextensión de las articulaciones metatarsofalángica (5) y una flexión de las articulaciones proximales e interfalángica (6) distales (Estos problemas con las articulaciones se conoce como dedos de garra por su forma). Los daños al pie (con estas características) se conocen con el nombre de marcha equina o estepaje (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014). Como se puede apreciar en la figura 6, la posición de las articulaciones.



Figura 6. Articulaciones del Pie. . Nota: (Superior) Recuperado de “La vida del deportista”, de Manuel, 11 de noviembre de 2010. Recuperado de <http://lavidadeldeportista.blogspot.com/2010/11/articulaciones-del-pie.html>.

Las lesiones al miembro superior se presentan también de manera similar que, en los pies, afectando los nervios. Las lesiones **al nervio ulnar** genera parálisis o hipotrofia la mayoría de los músculos intrínsecos de la mano (El grupo Tenar, del pulgar, el hipotenar del dedo meñique, los que se encuentran en medio de los metacarpos y los músculos lumbricales). Las personas se pueden quejar de pérdidas de fuerza al agarrar objetos (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014). Las articulaciones metacarpofalángicas se hiperextienden y las articulaciones interfalángicas se flexionan. Estos cambios son más obvios en el dedo anular y el meñique porque los músculos lumbricales no se paralizan, a esta condición se le conoce como “*Mano de Garra*” o “*Gafedad*”. El nervio ulnar es el más comprometido durante los casos de lepra (Danikas, Neumeister, & Papafragkou, 2018) (Itoh & Earson, 1963).

Las lesiones del **nervio mediano** causan una leve parálisis en los músculos del grupo tenar con una pérdida de sensibilidad de la palma de la mano. Cuando se afectan los músculos al nivel de la muñeca se pierde el pulgar oponible y las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos índice y medio se hiperextienden. Las articulaciones interfalángicas no se pueden flexionar. Esta lesión del nervio mediano se conoce como “*Mano de mono*” debido a la posición plana de los dedos,

sobre todo del dedo pulgar. La parálisis del nervio mediano hace que coger o sentir objetos grandes o pequeños sea casi imposible (Itoh & Earson, 1963) (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014). Cuando es una parálisis del nervio mediano, pero a nivel del antebrazo, este paraliza los músculos extrínsecos dejando el antebrazo descansando en supinación y la muñeca en desviación ulnar (Danikas, Neumeister, & Papafragkou, 2018).

Las lesiones al **nervio radial** no son muy comunes y suele presentarse cuando los nervios mediano y ulnar están ya afectados y se representa por una caída de la mano (Posición flectora) con respecto a la muñeca debido al atrofiamiento de los músculos extrínsecos. En esta posición, agarrar objetos es muy difícil pues no se puede estirar la mano para coger el objeto, también se pierde sensibilidad en casi todos los dedos. Esta lesión se conoce como “*Muñeca caída o péndula*” (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014). En la figura 7 se pueden presenciar los tipos de afectaciones a la mano.



Figura 7. Parálisis del nervio (De izquierda a derecha) Ulnar, Mediano y Radial. Nota: Recuperado de “Korean Rehabilitation Medicine”, de Jin-Hyun, L., 9 de diciembre de 2016. Recuperado de <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=krmspecialist&logNo=220867922094>.

Estas deformidades afectan la vida diaria de las personas, la habilidad de caminar, ver y realizar actividades con las manos se ve disminuidas o ausente. Un caso más grave y común es cuando la persona sufre todos los síntomas al mismo tiempo, como lo es el caso de las manos, cuando surgen parálisis a los tres nervios (Ulnar, Mediano y Radial) se le llama “Parálisis triple”, ésta ya no podrá agarrar ningún tipo de objetos debido a la pérdida de fuerza en los músculos y a la posición que

adquiere por la parálisis en los nervios. Unas personas que queden ciega gracias a la lepra encontrarán mucha más dificultad para realizar las tareas que de por sí ya eran difíciles si ya sufría algún tipo de deformidad. La figura 8, es un ejemplo de cuando la enfermedad ataca los tres nervios al tiempo.



Figura 8. Parálisis Triple en la mano. Se pueden apreciar los daños a los tres nervios principales de la mano. Nota: Recuperado de “Leprosy: Clinical Presentation”, Smith, D. S., 16 de junio de 2017. Recuperado de <https://emedicine.medscape.com/article/220455-clinical>.

3.3.3. Diagnóstico y clasificación. La Importancia de estar bien informado en cuanto a los síntomas que un paciente pueda estar mostrando permite su temprana detección y evita daños severos en la persona. En la tabla 1, se muestra las principales características de los dos tipos de lepra.

Tabla 1.

Señales principales para diagnóstico y tratamiento.

Señales	Tipo de lepra
• Lesiones pigmentadas en la piel (Eritemas)	L. Paucibaciliaria (1 a 5 lesiones)
• Nervios periféricos engrosados • Positivo de bacteria en biopsia.	L. Multibaciliaria (Más de 6 lesiones)

Señales que permiten determinar el tipo de lepra que tiene la persona afectada. Nota: Recuperado de “Lepra: Puesta al día. Definición, patogénesis, clasificación, diagnóstico y tratamiento”, de Eichelmann, K., 2013, Actas Dermo-Sifiliograficas, p. 560.

La lepra se puede diagnosticar de acuerdo a tres señales que se encuentran en el paciente, esto fue propuesto por un comité de la OMS expertos en lepra para una fácil identificación: Lesiones pigmentadas en la piel, nervios periféricos engrosados y positivos de bacterias en una biopsia. Actualmente existe dos escalas para clasificar la lepra, pero la más usada es la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta va de 0-2, como se ve en la tabla 2.

Tabla 2.

Clasificación de la lepra según la OMS.

Escala	Descripción
DG-0	Ninguna discapacidad causada por la lepra en las manos, ojos y pies.
DG-1	Problemas visuales causados por la lepra, pérdida de sensibilidad en manos y pies.
DG-2	Problemas severos en los ojos. Daños visibles en manos y pies (Mano de garra, etc.)

Niveles de clasificación usados por la Organización mundial de la salud. Se usa actualmente para determinar el estado en el que se encuentran los pacientes portadores de la lepra. Nota: Recuperado de “Assessment of physical impairments in leprosy patients: A comparison between the World Health Organization (WHO) disability grade and the Eye-Hand-Foot Score (EHF)” de Raposo, M. T., Quieroz Caminha, A. V., Heukelbach, J., Sánchez-González, M. Á., De Medeiros, J. L., & Nemes, M. I., 2011, Revista do instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo, 53(2), p. 77-81.

La ICIDH (International Classification of Impairments, Dissabilities and Handicaps, del inglés, Clasificación Internacional de Impedimentos, Discapacidades y Desventajas) define impedimentos y discapacidades como pérdida alguna o anormalidad de cualidades psicológicas, fisiológicas, anatómicas o funcionales y cualquier restricción o falta de habilidad para realizar actividades de manera normal respectivamente. Y de acuerdo a estas definiciones, la escala de discapacidades de la OMS no clasifica discapacidades sino impedimentos. (De Souza, y otros, 2016).

3.4. Alimentación y autonomía

Dormir y alimentarse son unas de las tareas más importantes del ser humano, esta última es la que nos permite obtener los nutrientes necesarios para crecer, realizar actividades y tener buena salud (Flores, 2012). Alimentarse consiste en proveer al cuerpo comida, ya sea solida o liquida, y dependiendo del estado de la comida solida esta puede requerir ciertos utensilios para manipularla antes de llevarla a la boca. Los utensilios más usados, dependiendo de la cultura, son la cuchara, para levantar comida, el cuchillo, para cortar la comida, y el tenedor para trincar los alimentos. A medida que aumenta la enfermedad, con el paso del tiempo genera cambios drásticos en el cuerpo y sus funciones, y la percepción de la persona en cuanto a si misma se va disminuyendo. La Enfermedad de Hansen en su estado más avanzado; el **DG-2**, afecta el cuerpo de tal manera que se pierden funciones de partes o de las extremidades completas como tal (Raposo, y otros, 2011).

Una de las afectaciones ya mencionadas del Hansen en el daño a los nervios, o Neuritis y pérdida de densidad de los huesos que generan una reducción ósea o la degradación de los mismos. A medida que avanza, las funciones de la mano se van perdiendo y determinadas tareas se convierte en una tarea tediosa o casi imposible de realizar. (Itoh & Earson, 1963). Si ya se han perdido partes de la mano o la movilidad completa de la mano, comer es más complejo, por lo que la persona no puede sujetar ningún tipo de objeto o la comida misma para moverla; como en el caso del daño al nervio **mediano**, en el que se pierde el movimiento del dedo pulgar (Lastória & Milanez Morgado de Abreu, 2014); con el cual nos podemos realizar el movimiento de oposición que nos permite prensar objetos, y la pérdida de movimiento de los otros cuatro dedos de la mano al no poderse flexionar.

En el daño al nervio **Radial**, en el que la mano queda totalmente en posición flexora y no se puede estirar para agarrar ningún objeto. En el daño al nervio **Ulnar** que causa la mano de garra, reduciendo la movilidad en las articulaciones y fuerza de los dedos (Itoh & Earson, 1963). Por lo que sujetar un cubierto como un tenedor (Que requiere cierta fuerza para punzar) es casi imposible. Esto lleva a la persona a requerir ayuda para poder llevar acabo esta tarea, o que sólo pueda comer determinado tipo de alimentos con cierto tipo de implementos, limitando la nutrición y disminuyendo el placer al momento de alimentarse pues ya que no pueden comer lo que quieran ni con gusto propio.

La pérdida de autonomía en la vida diaria genera una degradación de la persona no sólo físicamente sino moralmente, el verse o sentir que se está convirtiendo en una carga para la familia o los demás tiene un daño emocional grave en la persona. Sentirse inútil ante situaciones de las cuales se tenía control total antes de verse afectado por una enfermedad, como lo es la Lepra, la cual lleva a una pérdida del valor de la vida misma. Algunas personas expresan el hecho de perder funcionalidades y sensaciones igual a convertirse en un objeto que debe ser movido de un lugar a otro sin poder hacerlo por su cuenta, este objeto que debe asistir a citas y debe ser cuidado por alguien más. La ansiedad y la depresión hacen estos pensamientos más graves al tener que existir a través de esa vida sin control y donde realizar cosas no tiene ningún sentido. Al mismo tiempo la incapacidad de otros de sensibilizarse con estas personas ayuda a que exista también una degradación social y una soledad autoinfligida para así tener que evitar las incomodidades causadas por el rechazo de la gente. Este rechazo puede estar infundados por conceptos erróneos que se tiene de la enfermedad como la lepra y su historia (Van Brakel, y otros, 2012) (Prat-Rodriguez, Montofe-Royo, Porta-Sales, Escribano, & Balaguer, 2016).

3.5. Ayudas y productos

Al realizar una búsqueda en el mercado para conocer lo que se ha realizado con respecto al tema o áreas similares, se encontró que no existe de manera dedicada a la lepra una ayuda que les permita mejorar la situación al momento de comer. En la tabla 3 se pueden ver unos ejemplos.

Tabla 3.

Productos del mercado para personas con discapacidades

 <i>Figura 9. Utensilios “Good Grip®”.Nota: Recuperado de “Good Grip”, de Rehab Mart. Recuperado de https://www.rehabmart.com/product/good-grips-utensils-6533.html.</i>	Características: Los cubiertos Good Grip tienen incorporado en la parte metálica un giro especial que les permite adaptarse a cualquier ángulo. Personas con artritis, problemas neurológicos y debilidad. Ventajas y desventajas: + El mango tiene un grosor más grande para un mejor agarre con problemas de movilidad. - El material podría desgastarse de tanto doblarse y perder rigidez. - Personas que han perdido los dedos o parte de la mano no pueden usarlo.
 <i>Figura 10. Norco Universal Cuff Utensil and Pen holder (NUCUaPH).Nota: Recuperado de “Norco Universal Cuff”, de Rehab Mart. Recuperado de https://www.rehabmart.com/product/norco-universal-cuff-7863.html</i>	Características: El NUCUaPH es un utensilio adaptable que permite a personas con diferentes neuropatías Parkinson, Túnel carpiano y parálisis cerebral. realizar tareas diarias. Posee un espacio para introducir los utensilios y se ajusta por medio de una correa con argolla. Ventajas y desventajas: + La persona puede introducir cualquier tipo de implementos. + Persona que ha perdido los dedos puede introducir la palma de la mano. - Problemas con el peso del utensilio que se inserte causando que se mueva del lugar.



Figura 11. Confort Grip Extension Utensils. Nota: Recuperado de “Confort Grip Extension Utensils”, de Rehab Mart. Recuperado de <https://www.rehabmart.com/product/comfort-grip-extension-utensils-6527.html>.



Figura 12. Easy Grip Foam Tubing for Writing and Eating Assistance. (EGFTfWaEA). Nota: Recuperado de “Easy Grip foam”, de Rehab Mart, 1998-2018. Recuperado de <https://www.rehabmart.com/product/foam-tubing-7753.html>.

Características:

Estos utensilios poseen un mango largo para un mejor agarre en personas con problemas de rango de movilidad. Tiene un mango de 2,5 cm en diámetro. Están hechas de acero inoxidable. Alcanzan distancias de 35-45 cm. Tiene una tuerca que permite ajustar a cualquier ángulo.

Ventajas y desventajas:

- + La cabeza puede acomodarse a cualquier Ángulo.
- La parte de la tuerca puede oxidarse con su lavado continuo, perderse o llenarse de comida.
- Sólo puede moverse en un solo eje.
- En el caso de una persona que sufre de lepra y ha perdido los dedos o partes de los mismo, los usuarios no pueden ajustarlos por sí solos.

Características:

Los EGFTfWaEA son especiales tanto como para personas con impedimentos físicos como visuales. Los tubos poseen agujeros internos con diferentes tamaños, perfecto para cubiertos, lapiceros o cualquier utensilio.

Ventajas y desventajas:

- + El tubo permite un mejor agarre debido al cambio en los diámetros del tubo y la suavidad de la espuma.
- + Se pueden lavar a máquina.
- El objeto que se introduzca dentro del tubo se puede deslizar puesto que nada más que la fricción lo sostiene.
- Personas que sufren de lepra y han perdido los dedos no pueden usarlo.



Figura 13. Plastic Handle Swivel Utensils. Nota:
Recuperado de “Plastic Swivel Utensils”, de Rehab
Mart, 1998-2018. Recuperado de
<https://www.rehabmart.com/product/plastic-handle-swivel-utensilsnonreturnable-hygiene-product-7930.html>.



Figura 14. Deluxe Easy-Hold Kitchen Utensils. Nota:
Recuperado de “Hole in one utensils” de Rehab Mart,
1998-2018. Recuperado de
<https://www.rehabmart.com/product/easy-hold-utensils-9841.html>.

Características:

Estos utensilios plásticos, poseen un eje rotatorio en la unión del mango que sin importar cuanto se mueva, los trinchas del tenedor y la cuenca de la cuchara permanecerán en posición. Efecto giroscopio.

Ventajas y desventajas:

+ Para personas con temblores en las manos, evita que las vibraciones de las manos derramen la comida.

- Levantar un alimento del plato es difícil debido a que el efecto giroscopio del utensilio causaría que se moviera al tocar el plato.

- Si la comida que se levantó no es pesada el utensilio se movería mucho.

Características:

El cuchillo corta de dos maneras, y sea deslizando o basculandose sobre la comida. La curvatura de la cuchara permite llevar mejor la comida a la boca sin cambiar el ángulo de la muñeca. El diámetro del mango es de 1 a 3/3 de pulgada y está hecha en polipropileno.

Ventajas y desventajas:

+ Estos cubiertos poseen un mango grueso de fácil agarre para personas con movilidad limitada en las manos.

+ Para enfermos de Lepra que sólo hayan perdido parte de los dedos, el grosor del mango y la forma de los cubiertos, permiten que puedan ser sujetos.

- El ángulo que poseen las cabezas de los utensilios es fijo.

- Para las personas que se encuentran en la fase avanzada de la lepra, y ya han perdido los dedos, el utensilio no es práctico.



Figura 15. Hole-In-One EU. Nota: Recuperado de “Hole in one utensils”, de Rehab Mart, 1998-2018.

Recuperado de
<https://www.rehabmart.com/product/easy-hold-utensils-9841.html>.



Figura 16. Combined Fork and Knife. Nota: Recuperado de “Eating tool”, de Rehab Mart, 1998-2018. Recuperado de
<https://www.rehabmart.com/product/eating-tool-eating-aid-18751.html>.

Características:

Estos cubiertos son para personas con movilidad limitada en las manos. Posee un eje que permite acomodar la cabeza a cualquier ángulo y sirve para las dos manos. Es portable por su tamaño (Plegado) de 12 cm.

Ventajas y desventajas:

- + La forma del mango permite que pueda ser agarrado el mango o que los dedos puedan ser introducidos.
- El espacio en donde se pueden introducir los dedos puede que no encaje con todos los usuarios.
- La cercanía de la cabeza de los cubiertos al mango incomoda al momento de pinchar o arrastrar la comida por lo cerca de la mano al alimento.

Características:

Este cubierto de Policarbonato está diseñado para ser usado con una sola mano, el cuchillo corta deslizándose y basculando el filo sobre la comida (Rocker-knife). El mango permite un fácil agarre y resistencia. Puede ser combinado con los clips para la mano de baja movilidad.

Ventajas y desventajas:

- + Se pueden realizar dos acciones al tiempo (Cortar y pinchar) al momento de comer.
- El grosor del mango dificulta que una persona con baja movilidad pueda cogerlo, puede ser mejorado con un mango adicional.
- Para una persona en fase avanzada de lepra que ha perdido los dedos no podrá sujetarlo, pero si existe un soporte extra podrá usar dos utensilios en uno.

4. Proceso creativo

Con el repaso de la información obtenida durante la investigación, se comenzó el desarrollo del proyecto. En la figura 17 se puede ver el proceso conformado por tres etapas que permitieron la búsqueda de una solución.

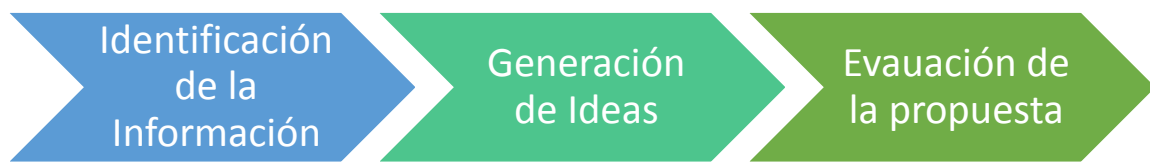


Figura 17. Proceso de desarrollo de la solución.

4.1. Identificación de la información

La primera fase del proyecto vio la clasificación y análisis de la información obtenida durante la investigación realizada. Clasificar la información permitió un mejor análisis de las partes pertenecientes al problema que se estaba bordando desde el diseño. En la tabla 4 se resumen las partes de la fase presente.

Tabla 4.

Primera parte de los pasos a seguir en el proyecto.

Paso	Descripción	Actividad	Descripción de la actividad
Identificar	Por medio de los datos obtenidos, se busca comprender los aspectos importantes de la lepra y que se ha hecho al respecto al tema y en áreas similares.	Reconocer	• Identificar los rasgos característicos de la enfermedad que afectan la correcta manipulación de la comida al alimentarse.
		Analizar	• Encontrar las necesidades del usuario e interpretarlas para obtener los requisitos de diseño.

Tabla que detalla los pasos que se siguieron durante la primera fase del desarrollo del proyecto.

Para este trabajo, se tuvo en cuenta con más precisión los pacientes que se encuentran en la segunda fase de la lepra (DG-2) en la cual los daños físicos son más visibles. Con el área de las manos como la parte principal del desarrollo. Al momento de comer, la comida es servida y la persona debe cortarla, arrastrarla o pincharla; como en la figura 18, para llevarla a la boca, esto se realiza la mayoría de las veces con implementos como los cubiertos (Cuchara cuchillo y tenedor). Por lo que se debe encontrar una mejora ideal o alternativa para permitirles a los usuarios que logren realizar las acciones mencionadas anteriormente.

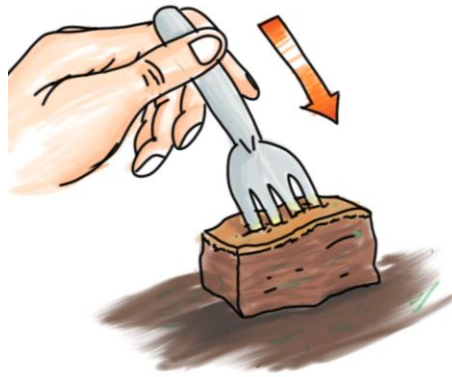


Figura 18. Uso de un tenedor [Ejemplo]

Las personas que se encuentran en un estado avanzado de lepra, ya han perdido partes de la mano como los dedos, han sufrido deformaciones en los huesos y daños en los nervios. Las afectaciones se pueden clasificar de dos maneras: Daños directo a los nervios y Daños de efectos secundarios. Como se muestra en la tabla 5 y 6.

Tabla 5.

Daños causados por infiltración directa de la enfermedad en los nervios.

Daños directos a los nervios del brazo y muñeca	
Causas	Consecuencias
Daño al Nervio Ulnar	• Parálisis de los músculos intrínsecos de la mano.
	• Pérdida de la fuerza.
	• Articulaciones Metacarpofalángicas se hiperextienden.
	• Articulaciones Interfalángicas se flexionan.

Daño al Nervio Mediano	• Daño al musculo tenar. • Perdida sensibilidad de la mano. • A nivel de la muñeca se pierde el movimiento del pulgar. • Articulación Metacarpofalángica (Dedo índice y mediano) se hiperextienden. • Articulaciones Interfalángicas no se flexionan. • A nivel del antebrazo se paralizan los músculos intrínsecos dejándolo en supinación y la muñeca en desviación ulnar.
Daño al Nervio Radial	• La muñeca no se puede estirar, queda en posición flectora.

Los tres nervios principales de las extremidades superiores son los más afectados por la enfermedad, causando grandes atrofas con el paso del tiempo

La figura 19 permite apreciar de manera más clara la posición de las articulaciones mencionadas en la tabla 5 y 6, para un mejor entendimiento de sus movimientos y huesos afectados.

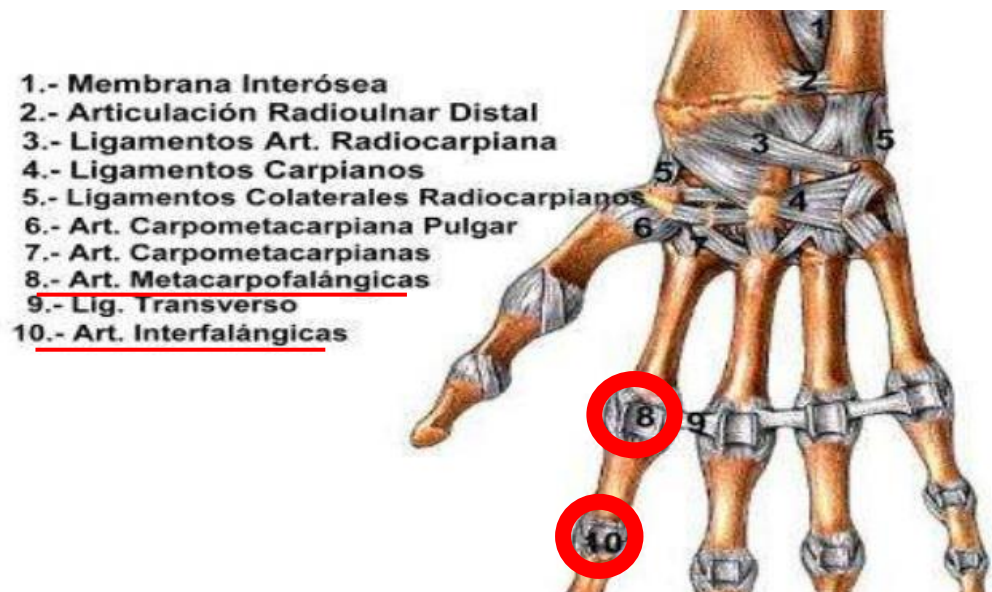


Figura 19. Articulaciones de la mano. Nota: Recuperado de “Articulaciones Inter metacarpianas, Metacarpianas e Interfalángicas”, de Luna, L. G., de febrero de 2014. Recuperado de https://es.slideshare.net/Gerardo_25/articulaciones-de-mano.

Tabla 6.

Efectos secundarios de la lepra en los brazos.

Daños de efectos secundarios al brazo y la muñeca	
Causas	Consecuencias
Pérdida de la densidad ósea	• Reducción y deformación de los huesos afectados. • Pérdida ósea completa.
Pérdida de la sensibilidad	• Daños cutáneos u óseos no tratados que pueden llevar a enfermedades más graves como la gangrena causando la amputación o reducción de las extremidades.
Neuritis	• Dolor y perdida de la movilidad en las extremidades afectadas.
Neuropatía Periférica	• Pérdida de la sensibilidad y movilidad.

La posición de agarre normal de la figura 20 muestra los impedimentos que una persona afectada por la lepra no puede realizar de manera normal, estos movimientos se ven reducidos por la ineficiencia de los músculos y nervios de actuar.

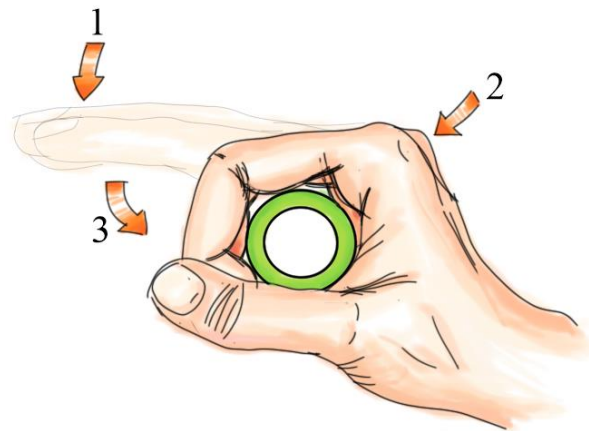


Figura 20. Posición de agarre. Las articulaciones 1 y 2 cuando se ven afectadas no permiten realizar las posiciones mostradas en la imagen sin ningún esfuerzo. En estos puntos la debilidad de los músculos y los nervios evitan que se puede hacer mucha fuerza para sujetar cosas.

El daño a estas articulaciones impide movimientos de precisión y fuerza. Las articulaciones metacarpofalángicas se hiperextienden evitando que los dedos puedan moverse hacia la palma de

la mano para poder realizar el asimiento o agarre, de manera que intentar sujetar un objeto se convierte en una tarea difícil de realizar. Al mismo tiempo, la pérdida de funcionalidad del dedo pulgar, disminuye las posibilidades de realizar el movimiento de agarre con los dedos. El dedo pulgar es uno de los dedos más importantes en la realización de tareas manuales por la ventaja que se puede obtener por la posición del dedo pulgar con respecto a los demás dedos, así, se permite formar una especie de mandíbula o pinza en la que el dedo pulgar realiza presión en contra de los otros cuatro dedos manteniendo en lugar el objeto en la mano (Young, 2003). En la figura 21 se ve un ejemplo de las limitaciones el asir un objeto cuando no se tiene movilidad limitada en los dedos de la mano, y como se acaba de describir, en el dedo pulgar principalmente.

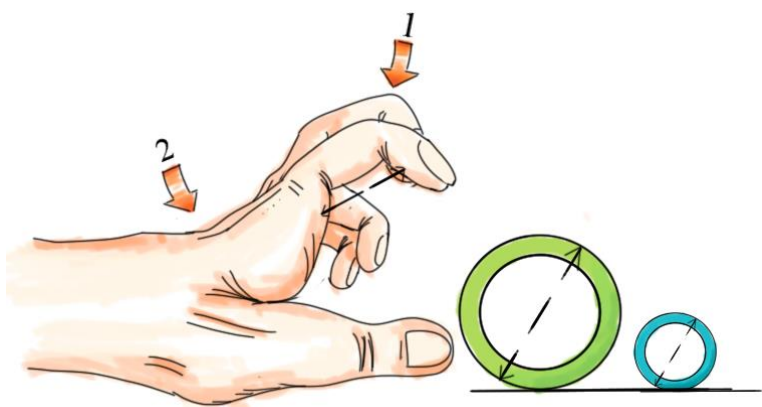


Figura 21. Posición de la mano al sufrir daños en los nervios. La posición en la que quedan las articulaciones 1 y 2 evitan que objetos de determinados tamaños puedan ser sujetados. Al mismo tiempo, la movilidad reducida en el dedo pulgar hace el agarre de fuerza difícil.

Por otra parte, el descuido en la atención de las heridas puede llevar a daños más profundos como la reducción, pérdida de los dedos o la mano completa, debido a una pérdida progresiva de la sensibilidad en diferentes partes del cuerpo característico de la enfermedad de Hansen. En la figura 22 se puede apreciar un ejemplo de la pérdida de parte de los dedos.



Figura 22. Mano que ha perdido parte de los dedos a causa de la enfermedad. Las lesiones no tratadas a tiempo pueden causar infecciones que llegan hasta el hueso, deteriorándolo hasta que el daño es irreparable.

Debido a los daños mencionados anteriormente, la alimentación con las manos resulta impedida por la imposibilidad de acomodar la mano en la posición necesaria para sujetar los alimentos servidos, un ejemplo de estas posiciones se puede apreciar en la figura 23. Los cubiertos le permiten al usuario manipular (cortar, pinchar o arrastrar) la comida a gusto propio. La posición correcta al tomar los cubiertos más comunes (Cuchillo y Tenedor) permite generar la fuerza y apoyo necesario para cortar o pinchar algo no tan blando.



Figura 23. Posición correcta de los cubiertos en las manos. El dedo sobre la cabeza del tenedor permite pinchar y sostener con más control. El mango del cuchillo se sujeta de tal manera que permita cortar por medio de arrastre. Nota: Recuperado de “WikiHow: How to use cutlery”, de Wijesooriya, N., 9 de junio de 2016. Recuperado de <https://www.wikihow.com/Use-Cutlery>.

Para obtener un aporte directo se realizaron dos viajes al municipio de Contratación en Santander en dónde se encuentran los pacientes que participaron en el trabajo. En este primer viaje se recopiló información que certificaba las afectaciones escritas en este apartado del trabajo. Las personas que se encontraban en el Sanatorio presentaban afectaciones avanzadas del Hansen como la pérdida de los dedos, deformaciones en las manos, perdida de sensibilidad y movimiento. A los pacientes que participaron se les asignó un número para una mejor identificación, con un total de sólo seis pacientes voluntarios. En la tabla 7 se pueden leer los nombres de los seis pacientes.

Tabla 7.

Nombres de los pacientes a los que se les tomó medidas.

Número	Nombre
1	Teodoro León Sánchez
2	Roberto Bermejo Guzmán
3	Héctor Manuel Acuña Zamba
4	Pedro Morales García
5	Miguel Martínez
6	Benita Acuña

De los casi 80 pacientes que se encontraban en el momento en el hospital, sólo seis se hicieron presentes, puesto que la mayoría no deseaban interactuar con los entrevistadores. La participación se vio limitada por la disponibilidad y voluntariedad de los pacientes.

En la figura 24 se aprecia un paciente con una fase avanzada de la enfermedad y presenta pérdida de los dedos, poca fuerza en el dedo pulgar y sin sensibilidad.



Figura 24. Paciente #5 con afectaciones nivel DG-2 de Hansen. El Señor reporta sufrir con la enfermedad desde los seis años de edad, actualmente tiene 76 años.

Al tener este tipo de afectaciones en las manos, tareas como agarrar un vaso o cubiertos se hacen más difíciles a medida que avanza la enfermedad requiriendo nuevas posiciones o técnicas para complementar y poder completar las acciones. Como en la figura 25, el paciente debe recurrir al uso de sus dos manos para poder sujetar un pocillo.



Figura 25. El paciente #5 tomando un pocillo con asa. Se puede observar que debe usar la mano izquierda para empujar el pocillo contra la mano derecha para ejercer suficiente fuerza para mantenerlo en posición y poder beber, puesto que sin la mano izquierda el pocillo se giraría sobre el dedo pulgar de la mano derecha.

En casos con relativamente de menos tiempo como el del paciente #2 en la figura 26 que lleva solamente 13 años con la enfermedad, se puede apreciar una también fuerte afectación. El paciente

#2 aún conserva parte de los dedos, pero no lo suficiente como para generar un agarre estable, a esto se le puede sumar el engrosamiento de los muñones que remueve la finesa que se necesita para pinzar objetos de tamaños pequeños como un lápiz.



Figura 26. Manos del paciente #2. Con 13 años de sufrir la enfermedad, la lepra ha afectado las falanges distales y medias, con un engrosamiento en las terminaciones. Reportó no tener sensibilidad en las manos y la mano derecha ser la más afectada por la enfermedad puesto que no puede ejercer mucho movimiento al nivel de los nudillos (articulaciones metacarpofalángicas).

Durante la interacción se tomaron medidas como el grosor y el ancho de la palma de las manos y el largo de los dedos para tener en cuenta durante la fase de desarrollo del prototipo. Saber cómo los usuarios interactuaban desde su perspectiva con utensilios como la cuchara permitió un acercamiento al problema. En la figura 27 se puede apreciar al paciente #5 tomando una cuchara con la mano derecha



Figura 27. Uso de una cuchara de acuerdo al paciente. El paciente #2 reportó tener dificultad para sujetarla puesto que no puede ejercer fuerza con el dedo pulgar y control con el dedo índice. (Bermejo Guzmán, Paciente #2 B, 2018).

Ejercer la fuerza sobre el objeto es vital para un buen control, es decir, en este caso que es una cuchara, poder arrastrar y cortar un alimento con el lado lateral de la cuenca de la cuchara. Cabe resaltar que los pacientes poseen ya una costumbre de años a usar mayormente una cuchara y rara vez el tenedor puesto que la cuchara provee múltiples funciones en su diario alimenticio, esto fue observado durante la primera visita en los pacientes que ya habían perdido sus dedos o parte de ellos.



Figura 28. El paciente #1 y el uso de un utensilio. El paciente conserva las falanges proximales pero encogidas por el paso de la enfermedad y se encuentran flexionados en L. (León Sanchez, Paciente #1 B, 2018). (Ver Apéndice A).

El paciente #1 conserva parte de todos los dedos, pero las articulaciones ya están atrofiadas, por lo que el rango de movimiento de es muy bajo. El utensilio prácticamente reposa sobre la parte lateral de la palma con una leve fuerza realizada por el pulgar para mantenerlo en su lugar. Como se ve en la figura 28.

Otro problema que surgía al momento de interactuar con los pacientes era: ¿Cómo levantar el utensilio de un lugar? Teniendo en cuenta el grosor mínimo de un cubierto normal (0,1 cm), que requiere de la punta de los dedos para poder tomarlo. Con el paciente #5 en la figura 29 encontramos que debían pisar la cuenca del utensilio para levantar el mango y así poder agarrarlo.



Figura 29. El paciente #1 explicando como levanta los utensilios. Debido a que él posee sólo los dedos pulgares en cada mano, levantar un utensilio de grosor bajo es imposible, por lo debe impulsar la cuchara de otra manera al aire. Y al mismo tiempo mantenerlo en posición se ve impedido ya que no tiene el dedo índice bloqueando la cuchara en su lugar. (Martinez, Paciente #5 B, 2018). (Ver Apéndice B).

Durante la investigación, y análisis hecho a las ayudas existente, el material influyó mucho en el diseño, pues, las enfermedades a las cuales estaban enfocadas necesitaban que este producto fuese resistente a impactos, personas con movilidad limitada son más propensas a soltar el objeto. La limpieza no era tan aparente en algunos diseños debido a que se componían de varias partes en las que podría ingresar la comida y hacerse difícil de lavar. Partes que se pueden oxidar y degradar con el uso. Secciones con tornillos no son tan eficientes como se piensa pues la precisión del prensado con la punta de los dedos para ajustar, deja al usuario sin libertad de uso.



Figura 30. Quad Care Utensil Holder. Otro ejemplo de sostenedor de utensilios usados para personas con poca movilidad, este por lo menos es para personas cuadripléjicas. Nota: Recuperado de “Quad care holder”, de Rehab Mart, 1998-2018. Recuperado de <https://www.rehabmart.com/product/quad-care-utensil-holder-5867.html>.

En objetos como el mostrado en la figura 30, su nivel de confianza depende sólo del tipo de alimentos que se van a comer, claramente los utensilios que se insertan en la banda de tela son para arrastrar la comida pues no se puede ejercer una fuerza directa, como por ejemplo usar el cuchillo para cortar, o pinchar.

Todo este tipo de afectaciones que sufren las manos conlleva a la elaboración de distintos ayudas con la intención de mejorar la calidad de vida de los usuarios. En el marco teórico se presentaron algunas de las ayudas que existen para personas con discapacidad, pero ninguna se acerca al problema causado por la lepra, puesto que la mayoría son sólo usables cuando se conserva movilidad suficiente como para sujetar un objeto con los dedos o flexionar las articulaciones de la mano. Es por esto que el nuevo producto que se obtuvo en este trabajo buscó ampliar más el rango de personas que podrían usarlo, desde personas que han perdido la movilidad en los dedos hasta las personas que han perdido casi todos sus dedos. Mantener la autonomía del usuario en una tarea tan vital como lo es alimentarse es una de las ideas principales del proyecto desde sus inicios.

De acuerdo con la investigación y visita realizadas, el nuevo producto debe estar guiado por el cumplimiento de las necesidades de los usuarios para así poder mejorar de manera correcta a la calidad de vida de la persona, es por eso que se debe tener en cuenta lo siguiente. (Ver tabla 8).

Tabla 8.

Identificación de las necesidades, DiPA → Dispositivo Para la Alimentación.

Tipos	Descripción	Interpretación
Humano y formal	• Los daños en las manos afecta la funcionalidad de algunos implementos.	• El <u>DiPA</u> se acomoda a la anatomía de las manos.
	• No tiene un ángulo correcto con respecto al usuario y los platos que usan.	• El <u>DiPA</u> se ajusta a la dirección correcta teniendo en cuenta las medidas del usuario y sus alrededores.
	• No aplican para la mano derecha e izquierda.	• El <u>DiPA</u> es fácil de usar para diestros o zurdos.
	• No se acomoda en la mano correctamente	• El DiPA tiene soportes extras.

	• Disminuye la autonomía del usuario.	• El DiPA puede ser colocado/agarrado sin ayudas externas.
	• Tener en cuenta el utensilio más usado y con más ventaja.	• El <u>DiPA</u> puede usarse con diferentes tipos de comidas.
	• Puede producir dolor por el uso.	• El <u>DiPA</u> no afecta las condiciones de la mano.
Técnico	• Al ser un implemento para manejar comida, la limpieza es primordial.	• Las piezas o el <u>DiPA</u> completo permite una limpieza fácil.
	• Materiales no porosos que absorban comida.	• El <u>DiPA</u> posee un material de calidad.
	• Se pueden partir o deformar por caídas.	• El <u>DiPA</u> es resistente a impactos.
	• Resistente al usuario.	• El <u>DiPA</u> resiste aun cuando el usuario ejerce más fuerza de la debida.
	• Dificil de obtener.	• El DiPA tiene un proceso de producción sencillo que permite un fácil acceso.

Identificar las necesidades y después interpretarlas permite comenzar la fase de generación de ideas.

Ajustarse al usuario abarca todo lo que es la forma o estado de las manos debido a la enfermedad, los tipos de comida a los que se enfrenta (Con referencia los cubiertos principales, puesto que cada uno tiene su función con ciertos tipos de comida) y la fuerza que el usuario pueda realizar para lograr su cometido. Por otro lado, *la estructura y el material* se refiere a todo lo que tiene que ver con el diseño y materiales que conforman cada una de sus partes, y que de su calidad depende que puedan realizarse sus funciones.

4.2. Diseño del Concepto

Conseguir la idea correcta para una solución del problema de manera eficiente es la meta principal, con la información que se obtuvo durante la fase investigativa del trabajo se ideó un prototipo que permitiera la manipulación de la comida a la hora de comer. A continuación, se puede evidenciar en la tabla 9 las características de la fase presente.

Tabla 9.

Segunda parte de los pasos a seguir del proyecto.

Paso	Descripción	Actividad	Descripción de la actividad
Determinar	Una vez se tengan definidos los detalles y necesidades, se inicia la definición del aspecto físico del prototipo.	Generación del concepto	• Con la información y las necesidades obtenidas en el paso anterior, generar ideas. • Calificar las ideas, encontrar sus ventajas y desventajas con respecto a las necesidades establecidas.
		Selección de conceptos	

 Tabla que detalla los pasos que se siguieron durante la segunda fase del desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta las características de la enfermedad y la lista de necesidades (tabla 8) obtenidas en la parte de la identificación de la información se concibieron seis ideas las cuales fueron después evaluadas

La Propuesta #1 (P1), en la figura 31 se caracteriza por tener un espacio para introducir la mano y un soporte para mantener el utensilio en una posición determinada para su uso. Pensada teniendo en cuenta la ausencia a de los dedos de los pacientes y el uso de la palma de la mano como único soporte para realizar la fuerza requerida. El problema que se encontró con esta propuesta fue que, si se aplicaba una fuerza en contra de la dirección de la mano, el modelo, podría desviarse requiriendo que se debe acomodar varias veces. Además, el hecho de tener que estar cambiando e insertando la mano se convertiría en una tarea tediosa.

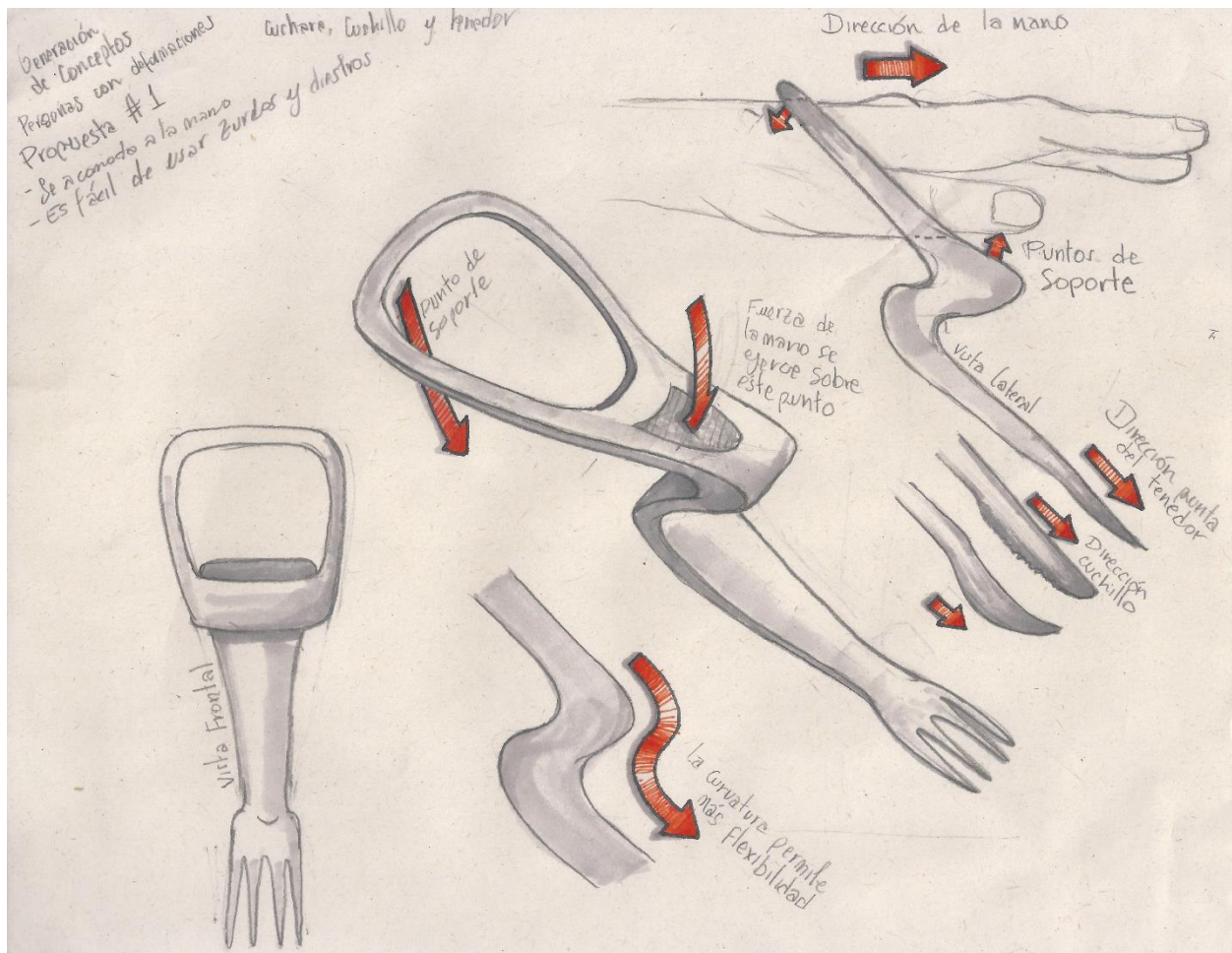


Figura 31. Propuesta #1 (P1). Inicialmente se tuvieron en cuenta los tres utensilios principales, la cuchara, el cuchillo y el tenedor para abarcar los tipos de comidas que requieren de cortar, arrastrar y pinchar en una comida.

La propuesta #2 (P2) que se observa en la figura 32 se caracteriza por estar sujeta con elásticos para mantener la mano en su lugar, ante la ausencia de los dedos, la palma sola realiza todos los movimientos necesarios para manipular la comida (cortar, pinchar y arrastrar), en este caso, la cuchara, el cuchillo y el tenedor son elementos intercambiables en el soporte principal. Introducir la mano en el soporte y acomodar los elásticos para que se ajusten requiere de una manipulación con la punta de los dedos, cosa que algunos usuarios que han perdido estas falanges y sufren de un engrosamiento en los muñones no podrán realizar.

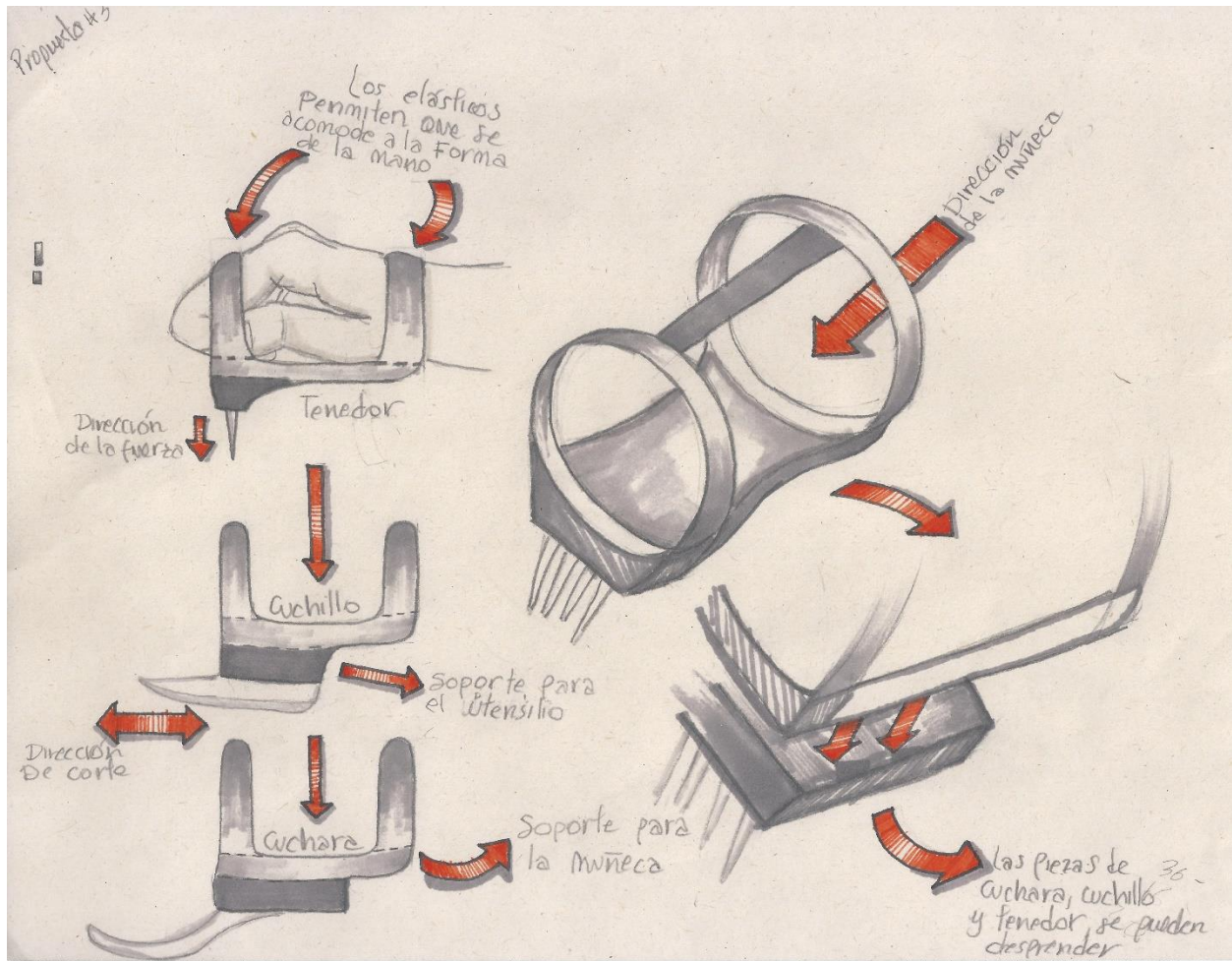


Figura 32. Propuesta #2 (P2). También teniendo en cuenta los tres utensilios principales, pero con la habilidad de ser removibles para usarse a gusto del usuario y un lavado de únicamente de los elementos intercambiables y no todo el soporte de la mano.

La propuesta #3 (P3) de la figura 33 caracterizada por la remoción del cuchillo y su integración con un plato adicional. Con solamente el tenedor y la cuchara en cada mano, no habría que realizar un tedioso intercambio de utensilios, sino que los tres estarían al tiempo. La P3 toma de la P2 la forma del soporte. El filo del cuchillo que se puso en el plato presenta un riesgo contra el usuario que podría fallar y cortarse la mano. Las personas que se ven afectadas por la lepra deben tener cuidado especial con las heridas puesto que la pérdida de la sensibilidad no se percata del daño que se realizan a tiempo.

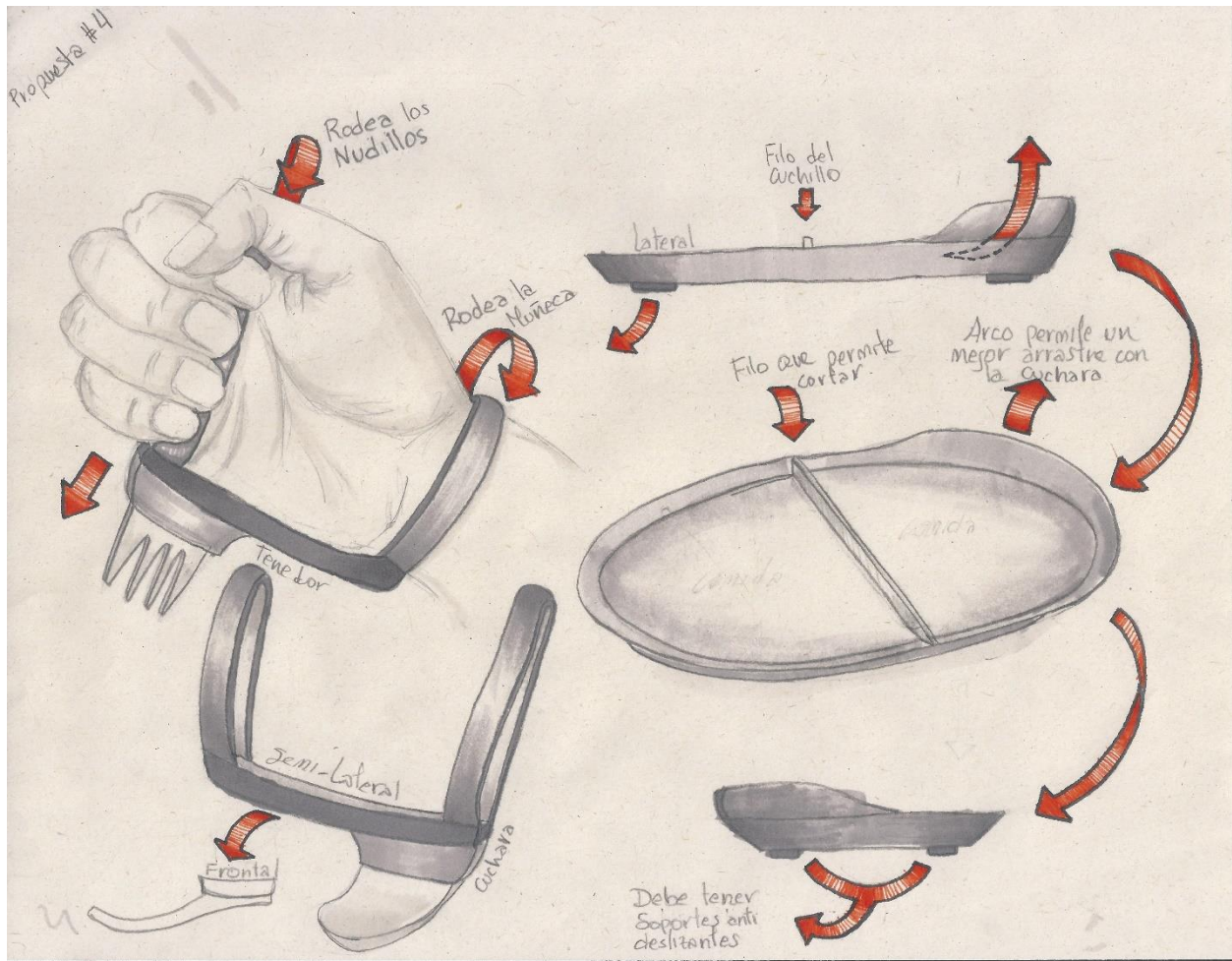


Figura 33. Propuesta #3 (P3). Integrar el filo del cuchillo al plato para que la comida sea deslizada para ser cortada como una manera de entregar los tres utensilios al tiempo hacer la situación más cómoda.

La propuesta #4 (P4) que se ve en la figura 34, se caracteriza por combinar dos cubiertos (cuchara y el tenedor) que se integran en un soporte. El soporte se desliza en la palma de la mano como se ve en la imagen para poder insertar el utensilio en la abertura. El utensilio se puede remover para una mejor limpieza y un reemplazo del utensilio. El tenedor-cuchara que se inserta permite arrastrar líquidos y granos con los trinchas para punzar sólidos. En esta propuesta ya no se encuentra el cuchillo debido a que eran muy pocos los pacientes que podían usarlo debido a las afectaciones en las manos que impedían un correcto agarre.

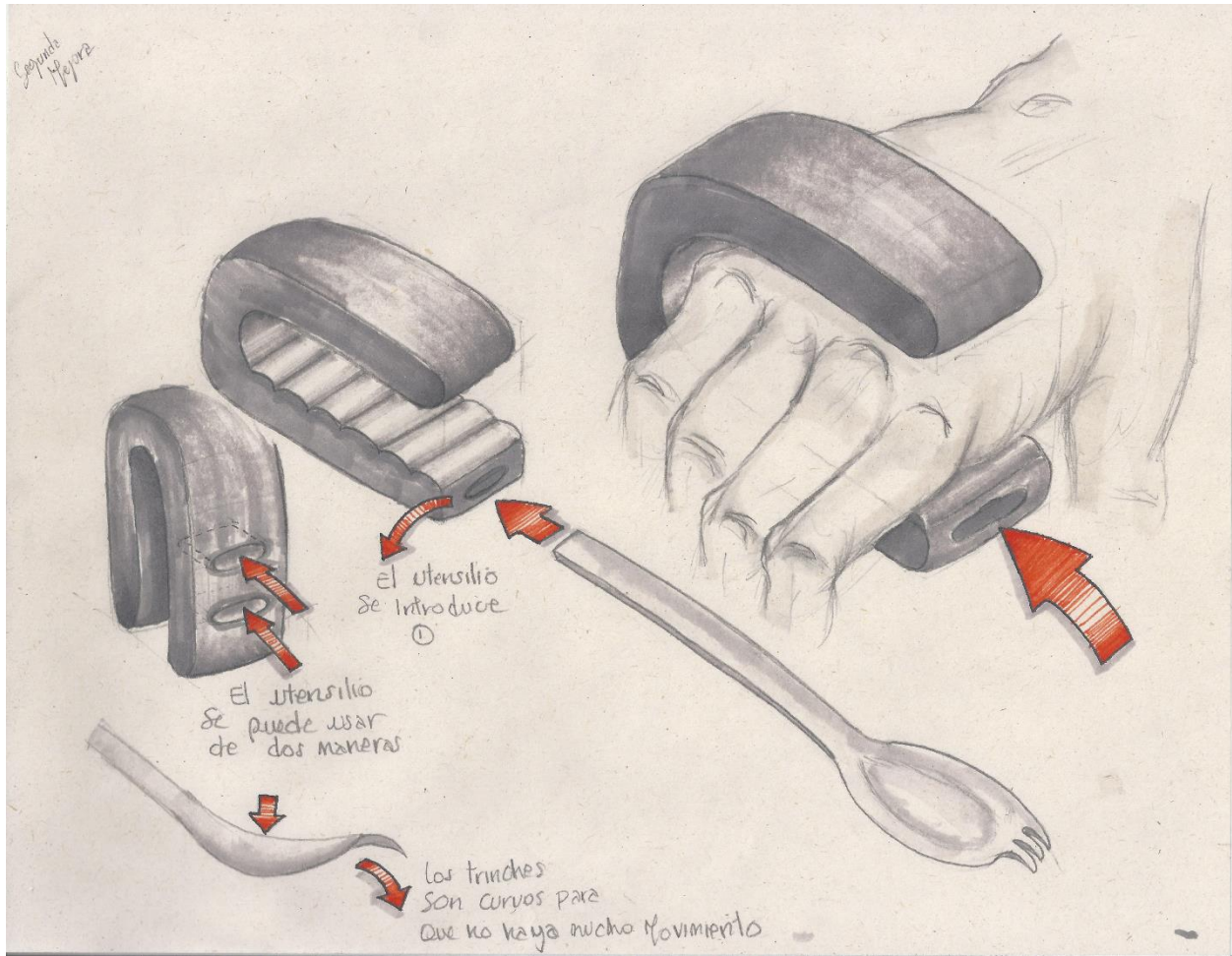


Figura 34. Propuesta #4 (P4). La combinación de los utensilios concebido con la idea de disminuir los inconvenientes de andar cambiando de utensilios durante la comida.

Para la última propuesta, la propuesta #5 (P5), se reducen aún más los utensilios, debido a experiencia en las visitas realizadas a contratación, puesto que las personas con las que se interactuó expresaron sentirse más cómodos con solamente la cuchara, fueron muy pocos los que usaban la cuchara y el tenedor al tiempo. En las figuras 35 y 36 se puede apreciar un boceto de la idea principal con sus cuatro características resaltadas. A continuación, se explica la concepción detrás de las características.

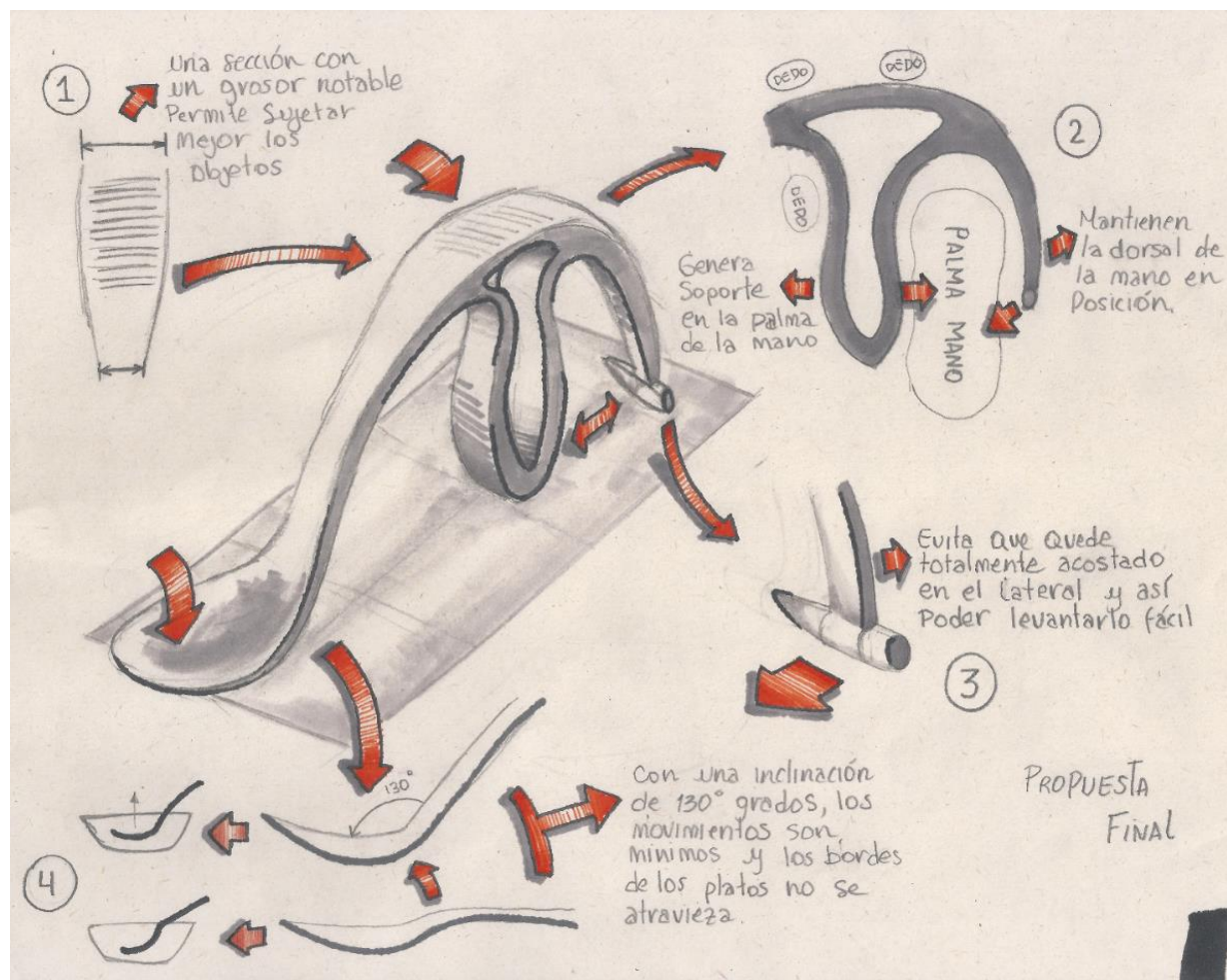


Figura 35. Propuesta final. Teniendo en cuenta la información y entrevistas obtenidas durante el proceso de diseño, surgió esta idea, dejando la cuchara como ultimo utensilio.

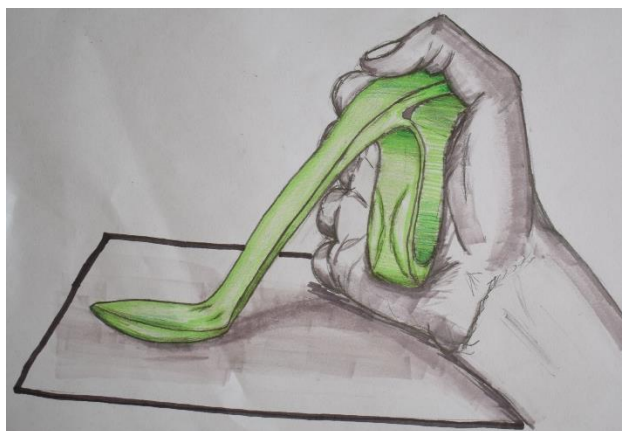


Figura 36. Uso de la propuesta final. Ilustrado en la mano de una persona en la fase avanzada de la lepra, ejemplarizado en la ausencia de los dedos con la excepción del dedo pulgar.

- En la característica resaltada con el número 1 se nota el grosor de esa sección del mango dónde van a reposar el dedo pulgar o el dedo índice si es posible. Al ser tan delgado y no tener un soporte como el dedo índice como una guía para la dirección del cubierto, mantenerlo quieto o en una posición determinada se dificulta, en la los segmentos del video mostrados en la figura 37, se puede ver apreciar a situación descrita.



Figura 37. Capturas de video del Paciente #2 a la hora del almuerzo. Se observa que el poco grosor de los cubiertos evita que, al no tener los dedos necesarios para acomodar los cubiertos, el manejo del tenedor no sea tan sencillo. (Bermejo Guzmán, Paciente #2 C, 2018). (Ver Apéndice C).

Al mismo tiempo, para los que sólo poseen el dedo pulgar como en el caso del Paciente #5, un área de soporte más grande en el que colocar el dedo deja una mejor maniobra del implemento.

- La número 2 y 3 se ven marcada por el soporte extra para evitar que se mueva del lugar y pueda ser levantado con firmeza. Al no tener los dedos que le permita sujetar un objeto en su lugar el utensilio eventualmente se deslizará o caerá hacia un lado haciendo tedioso el estar recogéndolo. Con un soporte en la palma de la mano el peso que se ponga sobre la cuenca de la cuchara genera una fuerza perpendicular a la palma manteniéndola en su lugar, y por la parte dorsal de la palma el soporte evita que gire en cualquier dirección y procurando que no se deslice fuera de la mano. En la figura 38 se puede ver que con sólo levantar el dedo pulgar los cubiertos se caen al no tener los otros dedos de soporte.



Figura 38. El Paciente #5 deja caer la cuchara con tan sólo levantar el dedo pulgar. Con la ausencia de los dedos de soporte, no hay nada que impida que la cuchara se resbale con un leve movimiento. (Martinez, Paciente #5 A, 2018). (Ver Apéndice D).

- El cuarto atributo se caracteriza por permitir una mejor recolección de la comida puesto que la forma normal de los utensilios corresponde a un ángulo de casi 180 grados. Con esta nueva forma no hay que realizar un giro en la muñeca. Por último, la cuchara puede mantenerse en la posición que se encuentra en el boceto permitiendo así un mejor agarre ya que no hay que levantarla del piso, la cuenca y el soporte central la mantiene de pie.

Para seleccionar la propuesta deseada se realizó una calificación en la que se le dio valor a cada una de las necesidades dependiendo de si las cumplía, expresado en las características y modelos de las propuestas expuestas anteriormente. En la calificación se tiene en cuenta todo el conocimiento que se ha obtenido de la enfermedad, las visitas realizadas y la afinidad con el usuario. En la tabla 10, para la calificación se usó un puntaje designado de acuerdo al cumplimiento de las necesidades con las características de las propuestas, la calificación va de 1 a 3, con el número 1 significando “**No Cumple**”, el 2 “**Cumple medianamente**” y el 3 con “**Cumple totalmente**”. Al final se encuentra el total de la sumatoria de los puntos. Cuando se habla de “cumple” se refiere a cuan afín es la característica interpretada con los conceptos propuestos en la generación de ideas y los números representan de manera cuantitativa esa afinidad para poder crear un puntaje de valor y así saber cual de las cinco propuesta fue la más afín a las necesidades del usuario.

Tabla 10.

Calificación de las propuestas.

Tipo	Necesidad	P1	P2	P3	P4	P5
Humano y Formal	• El <u>DiPA</u> se acomoda a la anatomía de las manos.	2	3	3	2	3
	• El <u>DiPA</u> se ajusta a la dirección correcta teniendo en cuenta las medidas del usuario y sus alrededores.	2	1	1	2	2
	• El <u>DiPA</u> es fácil de usar para diestros o zurdos.	3	2	1	3	3
	• El DiPA tiene soportes extras.	1	1	2	3	3
	• El DiPA puede ser colocado/agarrado sin ayudas externas.	1	1	1	2	3
	• El <u>DiPA</u> puede usarse con diferentes tipos de comidas.	3	2	3	2	2
	• El <u>DiPA</u> no afecta las condiciones de la mano.	2	2	2	2	3
Técnico	• Las piezas o el <u>DiPA</u> completo permite una limpieza fácil.	3	1	1	3	3
	• El <u>DiPA</u> posee un material de calidad.					
	• El <u>DiPA</u> es resistente a impactos.	3	2	2	3	2
	• El <u>DiPA</u> resiste aun cuando el usuario ejerce más fuerza de la debida.	2	2	3	3	3
	• El DiPA tiene un proceso de producción que permite un fácil acceso.					
Puntaje Total		22	17	19	25	27

La calificación de la propuesta se dio usando puntaje del 1 al 3. 1=NC, 2=CM y 3=C.

4.2.1. Producción. Para la creación del producto para una posible distribución se tuvo en cuenta el material final y un proceso de producción adecuado. El Polipropileno (PP) es un termoplástico que se caracteriza por ser resistente a líquidos y químicos, buena resistencia a la fatiga y su baja densidad que reduce el peso, también resiste altas temperaturas y puede ser reciclado (Creative Mechanisms, 2016). Para una producción en masa, teniendo en cuenta el diseño del utensilio, no requerirá de cambios drásticos para ajustarse a su proceso de producción, en este caso el moldeo por inyección permitiría obtener la forma deseada con alta fidelidad, esto debido a que el PP fluye bastante bien debido a su baja viscosidad. En la figura 39 se puede observar un ejemplo de un par de moldes unidos el canal por el que se introduce el material a las cavidades.

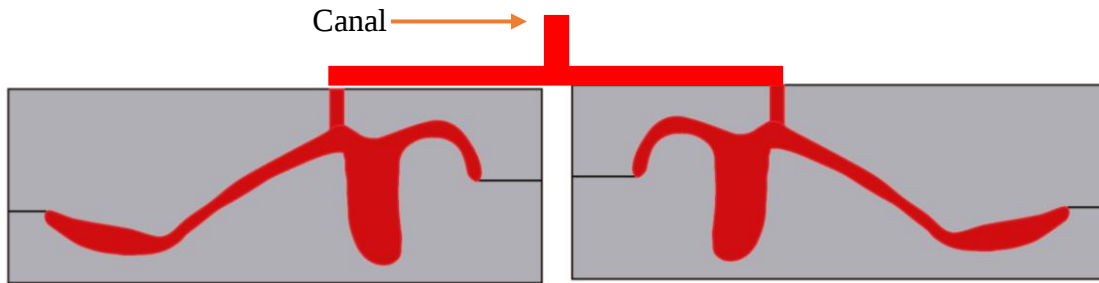


Figura 39. Ejemplo del molde para la inyección del PP. El Polipropileno es usado por su fluidez cuando está en estado líquido y se adapta bien a los moldes. Para una producción moderada, los moldes se arreglan de pares como se muestra en la imagen.

Para la creación del producto también se pensó en su empaque un logo y nombre para su presentación. Se propuso cuatro ideas para el logo y tres tipos de fuente. Cada propuesta está inspirada en el utensilio final ya sea desde su vista lateral o superior, como una similitud y el nombre ubicado en diferentes partes de la figura.

Para el nombre se tuvo en cuenta DiPA y Hans, DiPA era la designación original en las necesidades del trabajo, y el nombre HANS es tomado de una combinación entre el nombre de la enfermedad de Hansen y una pronunciación de la palabra del inglés Hand (mano). Eventualmente se optó por el hombre Hans por sus referencias al producto y sus características. El logo se caracteriza por ser una abstracción de la forma total el utensilio final. En la figura 40 se puede apreciar las combinaciones que se hicieron con el tipo de letra y el logo, hasta seleccionar la deseada por criterio propio.

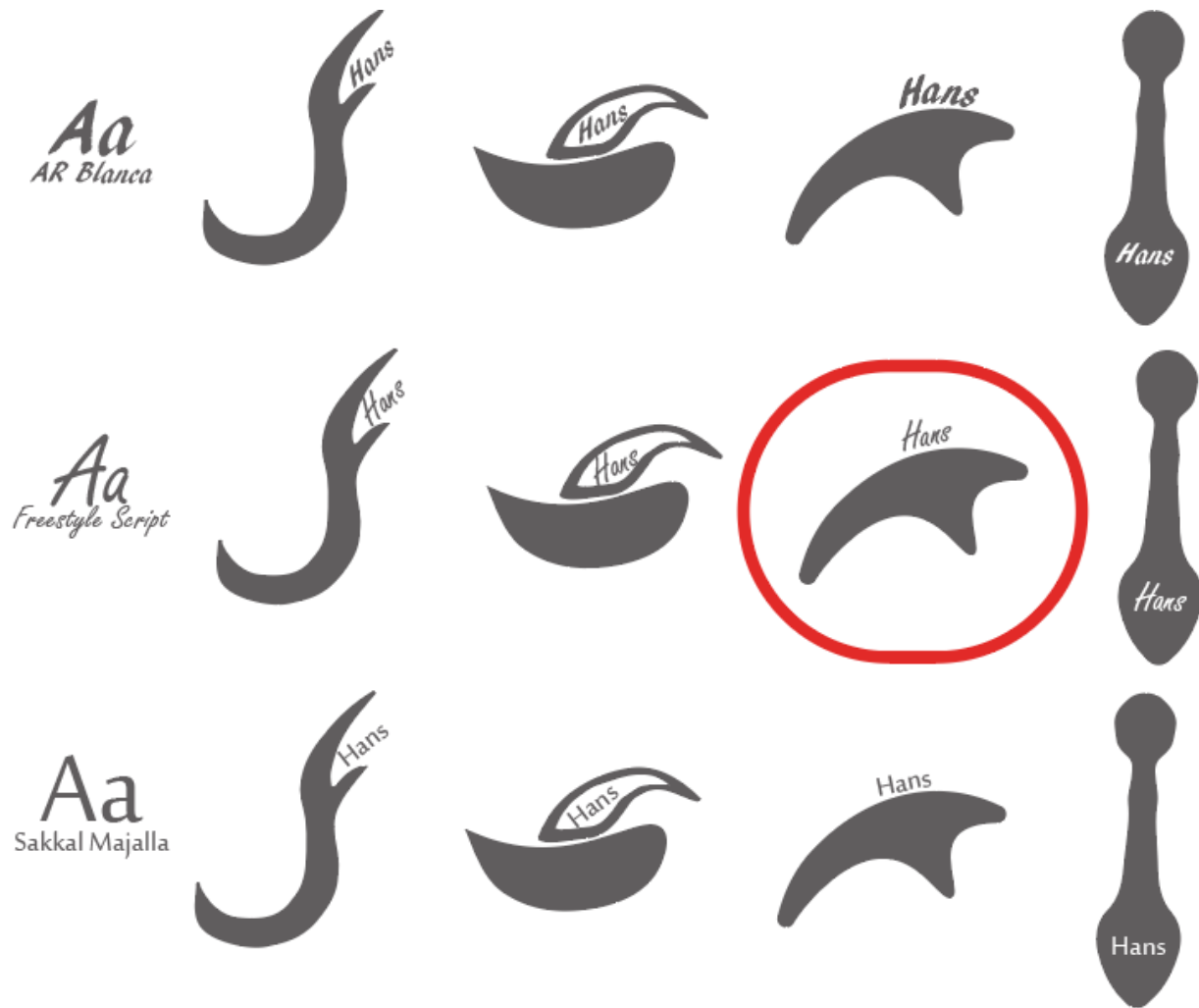


Figura 40. Logo seleccionado con su respectiva fuente usada. El logo se obtuvo por una abstracción de la forma del utensilio desde una vista lateral, removiendo la cuenca de la cuchara. La letra Freestyle Script contrasta con el logo y se posiciona sobre su curvatura superior.

Para el empaque se usó un plano (Cuadrado) con una breve descripción del producto en la parte frontal y en la parte posterior se describe las funciones de las partes del utensilio, así como el modo de uso o agarre y el cuidado que se debe tener con el objeto. Como es un solo objeto, empacarlo en cajas o bolsa presenta un desperdicio del 100% puesto que estos empaques están hechos para ser desechados después de que se abren, dejar en el empaque solamente un manual reduce los desechos después de abiertos. En el fondo, con transparencia sale el logo que representa el producto.

En el modo de agarre representado en la sección posterior del empaque, se muestran las dos posiciones ideales en las que se debe sujetar el utensilio para un mejor manejo. En la figura 41 se puede apreciar las dos caras del empaque.



Figura 41. Frontal (Derecha) y posterior (Izquierda) de las imágenes del empaque. El tipo de empaque está pensado para ser desechado inmediatamente después de retirado el producto de este.

4.3. Validación

En la primera visita que se realizó al Sanatorio de Contratación se tomaron medidas para la creación del prototipo, obtener un rango promedio y entender los cambios de las medidas de acuerdo a la enfermedad de Hansen. En la tabla 11 se puede leer las partes que se tuvieron en cuenta durante el desarrollo de la tercera fase.

Tabla 11.

Tercera parte de los pasos a seguir del proyecto.

Paso	Descripción	Actividad	Descripción de la actividad
Evaluar	Al definir todas las características importantes, se debe poner a prueba sus propiedades y funciones.	Verificar	• Una vez se haya elegido el concepto ideal, se debe fabricar un modelo para verificar los requisitos establecidos.
		Validar	• Después de la verificación de las características, se debe construir un prototipo para validar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el trabajo-

Tabla que detalla los pasos que se siguieron durante la tercera fase del desarrollo del proyecto.

En la tabla 12 se puede evidenciar un ejemplo de la información obtenida durante la primera visita al Sanatorio, donde se tomaron medidas de partes de la mano, así como comentarios hechos por los pacientes.

Tabla 12.

Tablas de medidas.

Nombre: Teodoro León Sánchez					
Edad: 78 años					
Mano Izquierda			Mano Derecha		
Ancho de la palma		7.8	Ancho de la palma		8
Grosor de la palma		4.1	Grosor de la palma		4.1
Largo de los dedos	Pulgar	NT	Largo de los dedos	Pulgar	4.1
	Índice	3		Índice	5
	Medio	3.3		Medio	5.8
	Anular	3.8		Anular	3.3
	Meñique	4.5		Meñique	2
Comentarios: No posee fuerza en la mano derecha, lleva 60 años con la enfermedad y usa solamente la cuchara.					

En la tabla se puede evidenciar las medidas de las mano derecha e izquierda, así como la medida de los dedos, el ancho y el grosor de la palma de la mano. Tomados a los pacientes, incluyendo comentarios que se tomaron a la hora de la entrevista. NT= No tiene, L= Dedo en forma de L. (Ver apéndice K).

Con las medidas obtenidas, se realizó un modelo 3D en Solidworks. La medida más crítica es el grosor de la palma que, de todos los usuarios que se midieron, quedo un rango de 2,8 a 4,1 por lo que un promedio de 3,45 se ajusta a la mayoría de usuarios. Para poder satisfacer a todos los usuarios y que la tarea pueda sea cumplida de manera correcta es ideal que existan dos variantes de medidas: una con un grosor de palma de 3,3 y otros de 3,8 centímetros. Así pacientes que han sufrido una reducción en los huesos o una deformación en las manos puedan usar el producto con total seguridad y confianza. En las figuras 42, 43 y 44 se puede ver las tres vistas principales del modelo.

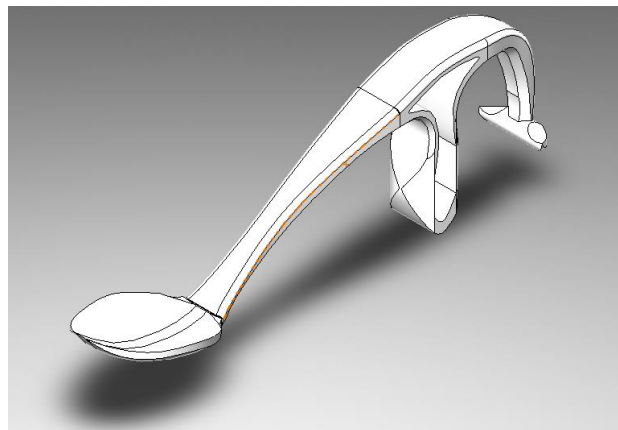


Figura 42. Vista perspectiva del modelo 3D.

Para reducir el uso del material y su peso, todas las paredes y grosor del modelo se dejaron entre 0,5-1 y un hueco en el mango para que no quedara completamente sólido.

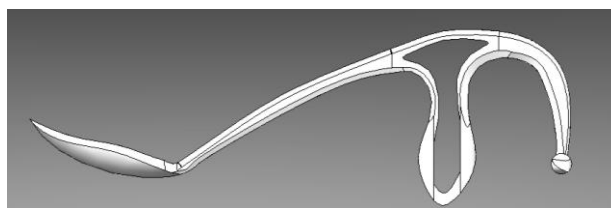


Figura 43. Vista lateral del modelo 3D.

En la figura siguiente se puede apreciar mejor el ancho del mango, la sección para poner los dedos y la T saliente del soporte de la parte dorsal de la palma.

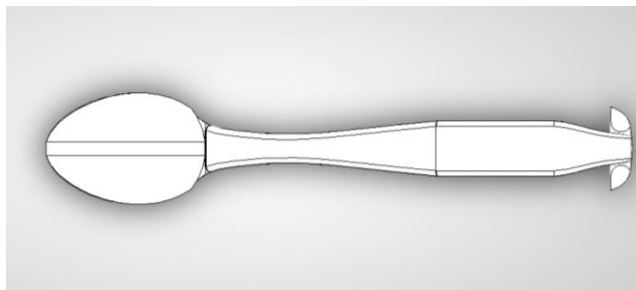


Figura 44. Vista superior del modelo 3D.

Con las dimensiones y el modelo 3D se construyó el modelo real, impreso en 3D en material PLA (Ácido Poliláctico) con color blanco translucido. El PLA se caracteriza por ser biodegradable y ser obtenido del ácido láctico que se encuentra en productos ricos en almidón (Textos Científicos, 2009). En las figuras 45 y 46 se pueden ver el modelo real hecho con el material especificado.



Figura 45. Vista perspectiva del utensilio real. Hecho en PLA soporta altas temperaturas y es biodegradable en caso de ser desechado.

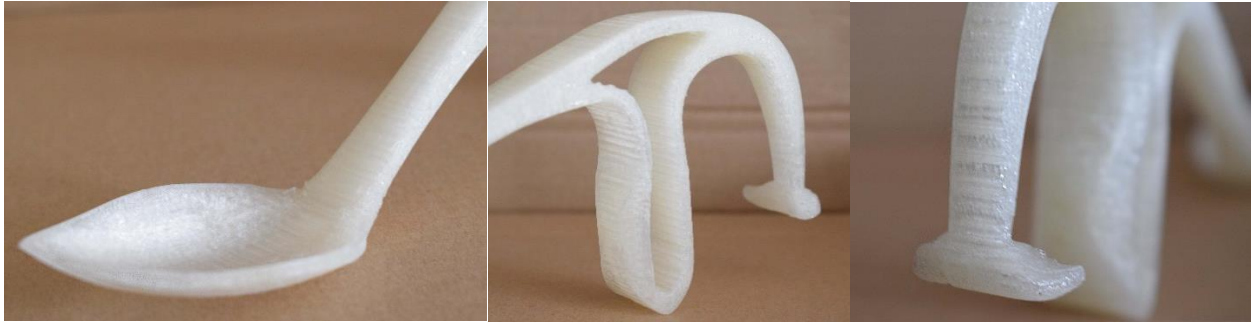


Figura 46. Detalle de las partes del utensilio. Hecho en PLA soporta altas temperaturas y es biodegradable en caso de ser desechado.

Para verificar la funcionalidad del elemento y consigo los objetivos del trabajo se realizó un segundo viaje a Contratación en que durante la hora del almuerzo y la cena se les pidió a las personas que pudiera participar en la prueba, en este caso tres pacientes, que usaran el utensilio para comer. A los pacientes se les explicó como tomarlo y ponérselo, por lo que ellos únicamente tenían era que levantar la comida con el utensilio y terminar la comida. La prueba no tenía tiempo establecido puesto que duraba lo que ellos se demoraran comiendo, al mismo tiempo se le explicó que se tomaría video de su interacción con el utensilio y al final se les haría preguntas sobre su uso. Solamente se usaron tres pacientes de los seis ideales que se habían encontrado durante la primera visita al sanatorio por cuestiones de ausencia de los mismos al irse del Sanatorio y también la negación de algunos de colaborar con la prueba por pena o vergüenza al interactuar con los entrevistadores. Los que participaron en la prueba fueron los pacientes **#1**, **#4** y **#5**.

El primero en usar el utensilio fue el Paciente **#4** a la hora del almuerzo, se le explicó cómo debía sujetarlo y se le pidió que continuara con el almuerzo a gusto, por medio de imágenes y videos tomados a distancia para no incomodar al usuario se obtuvo evidencia de un cambio con respecto a la primera visita. En la figura 47 se ve una antes y un después con cada tipo de utensilio.



Figura 47. Antes y después a la hora del almuerzo usando el nuevo utensilio. En la imagen se puede apreciar el cambio al agarre.

No solamente decidió usar el utensilio con la sopa, sino que también la usó con el arroz y demás comida, menos con el pescado que le habían servido. Como se ve en la figura 48.



Figura 48. Paciente #4 durante la segunda visita. Después de tomar la sopa siguió usando el utensilio sin ningún problema con la otra comida. (Morales García, SV Paciente #4 B, 2018). (Ver Apéndice E).

Al finalizar de comer, se le pregunto sobre la experiencia, es decir, preguntas relacionadas con el uso del utensilio. En la tabla 13 se leen las preguntas y sus respuestas.

Tabla 13.
Preguntas y respuestas del paciente #4.

Preguntas respecto a la experiencia	Paciente #4
¿Qué le parece u opina de la cuchara?	Es mejor esta (Señalándola)
¿Se le resbala de la mano?	No, la que se me resbala es la otra (cuchara normal)
¿En comparación con la cuchara corriente, qué opina de esta nueva?	Esta es mejor, más soporte. Esta el agarro mejor.

Preguntas hechas a los pacientes después de que usaran el utensilio. Fueron hechas directamente durante una breve charla con el usuario. (Morales García, SV Paciente #4 D, 2018)

Inconvenientes, como el mostrado en la figura 49, referentes a la dificultad de poder acceder a la comida al fondo del plato por la forma de la cuchara se vieron disminuidos con la curvatura del mango.



Figura 49. Paciente #4 durante el almuerzo, usando la cuchara normal. Se puede observar la dirección en la entra al plato, no recogiendo toda la comida a su paso y en este caso líquidos. (Morales García, Paciente #4 A, 2018). (Ver Apéndice F).

El segundo en usar el utensilio fue el paciente #5 durante el almuerzo. Al igual que el anterior, se le explicó todo su uso y se prosiguió a la observación. Él sólo posee los dedos pulgares en ambas manos con poca fuerza.



Figura 50. El paciente #5 a la hora de la cena.

En la figura 50 se puede ver que el mayor problema que enfrentaba este paciente era que no tenía otros dedos para mantener en su lugar cualquier utensilio y al momento que soltara el dedo pulgar se le caería lo que tuviera sostenido, con el nuevo utensilio los dos soportes evitan un

eventual deslizamiento y por consiguiente no requiere de tanta fuerza aplicada sobre el utensilio. Al mantenerse seguro en la mano, el señor pudo hasta cortar un pedazo de yuca solido sin perder el control y continuar comiendo como se ve a continuación en la figura 51.



Figura 51. Paciente #5 cortado una yuca solida con el utensilio. El ajuste que genera el utensilio permite que pueda girar la muñeca sin que se le caiga lo que tiene en la mano. (Martinez, SV Paciente #5 E, 2018). (Ver Apéndice G).

Después de que terminara de consumir sus alimentos, el señor no respondió a las preguntas de manera profunda, pero expresó gusto al pensar que la cuchara seria permanentemente de él, pues él asumió que no era parte de una prueba. (Ver tabla 14).

Tabla 14.

Preguntas y respuestas del paciente #5.

Preguntas respecto a la experiencia	Paciente #5
¿Qué le parece u opina de la cuchara?	Bien
¿Se le resbala de la mano?	No
¿En comparación con la cuchara corriente, qué opina de esta nueva?	No, mejor esta, la puedo tener ahí...

Preguntas hechas a los pacientes después de que usaran el utensilio. Fueron hechas directamente durante una breve charla con el usuario. (Martinez, SV Paciente #5 B, 2018).

Cuando se le estaba explicando al paciente sobre lo que se iba a hacer y los videos que se iban a tomar, las enfermeras que repartían la comida insinuaron que tal vez él no la devolviera si le gustara, y eso claramente fue lo que pasó, el paciente pensó que era de él ya, en unos de los videos

hasta expresó: "...Si la tengo me tocaría mandarla a marcar" (Martinez, SV Paciente #5 G, 2018). Al final cuando se le explicó de nuevo el plan la entregó.

Y, por último, el paciente #1. Él usó el utensilio durante la comida, pero su participación fue limitada por su estado de salud. Accedió a tomar únicamente la sopa con el utensilio. En la figura 52 se puede ver como el paciente lo sujeta, cabe resaltar que el posee sólo las falanges proximales en cada dedo, por lo que no alcanza a rodearlo totalmente.



Figura 52. El paciente #1 durante la cena. Se puede observar que pese a que no puede rodear el mango completamente los dos soportes mantienen el utensilio en su lugar. (León Sanchez, SV Paciente #1 A, 2018). (Ver Apéndice H)

En la primera visita que se realizó, el señor en una conversación explicó que la cuchara siempre se le resbalaba y que le tocaba estarla acomodando (León Sanchez, Paciente #1 B, 2018), como se ve en la figura 53.

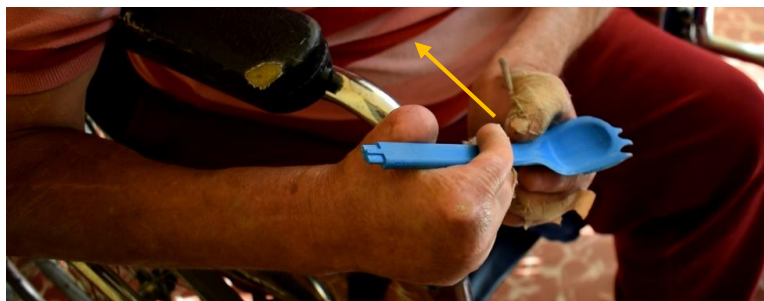


Figura 53. Entrevista al Paciente #1. Durante la entrevista se le pidió que interactuara con la cuchara común, mientras lo hacía habló de sus complicaciones entre las cuales estaba el fastidio de estar acomodando la cuchara dentro de los dedos. La flecha amarilla indica la dirección en la que se desliza. (León Sanchez, Paciente #1 B, 2018). (Ver Apéndice A).

Se puede notar un cambio pues ya no tiene que preocuparse por estar acomodando la cuchara en su lugar a todo momento y al tener los dos soportes en la palma puede ejercer más fuerza. En la tabla 15 se leen sus respuestas con respecto a la situación.

Tabla 15.

Preguntas y respuestas del paciente #1.

Preguntas respecto a la experiencia	Paciente #1
¿Qué le parece u opina de la cuchara?	Muy bien
¿Se le resbala de la mano?	No
¿En comparación con la cuchara corriente, qué opina de esta nueva?	Muy bien, Sí, fácil y practico...

Preguntas hechas a los pacientes después de que usaran el utensilio. Fueron hechas directamente durante una breve charla con el usuario. (León Sanchez, SV Paciente #1 C, 2018).

4.3.1. Análisis y reevaluación. Al finalizar la segunda visita y la toma de información se encontraron algunos tres puntos que pueden ser mejorados a otro nivel. Primero, el soporte que se apoya sobre sobre la parte dorsal de la mano, mostrado en la figura 54.

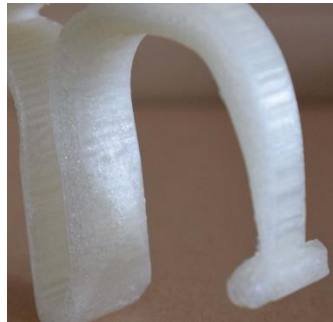


Figura 54. Soporte que se recuesta sobre la parte dorsal de la mano. Hecho en forma de arco para ajustar la mano con una forma de T invertida en el extremo final de modo complemento.

De acuerdo a las observaciones hechas, ninguno de los tres pacientes la reposó totalmente sobre la pared de la mano y siempre la colocaron sobre la parte de los nudillos. Debido a que el soporte tiene paredes planas el soporte no se posaba bien sobre el hueso. El soporte llega aproximadamente hasta la mitad de la palma de la mano, lo que no se aprovecha correctamente y aprisiona la mano

más de lo debido. Durante la sesión con el paciente #1 esto se puede evidenciar en la figura 55 al intentar sacar la mano del utensilio y el largo del soporte se atraviesa.



Figura 55. Paciente #1 durante la cena. Se puede apreciar que inclusive después de reposar el utensilio sobre el borde del plato, la mano aún no ha salido del espacio de utensilio. (León Sánchez, 2018). (Ver Apéndice I).

El soporte cumple su función inicial de ayudar a que el utensilio se ajuste a la mano y no se deslice, pero el ángulo de ingreso de la mano puede reducirse acortando las dimensiones del largo. Al mismo tiempo, aumentando el ancho del soporte permite remover la T, pues dejaría de servir algún propósito si el ancho del soporte es más grande. En la figura 56 se pueden apreciar las correcciones expuestas.

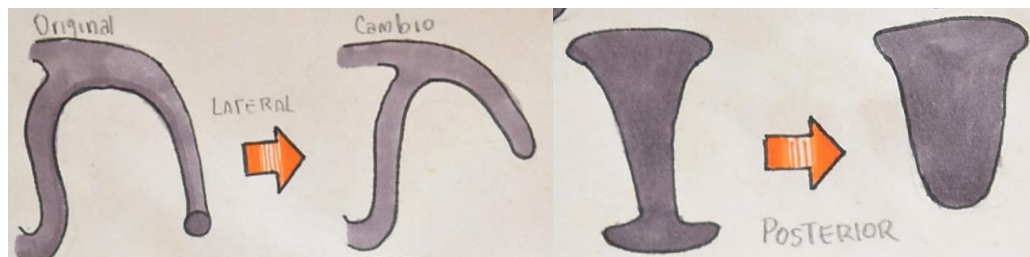


Figura 56. Cambios aplicados al soporte. Con estas reformas el utensilio aún se ajusta a la mano, pero ya la forma de entrada y salida de la mano del hueco del utensilio no es tan forzada.

Como segunda medida, el lugar donde se apoya principalmente el dedo pulgar, como se muestra en la figura 57, pese a que tiene una superficie amplia, la dirección en la que se debe poner el dedo y la distancia dificulta el asir en caso de tener una reducción en los dedos.



Figura 57. Paciente #5 probando el utensilio. Debido a la reducción en los dedos que experimenta el paciente, alcanza los suficiente para sujetar, pero aun así el dedo pulgar llega únicamente al borde como indica la flecha azul y naranja. (Martínez, 2018). (Ver Apéndice J).

Realizar un cambio en las medidas y la curvatura de esa sección del utensilio al reducir el espacio que ocupa en la mano entre el dedo pulgar y la parte lateral de la palma. Y al mismo tiempo evita que el dedo pulgar se doble más de los debido. Como se puede apreciar en la figura 58.

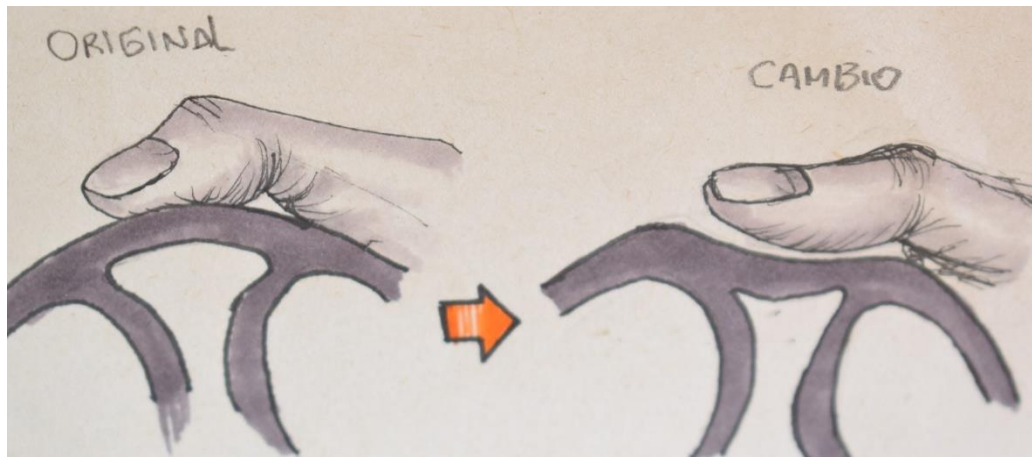


Figura 58. Cambios realizados al lugar donde reposa el dedo pulgar. Con una curvatura opuesta el dedo puede descansar sin doblarse sobre el mango y así disminuyendo la distancia entre el dedo pulgar y la mano.

Por último, también se notó durante las pruebas que el grosor del soporte principal no alcanzó lo suficiente para impedir que las articulaciones se doblaran y los pacientes que tenían poca movilidad a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas (flecha naranja) debían reposar el

utensilio cerca a la articulación del dedo índice ya que ello no podía cerrar tanto el puño. Como se muestra en la figura 59.



Figura 59. Mano del paciente #4 sujetando el utensilio. En la imagen de la izquierda se puede ver que la articulación principal del dedo índice no se dobla lo suficiente como para rodear el soporte. En la imagen de la derecha se puede ver la circunferencia (circulo naranja) del soporte.

Es por eso que una solución es aumentar el diámetro del soporte (circulo verde) para que los dedos no deban doblarse para que los pacientes que puedan sujetarlo lo hagan. En la figura 59 se puede ver como el dedo índice sólo alcanza a llegar hasta el borde del utensilio.

Siguiendo las indicaciones anteriores se realizó un rediseño al modelo usado en el segundo viaje al sanatorio de Contratación. En la figura 60 y 61 se puede ver el nuevo modelo.



Figura 60. Cambios aplicados al modelo inicial. En la imagen se puede apreciar las tres mejoras realizadas con respecto al anterior: 1. Reducción el arco donde se apoya el dedo pulgar. 2. El recorte del soporte dorsal con un cambio en la forma. 3. Aumento de la circunferencia del soporte de la palma de la mano.



Figura 61. Detalles del modelo mejorado. Hecho en PLA resiste alta temperaturas y es biodegradable en caso de ser desechado.

4.3.2. Resultados. Con el primer modelo se encontró una aprobación en los tres pacientes que participaron y al mismo tiempo unos apuntes que pudieron mejorar esa aprobación aún más. Como no se pudo contactar con ellos una tercera vez, se realizó una comparación y análisis entre los dos prototipos y cómo con las tres nuevas mejoras el prototipo cumple su objetivo.

Como primera solución, es el arco en el que reposaba el dedo pulgar, debido al espacio que se encontraba alejado con respecto al mango hacía que el dedo debiera curvarse y estirarse más de lo debido para poder alcanzarlo. Esta parte es vital para personas como el Paciente #5 puesto que es el lugar donde reposa el único dedo que tiene y que le permite mantener el utensilio en su lugar. En la figura 62 y 63 se puede ver la posición del dedo pulgar antes y después.

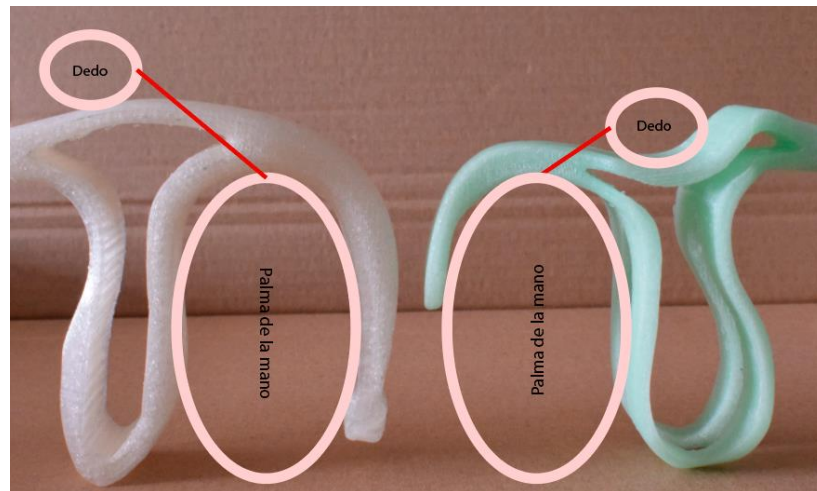


Figura 62. Comparación de la posición del dedo pulgar antes y después en el análisis. La línea roja muestra la distancia relativa del espacio entre el dedo pulgar y la parte lateral de la mano, en una persona que sufre de Hansen y presenta reducción en los dedos la separación que hay de la línea roja debe ser mínima para que el dedo pulgar alcance.



Figura 63. Comparación de la posición del dedo antes y después en el usuario. En la imagen de la izquierda se puede ver como el dedo pulgar alcanza lo suficiente por lo que el utensilio podría salirse por el lado si se empuja involuntariamente con el mismo dedo. Y en la imagen de la derecha como el dedo sobresale.

La segunda solución viene en forma de una reducción del soporte dorsal que evita que el utensilio se deslice inmediatamente si se suelta. Su problema inicial era lo largo y su forma, que sí mantenía al utensilio en su lugar, pero al momento de colocarlo o retirarlo causaba incomodidad. La T que se encontraba en el soporte dorsal solía en ocasiones atascarse con la piel o el tendón de los dedos y también tropezarse con los nudillos impidiendo una correcta colocación. Por lo que con un cambio en la forma y la longitud seguía cumpliendo su función, pero ya no suponía una

dificultad al ponérselo pues no hay que girar la muñeca o presionar el utensilio hacia la mano. En la figura 64 se puede ver un ejemplo.

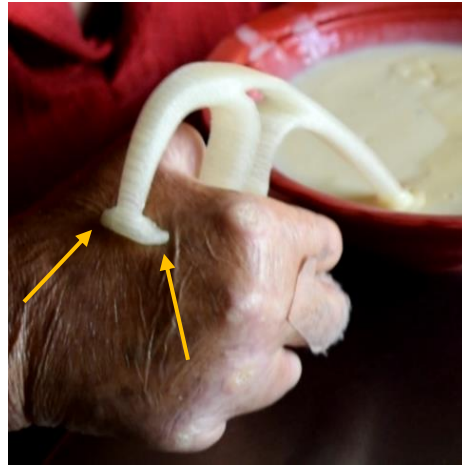


Figura 64. Soporte dorsal al momento de retirarse de la mano. En la imagen se puede apreciar como la T se arrastra por la piel estirándola y haciendo la salida más larga. (León Sanchez, SV Paciente #1 A, 2018). (Ver apéndice H).

En la figura 65 se puede ver el cambio en el soporte y como se relaciona con la mano, en la parte derecha el soporte se posa completamente sobre la lateral de la palma de la mano y su punta circular y redondeada no aprieta la piel.



Figura 65. Antes y después del soporte dorsal. En la imagen izquierda se puede apreciar como el soporte no puede colocarse bien por los nudillos del paciente #4.

En la figura 66 se puede ver como el soporte dorsal, pese a que su longitud fue reducida, sigue manteniéndose en su lugar si no se le aplica ninguna presión extra.

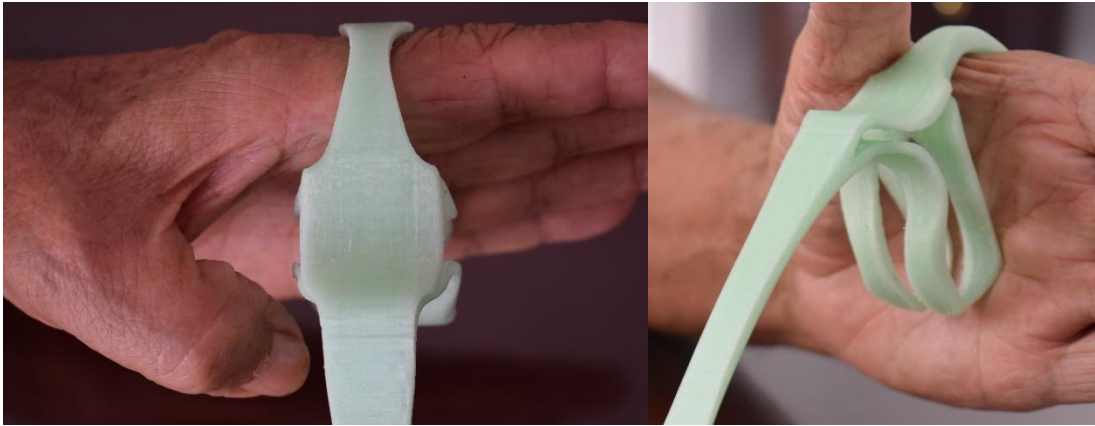


Figura 66. El utensilio sostenido por el soporte dorsal sobre la palma. Para las personas como el paciente #5 que no tiene sino el dedo pulgar únicamente el soporte dorsal evita que ese caiga y permite un mejor movimiento al tener dos soportes a los dos lados de la mano.

Y, por último, el tercero cambio que se le realizó fue el cambio del diámetro al soporte de la palma. Con un diámetro de tres centímetros, personas como el paciente #4 no requieren de cerrar completamente el puño para poder asir el utensilio. Al mismo tiempo, con un diámetro más grande el soporte se recuesta más vertical sobre la palma de la mano. Personas que sujetan el utensilio directamente del soporte tienen ahora más superficie para sujetar y una forma más orgánica. En la figura 67 se puede apreciar la comparación entre los dos soportes.

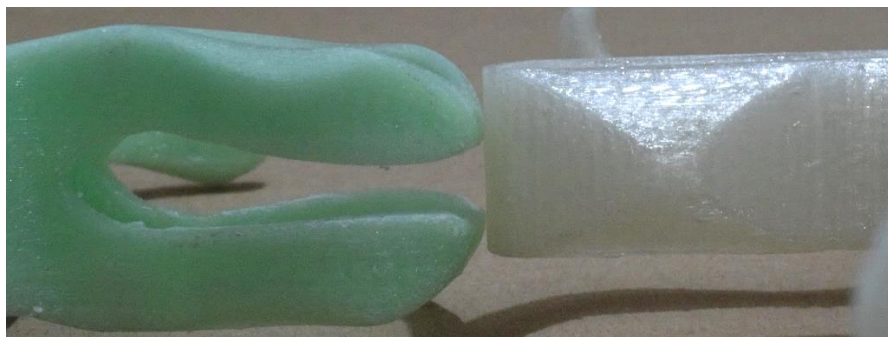


Figura 67. Vista frontal del soporte principal. Con una forma más orgánica, ya no es necesario cerrar tanto el puño, que en pacientes con la enfermedad de Hansen tiene dificultad para realizar fuerza y poca movilidad en las articulaciones.

La mejora en la forma y tamaño del soporte mejora una de las alternativas de agarre que presenta el utensilio, en casos como el paciente #1 que los dedos no alcanzan lo suficiente como para poner el dedo pulgar sobre el utensilio, en este caso rodear el soporte le permite usarlo a su gusto, como en la figura 68 se puede observar el ejemplo.

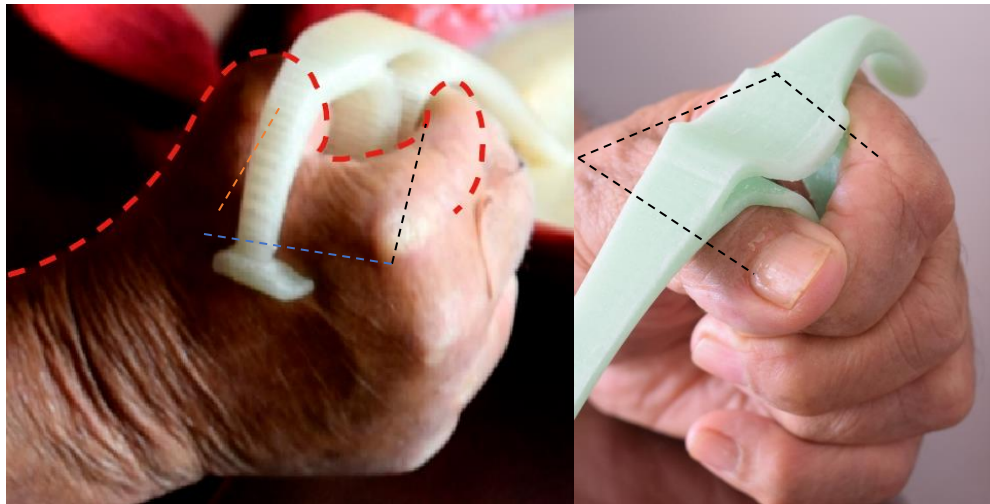


Figura 68. Comparación alternativa de agarre del soporte. Se puede evidenciar el puño no cerrándose completo con las articulaciones medio cerradas. Personas como el paciente #1 que ya no tiene movilidad en la mano, ya no requieren de ajustar el puño para sujetar el soporte.

4.3.3. Conclusiones. Después de esta revisión y con la información obtenida durante la segunda vista al Sanatorio de Contratación se puede constatar que existe un cambio en la manera en la que se alimentan los pacientes.

Tabla 16.

Aprobación dada por los pacientes.

Paciente #1	Paciente #4	Paciente #5
Fácil y practico	Soporte	Gusto (Reusar)

Cada paciente dio su opinión con respecto a diferentes cualidades del utensilio (en comparación con la cuchara convencional), teniendo en cuenta comodidad, soporte al comer, un mejoramiento y deseos de usarlo de nuevo

Identificando las características principales de la enfermedad, así como una reunión directa con los pacientes comprobó el cambio que genera la enfermedad en los pacientes en acciones vitales como comer y gracias a estas observaciones se pudo obtener el prototipo con las características especificadas en el trabajo para una interacción directa con ellos. Interacción que permitió documentar el cambio que experimentaron usando una alternativa dedicada a mitigar sus problemas del diario vivir.

El uso casi exclusivo de la cuchara debido a años de problemas para usar los otros dos cubiertos nos llevó a adentrar en el diario vivir de las personas que lidian con la enfermedad. La cuchara sola cumplía las tres tareas (cortar arrastrar y pinchar) pero su problema fue como mantenerla en posición y como poder usarla realizando fuerza sin ningún problema. Con la adición de dos soportes el utensilio se ajusta a la mano recostándose por la palma de la mano y por la parte dorsal, evitando que se caiga. La cuenca de la cuchara, inclinada 130° evita que se deba hacer rotación de la muñeca y que los líquidos puedan ser levantados más fácilmente puesto que la cuenca se encuentra casi paralela a la horizontal, y pacientes podían cortar sólidos con el borde de la cuenca sin soltar el utensilio inclusive cuando no se tenía dedos para sujetarla a tal ángulo. Con tan sólo dos días de pruebas con el utensilio original, los pacientes expresaron estar a gusto comparando la cuchara convencional con la propuesta en el trabajo, sin notar los tres cambios que se necesitaban realizar, desafortunadamente la tercera prueba no se pudo realizar, pero los cambios se hicieron mediante una observación rigurosa.

Al mismo tiempo el utensilio permite que mantengan su autonomía pues este nuevo producto no requiere de terceros para ser puesto o sujetado, en los videos tomados anteriormente se pudo ver que los pacientes los podían sujetar sin problemas, ajustarlo a sus manos y mantener el control

durante todo el tiempo de uso, permitiéndoles así una mejora en el desarrollo de la actividad y un cambio en la experiencia de la satisfacción.

Tener que estar pendiente de no dejar caer la comida debido a los cubiertos convierten la acción de comer en algo tedioso, cuando debería ser algo placentero. Con pacientes que llevan más de 30 años sufriendo de la enfermedad el cambio va sucediendo poco a poco, y sentir que tienen una alternativa dedicada a su condición presenta un punto más en la mejora a su calidad de vida.

5. Final

Después de una larga investigación y participación con los pacientes, el desarrollo de un utensilio que les permitiera mejorar el desarrollo de una tarea diaria como lo es comer es un paso positivo hacia un mejor estilo de vida. Así se comience con algo pequeño, a largo plazo se pueden ver los cambios. Con sólo tres pacientes, se podía ya notar una mejora, sobre todo en la manera en la que no debían preocuparse dejar caer las cucharas o por no poder tomar la cantidad de comida deseada, puesto que el utensilio se acomodaba. El cubierto corriente, el de mesa que se puede encontrar en la mayoría de los hogares colombianos no está preparado para situaciones como estas, su forma tiene en cuenta la movilidad de la mano y dedos para un correcto uso, como por ejemplo que el cuchillo requiere del dedo índice sobre la hoja para poder realizar la fuerza necesaria o que el tenedor requiere de giros para ensartar y otro giro para llevarse a la boca.

El diseño de un utensilio alternativo, pensado en el usuario y sus afectaciones generó una solución a un problema que en la actualidad no está muy tenido en cuenta, personas que sufren de la enfermedad de Hansen y se encuentran en un estado avanzado de la enfermedad que ya les ha cobrado partes de la mano o los dedos. Con este nuevo diseño, los usuarios que padecen la

enfermedad pueden retomar la comida sin problema, pero, aun hay que tener en cuenta que estos pacientes que participaron con nosotros llevan hasta casi 70 años con la enfermedad y no es tarde para cambiar sus estilos de vida. Para los nuevos pacientes que padezcan de estos síntomas, ver que existe una alternativa que les permita seguir comiendo como lo hacían antes de tener la enfermedad cambiara la perspectiva de su diario vivir. Desafortunadamente, la enfermedad de Hansen sigue afectando al mundo. En Colombia, Santander se encuentra de segundo sólo después del Valle del Cauca como uno de los departamentos que más reporta nuevos casos de lepra, de los 150 casos anuales (Canal TRO, 2018). Es importante estar pendientes de las señales y acudir a un médico inmediatamente, la enfermedad de Hansen no tiene cura, pero posee un tratamiento efectivo que, si es aplicado a tiempo, no dejará rastros de la enfermedad.

Referencias Bibliográficas

- Acuña Zamba, H. M. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #3 A. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Allen, D. (2015). *Intrinsic Minus Hand (Claw Hand)*. Obtenido de OrthoBullets: <https://www.orthobullets.com/hand/6010/intrinsic-minus-hand-claw-hand>
- Ávila-Chaurand, R., Prado León, L. R., & González Muñoz, E. L. (2007). *Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana* (Segunda ed.). Guadalajara, Jalisco, México.
- Bermejo Guzmán, R. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #2 A. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Bermejo Guzmán, R. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #2 B. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador, & Colombia, Editor) Contratación, Santander.
- Bermejo Guzmán, R. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #2 C. *Visita al Sanatorio de contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Better Help. (4 de Septiembre de 2018). *What's is the true meaning of Dignity*. Obtenido de [www.betterhelp.com: https://www.betterhelp.com/advice/general/what-is-the-true-meaning-of-dignity/](https://www.betterhelp.com/advice/general/what-is-the-true-meaning-of-dignity/)
- Brand, P. W. (1958). Paralytic Claw Hand: With special treatment to paralysis in leprosy and treatment by the Sublimis Transfer of Stiles and Bunnell. En B. a. Joint. Bone and Joint Publishing.

- Bunderministerium für Gesundheit. (9 de Octubre de 2009). *Respect for Autonomy*. Obtenido de Alzheimer Europe: <http://www.alzheimer-europe.org/Ethics/Definitions-and-approaches/The-four-common-bioethical-principles/Respect-for-autonomy>
- Canal TRO. (10 de Septiembre de 2018). *Detectan nuevos casos de Lepra en Santander*. Recuperado el 18 de Octubre de 2018, de www.noticias.canaltro.com: <https://noticias.canaltro.com/detectan-nuevos-casos-de-lepra-en-santander/>
- Centers for Disease Control and Prevention. (10 de Febrero de 2017). *Leprosy*. Obtenido de Center for Disease Control: <https://www.cdc.gov/leprosy/>
- Creative Mechanisms. (4 de Mayo de 2016). *Everything You need to know about Polypropylene (PP) Plastic*. Obtenido de www.creativemechanism.com: <https://www.creativemechanisms.com/blog/all-about-polypropylene-pp-plastic>
- Danikas, D., Neumeister, M., & Papafragkou, S. (26 de Enero de 2018). *Intrinsic Hand Deformity*. (F. Talavera, N. A. Nystrom, & H. Gellman, Editores) Obtenido de Medscape: <https://emedicine.medscape.com/article/1243669-overview#a6>
- De Souza, V. T., Da Silva, W. M., De Jesus, A. M., De Oliveira, D. T., Raptis, H. A., De Freitas, P. H., & Schneiberg, S. (2016). Is The WHO disability grading system for leprosy related to the level of functional activity and social participation? En *Lepr Rev* (Vol. 87, págs. 191-200).
- DeOrio, J. K. (8 de Septiembre de 2016). *Claw Toe*. (V. K. Panchbhavi, Editor) Obtenido de Medscape: <https://emedicine.medscape.com/article/1232559-overview#a2>
- Eichelmann, K. (17 de Julio de 2013). Lepra: Puesta al día. Definición, patogénesis, clasificación, diagnostico y tratamiento. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 554-563. Obtenido de Elsevier.

- El Tiempo, R. (30 de Enero de 2017). Colombia avanza en la eliminación de la lepra. *El Tiempo*, pág. 1. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/vida/salud/eliminacion-de-lepra-en-colombia-35640>
- Entezarmahdi, R., R. M., Foroushani, A. R., Nasehi, M., Lameei, A., & Naieni, K. H. (2014). Inequality of leprosy disability in Iran, clinical or socio-economic inequality: An extended concentration index decomposition approach. En IUMS, *Internarional Journal of Preventive Medicine* (Vol. 5, págs. 414-423).
- Flores, A. B. (2012). *Vida Sana: La Importancia de la Alimentación*. Obtenido de TV Crecer: <http://tvcrecer.com/2012/alimentacion-su-importancia/>
- Holt, K. (Junio de 2006). *Southern Sudan III: Leprosy and poverty*. Obtenido de Kate Holt Photojournalist: <http://kateholt.com/portfolio/southern-sudan-iii-leprosy-and-poverty-june-2006/>
- Instituto Técnico Industrial San Juan Bosco. (28 de Mayo de 2010). *Lazareto de Contratación*. Obtenido de Recuperando Nuestra Memoria Historica: <https://ellazareto.wordpress.com/>
- Itoh, M., & Earson, A. L. (1963). *Manual para adiestrar al personal en la rehabilitación de enfermos de lepra* (Vol. 82). Washington D. C., Estados Unidos de America: Sociedad Internacional de Rehabilitación de Invalidos.
- Jaramillo, N. B., Polo Rivas, D., & Sinuco, L. (2015). La Lepra en Colombia: Estigma, Identidad y Resistencia en los siglos XX y XXI. *La Enfermedad en imágenes: Historia de la Lepra en el Lazareto de Contratación, Santander*, 5(1), 1-14.
- Jin-Hyun, L. (9 de Diciembre de 2016). *Korean Rehabilitation Medicine (KRM) Specialist*. Obtenido de Naver: <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=krmspecialist&logNo=220867922094>

- Kahawita, I. P., Walker, S. L., & Lockwood, D. N. (2008). Leprosy Type-1 reactions and Erythema nodosum leprosum. En *Anais Brasileiros de Dermatologia* (Vol. 83, págs. 75-82). Rio de Janeiro, Brasil. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0365-05962008000100010>
- Kerr-Pontes, L. R., Barreto, M. L., Evangelista, C. M., Rodrigues, L. C., Heukelbach, J., & Feldmeier, H. (1 de Agosto de 2006). Socioeconomic, environmental, and behavioural risk factors for leprosy in North-east Brazil: Results of a case- Control study. *International Journal of Epidemiology*, 35(4), 994-1000. doi:<https://doi.org/10.1093/ije/dyl072>
- Lastória, J. C., & Milanez Morgado de Abreu, M. A. (Marzo-Abril de 2014). Leprosy: Review of the epidemiological, clinical and etiopathogenic aspects - Part 1. En *Anais Brasileiros de Dermatologia* (págs. 205-218). doi:<http://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20142450>
- León Sanchez, T. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #1 A. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- León Sanchez, T. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #1 B. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- León Sanchez, T. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #1 A. *Segunda visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- León Sánchez, T. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #1 B. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. R. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- León Sanchez, T. (10 de Octubre de 2018). SV Paciente #1 C. *Segunda visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Luna, L. G. (10 de Febrero de 2014). *SlideShare*. Obtenido de Articulaciones Intermetacarpianas, Metacarpofalángicas e Interfalángicas: https://es.slideshare.net/Gerardo_25/articulaciones-de-mano

- Manuel. (11 de Noviembre de 2010). *La Vida del Deportista*. Obtenido de <http://lavidadeldeportista.blogspot.com/2010/11/articulaciones-del-pie.html>
- Martinez, M. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #5 A. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Martinez, M. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #5 B. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Martínez, M. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #5 A. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Martinez, M. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #5 B. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Martinez, M. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #5 E. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Martinez, M. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #5 G. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Morales García, P. (27 de Septiembre de 2018). Paciente #4 A. *Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Morales García, P. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #4 B. *Segunda Visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Morales García, P. (9 de Octubre de 2018). SV Paciente #4 D. *Segunda visita al Sanatorio de Contratación*. (L. A. Reyes Gómez, Entrevistador) Contratación, Santander, Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). *Huang Di Nei Jing (Canon interno del Emperador Amarillo)*. Obtenido de UNESCO: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/memory-of-the->

world/register/full-list-of-registered-heritage/registered-heritage-page-4/huang-di-nei-jing-yellow-emperors-inner-canon/

Organización Mundial de la Salud. (Octubre de 2017). *Lepra*. Obtenido de World Health

Organisation: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs101/es/>

Pardillo, F. F., Fajardo, T. T., Abalos, R. M., Scollard, D., & Gelber, R. H. (2007). Methods for the classification of Leprosy for treatment purposes. En *Clinical Infectious Diseases* (Vol. 44, págs. 1096-1099). doi:<https://doi.org/10.1086/512809>

Perria, S. (26 de Abril de 2017). *A Heartbreaking look at the Leprosy in 2017*. Obtenido de The Huffington Post: https://www.huffingtonpost.com/entry/leprosy-in-myanmar_us_58f8f186e4b00fa7de1227e6

Prat-Rodriguez, A., Montofe-Royo, C., Porta-Sales, J., Escribano, X., & Balaguer, A. (258 de Febrero de 2016). Patient PERSpective of Dignity, Autonomy and Control at the End of Life: Systeatic Review and Meta-Ethnography. *PLoS ONE*, 11(3).

Raposo, M. T., Quieroz Caminha, A. V., Heukelbach, J., Sánchez-González, M. Á., De Medeiros, J. L., & Nemes, M. I. (2011). Assesmtment of physical impairments in leprosy patients: A comparison between the worls health organization (WHO) disability grade and th Eye-Hand-Foot score (EHF). *Revista do instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 53, 77-81.

Rehab Mart. (1998-2018). *Confort Grip Extension*. Obtenido de www.rehabmart.com: <https://www.rehabmart.com/product/comfort-grip-extension-utensils-6527.html>

Rehab Mart. (1998-2018). *Easy Hold Utensils*. Obtenido de www.rehabmart.com: <https://www.rehabmart.com/product/easy-hold-utensils-9841.html>

- Rehab Mart. (1998-2018). *Eating Tools, eating aid*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/eating-tool-eating-aid-18751.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Foam Tubing*. Obtenido de [www.rehabmart.com:http://www.rehabmart.com/product/foam-tubing-7753.html](http://www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/foam-tubing-7753.html)
- Rehab Mart. (1998-2018). *Good Grip Utensils*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/good-grips-utensils-6533.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Hole in one eating utensils*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/easy-hold-utensils-9841.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Norco Universal Cuff*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/norco-universal-cuff-7863.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Plastic Swivel Utensils*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/plastic-handle-swivel-utensilsnonreturnable-hygiene-product-7930.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Quad Care Utensils*. Obtenido de www.rehabmart.com:https://www.rehabmart.com/product/quad-care-utensil-holder-5867.html
- Rehab Mart. (1998-2018). *Rehab Mart*. Obtenido de <https://www.rehabmart.com/>
- RehabMart LLC. (1998-2018). *RehabMart*. Obtenido de <https://www.rehabmart.com/>
- Robbins, G., Tripathy, V. M., Misra, V. N., Mohanty, R. K., Shinde, V. S., Gray, K. M., & Schug, M. D. (Mayo de 2009). Ancient Skeletal Evidence for Leprosy in India (2000 B. C.). *PLoS ONE*, 4(5), 1-8. doi:i:10.1371/journal.pone.0005669
- Sanatorio Contratación. (2018). *Sanatorio Contratación E.S.E.* Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de www.sanatoriocontratacion.gov.co:www.sanatoriocontratacion.gov.co:http://www.sanatoriocontratacion.gov.co/index.php/es/nosotros/resena-historica

- Semana. (10 de Octubre de 1983). *Abandonados de Dios y del Diablo*. Obtenido de Semana:
<http://www.semana.com/vida-moderna/salud/articulo/abandonados-de-dios-del-diablo/3775-3>
- Shah, M., & Panis, W. (24 de Julio de 2017). *Charcot Arthropathy*. (F. Talavera, & V. K. Panchbhavi, Editores) Obtenido de Medscape:
<https://emedicine.medscape.com/article/1234293-overview>
- Slim, F. J., Faber, W. R., & Maas, M. (2009). *The role of radiology in nerve funtion impairment and its musculoskeletal complications in leprosy*. Academic Medical Center, Department of Rehabilitation, Amsterdam.
- Smith, D. S. (16 de Junio de 2017). *Leprosy: Clinical Presentation*. Obtenido de Medscape:
<https://emedicine.medscape.com/article/220455-clinical>
- Textos Cientificos. (29 de Noviembre de 2009). *Textos Cientificos*. Obtenido de Ácido Poliláctico (PLA): <https://www.textoscientificos.com/polimeros/acido-polilactico>
- Trautman, J. R. (1984). *A brief history of Hansen's disease*. U.S. Public Health Service, National Hansen's Disease Center, Nueva York.
- Tsogbayar, T. (8 de Noviembre de 2016). *Leprosy: A Disease of the Poor?* Obtenido de Polygeia:
<https://www.polygeia.com/single-post/2016/11/08/Leprosy-a-disease-of-the-poor>
- Universidad de Stanford. (2005). *History of Leprosy*. Obtenido de Leprosy:
<http://web.stanford.edu/class/humbio103/ParaSites2005/Leprosy/history.htm>
- Van Brakel, W. H., Reed, N. K., & Reed, D. S. (1999). *Grading Impairment in Leprosy*. Pokhara, Nepal.

Van Brakel, W. H., Sihombing, B., Djarir, H., Beise, K., Kusumawardhani, L., Yulihane, R., . . .

Wilder-Smith, A. (2012). Disability in people affected by leprosy: The role of impairment, activity, social participation, stigma and discrimination. *Global Health Action*, 1-12.

Velez Uribe, J. D., Hernández Suárez, M. I., & Hernández Maya, S. L. (2015). *Leprosia y su intervención desde la fisioterapia*. Universidad CES.

Wijesooriya, N. (9 de Junio de 2016). *How to Use Cutlery*. Obtenido de wikiHow:
<https://www.wikihow.com/Use-Cutlery>

Young, R. W. (2003). Evolution of the human hand: The role of throwing and clubbing. *Journal of Anatomy*, 202(1), 165-174. doi:<http://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2003.00144.x>

Zamora, J. G. (Abril-Mayo de 2009). Ayudas técnicas para facilitar la alimentación de las personas discapacitadas. *Offarm*, 28(4), 108-112.