

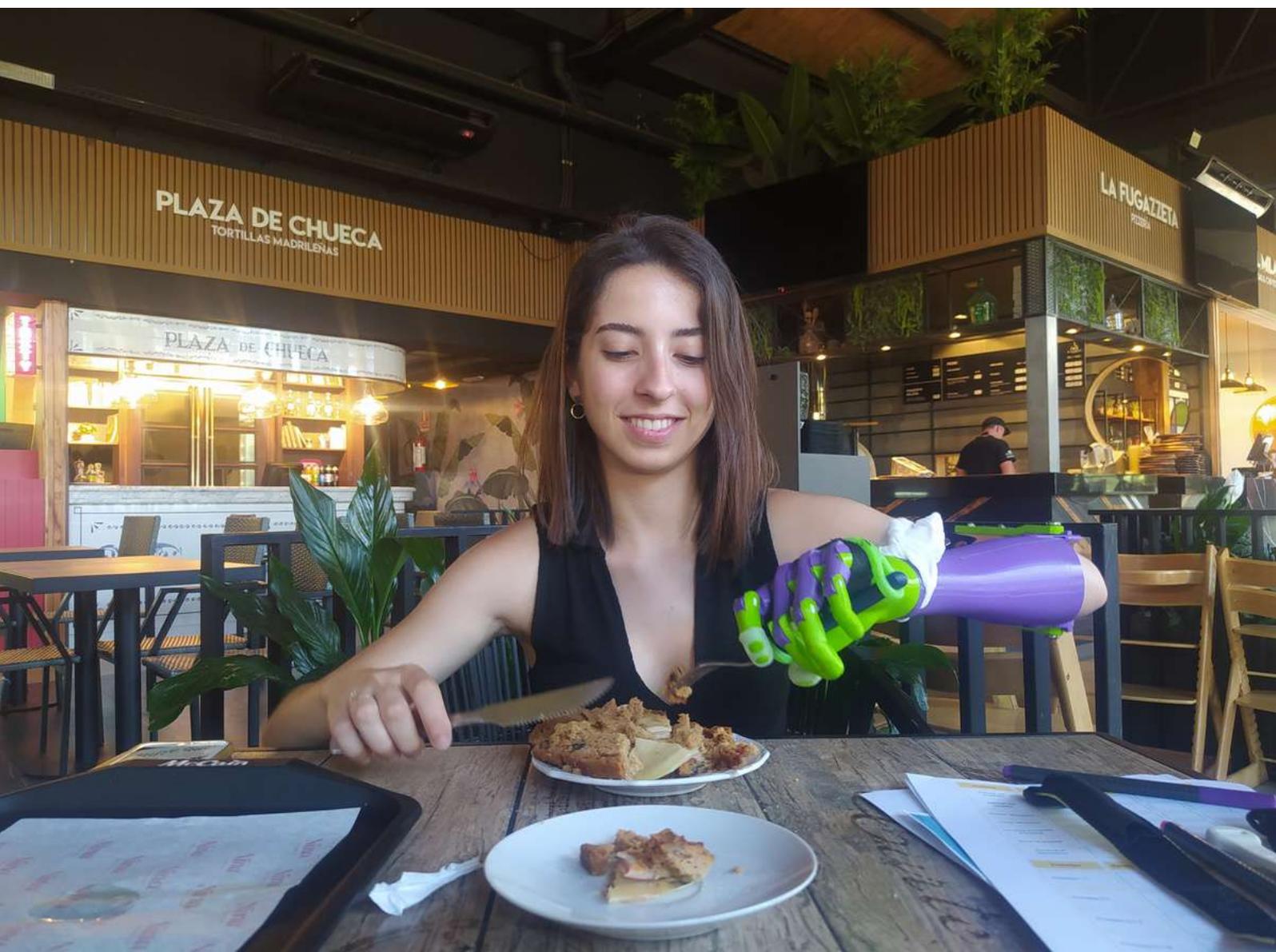


## Dispositivo facilitador de una acción bimanual

Impactos del diseño de un producto de apoyo para cortar alimentos en la independencia de personas con prótesis de miembro superior. Un estudio de caso en Manos de Héroes

**Autoras: Mariana Díaz y Maia Pizzanelli**

Marzo, 2023





## Dispositivo facilitador de una acción bimanual

Impactos del diseño de un producto de apoyo para cortar alimentos en la independencia de personas con prótesis de miembro superior. Un estudio de caso en Manos de Héroes

**Carrera:** Licenciatura en Diseño Industrial (perfil producto)

**Tutor:** Daniel Bergara

**Asesora:** Sonia Díaz

**Fecha:** Marzo, 2023

**Autoras:** Mariana Díaz y Maia Pizzanelli



**Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD)**  
**Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU)**  
**Universidad de la República (UdelaR)**  
Montevideo - Uruguay  
2023

**TG de Diseño Industrial:**

Dispositivo facilitador de una acción bimanual.

Impactos del diseño de un producto de apoyo para cortar alimentos en la independencia de personas con prótesis de miembro superior. Un estudio de caso en Manos de Héroes.

**Autoras:**

Mariana Díaz y Maia Pizzanelli

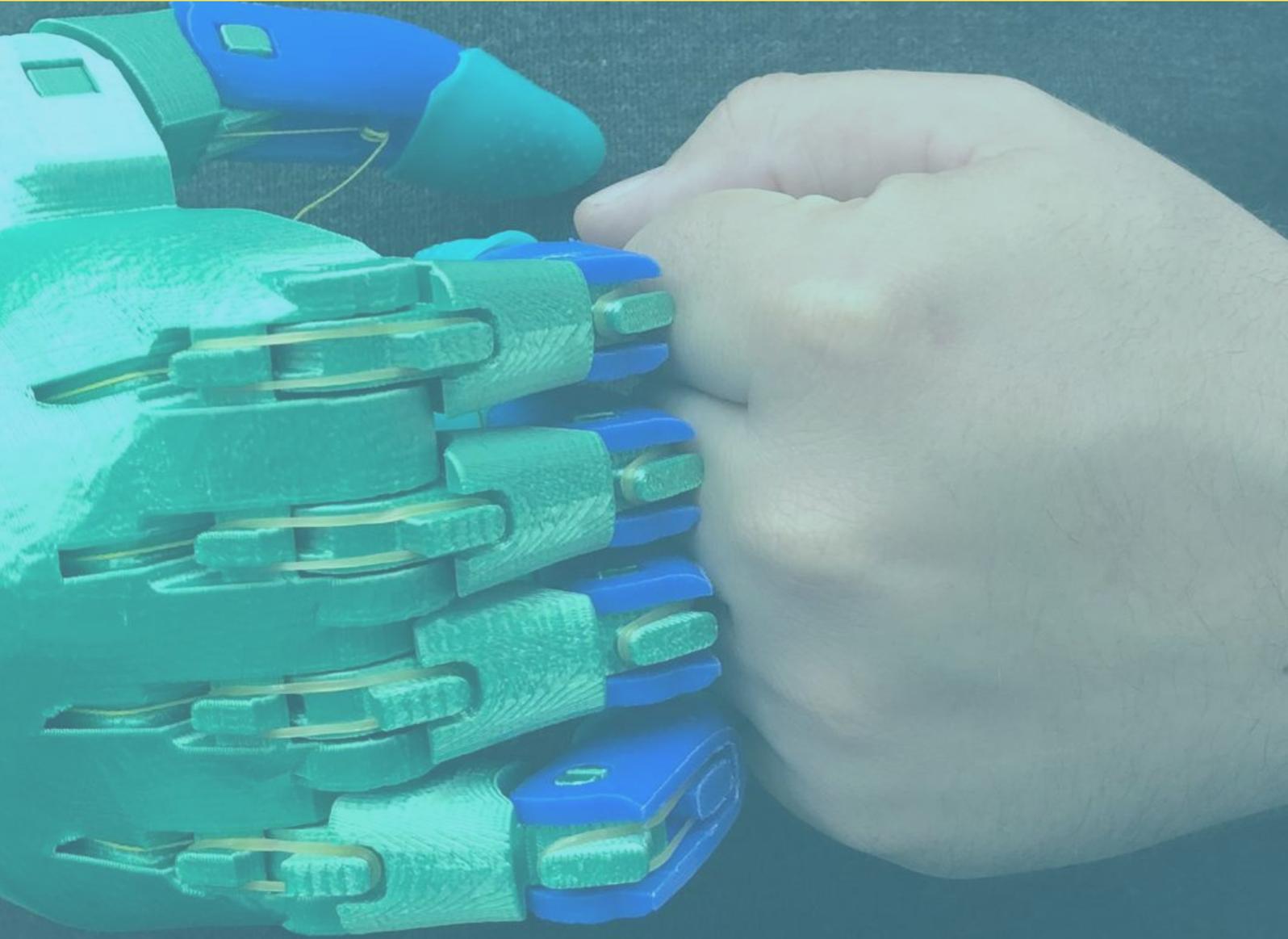
**Tutor:**

Daniel Bergara

**Asesora:**

Sonia Díaz

# Índice



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>9</b>
Resumen	9
Motivación	10
Agradecimientos	11
<b>Investigación</b>	<b>12</b>
Manos de Héroes	12
Terapia Ocupacional	15
Antecedentes	18
Planteamiento del problema	19
Objetivos	21
Metodología	22
Marco teórico	22
<b>Instrumentos de recolección de información</b>	<b>28</b>
Análisis sincrónicos	28
Entrevistas	30
Recorte del Cuestionario de evaluación AVD	31
Secuencia de uso	31
<b>Proceso de diseño</b>	<b>35</b>
Listado de requisitos	35
Caminos proyectuales	37
Prototipos	37
Pruebas de materiales	41
Materialización y pruebas de usabilidad	42
Materialización de prototipos 1	43
Pruebas de usabilidad	44
Materialización de prototipos 2	47
Segundas pruebas de usabilidad	48
Estructura de costos	57
<b>Conclusiones</b>	<b>58</b>
Resultados de la investigación	59
Consideraciones finales, temas pendientes y proyecciones	62
Reflexiones	64
<b>Bibliografía</b>	<b>66</b>
<b>Anexos</b>	<b>73</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Diseño de prótesis de mano entregada por Manos de Héroes	12
Figura 2. Diseño de prótesis de brazo entregada por Manos de Héroes	13
Figura 3. Diseño de prótesis de brazo entregada por Manos de Héroes	13
Figura 4. Beneficiarios de Manos de Héroes	14
Figura 5. Andrea Cukerman, fundadora de Manos de Héroes	14
Figura 6. Taller de Terapia Ocupacional en Hospital de Clínicas	16
Figura 7. Modelo del proceso de diseño planteado por Bürdek	23
Figura 8. Productos de apoyo para cortar alimentos	28
Figura 9. Cubiertos populares en Uruguay	29
Figura 10. Un brazo humano en posición de supinación, neutra y de pronación	34
Figura 11. Usuaria con su prótesis de brazo en posición prono para alimentarse	34
Figura 12. Prototipo 1 y su prueba con usuaria	38
Figura 13. Prototipo 2 y su prueba con usuaria	38
Figura 14. Prototipo 3 y su prueba con usuaria	38
Figura 15. Prototipo 4 y su prueba con usuaria	38
Figura 16. Prototipo 5 y su prueba con usuaria	38
Figura 17. Prototipo 6 y su prueba con usuaria	38
Figura 18. Prototipo 7 y su prueba con usuaria	39
Figura 19. Prototipo 10 y su prueba con usuaria	39
Figura 20. Prototipo 11 y su prueba con usuaria	39
Figura 21. Prototipo 12 y su prueba con usuaria	39
Figura 22. Prototipo 8 y su prueba con usuaria	40
Figura 23. Prototipo 9 y su prueba con usuaria	40
Figura 24. Muestras de las pruebas de materiales	41
Figura 25. Prototipo 1.1	43
Figura 26. Prototipo 2.1	43
Figura 27. Prototipo 5.1 A	43
Figura 28. Prototipo 5.1 B	43
Figura 29. Prototipo 12.1	43
Figura 30. Pruebas de usabilidad con Camila Barrios	44
Figura 31. Prototipo 2.2 A	47
Figura 32. Prototipo 2.2 B	47
Figura 33. Prototipo 5.2 A	47
Figura 34. Prototipo 5.2 B	47
Figura 35. Pruebas de usabilidad con Benjamín Maneiro	48
Figura 36. Pruebas de usabilidad con Camila Barrios	51

Figura 37. Pruebas de usabilidad con Matheo Zaballa

54

Figura 38. EazyHold

57

## Índice de tablas

Tabla 1. Listado de requisitos	35
Tabla 2. Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados	46
Tabla 3. Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados	49
Tabla 4. Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados	50
Tabla 5. Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados	55
Tabla 6. Principios universales y el Prototipo 2.2 A	61

# Introducción



## Resumen

La presente investigación es un Trabajo de Grado de la Licenciatura en Diseño Industrial (perfil producto) desarrollado en 2022.

Los usuarios de prótesis de miembro superior de la fundación Manos de Héroes tienen un grado de dependencia de su círculo social para cortar los alimentos que van a consumir. El objetivo del estudio fue diseñar prototipos de productos de apoyo para cortar alimentos y evaluar la experiencia de los usuarios con esos prototipos. Se pretende aportar a la inclusión, a la independencia y a la calidad de vida de los usuarios.

En la investigación de alcance descriptivo y de enfoque mixto, se analizó la experiencia de los usuarios con las prótesis y se identificó una problemática a la hora de cortar alimentos. Se diseñaron y materializaron prototipos, luego se realizaron pruebas de usabilidad.

Se utilizaron como instrumentos de recolección de información: análisis sincrónicos, entrevistas, observaciones, secuencias de uso, *Cuestionario de evaluación de Actividades de la Vida Diaria*, análisis jerárquicos de tareas, *Baremo de valoración de la dependencia*, matrices de valoración y herramientas generadas por nosotras para esta investigación. Para el proceso de diseño, se tomó el modelo planteado por Bürdek.

La población usuaria fueron beneficiarios de Manos de Héroes y durante el trabajo participaron 4 usuarios.

Los principales resultados de la investigación son que los usuarios tienen un grado de dependencia de integrantes de su círculo social para cortar los alimentos que van a consumir; la experiencia del usuario utilizando los prototipos diseñados está siendo de conocimiento, de aprendizaje, de práctica, de prueba y genera cambios en la dinámica de consumir alimentos; las características de los prototipos que contribuyen a la experiencia de usuario están relacionadas con su independencia.

## Palabras clave

Producto de apoyo; acción bimanual; prótesis 3D; alimentación; Manos de Héroes; independencia; inclusión social; diversidad funcional; actividades de la vida diaria.

## Motivación

Este Trabajo de Grado surge por nuestro objetivo académico de obtener nuestros títulos de licenciadas en Diseño Industrial (perfil producto). Es de nuestro interés vincular el diseño con la inclusión social porque contribuye a integrar y contemplar los diversos miembros de la sociedad.

La indiferencia y la falta de comprensión social son causantes de exclusión y discriminación de personas con diversidad funcional. Como futuras profesionales queremos contribuir con la inclusión social de personas con diversidad funcional para promover una calidad de vida más justa y equitativa.

## Agradecimientos

Agradecemos, en primera instancia, a nuestra institución universitaria: EUCD, por brindarnos un camino de formación y aprendizajes colmado de desafíos, esfuerzo y dedicación.

A nuestro tutor, el diseñador industrial Daniel Bergara, quien colaboró en este proyecto y a lo largo de nuestra carrera universitaria como referente en nuestra formación profesional y humana. Le agradecemos por brindarnos su tiempo, conocimiento y empatía. Daniel nos dejó en claro que no solo es importante ser un buen docente y profesional, sino también ser buena persona.

A nuestra asesora, la terapeuta ocupacional Sonia Díaz, quien desde el inicio se interesó en el proyecto, por apoyarnos, hacer aportes y por ser guía a lo largo del proceso de este trabajo. Le damos las gracias por informarnos sobre su carrera académica y por formar con nosotras un equipo interdisciplinario.

A la fundación Manos de Héroes, por abrirnos las puertas y darnos el espacio para aportar desde nuestro conocimiento a esta gran comunidad, colmada de virtudes y dedicación. A Camila Barrios, Benjamín Maneiro, Matheo Zaballa, Gladys Lavega y a sus familias por contarnos experiencias, dedicarnos su tiempo y alentarnos a ser mejores profesionales. A la ingeniera Andrea Cukerman, por su paciencia, su apoyo, por dejarnos ser parte de este gran proyecto colaborativo y por su característico entusiasmo y proactividad durante el proceso.

A los profesionales en diseño industrial y en terapia ocupacional que nos acompañaron en este proceso y nos brindaron sus saberes, tiempo y orientación: Cecilia Stagno, Nicolás Capricho, Diana Bentancor, Florencia Peirano, María Pascale, Andrés Rey, Fabricio Leyton, Alberto Menestrina, Silvia Díaz, Natalia Hazan, Virginia Piñeyro, Rodrigo Vázquez y Stefanie Francia.

A las instituciones Gomsil Ltda. y Punto Láser Uruguay por estar abiertas a trabajar en conjunto y por sus aportes y participación activa en el desarrollo del trabajo.

A nuestra correctora de estilo, Camila Díaz, por su dedicación para revisar nuestros contenidos y ayudarnos a transmitir las ideas de forma concisa.

Agradecemos a nuestras familias, amigos y compañeros por su apoyo, no solo durante la realización del TG, sino durante toda nuestra carrera universitaria.

Sin duda este proyecto académico habría sido complejo y sinuoso sin el acompañamiento, los aportes y la motivación de los mencionados.

# Investigación



## Manos de Héroes

Manos de Héroes es una fundación uruguaya sin fines de lucro que desarrolla prótesis de manos y brazos en impresión 3D gratuitas para personas uruguayas.

La fundación trabaja con niños y adultos uruguayos que nacieron con anomalías congénitas en sus miembros superiores (palmas, dedos, antebrazos) o han sufrido una amputación y necesitan una pieza externa para poder suplir su función.

En Manos de Héroes se piensa en el diseño de las prótesis desde una perspectiva de integración positiva. Busca que la experiencia al utilizarlas sea personalizada, única y contribuya a reforzar la confianza de los usuarios.

La fundación realiza las prótesis en impresión 3D. Desarrollarlas mediante esta tecnología les permite diseñar ilimitadamente, mantener costos y tiempos de fabricación menores a los convencionales en una prótesis. Asimismo, generan un dispositivo con base en las preferencias estéticas de los beneficiarios y adaptado a su anatomía particular.

Manos de Héroes cuenta con diseños de prótesis de mano y prótesis de brazo. Además, cuenta con un modelo de brazo biónico.

El diseño de prótesis de mano está pensado para personas que cuentan con la articulación de la muñeca. Mediante el movimiento de la articulación, se articula mecánicamente la prótesis. El modelo que utiliza la fundación es Phoenix Hand v2.

### Figura 1

*Diseño de prótesis de mano entregada por Manos de Héroes*



Nota. Tomado de Diseños [fotografía], por Manos de Héroes, 2022 (<https://www.manosdeheroes.com/>).

El diseño de prótesis de brazo está ideado para personas que no tienen la posibilidad del movimiento de la muñeca. Los modelos que utiliza la fundación son Unlimbited Arm v2.1 y Kwawu Arm 2.0. Estos modelos utilizan la articulación del codo para abrir y cerrar los dedos de las prótesis.

### Figura 2

*Diseño de prótesis de brazo entregada por Manos de Héroes*



Nota. Tomado de Diseños [fotografía], por Manos de Héroes, 2022 (<https://www.manosdeheroes.com/>).

### Figura 3

*Diseño de prótesis de brazo entregada por Manos de Héroes*



Nota. Tomado de Manos de Héroes (2021) [imagen adjunta] [publicación de estado]. Facebook (<https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/315041950191825>).

## Figura 4

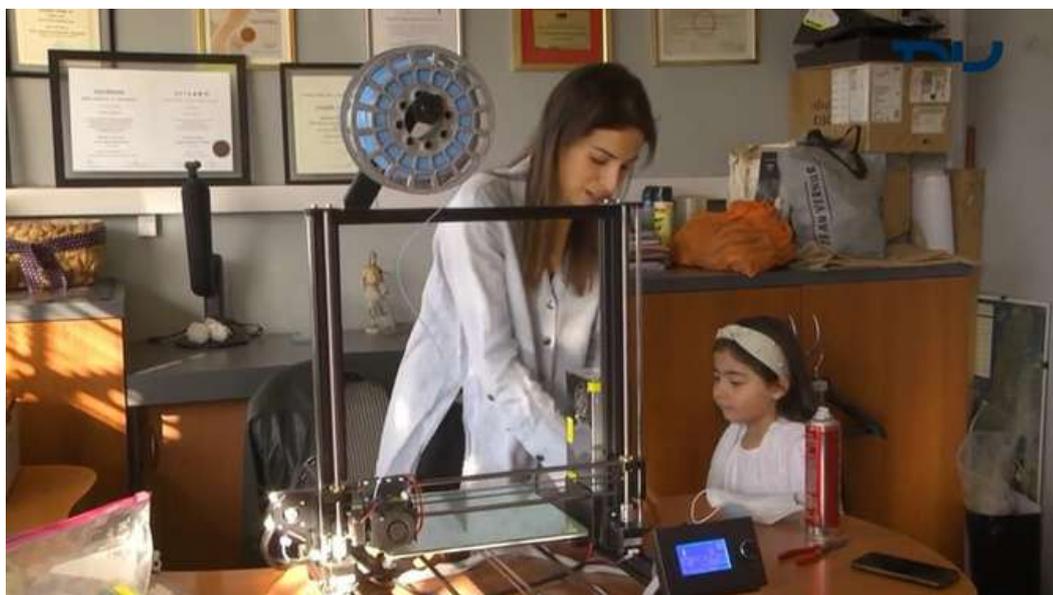
*Beneficiarios de Manos de Héroes*



Nota. Tomado de Manos de Héroes (2020) [imagen adjunta] [publicación de estado]. Facebook <https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/a.139286864434002/198687105160644>).

## Figura 5

*Andrea Cukerman, fundadora de Manos de Héroes*



Nota. Tomado de Manos de Héroes (2020) [imagen adjunta] [publicación de estado]. Facebook (<https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/a.139286864434002/17382660980322>).

# Terapia Ocupacional

Según la Asociación Canadiense de Terapeutas Ocupacionales (en AUdeTO, 2022) la **terapia ocupacional**

es una profesión de las ciencias de la salud que provee servicios a los individuos cuya capacidad para funcionar en su vida cotidiana está alterada como consecuencia de enfermedad o daños físicos, de problemas del desarrollo, del proceso de envejecimiento, de enfermedades mentales o problemas emocionales. Los objetivos de la Terapia Ocupacional son asistir al individuo para que alcance un estilo de vida independiente, productivo y satisfactorio. Los terapeutas ocupacionales utilizan actividades adaptadas para incrementar el funcionamiento del individuo y su productividad (párr. 1).

La Asociación Argentina de Terapia Ocupacional (2019) considera que la **terapia ocupacional** «es una profesión que brinda respuesta a personas, grupos y/o comunidades que presentan dificultades permanentes o transitorias para desarrollar las ocupaciones inherentes a su proyecto de vida» (párr. 3).

De acuerdo con el Programa Oficial de Licenciado en Terapia Ocupacional de la UdelaR (2006), al profesional en su práctica le corresponde la evaluación, el tratamiento y la consultoría de sus pacientes. Este, mediante metodologías sistemáticas de planificación e intervención, integra un equipo interdisciplinario de rehabilitación. En su trabajo en servicio a la comunidad debe emplear tareas tales como: la enseñanza de las actividades de la vida diaria (AVD), el desarrollo de actividades lúdicas y recreativas, la enseñanza de ejercicios para aumentar el rendimiento funcional. Asimismo, lleva adelante la evaluación de las disfunciones del usuario, el diseño y la elaboración de adaptaciones ortésicas o equipos de adaptación selectiva adecuados a las necesidades del usuario y a la factibilidad de su construcción simplificada.

Según el portal de la Universidad de la República (2022) se considera que el desarrollo profesional abarca diversos contextos de la sociedad: instituciones de salud, educación, programas sociales y comunitarios, programas para mejorar la independencia de las personas en el ámbito laboral, familiar y social.

Si bien en los últimos años la profesión ha abarcado más lugares, en la actualidad en Uruguay no existen muchos centros que provisionen a terapeutas ocupacionales (TO). Los centros que cuentan con TO son: «El Hospital de Clínicas, Teletón, Hospital Piñeyro del Campo, Hospital Policial, Centro de Rehabilitación Casa de Gardel, Pereira Rossell, Centro de Rehabilitación Física de Maldonado (CEREMA) y la

escuela Amigos y Padres del Discapacitado de Tacuarembó (APADISTA), entre otros» (Bentancor, 2019, p. 22).

### **Figura 6**

*Taller de Terapia Ocupacional en Hospital de Clínicas*



## **Terapia Ocupacional y Diseño Industrial**

Nos parece pertinente aclarar por qué se tomó la decisión de realizar el proyecto de TG desde una mirada y lógica interdisciplinaria, utilizando nuestros saberes de Diseño y los de profesionales en Terapia Ocupacional. Al realizar un proyecto en un equipo interdisciplinario las diferentes disciplinas colaboran, se complementan para obtener mayor capacidad resolutive y abordan las dificultades desde varias perspectivas.

Como ya mencionamos, la Terapia Ocupacional se dedica a la prevención y la rehabilitación de personas con disfunciones físicas, sociales, psicosociales o en proceso de envejecimiento. Según el Plan de estudio de la Licenciatura en Diseño Industrial de la UdelaR (2013), el campo de acción del Diseño Industrial está inmerso en la creación de recursos para el desarrollo de las diversas dimensiones: económicas, sociales y culturales. En los últimos años el diseño ha adquirido relevancia en el abordaje interdisciplinario en temas sociales y gubernamentales. «Es factor relevante en los procesos de inclusión social, desarrollo económico, preservación del medio ambiente y recursos naturales, lo que determina la necesidad de su desarrollo en un ámbito académico y profesional de status universitario» (UdelaR, 2013, p. 3).

Partiendo de los campos de acción de estas disciplinas, entendemos que ambas

influyen en el bienestar y en la inclusión social de las personas. El desarrollo de la rehabilitación y asistencia de los TO da espacio a los diseñadores industriales a enfatizar aspectos sociales, creativos y tecnológicos. También, da lugar a generar proyectos interdisciplinarios que beneficien a las personas. «Las nuevas tecnologías y el uso de materiales no convencionales han posibilitado el trabajo de los diseñadores en espacios que eran dominio exclusivo de especialistas. La salud ha sido siempre un campo sensible, limitado y pertinente para el diseño» (BID-est, 2015, p. 1).

En este ámbito interdisciplinario se busca que el área de la salud se vincule con el diseño, para crear un producto de apoyo que contribuya favorablemente en la vida cotidiana de personas con diversidad funcional.

Identificamos que disciplinas como Psicología, Medicina General, Fisioterapia y Trabajo Social, entre otras, podrían aportar al equipo interdisciplinar de este proyecto; esto no es posible por las dimensiones y la extensión del TG.

## Antecedentes

Son antecedentes de nuestra investigación el Trabajo de Grado *Adaptador de agarre para cubiertos: rediseño de producto de apoyo para personas con discapacidad motriz* de Diana Bentancor, ya que propone el rediseño de un adaptador de agarre para cubiertos para personas con una problemática relacionada con nuestra investigación.

Los proyectos de investigación *Prótesis, órtesis e impresión 3D* y *Componentes de prótesis e impresión 3D para la inclusión* de HackLab son antecedentes porque apuntan a la investigación de la implementación de técnicas de diseño e impresión 3D como forma de desarrollo de prótesis y órtesis para usuarios con una problemática similar.

Lo es también el Proyecto Fin de Carrera *Análisis y propuesta metodológica para el diseño y fabricación de una cubertería* de Nuria Rodríguez porque tiene como propósito diseñar y fabricar cubiertos para personas con dificultad de agarre.

Las normas de *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología (ISO 9999:2007)* del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas es antecedente, ya que clasifica productos de apoyo utilizados por personas con discapacidad y por aquellos que requieren la asistencia de otras personas para su funcionamiento.

El libro *Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia: productos de apoyo para la independencia personal* es antecedente, dado que reúne productos de apoyo que facilitan la independencia personal en relación con la tabla de aplicación de actividades y tareas del baremo de valoración de la dependencia.

## Planteamiento del problema

Si bien se han realizado investigaciones académicas relacionadas con prótesis 3D, pocas de ellas hacen foco en productos de apoyo relacionados con la alimentación. Por esta razón, se considera que la investigación presenta un aspecto novedoso. El tema es relevante porque los prototipos que diseñaremos serán de utilidad para los beneficiarios de la fundación y para su círculo social. Es un tema actual y tiene proyección a futuro porque se plantearán otros espacios de oportunidad para próximos proyectos de investigación.

Manos de Héroes otorga prótesis mecánicas a sus beneficiarios que les permiten lograr un agarre grueso o de gancho, por lo tanto no pueden realizar actividades que requieren de gran precisión y fuerza. Como consecuencia, los beneficiarios presentan un grado de dependencia de su círculo social al desarrollar acciones bimanuales en su vida cotidiana.

Se detecta una problemática en el desafío que enfrentan los beneficiarios de Manos de Héroes en su vida cotidiana al momento de desarrollar la acción bimanual cortar alimentos.

La investigación se centrará en diseñar prototipos de productos de apoyo y evaluar la experiencia de los beneficiados por Manos de Héroes al desarrollar la acción de cortar alimentos. Se tiene la intención de generar y describir conocimiento sobre la experiencia de los usuarios al utilizar los prototipos de productos de apoyo diseñados.

Las preguntas de investigación que se plantean en relación con esta problemática son:

- En la actualidad, ¿cómo es la experiencia del usuario al cortar alimentos?
- ¿Cómo es la experiencia del usuario utilizando los prototipos diseñados para cortar alimentos?
- ¿Qué características de los prototipos diseñados contribuyen a la experiencia del usuario al cortar alimentos?

Por último, las hipótesis que se manejan son:

- En la actualidad, los usuarios tienen un grado de dependencia de integrantes de su círculo social para cortar los alimentos que van a consumir.
- La experiencia del usuario al cortar alimentos con los prototipos diseñados se ve beneficiada porque aumenta su grado de independencia.
- Las características de los prototipos diseñados que contribuyen a la experiencia

de usuario al cortar alimentos son: la adaptación a distintos cubiertos, la percepción intuitiva, las dimensiones ajustadas a las medidas de la prótesis y la personalización estética.

# Objetivos

## Objetivo general

- Diseñar prototipos de productos de apoyo para cortar alimentos y evaluar la experiencia de los usuarios con esos prototipos.

## Objetivos específicos

- Describir la experiencia de usuario actual al cortar alimentos.
- Describir y mejorar la experiencia del usuario al utilizar los prototipos diseñados.
- Caracterizar cuáles son los atributos de los prototipos diseñados que contribuyen a la experiencia del usuario al cortar alimentos.

# Metodología

## Enfoque y alcance

Para nuestro estudio de caso el enfoque de investigación mixto nos posibilita tomar beneficios de ambos enfoques, como interpretar y comprender ampliamente el tema de la investigación. Nuestro alcance descriptivo nos permite especificar los usuarios, su contexto y la problemática.

## Instrumentos de recolección de información

Para lograr nuestros objetivos se pretende obtener datos mediante los instrumentos entrevistas, observaciones, *Cuestionario de evaluación de Actividades de la Vida Diaria (AVD)* y *Baremo de valoración de la dependencia*.

Los datos cuantitativos nos permiten sistematizar qué atributos de los prototipos diseñados contribuirán a la experiencia del usuario al cortar alimentos y cuáles son los primeros cambios de hábitos del círculo social del usuario al utilizar los prototipos diseñados. Estos datos los obtendremos a partir de estadísticas.

Los datos cualitativos nos permiten analizar cómo es la experiencia del usuario actual al cortar alimentos y cómo es la experiencia del usuario utilizando los prototipos diseñados para cortar alimentos. Obtendremos estos datos a partir de respuestas verbales, conductas observables y respuestas escritas.

Con los instrumentos entrevista y observación se recabarán datos verbales y conductas observables. Se obtendrán datos estadísticos con las herramientas *Baremo de valoración de la dependencia* y *Cuestionario de evaluación de Actividades de la Vida Diaria (AVD)*. Se determinarán espacios de oportunidad donde no se disponga de productos, a pesar de manifestar necesidad.

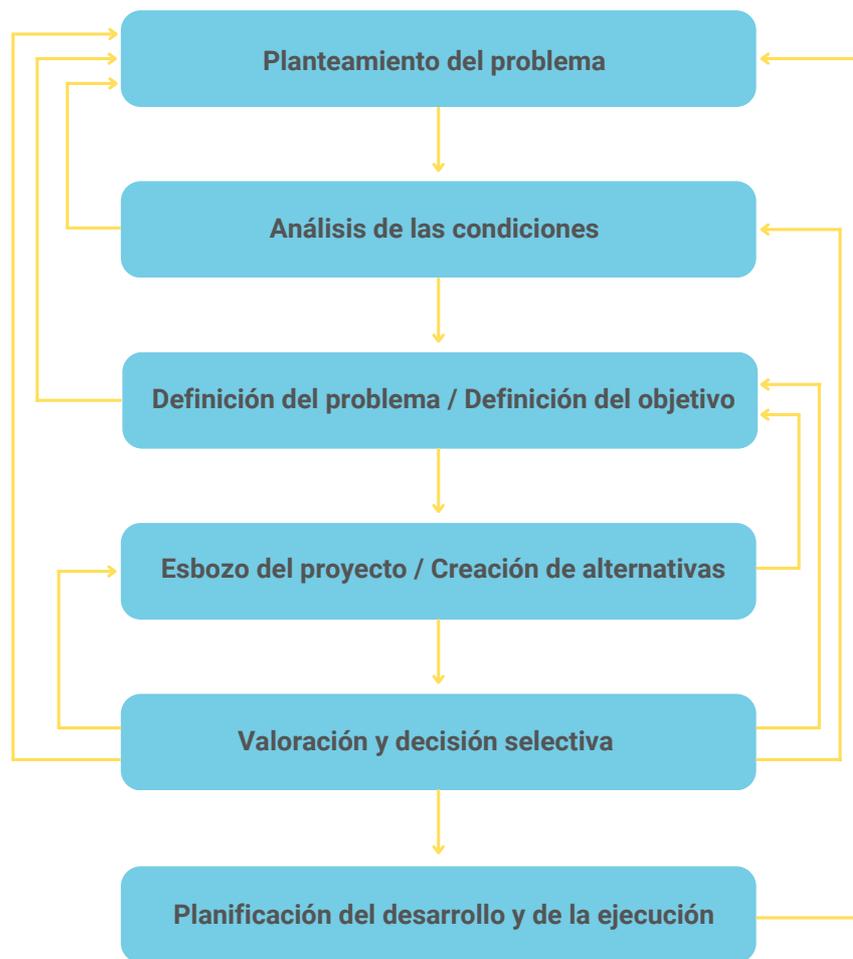
## Proceso del diseño

Para el proceso del diseño, se tomarán las etapas del modelo del proceso del diseño planteado por Bürdek.

El modelo de Bürdek tiene en cuenta la práctica proyectual. Se caracteriza por numerosas aproximaciones y retroacciones que impiden una configuración lineal de la solución de los problemas del proceso en cuestión (Bürdek, 2002).

## Figura 7

Modelo del proceso de diseño planteado por Bürdek



Nota. Adaptado de *Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial* (p. 161), por Bernhard Bürdek, 2002, Editorial Gustavo Gili, S. A.

<https://tecnologia3bunlp.files.wordpress.com/2015/03/bernhard-e-bc3bcrdek-disec3b1o.pdf>

## Marco teórico

Para la construcción del marco teórico se tomaron en cuenta los siguientes ejes conceptuales: *inclusión social, discapacidad, diversidad funcional, actividades de la vida diaria, cortar alimentos, independencia, dependencia, experiencia de usuario, producto de apoyo y vida independiente.*

El Banco Mundial (2014) define la **inclusión social** como el

proceso de empoderamiento de personas y grupos para que participen en la sociedad y aprovechen sus oportunidades. Da voz a las personas en las decisiones que influyen en su vida a fin de que puedan gozar de igual acceso a los mercados, los servicios y los espacios políticos, sociales y físicos (en Muñoz-Pogossian y Barrantes, 2016, p. 17).

La **inclusión social de personas con discapacidad** es un

principio en virtud del cual la sociedad promueve valores compartidos orientados al bien común y a la cohesión social, permitiendo que todas las personas con discapacidad tengan las oportunidades y recursos necesarios para participar plenamente en la vida política, económica, social, educativa, laboral y cultural, y para disfrutar de unas condiciones de vida en igualdad con los demás (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013, p. 11).

Para la Organización Mundial de la Salud (2011) el término **discapacidad**

abarca todas las deficiencias, las limitaciones para realizar actividades y las restricciones de participación, y se refiere a los aspectos negativos de la interacción entre una persona (que tiene una condición de salud) y los factores contextuales de esa persona (factores ambientales y personales) (p. 4).

El Estado uruguayo considera con **discapacidad**

a toda persona que padezca o presente una alteración funcional permanente o prolongada, física (motriz, sensorial, orgánica, visceral) o mental (intelectual y/o psíquica) que en relación a su edad y medio social implique desventajas considerables para su integración familiar, social, educacional o laboral (Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay, 2010, párr. 2).

La **discapacidad motriz** según la Dirección de Educación Especial (2015) es

una condición de vida que afecta el control y movimiento del cuerpo, generando alteraciones en el desplazamiento, equilibrio, manipulación, habla y respiración de las personas que la padecen, limitando su desarrollo personal y social. Esta discapacidad se presenta cuando existen alteraciones en los músculos, huesos, articulaciones o médula espinal, así como por alguna afectación del cerebro en el área motriz impactando en la movilidad de la persona (s.n.).

*Diversidad funcional* es un término alternativo al de *discapacidad*, fue propuesto por Javier Romañach Cabrero y Manuel Lobato en 2005. Este término plantea una visión positiva de la discapacidad hace referencia a diferentes capacidades, no a deficiencias, limitaciones ni restricciones. Tiene el objetivo de superar las definiciones en negativo de palabras como *discapacidad* o *minusvalía*. En **diversidad funcional** están incluidas las personas que «por motivos de la diferencia de funcionamiento de su cuerpo realizan las tareas habituales (desplazarse, leer, agarrar, vestirse, ir al baño, comunicarse, etc.) de manera diferente» (Romañach Cabrero y Lobato, 2005, p. 8). Este término se ajusta a una realidad en la que una persona funciona de manera diversa con respecto a la mayoría de la sociedad. Ha comenzado a ser utilizado por iniciativa de algunas personas aludidas.

Desde el punto de vista de De las Heras de Pablo (2015) **las actividades de la vida diaria**

son aquellas que nos son útiles para nuestro mantenimiento y el de nuestro estilo de vida, tales como las actividades del autocuidado (entre ellas las de descanso y sueño), de organización de nuestro espacio físico, de relación con y uso de los servicios de la comunidad y de manejar los recursos necesarios para nuestra supervivencia y satisfacción (p. 129).

Las terapistas ocupacionales Isabel Valle y Ángela Vígara y la psicóloga Margarita Sebastián afirman que **cortar o partir la comida** en trozos se considera una «actividad que requiere el trabajo coordinado de las dos manos, fuerza, agarre y movilidad en los brazos» (Sebastián Herranz, Valle Gallego y Vígara Cerrato, 2011, p. 16).

De acuerdo con The OT Toolbox (2011) **la actividad cortar alimentos** requiere del desarrollo de la coordinación bilateral; este depende en gran medida del nivel de desarrollo del niño. Aproximadamente entre los 4 y los 5 años los niños desarrollan la capacidad de utilizar el cuchillo para untar manteca o mermelada con la mano dominante, mientras sostienen el plato o el pan con la mano no dominante. A esta edad los niños utilizan el cuchillo para presionar, en lugar de cortar o pelar. Entre los

5 y 6 años los niños utilizan el tenedor con precisión, son capaces de recoger o pinchar en una posición adecuada sin utilizar la mano no dominante para apoyar el plato. En estas instancias el niño comienza a utilizar el cuchillo para cortar alimentos.

Según la Universidad Nacional de la Plata la **independencia** es

la capacidad de una persona de realizar acciones por su propia cuenta, sin necesidad de ayuda de terceros. Por lo tanto, ofrecerle a un sujeto que estamos asistiendo la oportunidad de elegir y decidir será brindarle la oportunidad de ejercer su autonomía (s. f., p. 9).

Tal y como estipula la OMS (2005) «la esencia misma de la dependencia radica en no poder vivir de forma autónoma y necesitar de forma duradera de la ayuda de otros para las actividades de la vida diaria» (p. 469).

La norma ISO 9241-210:2010 define que **experiencia de usuario** «incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones, respuestas psíquicas y psicológicas, comportamientos y logros del usuario acaecidos antes, durante y después del uso (del producto, sistema o servicio)» (ISO, 2019).

Los **productos de apoyo**, anteriormente conocidos como ayudas técnicas o tecnologías de apoyo, son

cualquier producto (incluidos dispositivos, equipamiento, instrumentos y programa informático), especialmente producido o generalmente disponible, utilizado por o para personas con discapacidad para la participación, para proteger, apoyar, entrenar, medir o sustituir estructuras o funciones corporales y actividades, o para prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación (ISO, 2016).

Raquel Galán y María Rosa Méndez (2015) mencionan que

el uso de las **ayudas técnicas [o productos de apoyo]** adecuadas permite a una persona con movilidad reducida aumentar su capacidad funcional para la realización de las tareas cotidianas aumentando el nivel de independencia y autonomía personal del usuario con dificultades para desarrollar las tareas de su día a día (p. 7).

Frances Hasler (2003) considera que **vida independiente** «es la filosofía de la emancipación y la práctica que fortalece a las personas con discapacidad y les permite influir, elegir y controlar cada aspecto de su vida» (p. 55). Arnau (2013) agrega que en los países menos desarrollados el concepto vida independiente hace

énfasis en la obtención de productos de apoyo o en simplemente tener la oportunidad de levantarse cada día y poder sentarse en una silla de ruedas.

# Instrumentos de recolección de información



# Análisis sincrónicos

## Productos de apoyo para cortar alimentos

Mediante la herramienta Análisis sincrónico (ver Anexo 1) nos acercamos a productos de apoyo relacionados con la alimentación que hasta este momento eran desconocidos para nosotras. Además, al investigar sobre productos del sector entramos en contacto con profesionales y emprendimientos que se dedican a la creación de estos productos.

Identificamos tipologías dentro del sector relevado:

1. Mangos engrosadores.
2. Agarres palmares.
3. Banda elástica (EazyHold).
4. Elementos sujetadores de alimentos.

### Figura 8

*Productos de apoyo para cortar alimentos*



*Nota.* Tomado de Productos [fotografía], por Alas Terapéutico, 2023 (<https://www.alasterapeutico.com.ar/>).

Tomado de Productos [fotografía], por Alas Terapéutico, 2023 (<https://www.alasterapeutico.com.ar/>).

Tomado de Products [fotografía], por EazyHold, 2023 (<https://eazyhold.com/es/collections/frontpage>).

Tomado de Shop [fotografía], por Therafin, 2023 (<https://www.therafin.com/31048-food-guard-stainless-steel-large.html>).

Luego del análisis realizado podemos concluir que:

- Los lugares de fabricación de los productos relevados reflejan los materiales y procesos productivos utilizados para su creación. Se observan diversas calidades, precios y disponibilidad. Por esta razón, una misma tipología de producto o el mismo producto en sí puede ser fabricado mediante diferentes

tecnologías o materiales.

- En el mercado uruguayo hay pocos de estos productos disponibles. Existen productos que tienen cierta similitud, pero la mayoría son improvisados artesanalmente por terapeutas ocupacionales o diseñadores industriales.
- Todos los productos seleccionados para el análisis están pensados para personas con movilidad limitada en miembros superiores, pero ninguno de ellos fue ideado para ser utilizado con una prótesis.

Creemos pertinente este análisis debido a que podemos tomar resoluciones de los productos de apoyo seleccionados y adaptarlas para que funcionen con las prótesis de Manos de Héroe. Estas resoluciones funcionan como insumo para nuestra creación de alternativas.

### **Cubiertos populares en Uruguay**

Del relevamiento de cubiertos populares en el mercado uruguayo (ver Anexo 2), podemos decir que los más comunes en los hogares son los de mango de plástico, los de mango de madera y los de metal.

Se tomaron medidas generales de los cubiertos. Al momento de diseñar nuestras propuestas se tomarán y tendrán en cuenta las medidas que se vinculen con el dispositivo.

### **Figura 9**

*Cubiertos populares en Uruguay*



## Entrevistas

Realizamos entrevistas a beneficiarios de Manos de Héroes con el objetivo de relevar información personal y escuchar sus experiencias relacionadas con la AVD cortar alimentos (ver Anexo 3).

Los entrevistados fueron: Matheo Zaballa (7 años), Benjamín Maneiro (9 años), Camila Barrios (21 años), Gladys Lavega (52 años).

Los entrevistados menores de edad no realizaron la entrevista solos, sino que participaron personas de su círculo social. Estas personas también brindaron información relevante para la investigación.

Mediante estos intercambios de forma remota recabamos los siguientes datos:

- Para los beneficiarios de Manos de Héroes la AVD cortar alimentos es un desafío dentro y fuera de su hogar.
- Tres de los beneficiarios entrevistados utilizan algún producto de apoyo para la AVD cortar alimentos. Los productos de apoyo que son utilizados por los entrevistados son:
  - Banda elástica (EazyHold)
  - Mango engrosador
- Tanto los beneficiarios como sus familias están dispuestos a probar productos de apoyo que potencien la AVD cortar alimentos.
- De los entrevistados, los que son menores de edad eligieron personalizar sus prótesis con personajes animados o instituciones existentes. Los adultos eligieron personalizar sus prótesis con dibujos o estampados.
- Debido a que la prótesis puede dañarse, los usuarios entrevistados no la usan en actividades como: nadar, atajar la pelota, correr, levantar peso, higiene personal.
- Los beneficiarios entrevistados mayores de edad utilizan la prótesis para actividades como: lavar los pisos, cocinar, sujetarse en el ómnibus.
- Todos los entrevistados tenían una noción de lo que era un producto de apoyo.
- El entrevistado Matheo y su familia expresaban que el producto de apoyo mango engrosador podría potenciarse si se mantuviera fijo a la prótesis, ya que cuando el infante extiende el brazo, el cubierto se cae.
- Los beneficiarios no se enfrentan al mismo desafío dentro del hogar que fuera de él. Tres de los entrevistados mencionaban que al salir de sus casas dejaban de comer ciertos alimentos que tuvieran que cortar por no poder hacerlo o por vergüenza.
- En los beneficiarios entrevistados mayores de edad se visualizó una gran importancia por potenciar su independencia.

- Los entrevistados que utilizan productos de apoyo lo consideran beneficioso para las actividades en las que lo utilizan.
- Los diversos productos de apoyo requieren de un tiempo de adaptación de los beneficiarios.

Si bien el número de entrevistados no es una muestra significativa de los beneficiarios de la fundación, los datos recabados aportan al proceso de este proyecto. Para los beneficiarios de Manos de Héroes constituye un desafío personal exponerse frente a determinadas situaciones, como las entrevistas sobre el tema.

## Recorte del Cuestionario de evaluación AVD

Uno de los datos relevados en la entrevista fue que los beneficiarios de Manos de Héroes consideraban que cortar alimentos es una actividad desafiante para ellos. Para verificar que al cortar alimentos los beneficiarios presentaban dificultad, se realizó un recorte del Cuestionario de evaluación de Actividades de la Vida Diaria (AVD). Luego se seleccionaron y evaluaron con los beneficiarios ya entrevistados las acciones relacionadas con la actividad de la alimentación (ver Anexo 4).

La acciones que se evaluaron son:

- Comer con los dedos.
- Comer con tenedor.
- Comer con cuchara.
- Comer con cuchillo.

Como conclusión podemos decir que los usuarios presentan algún grado de dependencia en las acciones *comer con tenedor* y *cortar con cuchillo*. En el resto de las acciones los usuarios son independientes. Nos centraremos en las acciones donde los usuarios presentaron dificultad.

## Secuencia de uso

Para las acciones donde los usuarios presentaron dificultad, *comer con tenedor* y *cortar con cuchillo*, les solicitamos a los entrevistados y a otros beneficiarios de Manos de Héroes videos de cómo ellos se enfrentaban a la actividad cortar alimentos y a colocarse el producto de apoyo en caso de que utilizaran. En las las secuencias de uso participaron Camila Barrios, Matheo Zaballa, Soledad, Yoana, Benjamín Maneiro y Gladys Lavega (ver Anexo 5).

- En la secuencia de uso de Camila Barrios observamos que no utiliza un producto de apoyo para cortar alimentos. Se presenta un punto crítico cuando apoya el cubierto en la mano no hábil y pincha la comida, esta acción le puede generar

posibles lesiones. La usuaria expresó que, en esa posición, siente dolor dependiendo del utensilio que utilice y la comida que esté cortando.

- En la secuencia de uso de Matheo Zaballa vemos como punto crítico que se cae el mango engrosador que utiliza por no estar fijo a la prótesis o por el funcionamiento de la prótesis. Cuando Matheo corta el alimento su prótesis está flexionada. En el momento que el niño aleja el tenedor de su boca la prótesis deja de estar flexionada y se cae el tenedor. En esta acción el cubierto puede caerse al suelo y ensuciarse.
- En las secuencias de uso de *Soledad* y *Yoana* observamos que ambas usuarias no presentaron ninguna dificultad ni problema con la acción que están realizando.
- En la primera secuencia de uso de Benjamín Maneiro observamos que la orientación en la que el usuario coloca el tenedor con la banda elástica (EazyHold) es favorable para desarrollar la acción de cortar alimentos. Como punto crítico identificamos que esta orientación del tenedor no es la más adecuada para llevarse la comida a la boca. Para que el usuario esté en una posición favorable para desarrollar ambas acciones (cortar alimentos y llevárselos a la boca) la terapeuta ocupacional Sonia Díaz recomienda que el usuario sitúe el tenedor en la orientación inversa y se coloque en posición prono. Además, recomienda que se doble el metal del tenedor para maniobrar mejor la comida.
- En la secuencia de uso de Gladys Lavega vemos que para colocar el cubierto en el producto de apoyo la usuaria debe realizar dos acciones al mismo tiempo: posicionar la banda elástica en la prótesis y colocar el cubierto en la banda elástica (EazyHold). Identificamos como punto crítico que la usuaria para colocar el cubierto en la banda elástica (EazyHold) utiliza la mesa como ayuda porque no puede ejercer la suficiente fuerza que el producto requiere para esta acción. La usuaria apoya sobre la mesa la parte del tenedor que luego ingresará a su boca con alimento. Estas acciones se repiten cuando ella quiere quitarse el producto de apoyo.
- En la segunda secuencia de uso de Benjamín Maneiro, además de observar el mismo punto crítico que en su secuencia anterior, identificamos como punto crítico que el usuario apoya en su mano no hábil la parte del tenedor con la que ingresa alimento a su boca. Este punto crítico se debe a que el usuario tiene dificultad para colocar la banda elástica (EazyHold) en el cubierto.

En una perspectiva general de las secuencias de uso analizadas, podemos observar que si bien los productos de apoyo que tienen los usuarios son de gran ayuda y tiene un gran potencial a la hora de alimentarse, estos no son específicos para prótesis y para personas con una mano hábil. Por estas razones se generan puntos críticos al

al momento de la colocación, uso y descolocación de los productos de apoyo utilizados por los usuarios.

De igual manera que los productos de apoyo no están pensados para las prótesis, las prótesis no están pensadas para ser utilizadas con los productos de apoyo que utilizan los beneficiarios. Por esta razón, los movimientos que se pueden realizar con las prótesis dificultan el uso de los productos de apoyo.

Consideramos que el mango engrosador utilizado por Matheo Zaballa no es el producto de apoyo más adecuado para utilizar con las prótesis de Manos de Héroes. Este producto, si bien permite que el usuario utilice un cubierto y pueda sujetarlo, no contempla los movimientos que realiza una persona al desarrollar las acciones: cortar alimentos y llevárselos a la boca.

Identificamos que el desempeño motriz del usuario y el tiempo de adquisición del producto de apoyo influyen en el modo de uso y los beneficios que otorgan los productos de apoyo. Pudimos observar que a medida que los usuarios realizan secuencias con mayor cantidad de acciones con la prótesis y los productos de apoyo se presentan mayor cantidad de puntos críticos.

Los puntos críticos identificados fueron tenidos en cuenta al momento de armar el listado de requisitos y de gran ayuda a la hora de idear los prototipos.

### **Posición prono**

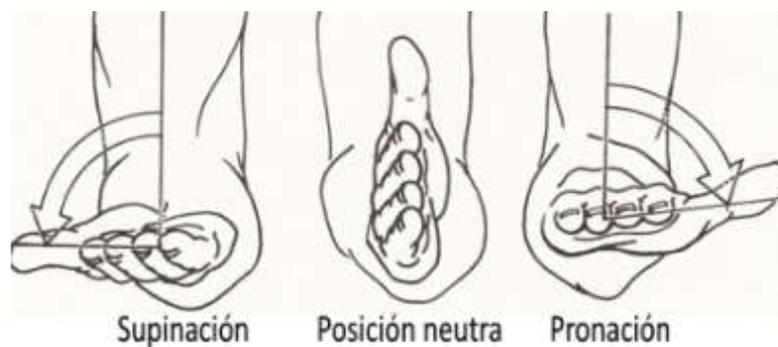
Luego de realizar las secuencias de uso y señalar los puntos críticos, se las compartimos a la terapeuta ocupacional Sonia Díaz. Díaz hizo ciertas observaciones sobre cómo los usuarios utilizaban las bandas elásticas (EazyHold) con las prótesis y planteó sugerencias (ver Anexo 6).

La *posición neutra* en la que los usuarios colocan el tenedor favorece a la acción de cortar alimentos, pero no es la más adecuada para llevarse la comida a la boca. Por esta razón, Díaz recomendó que el usuario sitúe el tenedor en la orientación inversa y coloque su prótesis en posición prono, para favorecer ambas acciones.

*Pronación* es la abreviatura de *posición prono*. Se denomina **pronación** a la «rotación del antebrazo que permite situar la mano con el dorso hacia arriba; el movimiento contrario se denomina *supinación*» (EcuRed, 2022, párr. 1).

## Figura 10

*Un brazo humano en posición de supinación, neutra y de pronación*



*Nota.* Tomado de *Los humanos, más eficientes al coger objetos*, por Pere Ibáñez Gimeno, 2012, UABDivulga.

<https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/los-humanos-mas-eficientes-al-coger-objetos-1345680342040.html?articleId=1345644713355>

## Figura 11

*Usaria con su prótesis de brazo en posición prono para alimentarse*



# Proceso de diseño



# Listado de requisitos

Con base en la información recabada de las entrevistas, el recorte del *Cuestionario de evaluación de AVD* y las secuencias de uso, se realizó un cuestionario para saber qué requisitos consideraban los beneficiarios que se debían incluir en los prototipos a diseñar.

Considerando las respuestas del cuestionario, nuestra perspectiva y la profesional, se elaboró el siguiente listado:

**Tabla 1**

*Listado de requisitos*

Requisitos	
Producto de apoyo para cortar alimentos	
Indispensables	
1	<b>Mantiene su estado luego de su uso:</b> debido a que los usuarios lo utilizan con frecuencia para alimentarse, no puede dañarse su morfología después de su uso porque dejaría de cumplir su función principal.
2	<b>Se utiliza en posición prono:</b> esta posición es recomendada por una terapeuta ocupacional para facilitarle al usuario la acción cortar alimentos y la acción llevarse la comida a la boca. Estas acciones requieren que las articulaciones de los miembros superiores en conjunto con las prótesis se muevan con precisión y de forma coordinada.
3	<b>No está fijo a la prótesis:</b> para que el usuario pueda realizar otras actividades sin que el producto de apoyo las impida.
4	<b>Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario:</b> para realizar la acción de cortar alimentos el producto de apoyo se debe vincular con la prótesis. Si no se contemplan las medidas de la prótesis del beneficiario, el producto de apoyo no le va a quedar del tamaño adecuado y no va a poder cumplir su función principal.
5	<b>Contempla las medidas de un tenedor existente:</b> para realizar la acción de cortar alimentos el producto de apoyo se debe vincular con un tenedor. Si no se contemplan las medidas de los tenedores, el producto de apoyo no va a quedar firme y no va a poder cumplir su función principal.

6	<b>Queda firme para cortar:</b> para realizar la acción cortar alimentos el producto de apoyo debe quedar firme a la prótesis y al tenedor porque si no, no va a poder cumplir su función principal.
7	<b>Es fácil de limpiar:</b> debido a que el producto de apoyo se encuentra en contacto con la comida, debe ser higienizado fácilmente.
8	<b>Es de baja complejidad en situación de uso:</b> permite una fácil colocación, uso y descolocación del producto para el beneficiario para que lo integre a su día a día y contribuya a una vida independiente.
9	<b>Transportable:</b> permite que los usuarios puedan trasladar el producto para utilizarlo fuera del hogar.

### Deseables

10	<b>Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza:</b> para que la producción del producto de apoyo pueda ser realizada en Uruguay y para que se contribuya con proveedores locales.
11	<b>Es personalizable:</b> para que se pueda generar con base en las preferencias estéticas de los beneficiarios, es algo que identifica a las prótesis de Manos de Héroes.
12	<b>Bajo costo productivo:</b> para que lo pueda producir la fundación.
13	<b>Baja complejidad productiva:</b> para que los integrantes de la fundación lo puedan fabricar.

### Optativos

14	<b>Es fácil de guardar:</b> para que el usuario lo integre a su vida y lo pueda guardar junto a otros utensilios de cocina o dejar en un espacio cotidiano.
15	<b>Tiene bajo impacto ambiental:</b> se realiza con materiales y procesos que no dañen al medio ambiente.

# Caminos proyectuales

## **Camino proyectual 1: Producto de apoyo externo a la prótesis**

Este camino proyectual se trata de adaptar productos de apoyo (PA) existentes para que funcionen en conjunto con prótesis de miembros superiores. Se trata de un producto posicionador y contenedor de tenedor. Permite al usuario alimentarse: cortar alimento y llevarse comida a la boca.

## **Camino proyectual 2: Modificación del modelo de las prótesis y del EazyHold**

Este camino proyectual se trata de modificar los modelos actuales de las prótesis y modificar el PA EazyHold para facilitar la secuencia de colocación de un tenedor.

La adaptación de las prótesis y la modificación permiten al usuario posicionar el PA en la prótesis para luego colocar el cubierto de una manera más sencilla y eficaz que en la actualidad. Permite al usuario alimentarse: cortar alimento y llevarse comida a la boca. Si bien hace referencia a un producto externo a las prótesis, estas sufren mínimas modificaciones.

# Prototipos

## **Prototipos iniciales**

Con base en el listado de requisitos, los caminos proyectuales y las sugerencias de personas involucradas en el proyecto, ideamos prototipos para plasmar ideas iniciales.

Se probaron los prototipos ideados con un usuario y se obtuvieron aspectos positivos y negativos (ver Anexo 7). Se tuvo en cuenta que los prototipos no estaban realizados con los materiales reales y esta característica no se evaluó negativamente.

## Camino proyectual 1

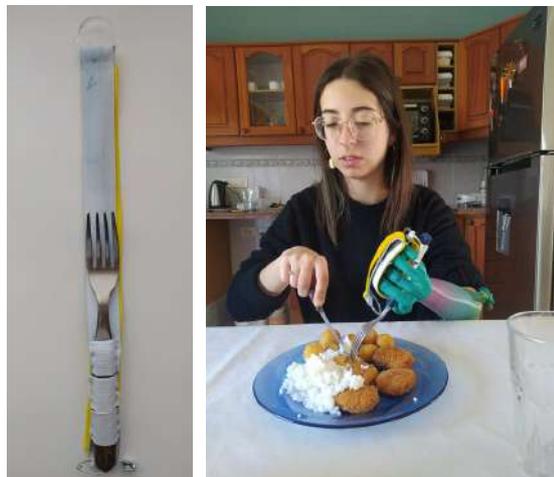
**Figura 12**

*Prototipo 1 y su prueba con usuaria*



**Figura 13**

*Prototipo 2 y su prueba con usuaria*



**Figura 14**

*Prototipo 3 y su prueba con usuaria*



**Figura 15**

*Prototipo 4 y su prueba con usuaria*



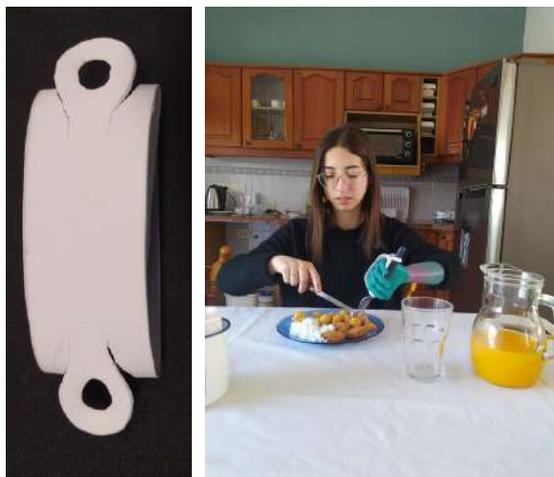
**Figura 16**

*Prototipo 5 y su prueba con usuaria*



**Figura 17**

*Prototipo 6 y su prueba con usuaria*



**Figura 18**

*Prototipo 7 y su prueba con usuaria*



**Figura 19**

*Prototipo 10 y su prueba con usuaria*



**Figura 20**

*Prototipo 11 y su prueba con usuaria*



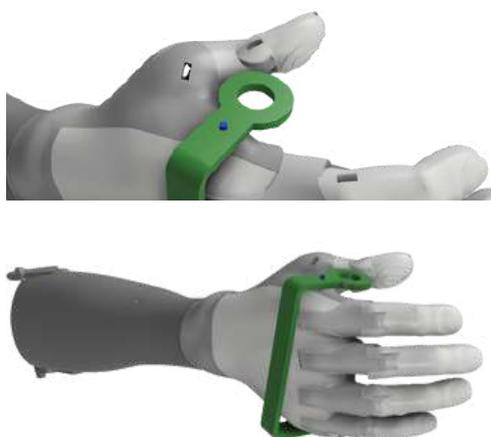
**Figura 21**

*Prototipo 12 y su prueba con usuaria*

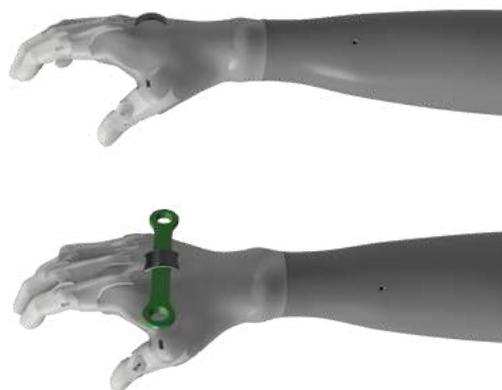


## Camino proyectual 2

**Figura 22**  
*Prototipo 8*



**Figura 23**  
*Prototipo 9*



Teniendo en cuenta la opinión de una beneficiaria de la fundación, las recomendaciones de profesionales, los planteos de la fundación y nuestro criterio, se decidió continuar con el camino proyectual 1. Para continuar con el proceso, se seleccionaron los prototipos 1, 2, 5 y 12 para ser materializados y probados.

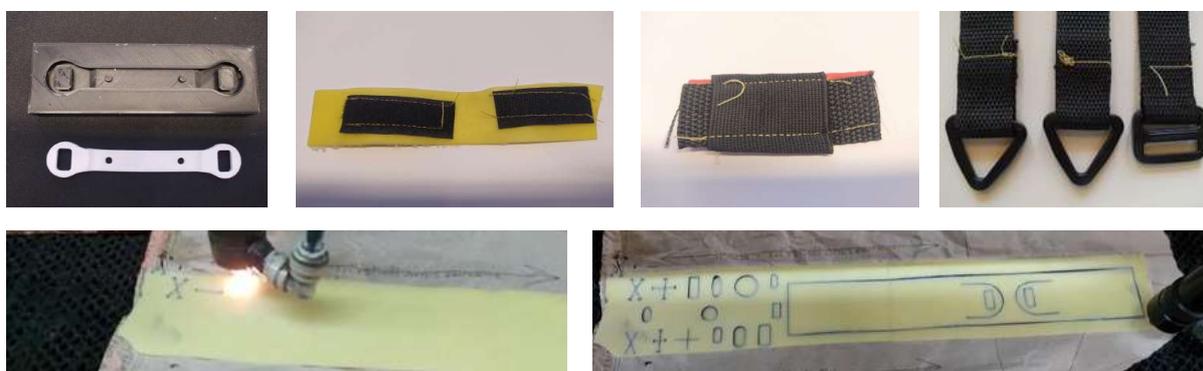
## Pruebas de materiales

Para materializar los prototipos seleccionados se realizaron pruebas de material, de uniones y de resistencia (ver Anexo 8).

Se probó realizar un procedimiento, por ejemplo, coser silicona y velcro, mediante distintos métodos. Luego se evaluaron los resultados obtenidos mediante un criterio de evaluación (ver Anexo 9) y se definió cómo se iba a realizar el procedimiento en los prototipos que se iban a fabricar.

### Figura 24

*Muestras de las pruebas de materiales*



# Materialización y pruebas de usabilidad

## Pruebas de usabilidad

Para evaluar los prototipos materializados e identificar puntos de mejora se realizaron experimentos de campo donde se llevaron a cabo pruebas de usabilidad con los prototipos. Durante las pruebas de usabilidad los usuarios probaron realizar las acciones: colocar el prototipo en su prótesis, colocar el cubierto en el prototipo, cortar alimentos, llevar la comida a la boca y quitar el prototipo de su prótesis.

Las pruebas se realizaron en diferentes contextos y con diferentes tipos de alimentos para cortar. Estos son factores que los beneficiarios enfrentan al realizar esta actividad en su día a día.

Se probó en un hogar (lugar privado) y en restaurantes (lugares públicos), para poder evaluar si este factor influía en el grado de dependencia de los usuarios.

En cuanto a los alimentos de corte, en las pruebas de usabilidad los usuarios cortaron alimentos blandos, como frutas o sándwiches, y alimentos duros, como milanesas y churrascos. Probar cortar alimentos blandos sirvió para comprobar que los prototipos funcionan.

Los usuarios probaron cortar alimentos blandos para conocer los prototipos, aprender cómo se utilizan y como parte de su entrenamiento. Al cortar alimentos blandos, los usuarios ganan confianza en sí mismos al cortar alimentos y trabajan la coordinación. De esta manera, el trabajo de los usuarios es gradual, aprenden cortando alimentos blandos como apoyo para el corte de alimentos duros.

Para cada prueba de prototipo se elaboró una secuencia de uso y un análisis jerárquico de tareas. En conjunto con los usuarios se completaron las herramientas Baremo de valoración de la dependencia y un recorte del Cuestionario de evaluación AVD. Además, se le solicitó a los usuarios que para cada acción que habían realizado ordenaran los prototipos según sus preferencias. Mediante una entrevista abierta se obtuvieron mejoras en los prototipos y aspectos que los usuarios visualizaban como positivos.

Para finalizar, los usuarios y nosotras como partícipes de las evaluaciones valoramos con una matriz de valoración los requisitos del dispositivo. Teniendo en cuenta las observaciones realizadas durante las pruebas se realizaron anotaciones de aspectos positivos y negativos de cada prototipo.

## Materialización de prototipos 1

Con base en la evaluación de los primeros prototipos y las pruebas de materiales, se fabricaron las primeras versiones de los prototipos seleccionados en materiales reales para ser evaluados.

**Figura 25**

*Prototipo 1.1*



**Figura 26**

*Prototipo 2.1*



**Figura 27**

*Prototipo 5.1 A*



**Figura 28**

*Prototipo 5.1 B*



**Figura 29**

*Prototipo 12.1*



## Primeras pruebas de usabilidad

En las primeras pruebas participó la usuaria Camila Barrios, ella utiliza prótesis de brazo modelo Kwawu Arm 3.0. Las pruebas se llevaron a cabo en una casa de familia con las primeras versiones de los 5 prototipos seleccionados.

### Figura 30

*Pruebas de usabilidad con Camila Barrios*



Luego de realizar las secuencias de uso (ver Anexo 10) y los análisis jerárquicos de tareas (ver Anexo 11) podemos identificar que los puntos críticos de los prototipos se presentan al realizar las acciones: colocar el cubierto en el prototipo y cortar el alimento.

Los Baremos de valoración de la dependencia (ver Anexo 12) realizados con los 5 prototipos nos permitieron identificar que la usuaria presenta problemas al desempeñar las acciones: colocar el cubierto en el prototipo, pinchar el alimento con el tenedor y cortar el alimento. Son problemas de tipo físicos y están relacionados con aspectos técnicos a mejorar de los prototipos. Cuando se presentaron problemas de desempeño, los grados de apoyo personal que se requirieron fueron: *supervisión* y *asistencia física parcial*.

Al comienzo del TG se aplicó un recorte del Cuestionario de evaluación AVD a la población usuaria con el objetivo de verificar que al cortar alimentos los beneficiarios presentaban dificultad. Entre los resultados de la aplicación de la herramienta se visualizó que Camila Barrios *necesita ayuda mínima* al *cortar con cuchillo* y es *independiente* en el momento de *comer con tenedor*.

Tras las pruebas de usabilidad se volvió a realizar un recorte del Cuestionario de evaluación AVD (ver Anexo 13) con el propósito de analizar si variaban los grados de dependencia del usuario en las acciones *cortar con cuchillo* y *comer con tenedor*. Al analizar los resultados de la aplicación de la herramienta se visualiza que

disminuye el grado de dependencia que la usuaria tiene al *cortar con cuchillo* y aumenta a *independiente con ayuda técnica o adaptación* el grado de dependencia al *comer con tenedor*.

Cuando la usuaria ordenó los prototipos según sus preferencias (ver Anexo 14) priorizó aquellos en los que el tenedor quedaba más firme y le permitían realizar las acciones con seguridad.

En la entrevista abierta (ver Anexo 15) se recabó información que nos permite realizar mejoras en los prototipos, por ejemplo, mejorar el elástico que tiene el Prototipo 2.1 para colocar el tenedor. Además, la usuaria menciona que sus prototipos favoritos son el Prototipo 2.1, el Prototipo 5.1 B y el Prototipo 12.1.

Al sumar los valores de las matrices de valoración (ver Anexo 16) los prototipos quedaron en el siguiente orden: Prototipo 2.1, Prototipo 12.1, Prototipo 5.1 B, Prototipo 1.1 y Prototipo 5.1 A.

A continuación, se presenta una tabla con los aspectos positivos y negativos más relevantes de los prototipos fabricados.

**Tabla 2**

*Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados*

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 1.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Contempla las medidas del usuario.</li> <li>-Intuitivo.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-No queda firme al cortar.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
Prototipo 2.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Contempla las medidas del usuario.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-Intuitivo.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Económico.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-Complejidad productiva.</li> <li>-Los avíos no permiten una fácil limpieza.</li> </ul>

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 5.1 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Contempla las medidas del usuario.</li> <li>-Intuitivo.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-No queda firme al cortar.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Complejidad productiva.</li> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
Prototipo 5.1 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Contempla las medidas del usuario.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-Intuitivo.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El EazyHold tiene un gran costo de adquisición.</li> <li>-Los avíos no permiten una fácil limpieza.</li> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
Prototipo 12.1		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Contempla las medidas del usuario.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-Intuitivo.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Económico.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-Los avíos no permiten una fácil limpieza.</li> <li>-Complejidad productiva.</li> </ul>

Luego de analizar los resultados de las pruebas de usabilidad realizadas con Camila Barrios, se decidió seguir avanzando con los prototipos 2, 5A y 5B.

Se decidió mejorar la banda elástica creada para el prototipo 5A, ya que es importante fabricar una banda elástica con insumos disponibles en plaza.

Se incorporaron cambios para mejorar la experiencia de usuario y potenciar el desempeño de los usuarios.

## Materialización de prototipos 2

Se incorporaron cambios en los prototipos y se fabricaron para ser probados.

**Figura 31**

*Prototipo 2.2 A*



**Figura 32**

*Prototipo 2.2 B*



**Figura 33**

*Prototipo 5.2 A*



**Figura 34**

*Prototipo 5.2 B*



## Segundas pruebas de usabilidad

En las segundas pruebas participaron los usuarios Benjamín Maneiro, Camila Barrios y Matheo Zaballa. Se llevaron a cabo en restaurantes con las segundas versiones de los 4 prototipos materializados.

### Benjamín Maneiro

Utiliza prótesis de mano modelo Phoenix Hand v2.

#### Figura 35

*Pruebas de usabilidad con Benjamín Maneiro*



Luego de realizar las secuencias de uso (ver Anexo 17) y los análisis jerárquicos de tareas (ver Anexo 18) podemos identificar que los puntos críticos de los prototipos se presentan al realizar las acciones: ajustar el prototipo en la prótesis, colocar el cubierto en el prototipo y pinchar el alimento.

Los Baremos de valoración de la dependencia (ver Anexo 19) realizados con los 4 prototipos nos permitieron identificar que el usuario presenta problemas al desempeñar las acciones: ajustar el prototipo en la prótesis, colocar el cubierto en el prototipo, pinchar el alimento con el tenedor y cortar el alimento. Son problemas de tipo físicos y están relacionados con aspectos técnicos a mejorar de los prototipos y aspectos motrices del usuario. El usuario posee una temprana edad y su motricidad no es la de un adulto. Logra realizar las actividades que el producto requiere (colocar, usar y descolocar) luego de intentar varias veces. Cuando se presentaron problemas de desempeño, los grados de apoyo personal que se requirieron fueron: *supervisión y asistencia física parcial*.

Al comienzo del TG cuando se aplicó un recorte del Cuestionario de evaluación AVD, entre los resultados de la aplicación de la herramienta se visualizó que Benjamín Maneiro *necesita ayuda mínima al cortar con cuchillo y es independiente con ayuda técnica o adaptación a la hora de comer con tenedor*.

Tras las pruebas de usabilidad se volvió a realizar un recorte del Cuestionario de evaluación AVD (ver Anexo 20). Al analizar los resultados de la aplicación de la herramienta se visualiza que disminuye el grado de dependencia que el usuario tiene al *cortar con cuchillo* y, dependiendo del prototipo, se mantiene o aumenta el grado de dependencia al *comer con tenedor*.

Cuando el usuario ordenó los prototipos según sus preferencias (ver Anexo 21) priorizó aquellos que tienen fácil colocación, donde el tenedor quedaba más firme y le permitían realizar las acciones con seguridad.

En la entrevista abierta (ver Anexo 22) el usuario menciona como mejoras en los prototipos agrandar las hebillas de todos los prototipos para mejorar su colocación. Los prototipos favoritos del usuario fueron el Prototipo 2.2 A, el Prototipo 5.2 B y el Prototipo 5.2 A.

Al sumar los valores de las matrices de valoración (ver Anexo 23) los prototipos quedaron en el siguiente orden: Prototipo 2.2 A, Prototipo 5.2 B, Prototipo 5.2 A, Prototipo 2.2 B.

A continuación, se presenta una tabla con los aspectos positivos y negativos más relevantes de los prototipos fabricados.

**Tabla 3**

*Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados*

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 2.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 2.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-No queda firme al cortar.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>
Prototipo 5.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto, lo que dificulta la colocación y el uso.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> <li>-Complejidad productiva.</li> </ul>
Prototipo 5.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto, lo que dificulta la colocación y el uso.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

## Camila Barrios

En estas pruebas ella utilizó una prótesis de mano modelo Kwawu Arm 2.0.

### Figura 36

*Pruebas de usabilidad con Camila Barrios*



Al hacer las secuencias de uso (ver Anexo 24) y los análisis jerárquicos de tareas (ver Anexo 25) identificamos que los puntos críticos de los prototipos se presentan al realizar las acciones: colocar el prototipo en la prótesis, ajustar el prototipo en la prótesis, pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo y quitar el tenedor de ambos extremos.

Los Baremos de valoración de la dependencia (ver Anexo 26) realizados con los 4 prototipos nos permitieron identificar que la usuaria presenta problemas al desempeñar las acciones: ajustar el prototipo en la prótesis y pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo. Al igual que en las pruebas que realizamos anteriormente, estos problemas son de tipo físicos y están relacionados con aspectos técnicos a mejorar de los prototipos. En los momentos que se presentaron problemas de desempeño, el grado de apoyo personal que se requirió fue: *supervisión*.

Al principio de este estudio, cuando se aplicó el recorte del Cuestionario de evaluación AVD, dio como resultado que Camila Barrios *necesita ayuda mínima al cortar con cuchillo y es independiente al momento de comer con tenedor*.

Luego de estas pruebas de usabilidad se volvió a aplicar un recorte del Cuestionario de evaluación AVD (ver Anexo 27). Entre los resultados de la aplicación de la herramienta se visualiza que la usuaria es *independiente al cortar con cuchillo y es independiente con ayuda técnica o adaptación al comer con tenedor*. Por lo tanto, disminuye el grado de dependencia que la usuaria tiene al *cortar con cuchillo* y aumenta el grado de dependencia al *comer con tenedor*.

Cuando la usuaria ordenó los prototipos según sus preferencias (ver Anexo 28)

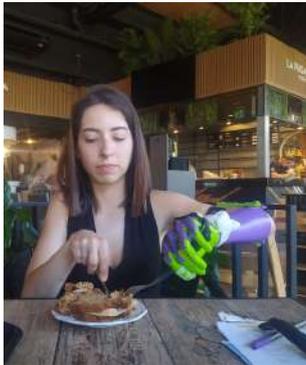
priorizó aquellos que tienen fácil colocación y donde el tenedor quedaba más firme.

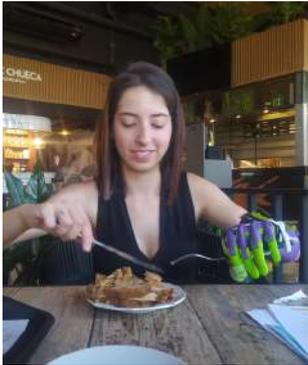
En la entrevista abierta (ver Anexo 29) la usuaria menciona como mejoras en los prototipos: agregar indicadores que comuniquen cómo colocarlo, quitar el tope del elástico y colocar el sistema de ajuste en la parte externa de la prótesis.

Al sumar los valores de las matrices de valoración (ver Anexo 30) los prototipos quedaron en el siguiente orden: Prototipo 2.2 A, Prototipo 2.2 B, Prototipo 5.2 A, Prototipo 5.2 B.

Se presenta una tabla con los aspectos positivos y negativos más relevantes de los prototipos fabricados.

**Tabla 4**  
*Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados*

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 2.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>
Prototipo 2.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 5.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto, lo que dificulta la colocación y el uso.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> <li>-Complejidad productiva.</li> </ul>
Prototipo 5.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto, lo que dificulta la colocación y el uso.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

## Matheo Zaballa

Utiliza prótesis de mano modelo Phoenix Hand v2.

### Figura 37

Pruebas de usabilidad con Matheo Zaballa



Luego de realizar las secuencias de uso (ver Anexo 31) y los análisis jerárquicos de tareas (ver Anexo 32) podemos identificar que los puntos críticos de los prototipos se presentan al realizar las acciones: colocarse el prototipo en la prótesis, pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo, cortar el alimento y quitar el tenedor de ambos extremos.

Los Baremos de valoración de la dependencia (ver Anexo 33) realizados con los 4 prototipos nos permitieron identificar que el usuario presenta problemas al desempeñar las acciones: colocar el prototipo en la prótesis, ajustar el prototipo en la prótesis y pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo.

Son problemas de tipo físicos, están relacionados con aspectos técnicos a mejorar en los prototipos y aspectos motrices del usuario. El usuario posee una temprana edad y su motricidad no es la de un adulto, logra realizar las actividades que el producto requiere (colocar, usar y descolocar) luego de intentar varias veces o al ser asistido. Cuando se presentaron problemas de desempeño, los grados de apoyo personal que se requirieron fueron: *supervisión, asistencia física parcial y asistencia física máxima*.

Al comienzo del TG cuando se aplicó un recorte del Cuestionario de evaluación AVD, entre los resultados de la aplicación de la herramienta se visualizó que Matheo Zaballa es *dependiente para cortar con cuchillo* y es *independiente con ayuda técnica o adaptación a la hora de comer con tenedor*.

Tras las pruebas de usabilidad se volvió a realizar un recorte del Cuestionario de evaluación AVD (ver Anexo 34). Al analizar los resultados de la aplicación de la herramienta se visualiza que disminuye a *independiente con supervisión* el grado de dependencia que el usuario tiene al *cortar con cuchillo* y se mantiene el grado de dependencia al *comer con tenedor*.

Cuando el usuario ordenó los prototipos según sus preferencias (ver Anexo 35) priorizó aquellos que quedan firmes para pinchar y cortar alimentos.

En la entrevista abierta (ver Anexo 36) el usuario menciona como mejoras personalizar los colores de los prototipos para que hagan juego con su prótesis, que pueda colocarlo en la prótesis solo y colocar el cubierto solo. El prototipo favorito del usuario fue el 5.2 A.

Al sumar los valores de las matrices de valoración (ver Anexo 37) los prototipos quedaron en el siguiente orden: Prototipo 2.2 A y Prototipo 2.2 B, Prototipo 5.2 A, Prototipo 5.2 B.

A continuación, se presenta una tabla con los aspectos positivos y negativos más relevantes de los prototipos fabricados.

**Tabla 5**  
*Aspectos positivos y negativos de los prototipos fabricados*

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 2.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>
Prototipo 2.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-El sistema de ajuste no queda en contacto con el cubierto.</li> <li>-Económico.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-No queda firme al cortar.</li> <li>-El conjunto de materiales unidos no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

Prototipos	Referencia	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Prototipo 5.2 A		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Fabricado con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto y dificulta la colocación.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>
Prototipo 5.2 B		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Luego de su uso el prototipo mantiene su estado inicial.</li> <li>-Permite al usuario realizar la actividad adecuadamente en posición prono.</li> <li>-Transportable.</li> <li>-Baja complejidad productiva.</li> <li>-Se mantiene firme para cortar.</li> <li>-No se encuentra fijo en la prótesis.</li> <li>-Fácil de guardar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto y dificulta la colocación.</li> <li>-No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>-El material no permite una fácil limpieza.</li> <li>-Posee un alto costo inicial.</li> <li>-Posee una alta complejidad inicial para el entendimiento del producto.</li> </ul>

Después de analizar los resultados de las pruebas de usabilidad realizadas con Benjamín Maneiro, Camila Barrios y Matheo Zaballa se concluye que con el prototipo 2.2 A se obtuvieron mejores resultados.

A futuro, sobre el prototipo 2.2 A se tiene pensado realizar cambios en el sistema de cierre y en las hebillas. Posteriormente se realizarán pruebas de usabilidad para comprobar si los cambios realizados contribuyen a la experiencia del usuario. Además, se realizarán pruebas para evaluar la resistencia y la higiene de los prototipos.

## Estructura de costos

Como se ha visualizado en la lista de requisitos, un producto económico es un requisito indispensable. La fundación entrega las prótesis y los productos de apoyo de manera gratuita, esta se sustenta por donaciones. Por eso es de vital importancia que el prototipo sea funcional y económico.

En primera instancia, evaluaremos el costo del producto de apoyo que la fundación utiliza en la actualidad.

El EazyHold se adquiere mediante la plataforma de compra Amazon.com. El paquete de 5 bandas de diversos tamaños tiene un precio de U\$S 34,95. El envío a Uruguay tiene un precio de U\$S 19,33. El depósito de cuotas de importación estimadas de Amazon tiene un precio de U\$S 42,41. Para adquirir el producto y enviarlo al país posee un precio total de U\$S 96,69. EazyHold le hace un 25% de descuento en sus productos a la fundación Manos de Héroes. Asimismo, la empresa le otorgó productos con mínimas imperfecciones a la fundación de forma gratuita. Es importante destacar que la fundación no solicita el envío de Estados Unidos a Uruguay, sino que intentan comprarlo y traerlo con personas que viajan a Estados Unidos, pagando un envío mucho más económico.

### Figura 38

*EazyHold*



*Nota.* Tomado de Home [fotografía], por EazyHold, 2022 (<https://eazyhold.com>).

Teniendo en cuenta las diversas circunstancias, podríamos decir que importando la banda al país tendría un precio total de U\$S 14,50. Si tenemos en cuenta el envío dentro de Estados Unidos (sin evaluar costos de pasajes de la persona que lo trae a Uruguay), cada banda tendría un precio total de U\$S 6,74. Teniendo en cuenta el dólar a \$38,60 (cotización del BROU al 22/06/2023) el costo del producto varía de \$260-560.

A continuación, evaluaremos los costos del prototipo seleccionado:

El prototipo 2.2 A se realizó con materia prima local. Para realizar dicho prototipo se requiere una tira de silicona con un costo de \$ 50. Para tener una mayor precisión del corte de la silicona, la tira de silicona se cortó en corte láser, con un costo de \$ 100 (si se quisiese ahorrar dinero podría cortarse con tijeras o trincheta). La hebilla que posee el prototipo se realizó en impresión 3D, con un costo de \$ 17. El velcro tuvo un costo de \$ 5. El elástico tuvo un costo de \$ 25. La cinta de mochila tuvo un costo de \$ 10. La mano de obra para realizar dicho prototipo tuvo un costo de \$ 200. El prototipo 2.2 A tiene un costo total de \$ 307-407.

Sin duda, el EazyHold y el prototipo 2.2 A no poseen precios muy diferentes. Como ya mencionamos, los costos de los prototipos son vitales para la fundación, pero sin duda lo es más la funcionalidad. Por eso es primordial tener en cuenta estos costos con base en las preferencias de los usuarios.

# Conclusiones



## Resultados de la investigación

A continuación mencionamos los objetivos específicos y desarrollamos información recabada en esta investigación.

En relación con el objetivo **describir la experiencia de usuario actual al cortar alimentos**, recabamos la siguiente información:

Los usuarios presentan un grado de dependencia de su círculo social al momento de *comer con tenedor y cortar con cuchillo*. Cuanto menor edad tiene la persona, mayor es su dependencia.

Los beneficiarios de Manos de Héroes consideran que cortar alimentos es una actividad de la vida diaria desafiante. Ellos no se enfrentan al mismo desafío dentro del hogar que fuera de él. La exposición social y no poder cortar alimentos de forma independiente provocan que los beneficiarios dejen de consumir ciertos alimentos.

Tres de los beneficiarios que participaron en el estudio utilizan productos de apoyo para cortar alimentos. Estos productos aportan a su independencia, pero no son específicos para prótesis y para personas con una mano hábil. Por estas razones se generan puntos críticos en la colocación, el uso y la descolocación y a veces los beneficiarios requieren apoyo parcial o total de integrantes de su círculo social.

De igual manera que los productos de apoyo no están pensados para las prótesis, las prótesis no están pensadas para ser utilizadas con los productos de apoyo que utilizan los beneficiarios. Por esta razón, los movimientos que se pueden realizar con las prótesis dificultan el uso de los productos de apoyo.

Sobre el objetivo **describir y mejorar la experiencia del usuario al utilizar los prototipos diseñados**, recolectamos los siguientes datos:

Las experiencias de los usuarios al cortar alimentos se vieron beneficiadas al utilizar los prototipos que fueron pensados para prótesis. Con su utilización en la acción bimanual, se visualiza en el usuario una disminución del grado de dependencia de su círculo social.

Las experiencias varían dependiendo del usuario, del tipo y del modelo de la prótesis que utiliza, su edad, su desarrollo motriz y del contexto donde se encuentre (público o privado). Estos factores influyen en el grado de independencia.

La experiencia del usuario utilizando los prototipos diseñados es de conocimiento, de aprendizaje y de práctica acerca de la colocación, el uso y la descolocación de los prototipos.

El uso de los prototipos es un cambio para los usuarios y para su círculo social en la dinámica de consumir alimentos. Para la actividad de alimentarse se plantea la posición prono en los miembros superiores, estos cambios de posición benefician la experiencia de uso.

Por el momento la experiencia del usuario está siendo una experiencia de prueba. Los usuarios están siendo parte del proceso, están identificando puntos débiles y planteando mejoras en los prototipos.

Con respecto al objetivo **caracterizar cuáles son los atributos de los prototipos diseñados que contribuyen a la experiencia del usuario al cortar alimentos**, reunimos los siguientes datos:

Consideramos que las características de los prototipos diseñados que contribuyen a la experiencia de usuario al cortar alimentos son: la percepción intuitiva, que se utiliza en posición prono, que queda firme para cortar y que no está fijo a la prótesis. Estas son características que contribuyen con la independencia del usuario a la hora de colocar, usar y descolocar los prototipos.

Nos parece pertinente relacionar estos atributos con los principios del diseño universal.

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2016) considera que por **diseño universal** se entenderá el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El diseño universal no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten (p. 2).

Se establecieron siete principios de diseño universal que sirven como guía en las disciplinas del diseño. Los siete principios pueden ser usados para evaluar diseños existentes y como guía en el proceso de diseño (NC State University, 1997).

Los siete principios de diseño universal son:

1. Uso equitativo
2. Uso flexible
3. Uso simple e intuitivo

- 4. Información perceptible
- 5. Tolerancia al error
- 6. Mínimo esfuerzo físico
- 7. Adecuado tamaño de aproximación y uso

Si bien los prototipos de este trabajo no fueron concebidos como productos con diseño universal, a continuación vamos a relacionar el Prototipo 2.2 A con estos principios.

**Tabla 6**  
*Principios universales y el Prototipo 2.2 A*

Principio	Prototipo 2.2 A
Uso equitativo	Puede ser utilizado por personas con diferentes tipos de diversidad funcional. Las formas de uso permiten que los usuarios tengan seguridad a la hora de cortar alimentos.
Uso flexible	El diseño se adapta a las diversas habilidades y características individuales de los usuarios: su desarrollo motriz y cognitivo, su ritmo de uso y su lateralización (es decir, si el usuario es diestro o zurdo). El prototipo, al no estar fijo a la prótesis, le otorga flexibilidad de uso a esta, permite que el usuario pueda realizar otras actividades.
Uso simple e intuitivo	El prototipo es intuitivo, ya que no importa la experiencia, el nivel de conocimiento o las habilidades del usuario para que lo utilice. La morfología y los materiales seleccionados del prototipo están pensados para generar baja complejidad en la colocación, el uso y la descolocación.
Información perceptible	(Consideramos que no hay relación directa).
Tolerancia al error	El prototipo proporciona características morfológicas y métricas para controlar las posibles fallas en la colocación, uso y descolocación. Las posibles fallas pueden ser que el prototipo no quede ajustado a la prótesis o que el tenedor no se encuentre bien posicionado en el elástico.
Mínimo esfuerzo físico	La morfología del dispositivo y la posición prono que se plantea para la situación de uso garantizan comodidad y eficiencia con el mínimo esfuerzo requerido.
Adecuado tamaño de aproximación y uso	(Consideramos que no hay relación directa).

Si bien el prototipo 2.2 A no se concibió como un producto universal, contempla 5 de los 7 principios. Consideramos que los atributos del prototipo diseñado que contribuyen a la experiencia del usuario al cortar alimentos (la percepción intuitiva, que se utiliza en posición prono, que queda firme para cortar y que no está fijo a la prótesis) están relacionados con los principios del diseño universal.

## Consideraciones finales, temas pendientes y proyecciones

A medida que se fue desarrollando este proyecto surgieron diversas ramas de proyección, interrogantes sin respuesta aún e ideas en desarrollo. Se decidió hacer foco en la acción bimanual cortar alimentos, por su relevancia para los usuarios. Quedaron pendientes otras actividades bimanuales de la vida diaria para abordar más adelante, esto da gran proyección a futuro.

Debido a la extensión del TG, disponibilidad de materiales y procesos productivos en plaza, se decidió continuar con prototipos de un camino proyectual. Quedaron de lado prototipos y el camino proyectual 2.

A partir de las pruebas de materiales realizadas nos gustaría seguir investigando tecnológicamente el caucho siliconado: ¿es posible generar una plancha de caucho siliconado y luego cortarla en láser?, ¿qué materiales con propiedades similares al caucho siliconado hay disponibles en plaza y en la región?, cambiando la proporción del catalizador en la mezcla, ¿se puede lograr otra consistencia, resistencia y elasticidad?, ¿existen otros materiales en plaza con propiedades similares a la silicona?, ¿se puede dar color al caucho siliconado con colorante en polvo o colorante de cocina? Esas y otras interrogantes del área tecnológica del TG nos quedaron pendientes de abordar.

Si bien realizamos pruebas de usabilidad con la población usuaria, consideramos que es el aspecto pendiente más importante de esta investigación. Realizar más pruebas con usuarios nos hubiese permitido llegar a un resultado más representativo de las experiencias de los beneficiarios de la fundación con nuestros prototipos, tener una proyección más amplia y acertada de los prototipos y una mejor evaluación de estos.

La participación de otros profesionales durante las pruebas nos hubiese aportado otra mirada y enriquecido las instancias de intercambio con los usuarios.

En este trabajo nos quedó pendiente una pregunta de investigación relacionada con el impacto del dispositivo en el círculo social del usuario. Nos parece importante analizar: ¿cuáles y cómo son los cambios en el círculo social del beneficiario?, ¿cómo el círculo social se enfrenta a ciertos cambios debido al aumento de independencia del usuario?, ¿cómo se sienten el beneficiario y las familias con este cambio de dinámica a la hora de consumir alimentos?

Debido al alcance de la investigación, se decidió no abordar la pregunta de investigación porque implicaba que el prototipo fuera un producto final, que los usuarios lo usaran un tiempo para cortar alimentos donde estuviese presente su círculo social e instancias presenciales con personas que se localizan en diferentes partes del país.

De los últimos prototipos seleccionados, consideramos que está pendiente desarrollar la parte de la personalización estética. Es un aspecto importante para los usuarios de la fundación. Pensamos que se podría manejar una paleta de colores para cada material que compone el prototipo.

Además, está pendiente realizar nuestros prototipos en diferentes talles o de forma diferenciada en medidas para prótesis de manos y prótesis de brazo.

Realizar más instancias de pruebas con los usuarios y continuar mejorando los prototipos nos va a permitir llegar a un producto final. Nos gustaría seguir avanzando con los prototipos creados y lograr un producto conciso y avalado que llegue a todos los que lo necesiten. La industria de los productos de apoyo en Uruguay es muy escasa, creemos vital el funcionamiento correcto de los productos para elevar el nivel de independencia de las personas con diversidad funcional que lo requieran.

Otro aspecto que consideramos pendiente es elaborar un proyecto para continuar desarrollando en conjunto con Manos de Héroes los prototipos e incorporar el producto final como parte de los productos que entrega la fundación a sus beneficiarios. El proyecto implica trabajar con personas capacitadas para fabricarlos, la elaboración de documentación técnica del producto para que pueda ser fabricado, el abastecimiento de materiales e insumos necesarios para su fabricación, personas que participen de las entregas de los productos y les expliquen a los beneficiarios cómo se coloca, usa y descoloca de la prótesis.

Como profesionales, a futuro nos gustaría ahondar en las cuestiones pendientes de este proyecto. Creemos que este trabajo genera espacios de oportunidad para próximos proyectos de investigación de la comunidad académica.

Con los beneficiarios de Manos de Héroes como población usuaria, se plantean como espacios de oportunidad para próximos proyectos de investigación las acciones bimanuales de la vida diaria relacionadas con la higiene. Para identificar sobre qué acción trabajar se puede empezar aplicando el Cuestionario de evaluación de Actividades de la Vida Diaria.

## Reflexiones

La temática elegida y este proceso de trabajo nos permitió acercarnos a la problemática y a su relevancia, empezar a conocer el mundo de los productos de apoyo, entrar en contacto con profesionales e instituciones relacionadas con el sector y acercarnos a investigaciones sobre la temática.

Al buscar productos del sector nos dimos cuenta del escaso mercado de productos de apoyo en Uruguay y al construir los antecedentes identificamos poca cantidad de investigaciones relacionadas directamente con nuestra problemática.

A futuro nos gustaría continuar con esta investigación o con investigaciones similares. Para el trabajo en conjunto consideramos importante la vinculación y el apoyo de instituciones relacionadas con la investigación, con la temática (por ejemplo, las industrias de cubiertos), con los materiales, con procesos productivos y con el Estado.

La formación que adquirimos a lo largo de la carrera sirvió para enfrentarnos a abordar esta investigación, pero nos vimos en la necesidad de explorar herramientas y de vincularnos con otras profesiones. La conexión del diseño con la terapia ocupacional generó un enfoque particular del trabajo. Sin duda, la terapeuta ocupacional Sonia Díaz fue vital para entender, desde su perspectiva profesional, la relevancia de la problemática que estábamos abordando y para la creación de los prototipos. La amalgamación de ambas disciplinas fue clave para obtener una mayor capacidad resolutive y para la observación del problema desde diversas perspectivas.

Nos parece esencial que en los centros educativos de formación profesional de diseño se promueva la vinculación con otras profesiones, como terapia ocupacional, para generar los intercambios de opiniones que se dan en equipos interdisciplinarios.

Al analizar los cubiertos que se encuentran en el mercado y pensar en cómo podíamos incorporarlos en los prototipos, se nos despertó una inquietud: ¿no tendría que ser la industria de los cubiertos la encargada de la producción de cubiertos que sean funcionales para la diversidad que compone nuestra sociedad?

La exclusión de la industria hacia las personas con diversidad funcional obliga a los diseñadores o profesionales a generar productos de integración o segregadores para intentar aportar a la inclusión social de aquellos que no entran dentro de los estándares de la industria.

Nos cuestionamos si con la creación de estos prototipos ayudamos al cambio o somos parte de lo que lo frena. Sin duda, con la creación de los prototipos y su utilización aumentó el grado de independencia de los usuarios, fue una gran satisfacción ser parte de eso. Sin embargo, en cierto punto entendemos que creamos un adaptador para cubiertos existente en el mercado. En un futuro nos gustaría ver que la industria creara productos inclusivos, donde nadie se sienta apartado y todos podamos ser parte del cambio.

Durante el transcurso del TG, nos tuvimos que ir adaptando a cambios y a propuestas de Manos de Héroes. La fundación comenzó a entregar otro modelo de prótesis de brazo y tuvimos que analizarlo para poder proyectar sobre él.

Al inicio del proceso conocimos a Benjamín, Camila, Matheo y Gladys. Se generó una buena comunicación, ellos siempre se encontraron dispuestos a realizar cada actividad que se propuso con una actitud proactiva y de iniciativa. Además, los beneficiarios y sus familias nos transmitieron ideas que podíamos incorporar en el trabajo y realizaron aportes significativos. Andrea Cukerman nos acompañó en el proceso de trabajo. Realizamos varias reuniones donde intercambiamos sobre el avance del proyecto, ella valoró y realizó aportes.

El vínculo con la fundación fue un gran cambio en nuestra manera de visualizar las diversas problemáticas de la vida cotidiana de los beneficiarios. Estar en contacto con los beneficiarios y sus familias, escucharlos y ser parte fue gratificante. Sin duda, es con lo que más nos quedamos del proyecto, las personas.

# Bibliografía



Arnau, S. (2013). La filosofía de la vida independiente. Una estrategia política a no violenta para una cultura de paz. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 7(1), 93-112.

<http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol7-num1/art5.pdf>

Asociación Argentina de Terapistas Ocupacionales (s. f.). *Asociación Argentina de Terapistas Ocupacionales*. <https://www.terapia-ocupacional.org.ar/>

Asociación Uruguaya de Terapia Ocupacional (s. f.). *Terapia Ocupacional. Asociación Uruguaya de Terapia Ocupacional*. <http://audeto.org/>

Banco Interamericano de Desarrollo. Estudiantes (2015). Futuros. 6.º Encuentro Bid Enseñanza y Diseño. *Diseño para la salud y la calidad de vida*.

[http://bid-dimad.org/sextoencuentro/wp-content/uploads/2015/10/Dise--o-par-a-la-salud-y-calidad-de-vida\\_Reflexion-21.pdf](http://bid-dimad.org/sextoencuentro/wp-content/uploads/2015/10/Dise--o-par-a-la-salud-y-calidad-de-vida_Reflexion-21.pdf)

Barrientos Restrepo, J. B. (2020). *Diseño e implementación de herramientas de gestión tecnológica a los procesos de producción de la corporación e-NABLE Medellín* [informe de práctica social, Universidad de Antioquia]. Biblioteca digital UDEA.

[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18414/1/BarrientosByron\\_2020\\_GestionProduccionProtesis.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/18414/1/BarrientosByron_2020_GestionProduccionProtesis.pdf)

Bentancor, D. (2019). *Adaptador de agarre para cubiertos. Rediseño de producto de apoyo para personas con discapacidad motriz* [Trabajo de Grado, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo].

Buchanan, J. (2018). *Kwawu Arm 2.0 - Prosthetic - Socket Version*. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:2841281>

Buchanan, J. (2018). *Kwawu Arm 2.0 - Prosthetic - Thermoform Version*. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:2841296>

Buchanan, J. (2020). *Kwawu Arm 2.0. Socket Version. Instruction Guide*. [https://cdn.thingiverse.com/assets/9f/e8/28/74/f7/Kwawu\\_Arm\\_2.0\\_Instruction\\_Guide\\_Socket\\_Version.pdf](https://cdn.thingiverse.com/assets/9f/e8/28/74/f7/Kwawu_Arm_2.0_Instruction_Guide_Socket_Version.pdf)

Bürdek, B. (2002). *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Versión castellana de Fernando Vegas. 2.ª ed. Gustavo Gili.

<https://tecnologia3bunlp.files.wordpress.com/2015/03/bernhard-e-bc3bcrdek-disec3b1o.pdf>

Centro de Estudios Especializado en Lenguaje y Aprendizaje (s. f.). *Terapia Ocupacional*. Ceepal. [https://www.ceepal.com.uy/Terapia\\_ocupacional.html](https://www.ceepal.com.uy/Terapia_ocupacional.html)

- De las Heras de Pablo, G. (2015). Significado de la Terapia Ocupacional: Implicaciones para la mejora de la práctica. *Revista Terapia Ocupacional de Galicia*, 12(7), 127-145.  
<https://www.revistatog.com/mono/num7/significado.pdf>
- Device Customizer (2021). *ENABLEUC*.  
<https://www.enableuc.org/customizer-766392.html>
- Dirección de Educación Especial (2015). *Discapacidad motriz*.  
<https://ipap.chaco.gov.ar/uploads/publicacion/f00380a98a5723fab7c41cde4c315c6542a96d86.pdf>
- EazyHold (2023). *Products*. EazyHold. <https://eazyhold.com/es>
- EcuRed (2022). *Pronación*.  
<https://www.ecured.cu/Pronaci%C3%B3n#Descripci.C3.B3n>
- Escuela Universitaria de Tecnología Médica (2006). *Programa Oficial de Licenciado en Terapia Ocupacional*. Facultad de Medicina, UdelaR.  
<http://www.eutm.fmed.edu.uy/blog%20direccion/comisiones%20carreras%20eutm/planes2006/programa%20TO%20al%208%20de%20febrero%202011.pdf>
- Flores, C. (2006). *Ergonomía para el diseño*. Designio.  
[http://upload.no.com.gt/Ergonomia\\_para\\_el\\_dise%C3%B1o.pdf](http://upload.no.com.gt/Ergonomia_para_el_dise%C3%B1o.pdf)
- Galán, R. y Méndez, M. R. (2015). *Guía de ayudas técnicas en la ELA: Calidad de vida autonomía para los afectados de ELA en el día a día*. ELA Andalucía.
- García, J. (2003). *El movimiento de la vida independiente. Experiencias internacionales*. <https://www.independentliving.org/docs6/alonso2003.pdf>
- Garreta Domingo, M. y Mor Pera, E. (s. f.). *Diseño centrado en el usuario*. Universitat Oberta de Catalunya.  
[https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Interaccion\\_persona\\_ordenador/Interaccion\\_persona\\_ordenador\\_\(Modulo\\_3\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Interaccion_persona_ordenador/Interaccion_persona_ordenador_(Modulo_3).pdf)
- Hasler, F. (2003). El concepto de vida independiente a través de tres visiones: filosófica, socio-política y económica. En J. Vidal García Alonso (coord.), *El movimiento de vida independiente. Experiencias Internacionales*. Fundación Luis Vives. <https://www.independentliving.org/docs6/alonso2003.pdf>
- Hassan-Montero, Y. y Ortega-Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad: Diseño Centrado en el Usuario (DCU). *No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología*.

<http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Hospital del Banco de Seguros del Estado (s. f.). Áreas del Hospital.  
<https://hospital.bse.com.uy/portal-hospital/rehabilitacion/areas>

Ibáñez Gimeno, P. (2012). Los humanos, más eficientes al coger objetos. *UABDivulga. Barcelona Investigación e Innovación*, 7(12), 45-49.  
<https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/los-humanos-mas-eficientes-al-coger-objetos-1345680342040.html?articleId=1345644713355>

Instituto de Mayores y Servicios Sociales (2005). *Atención a las personas en situación de dependencia en España* (1.ª ed., vol. 1).  
[https://www.uab.cat/Document/580/416/LibroBlancoDependencia\\_01,0.pdf](https://www.uab.cat/Document/580/416/LibroBlancoDependencia_01,0.pdf)

Instituto de Rehabilitación Neurológica (15 enero de 2018). Usar los cubiertos en la infancia. Desarrollo de agarres. Instituto de Rehabilitación Neurológica.  
<https://irenea.es/blog-dano-cerebral/usar-los-cubiertos-en-la-infancia-desarrollo-de-los-agarres/>

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2008). *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología*. UNIT ISO.  
<http://dsi.anep.edu.uy/images/accesibilidad/9999.pdf>

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2016). *Norma UNIT-ISO 9999:2016*. UNIT.  
<https://www.unit.org.uy/normalizacion/norma/100000880/>

International Organization for Standardization (2019). Ergonomics of human-system interaction - ISO9241:210. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en> .

Manos de Héroes (s. f.-a). *Diseño de prótesis*.  
<https://www.manosdeheroes.com/disenos>

Manos de Héroes (s. f.-b). *Inicio*. <https://www.manosdeheroes.com/>

Manos de Héroes (s. f.-c). *Presentación Manos de Héroes*. [Archivo PDF]

Manos de Héroes [@manosdeheroes] (2022). *Fotografías de usuarios de Manos de Héroes*. Instagram. <https://www.instagram.com/accounts/login/?next=/manosdeheroes/>

- Manos de Héroes [Manos de Héroes]. (6 de mayo de 2021). *El nuevo modelo llegó para quedarse*. Facebook.  
<https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/315041950191825>
- Manos de Héroes [Manos de Héroes]. (8 de setiembre de 2020). *Estuvimos por el programa Luces en la Ciudad para compartir la historia de Fede, una de nuestras heroínas estrella*. Facebook.  
<https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/a.139286864434002/173823660980322>
- Manos de Héroes [Manos de Héroes]. (9 de noviembre de 2020). *Los super mellizos*. Facebook.  
<https://www.facebook.com/manosdeheroes/photos/a.139286864434002/198687105160644>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2013). *Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social*. BOE.  
<https://boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12632-consolidado.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2007). *Manual de uso para el empleo del Baremo de Valoración de la Dependencia*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
<https://consaludmental.org/centro-documentacion/manual-uso-baremo-valoracion-dependencia/>
- Mohammed, D. (2010). Cognitive ergonomics quality of human-system interaction in metal furniture products. *Faculty of Applied Arts, Helwan University, Egypt*, 1-8.  
<https://www.faa-design.com/conf/pdf/129f.pdf>
- Moneo, A. (2014). *La lateralidad y su influencia en el aprendizaje escolar* [Trabajo de Fin de Grado, Facultad de Letras y de la Educación, Universidad de La Rioja]. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones.  
[https://nanopdf.com/download/la-lateralidad-y-su-influencia-en-el-aprendizaje-escolar\\_pdf](https://nanopdf.com/download/la-lateralidad-y-su-influencia-en-el-aprendizaje-escolar_pdf)
- Muñoz-Pogossian, B. y Barrantes, A. (2016). *Equidad e Inclusión Social. Superando desigualdades hacia sociedades más inclusivas* (1.ª edición). Departamento de Inclusión Social, Secretaría de Acceso a Derechos y Equidad, OEA.  
[http://www.oas.org/docs/inclusion\\_social/equidad-e-inclusion-social-entrega-web.pdf](http://www.oas.org/docs/inclusion_social/equidad-e-inclusion-social-entrega-web.pdf)
- NC State University (1997). *Los principios del diseño universal*. NC State University.

[https://unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/sites/unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/files/files/Biblioteca%202022/Diversidad%20Funcional%2CCapacidades/DFC-11%20Los%20Principios%20del%20Dise%C3%B1o%20Universal\\_%20N\\_C\\_%20STATE%20UNIVERSITY.pdf](https://unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/sites/unidaddegenerosgg.edomex.gob.mx/files/files/Biblioteca%202022/Diversidad%20Funcional%2CCapacidades/DFC-11%20Los%20Principios%20del%20Dise%C3%B1o%20Universal_%20N_C_%20STATE%20UNIVERSITY.pdf)

Organización de las Naciones Unidas ( 14-16 de junio de 2016). *Conferencia de los Estados Partes en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad [discurso principal]. Conferencia de las Naciones Unidas, Nueva York.*

[https://www.un.org/disabilities/documents/COP/9/RT3/CRPD\\_CSP\\_2016\\_4-1603540S.pdf](https://www.un.org/disabilities/documents/COP/9/RT3/CRPD_CSP_2016_4-1603540S.pdf)

Organización Mundial de la Salud (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad 2011.* Organización Mundial de la Salud.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/75356>

Piniua, M. (2007). El aporte del diseño industrial en el campo de la rehabilitación. *Revista Ocupación Humana*, 12(1 y 2), 115-119.

<https://doi.org/10.25214/25907816.115>

Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay (2010). *Ley de protección integral de personas con discapacidad.* IMPO.

<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18651-2010>

Printables (s. f.). *Printables.*

<https://www.printables.com/es/model/129817-e-nable-unlimbited-phoenix-hand>

Real Academia Española (2022). Inclusión social. *Diccionario panhispánico del español jurídico.* Real Academia Española.

<https://dpej.rae.es/lema/inclusi%C3%B3n-social>

Rodríguez Gómez, N. (2013). *Análisis y propuesta metodológica para el diseño y fabricación de una cubertería* [proyecto fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid]. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Universidad Politécnica de Madrid. Archivo digital UPM.

[https://oa.upm.es/16614/3/PFC\\_NURIA\\_RODRIGUEZ\\_GOMEZ.pdf](https://oa.upm.es/16614/3/PFC_NURIA_RODRIGUEZ_GOMEZ.pdf)

Rodríguez Ruiz, C. (2019). *Guía completa [2019] sobre el acoso o bullying escolar.* Educa y Aprende. <https://otrasvoceseneducacion.org/archivos/306517>

Romañach, J. y Lobato, M. (2005). *Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano.*

[http://forovidaindependiente.org/wp-content/uploads/diversidad\\_funcional.pdf](http://forovidaindependiente.org/wp-content/uploads/diversidad_funcional.pdf)

Salgado, M. (2021). *Diseño y salud*. Diseño y diáspora.

<https://archive.org/details/disenoyasalud/page/n7/mode/2up>

bastián Herranz, M., Valle Gallego, I. y Vígara Cerrato, Á. (2011). *Guía de orientación en la práctica profesional de la valoración reglamentaria de la situación de dependencia: Productos de Apoyo para la Autonomía Personal*. IMSERSO.

<https://blogceapat.imserso.es/download/guia-de-orientacion-en-la-practica-profesional-de-la-valoracion-reglamentaria-de-la-situacion-de-dependencia-productos-de-apoyo-para-la-autonomia-personal/?wpdmdl=1168&refresh=63c921075aee71674125575>

Syntonize (2021). *Equipos interdisciplinarios: La clave en las empresas*. Syntonize.

<https://www.syntonize.com/equipos-interdisciplinarios-la-clave-en-las-empresas/#:%7E:text=Un%20equipo%20interdisciplinario%20permite%20que,los%20proyectos%20desde%20otras%20perspectivas>

The OT ToolBox (2021). *Desarrollo de la coordinación bilateral para las habilidades de alimentación*. The OT ToolBox.

<https://www.theottoolbox.com/es/desarrollo-de-la-coordinacion-bilateral-para-las-habilidades-de-alimentacion/>

Universidad de Alicante (2021). *Introducción a los productos de apoyo*. Unidad de Accesibilidad Digital, Universidad de Alicante.

<https://web.ua.es/es/accesibilidad/educacion-inclusiva/introduccion-a-los-productos-de-apoyo.html>

Universidad de la República y Escuela Universitaria de Tecnología Médica (s. f.). *Licenciatura en Terapia Ocupacional*. Portal UdelaR.

<https://udelar.edu.uy/portal/2019/04/licenciatura-en-terapia-ocupacional/>

Universidad de la República, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Escuela Universitaria Centro de Diseño (2010). *Plan de estudio para la carrera de grado de la Licenciatura en Diseño Industrial: perfil producto, perfil textil-indumentaria*.

[http://www.fadu.edu.uy/eucd/files/2014/06/Plan-de-Estudios-LIC\\_DIS\\_INDUSTRIAL.pdf](http://www.fadu.edu.uy/eucd/files/2014/06/Plan-de-Estudios-LIC_DIS_INDUSTRIAL.pdf)

Universidad de la República, PIT-CNT y ADUR (2010). *Fines, funciones y*

y relacionamiento. *Funciones y relacionamiento institucional y social de la Udelar*. Asociación de Docentes de la Universidad de la República. <https://www.adur.org.uy/index.php/documentos/99-documentos/documentos-ley-organica/541-fines-funciones-y-relacionamiento>

Universidad Nacional de la Plata y Escuela Universitaria de Oficios (s. f.). *Auxiliar en cuidados de personas mayores (clase 15)*. UNLP. <https://unlp.edu.ar/frontend/media/77/33777/c54d59e5b7bfa7e8f6b00036db75e537.pdf>

Universidad Veracruzana (s. f.). *Prótesis 3D*. Prót3dsis. <https://davidmvs.github.io/protesis3d/>

Ventura Rodá, D. (2021). *Diseño, salud y bienestar*. Centro Universitario Internacional de Barcelona. <https://www.unibarcelona.com/int/actualidad/noticias/disenio-salud-y-bienestar>

Villarreal, C. (2003). La ergonomía es parte del proceso de Diseño Industrial. Universidad de Monterrey. <http://www.semec.org.mx/archivos/5-4.pdf>

# Anexos



## Anexo 1 - Análisis sincrónico: Productos de apoyo para cortar alimentos

### Mango engrosador ajustable



**Empresa**

Alas Terapéutico

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

PLA

**Procesos productivos**

Impresión 3D

**Descripción**

Mango engrosador ergonómico ajustable a varios instrumentos. Su objetivo es ayudar en las actividades básicas como alimentarse o la higiene personal. En este pueden fijar cubiertos, cepillos, marcadores, lápices y cualquier instrumento que cumpla con las medidas.



### Adaptador para cubiertos



**Diseñador**

Diana Bentancor

**País**

Uruguay

**Usuario**

Persona con discapacidad motriz en miembros superiores

**Materiales**

PLA

**Procesos productivos**

Impresión 3D

**Descripción**

Dispositivo que se adapta a una amplia cantidad de utensilios de uso diario. Fue diseñado para facilitar la alimentación de personas con discapacidad motriz en miembros superiores, aporta a su independencia en una tarea diaria fundamental.



## Cuchillo en L



**Inventor**

Taller de TO en Hospital de Clínicas

**País**

Uruguay

**Usuario**

Persona con discapacidad motriz en miembros superiores

**Materiales**

Silicona y PVC

**Procesos productivos**

Moldeado de silicona y curvado de PVC

**Descripción**

Es un cuchillo en L con mango de silicona



## Tenedor flexible



**Empresa**

Ayudas Dinámicas

**País**

España

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Plástico y metal

**Procesos productivos**

-

**Descripción**

Los utensilios ayudan a las personas con temblores y problemas de coordinación a alimentarse más fácilmente. La estructura y los materiales aseguran que el usuario podrá alimentarse con confianza de forma independiente.



## Pack cubiertos adaptados



**Empresa**

Dis+capacidad

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Plástico y metal

**Procesos productivos**

-

**Descripción**

Son cubiertos con mango engrosado que permiten su direccionamiento en un rango de 45° en cualquier dirección. Su articulación esférica es muy firme y permite un uso cómodo a cualquier persona. El mango engrosado es antideslizante y permite un agarre seguro. Además, posibilita el agregado de peso extra.



## Agarre palmar



**Empresa**

Alas Terapéutico

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

PLA

**Procesos productivos**

Impresión 3D

**Descripción**

Agarre palmar estándar ajustable a varios instrumentos. Su objetivo es ayudar en las actividades básicas como alimentarse o la higiene personal.



## Adaptación en impresión 3D



**Inventor**

Taller de TO en Hospital de Clínicas

**País**

Uruguay

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

PLA

**Procesos productivos**

Impresión 3D

**Descripción**

Es una adaptación en impresión 3D en la que se pueden colocar distintas piezas para sujetar objetos, como tazas.



## Cubierto con agarre palmar



**Empresa**

Dis+capacidad

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Plástico y acero inoxidable

**Procesos productivos**

-

**Descripción**

Es un cuchillo adaptado con agarre palmar, el tamaño es para adultos. Tiene una abertura para introducir la mano. Mide 9 cm de largo.



## Kit ayudas técnicas AVD



**Empresa**

Dis+capacidad

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

PLA y acero inoxidable

**Procesos productivos**

Impresión 3D

**Descripción**

Es un sistema original y práctico que brinda mayor autonomía en actividades cotidianas (como higiene, escritura y alimentación). Permite que el usuario o usuaria agarre y libere los utensilios de manera independiente. Posee dos métodos de encastre, la persona puede agarrar y soltar cubiertos y vasos sin requerimientos de fuerza ni ayuda de terceros.



## Cubierto ajustable



**Empresa**

A Medida

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Velcro, PLA y acero inoxidable

**Procesos productivos**

Impresión 3D y costura de materiales

**Descripción**

Es un tenedor con banda ajustable con la opción de rellenar con peso.



## Strap Spoon with Strap



**Empresa**

Therafin

**País**

Estados Unidos

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Velcro y elástico

**Procesos productivos**

Costura de materiales

**Descripción**

La correa de gancho y lazo ajustable con soporte para utensilios de bolsillo se adapta a cualquier tamaño de mano, tiene un lazo para el pulgar para facilitar su colocación.



## Sujetador multiuso



**Empresa**

Juguetes Universales

**País**

Argentina

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Velcro y elástico

**Procesos productivos**

Costura de materiales

**Descripción**

Este sujetador es para ayudar a niños o adultos que no poseen buena prensión o motricidad fina a sujetar elementos. Está fabricado con un velcro que se adhiere sobre sí mismo, lo que le da mayor amplitud de medidas y un mejor ajuste.



## Bolsillo palmar



**Inventor**

Taller de TO en Hospital de Clínicas

**País**

Uruguay

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Tela, velcro y hebilla

**Procesos productivos**

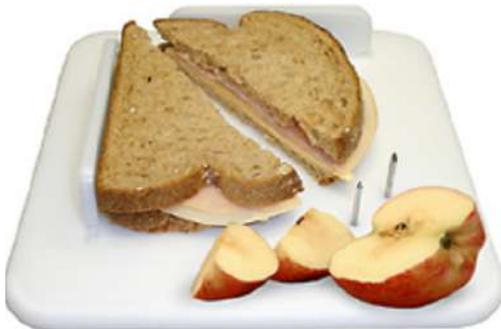
Costura de materiales

**Descripción**

Es un bolsillo palmar para distintos objetos.



## Sta-Steady



**Empresa**

Therafin

**País**

Estados Unidos

**Usuario**

Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales**

Plástico resistente de alta densidad y acero inoxidable

**Procesos productivos**

-

**Descripción**

Los pasadores resistentes al óxido sostienen los alimentos para pelar o rebanar. Las cuatro ventosas en la parte inferior aseguran la tabla en su lugar mientras se corta. Los retenedores de esquina extraíbles sirven para rebanar alimentos.



## Stainless Steel Food



**Empresa** Therafin

**País** Estados Unidos

**Usuario** Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales** Acero inoxidable

**Procesos productivos** Electropulidos

**Descripción** Los protectores de alimentos se sujetan al borde de un plato redondo para evitar que la comida se caiga.



## EazyHold



**Empresa** Hermanas Mellin

**País** Estados Unidos

**Usuario** Persona con movilidad limitada en miembros superiores

**Materiales** Silicona

**Procesos productivos** Inyección

**Descripción** Es un brazalete universal de silicona que soporta utensilios como cubiertos. El objetivo es mejorar la calidad de vida del paciente para poder ser independiente en su estilo de vida cotidiano.



## Anexo 2 - Análisis sincrónico: Cubiertos populares en Uruguay

### Juego de cubiertos de mango de madera



**Empresa**

Martinazzo

**Materiales**

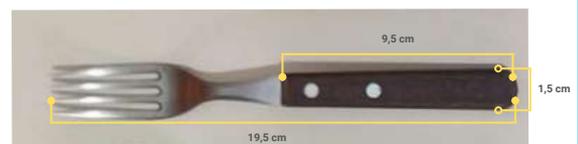
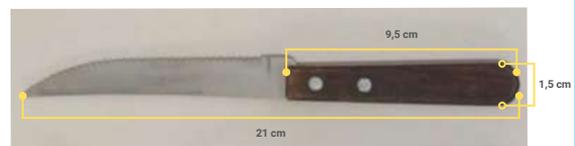
Acero inoxidable y madera

**Descripción**

Set de cubiertos de mango de madera. Utensilios que sirven para llevar los alimentos a la boca o cortarlos.

**Medidas**

**Cuchillo:** 21 × 1,5 × 1 cm  
**Tenedor:** 19,5 × 1,5 × 1 cm  
**Cuchara:** 19,5 × 1,5 × 1 cm  
**Mango:** 9,5 × 1,5 × 1 cm



### Juego de cubiertos metálicos



**Empresa**

Milano Brinox

**Materiales**

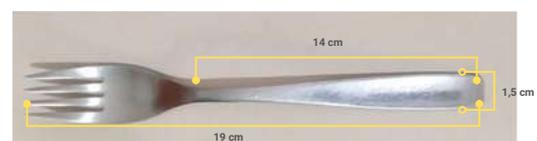
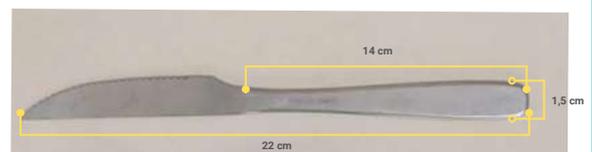
Acero inoxidable

**Descripción**

Set de cubiertos metálicos. Utensilios que sirven para llevar los alimentos a la boca o cortarlos.

**Medidas**

**Cuchillo:** 22 × 1,5 × 0,5 cm  
**Tenedor:** 19 × 1,5 × 0,5 cm  
**Cuchara:** 19 × 1,5 × 0,5 cm  
**Mango:** 14 × 1,5 × 0,5 cm



## Juego de cubiertos de mango de plástico



**Empresa**

ONE Kitchen

**Materiales**

Acero inoxidable y plástico

**Descripción**

Set de cubiertos de mango de plástico. Utensilios que sirven para llevar los alimentos a la boca o cortarlos.

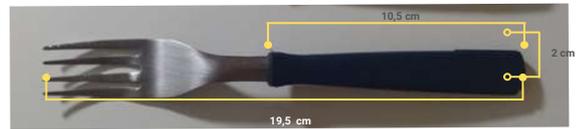
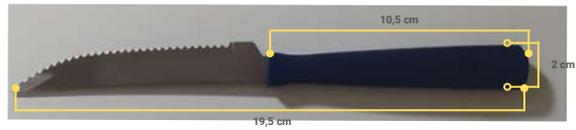
**Medidas**

**Cuchillo:** 19,5 × 2 × 1,6 cm

**Tenedor:** 19,5 × 2 × 1,6 cm

**Cuchara:** 19,5 × 2 × 1,6 cm

**Mango:** 10,5 × 2 × 1,6 cm



## Anexo 3 - Entrevistas

### Resumen de la entrevista a Matheo Zaballa

Matheo Zaballa tiene 7 años y vive en Rivera. Tiene una prótesis de mano que fue otorgada en setiembre de 2021. La prótesis está personalizada con los colores y símbolos del Hombre Araña, el superhéroe favorito del infante.

La prótesis no es utilizada todo el día por Matheo, pero para la actividad de alimentarse fue de gran ayuda. A la hora de comer se encuentra con sus padres y hermano y normalmente lo hace en su hogar. Debido a su edad y su condición necesita ayuda para alimentarse. Matheo ha probado cortar sus alimentos con un tenedor con mango engrosado adaptado por sus padres, pero aún no desarrolla la tarea. Habitualmente a la hora de alimentarse sus padres le cortan el alimento y él lo pincha con el tenedor. El tenedor adaptado lo utiliza con su prótesis y con su mano hábil toma el cuchillo. Le falta fuerza y estabilidad, tanto en la prótesis como en su mano hábil.



Esta adaptación a ayudado a Matheo a la hora de alimentarse de forma independiente. Su familia cree que es necesaria la existencia de un producto que favorezca a la actividad, ya que el producto que el infante tiene se le suele resbalar. Sus padres se interesan en que su hijo sea independiente y creen que es vital para su crecimiento poder realizar actividades básicas solo.

### Resumen de la entrevista a Camila Barrios

Camila Barrios tiene 21 años y vive en Canelones. Tiene una prótesis de brazo que fue otorgada por la fundación en julio del 2020. Actualmente tiene más de cinco prótesis porque su padre tiene una impresora 3D y en conjunto las personaliza a su gusto. No la usa durante todo el día, depende de la ocasión. La utiliza para ir a eventos sociales, le es de gran ayuda para ir parada en el ómnibus y usar el celular.

Normalmente come sola en su casa. Cuando era pequeña tenía una prótesis de gancho y tenía un adaptador para los cubiertos. En la actualidad no utiliza la prótesis para alimentarse, se acostumbró a apoyar el tenedor en su extremidad no hábil para pinchar el alimento y cortar con su mano hábil. Camila mencionaba que, para cortar alimentos, le influye el tipo de tenedor que utiliza: si el tenedor es de mango metálico, le duele la extremidad al apoyarla sobre el mango. Si Camila se encuentra sola, prefiere comer con la mano, ya que le es más rápido y sencillo. También influye el lugar donde se encuentre: si está fuera de su hogar (por ejemplo, en un restaurante) pide comida que no tenga que cortar porque le resulta incómodo quitarse la prótesis o le pide a alguien que le corte el alimento, pero esto no le gusta mucho. Cuando era adolescente tuvo una etapa en que dejó de comer carne porque le daba vergüenza cortar en público.

Camila cree que con un producto de apoyo que sea fácil de utilizar la actividad de cortar alimentos le resultaría mucho más sencilla.

### **Resumen de la entrevista a Benjamín Maneiro**

Benjamín Maneiro tiene 9 años, vive en Montevideo. Tiene una prótesis de mano, su primera prótesis fue otorgada en setiembre del 2020. Su primera prótesis era de Iron Man y la segunda era de su cuadro de fútbol favorito: Peñarol. Normalmente Benjamín lleva su prótesis a eventos sociales, la usa en su casa, pero durante los deportes que practica no la utiliza. Además, utiliza la prótesis y el EazyHold que le dio la fundación para alimentarse. Antes de tener la prótesis apoyaba el tenedor en su extremidad no hábil y cortaba con su mano hábil la comida blanda; la comida dura se la picaban sus padres o su hermano. Desde que tiene el EazyHold está intentando acostumbrarse para poder alimentarse de forma independiente. Él y sus padres creen que es un gran producto y favorece su vida.

### **Resumen de la entrevista a Gladys Lavega**

Gladys Lavega tiene 52 años, vive en Montevideo. Tiene una prótesis de brazo que le fue otorgada en junio del 2021. Gladys normalmente utiliza la prótesis para alimentarse y en eventos sociales. También usa el EazyHold que le otorgó la fundación. Gladys tuvo un accidente en el trabajo y fue amputada, el Banco de Seguros del Estado le otorgó una prótesis. Ha sido un gran proceso de adaptación, sobre todo en la actividad de comer. El EazyHold ayuda en este proceso, ya que es crucial para alimentarse y para poder cortar la comida.

## Anexo 4 - Recorte de Cuestionario AVD

### Cuadro de referencias

<b>Referencias</b>	<b>I</b>	Independiente
	<b>IA</b>	Independiente con ayuda técnica o adaptación
	<b>IS</b>	Independiente con supervisión
	<b>Na</b>	Necesita ayuda mínima
	<b>NA</b>	Necesita ayuda
	<b>D</b>	Dependiente

### Recorte de Cuestionario AVD de Matheo Zaballa

<b>Actividad</b>	<b>Acción</b>	<b>Valoración</b>					
		<b>I</b>	<b>IA</b>	<b>IS</b>	<b>Na</b>	<b>NA</b>	<b>D</b>
<b>Alimentación</b>	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo						X

### Recorte de Cuestionario AVD de Camila Barrios

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor	X					
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo				X		

### Recorte de Cuestionario AVD de Benjamín Maneiro

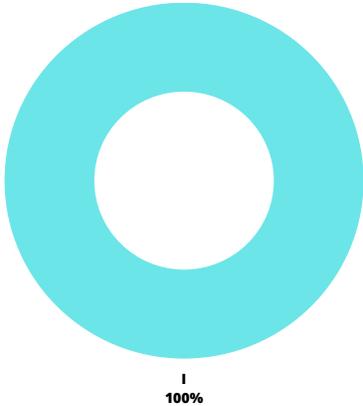
Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo				X		

### Recorte de Cuestionario AVD de Gladys Lavega

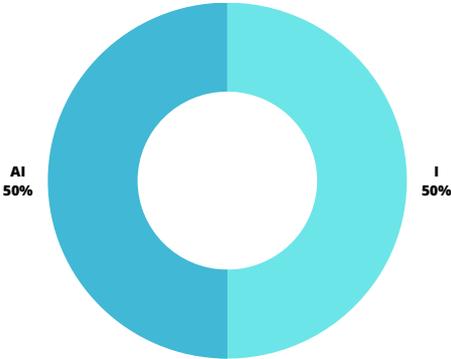
Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

Mediante el recorte del Cuestionario AVD recabamos los siguientes datos:

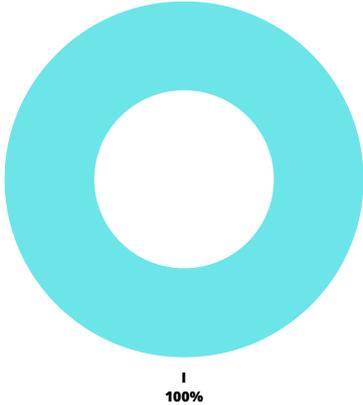
**Comer con los dedos**



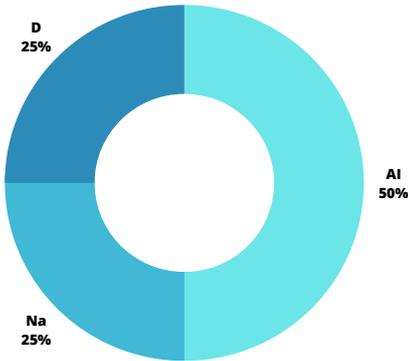
**Comer con tenedor**



**Comer con cuchara**



**Cortar con cuchillo**



# Anexo 5 - Secuencia de uso

## Secuencia de uso de Camila Barrios

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y cuchillo
Duración de la actividad	Un minuto



La usuaria toma el tenedor con su mano hábil



Pincha el alimento con el tenedor



Coloca el tenedor en su mano no hábil



Toma el cuchillo y corta el alimento con su mano hábil



Toma el alimento cortado



La usuaria se lleva el alimento a la boca

## Secuencia de uso de Matheo Zaballa

Datos	
Edad	7 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor adaptado con mango engrosador y cuchillo
Duración de la actividad	Un minuto



El usuario pincha la comida con el tenedor adaptado



Con el alimento ya pinchado, con su mano hábil corta con el cuchillo



Se lleva el alimento a la boca



Toma el cuchillo y corta el alimento con su mano hábil



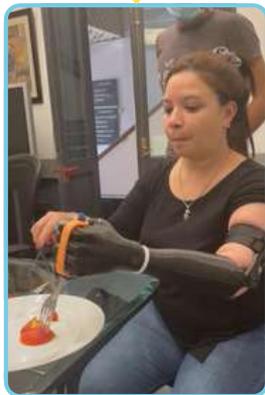
Aleja el tenedor de su boca



Al usuario se le cae el tenedor de la prótesis

## Secuencia de uso de Yoana

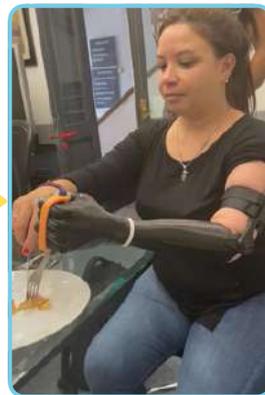
Datos	
Edad	-
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Un minuto



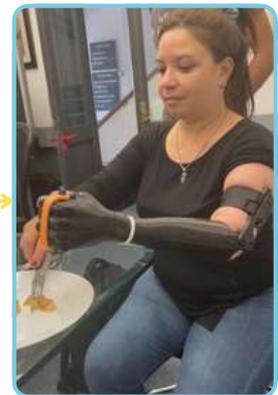
La usuaria toma el tenedor con el EazyHold ya posicionado en la prótesis y el cuchillo en su mano hábil



Pincha la comida con el tenedor



Con el alimento ya pinchado, corta con su mano hábil con el cuchillo



Con el alimento ya pinchado, continúa cortando

## Secuencia de uso de Soledad

Datos	
Edad	-
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Un minuto



La usuaria toma el tenedor con el EazyHold ya posicionado en la prótesis y el cuchillo en su mano hábil



Pincha la comida con el tenedor



Con el alimento ya pinchado, corta con su mano hábil con el cuchillo



Con el alimento ya pinchado, continúa cortando



La usuaria termina de cortar el alimento

## Secuencia de uso de Benjamín Maneiro

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Un minuto



El usuario toma el tenedor con el EazyHold ya posicionado en la prótesis y el cuchillo en su mano hábil



Pincha la comida con el tenedor y corta con su mano hábil con el cuchillo



Toma el alimento cortado



Se lleva el alimento a la boca



Se lleva el alimento a la boca



Se lleva el alimento a la boca



Come el alimento



El usuario termina la actividad

## Secuencia de uso de Gladys Lavega

Datos	
Edad	52 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria coloca el EazyHold en la prótesis de brazo
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Tres minutos



La usuaria toma el EazyHold y el tenedor



Coloca la banda en un extremo del tenedor



Posiciona el tenedor en la prótesis



Coloca la banda en el otro extremo del tenedor



Al hacer fuerza para colocar el EazyHold, el tenedor gira



La usuaria posiciona el cubierto para alimentarse

## Secuencia de uso de Gladys Lavega

Datos	
Edad	52 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria saca el EazyHold de la prótesis de brazo y luego lo saca del tenedor
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Dos minutos



La usuaria saca el EazyHold del extremo superior del tenedor



El EazyHold sale con potencia fuera del tenedor y se desprende de la prótesis



Saca el tenedor de la prótesis



Coloca el tenedor entre los dedos de la mano y desliza el EazyHold para sacarlo del tenedor



Desliza la banda elástica por el mango del tenedor



La usuaria saca el EazyHold del mango del tenedor

## Secuencia de uso de Benjamín Maneiro

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario coloca el EazyHold en la prótesis de mano, corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor, cuchillo y EazyHold
Duración de la actividad	Cuatro minutos



El usuario toma el tenedor y el EazyHold



Coloca el EazyHold en un extremo del tenedor



Desliza el EazyHold hasta el otro extremo del mango del tenedor



Toma la prótesis y el EazyHold con el tenedor



Coloca el EazyHold con el tenedor sobre la prótesis



Coloca el tenedor con el EazyHold sobre la prótesis



Con la prótesis en la mesa, el usuario hace fuerza para colocar el EazyHold



Desliza el EazyHold hasta el extremo del tenedor



Arregla el tenedor y el EazyHold en la prótesis



Se coloca la prótesis



Se ajusta la prótesis



Pincha la comida con el tenedor



Con su mano hábil, agarra el cuchillo



El usuario corta el alimento



Se lleva el alimento a la boca



El usuario se alimenta



Reitera la acción hasta terminar la comida

## Anexo 6 - Explicación de Sonia Díaz sobre posición prono y de doblez del tenedor



## Anexo 7 - Prototipos iniciales

Camino proyectual 1			
Prototipo	Prueba con usuario	Aspectos positivos	Aspectos negativos
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen sostén del cubierto.</li> <li>• Fácil de colocar.</li> <li>• Intuitivo.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• Contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene medidas estándar. No permite al usuario ajustarlo correctamente a su prótesis.</li> <li>• El sistema de ajuste queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen sostén del cubierto.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• Fácil de colocar. Los avíos y hebillas ayudan a una buena colocación del dispositivo.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> <li>• El sistema de ajuste no tiene contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen sostén del cubierto.</li> <li>• Intuitivo.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• Fácil de colocar.</li> <li>• Contempla las medidas de los diversos tipos de cubiertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee medidas estándar, lo que no permite al usuario ajustarlo correctamente a su prótesis.</li> </ul>
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite al usuario alimentarse en posición prono.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> <li>• Contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se mantiene firme al cortar alimentos.</li> <li>• El sistema de colocación dificulta la colocación del dispositivo.</li> <li>• El sistema de cierre queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Intuitivo.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> <li>• El sistema de cierre no queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene todos los tipos de tenedores.</li> <li>• La localización de los avíos y hebillas no ayuda a una colocación óptima del dispositivo.</li> </ul>

## Camino proyectual 1

Prototipo	Prueba con usuario	Aspectos positivos	Aspectos negativos
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Intuitivo.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> <li>• El sistema de cierre no queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene todos los tipos de tenedores.</li> <li>• La localización de los avíos y hebillas no ayuda a una colocación óptima del dispositivo.</li> </ul>
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de colocar.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene todos los tipos de tenedores.</li> <li>• Posee medidas estándar, lo que no permite al usuario ajustarlo correctamente a su prótesis.</li> <li>• El sistema de cierre queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buen sostén del cubierto.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• Fácil de colocar. Los avíos y hebillas ayudan a una buena colocación del dispositivo.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contempla las medidas de los diversos tipos de tenedores.</li> <li>• El sistema de cierre queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> <li>• Fácil de colocar. Los avíos y hebillas ayudan a una buena colocación del dispositivo.</li> <li>• El sistema de ajuste permite la adaptabilidad del prototipo a la prótesis del usuario.</li> <li>• El sistema de cierre no queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene todos los tipos de tenedores.</li> </ul>
12		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de colocar.</li> <li>• Permite al usuario alimentarse adecuadamente en posición prono.</li> <li>• Se mantiene firme para cortar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contiene todos los tipos de tenedores.</li> <li>• Posee medidas estándar, lo que no permite al usuario ajustarlo correctamente a su prótesis.</li> <li>• El sistema de cierre queda en contacto con el cubierto.</li> </ul>

## Camino proyectual 2

Prototipo	Prueba con usuario	Aspectos positivos	Aspectos negativos
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia la acción de colocación, fijando la banda a la prótesis.</li> <li>• Permite la utilización del prototipo en posición prono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El elemento de modificación de la prótesis puede ser un elemento de estorbo para otras actividades que realice el usuario.</li> <li>• Hay que modificar el EazyHold o crear uno con elementos en plaza.</li> <li>• Costos de producción.</li> <li>• Complejidad productiva.</li> </ul>
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia la acción de colocación, fijando la banda a la prótesis.</li> <li>• Permite la utilización del prototipo en posición prono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El elemento de modificación de la prótesis puede ser un elemento de estorbo para otras actividades que realice el usuario.</li> <li>• Hay que modificar el EazyHold o crear uno con elementos en plaza.</li> <li>• Costos de producción.</li> <li>• Complejidad productiva.</li> </ul>

## Anexo 8 - Pruebas de materiales

Costura en silicona											
	<table border="1"> <tr> <td>Identificación</td> <td>Prueba 1</td> </tr> <tr> <td>Objetivo</td> <td>Costura recta en silicona</td> </tr> <tr> <td>Aspectos positivos</td> <td>Se logró coser el material sin roturas.</td> </tr> <tr> <td>Aspectos negativos</td> <td>Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizará el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla.</td> </tr> <tr> <td>Puntaje</td> <td>2</td> </tr> </table>	Identificación	Prueba 1	Objetivo	Costura recta en silicona	Aspectos positivos	Se logró coser el material sin roturas.	Aspectos negativos	Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizará el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla.	Puntaje	2
Identificación	Prueba 1										
Objetivo	Costura recta en silicona										
Aspectos positivos	Se logró coser el material sin roturas.										
Aspectos negativos	Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizará el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla.										
Puntaje	2										
											

Costura en silicona											
	<table border="1"> <tr> <td>Identificación</td> <td>Prueba 2</td> </tr> <tr> <td>Objetivo</td> <td>Costura recta en silicona sobre silicona.</td> </tr> <tr> <td>Aspecto positivo</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Aspecto negativo</td> <td>No se logró coser el material sobre sí mismo. El material presenta roturas.</td> </tr> <tr> <td>Puntaje</td> <td>0</td> </tr> </table>	Identificación	Prueba 2	Objetivo	Costura recta en silicona sobre silicona.	Aspecto positivo	-	Aspecto negativo	No se logró coser el material sobre sí mismo. El material presenta roturas.	Puntaje	0
Identificación	Prueba 2										
Objetivo	Costura recta en silicona sobre silicona.										
Aspecto positivo	-										
Aspecto negativo	No se logró coser el material sobre sí mismo. El material presenta roturas.										
Puntaje	0										
											

Si bien en la prueba 1 quedan residuos, lograr coser el material es un gran avance. Estos residuos se podrían evitar utilizando una máquina de coser industrial de triple arrastre. Sin duda, la prueba 2 fue necesaria para comprender que el material no puede coserse sobre sí mismo, esto produce cambios en morfologías o en técnicas que se habían pensado para los prototipos.

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 1.A

Objetivo

Costura recta de cinta de mochila con hebilla

Aspecto positivo

Se logró coser el material con facilidad y de forma precisa

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano

Puntaje

3

Elección de prueba

Pruebas 1.A

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 1.B

Objetivo

Costura zigzag de cinta de mochila con hebilla

Aspecto positivo

Se logró coser con facilidad

Aspecto negativo

Si bien se cosió con facilidad, no es del todo precisa. Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano

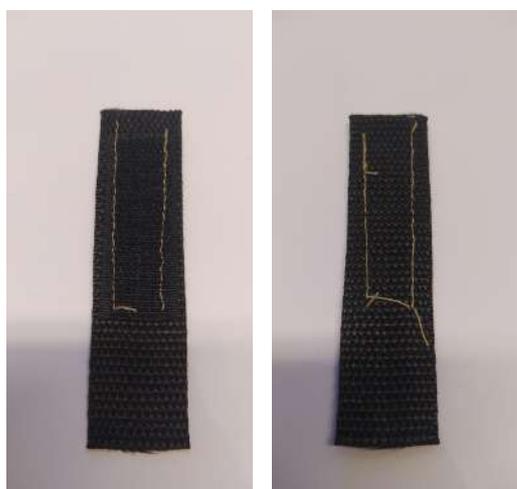
Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.A

### Unión de materiales



Identificación

Prueba 2.A

Objetivo

Costura recta de cinta de mochila con velcro

Aspecto positivo

Se logró coser el material con facilidad y de forma precisa

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano

Puntaje

3

Elección de prueba

Pruebas 2.A

### Unión de materiales



Identificación

Prueba 2.B

Objetivo

Costura zigzag de cinta de mochila con hebilla

Aspecto positivo

Se logró coser con facilidad

Aspecto negativo

Si bien se cosió con facilidad, no es del todo precisa. Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano

Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 2.A

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 3.A

Objetivo

Costura recta de cinta de mochila con silicona

Aspecto positivo

Se logró coser los materiales con facilidad y de forma precisa

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano. Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizara el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla

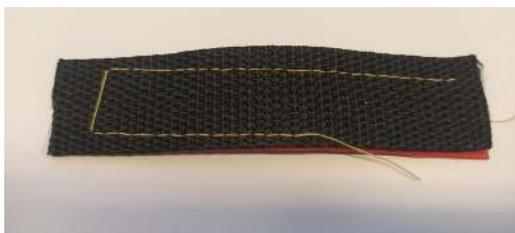
Puntaje

3

Elección de prueba

Pruebas 3.A

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 3.B

Objetivo

Costura zigzag de cinta de mochila con silicona

Aspecto positivo

Se logró coser con facilidad ambos materiales

Aspecto negativo

Si bien se cosió con facilidad, no es del todo precisa. Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano. Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizara el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla

Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 3.A

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 4.A

Objetivo

Costura recta de silicona con velcro

Aspecto positivo

Se logró coser los materiales con facilidad y de forma precisa

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano. Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizara el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla

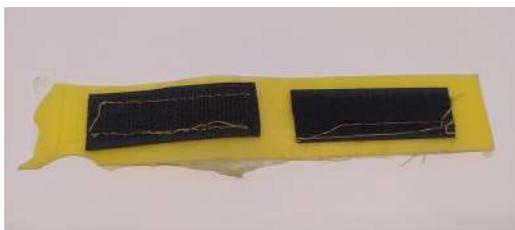
Puntaje

3

Elección de prueba

Pruebas 4.A

## Unión de materiales



Identificación

Prueba 4.B

Objetivo

Costura zigzag de silicona con velcro

Aspecto positivo

Se logró coser con facilidad ambos materiales

Aspecto negativo

No se logró coser los materiales como se esperaba

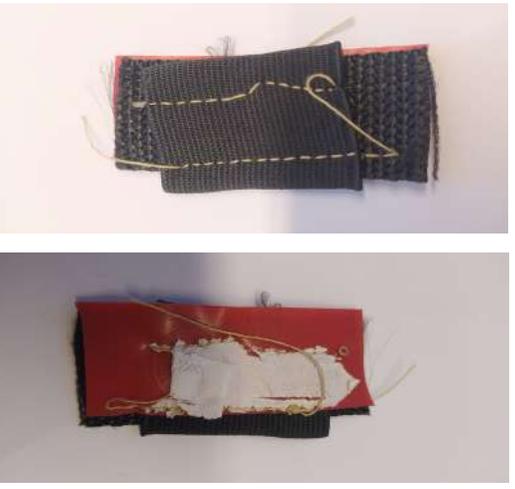
Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 4.A

Unión de materiales	
	<b>Identificación</b> Prueba 5.A
	<b>Objetivo</b> Costura recta de silicona, elástico y cinta de mochila
	<b>Aspecto positivo</b> Se logró coser los materiales de forma precisa
	<b>Aspecto negativo</b> No se logró coser los materiales con facilidad. Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano. Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizara el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla
	<b>Puntaje</b> 3
	<b>Elección de prueba</b> Pruebas 5.A

Unión de materiales	
	<b>Identificación</b> Prueba 5.B
	<b>Objetivo</b> Costura zigzag de silicona, elástico y cinta de mochila
	<b>Aspecto positivo</b> Se logró coser los materiales
	<b>Aspecto negativo</b> No se logró coser los materiales con facilidad ni de forma precisa. Al ser una tarea manual, se puede generar desperdicio de material y tiempo por error humano. Se logró coser con un papel debajo. Se utilizó papel para que deslizara el material sobre la máquina de coser industrial. Esto es algo negativo porque luego de coser, hay que retirar los restos de papel que quedan entre la silicona y el hilo. Esto es una tarea extra que no es sencilla
	<b>Puntaje</b> 2
	<b>Elección de prueba</b> Pruebas 5.A

La unión de materiales fue una experiencia gratificante, ya que fue realizada por las estudiantes y evidenció la necesidad de incorporar un profesional a la hora de realizar los prototipos finales, donde el error humano sea mínimo. Si bien las pruebas no quedaron totalmente prolijas, nos demostró que las costuras en zigzag no son las mejores para nuestro proyecto. Además, podemos concluir que utilizar una máquina industrial de triple arrastre sería lo más ideal, para evitar el proceso de posproducción y lograr la prolijidad de la pieza.

### Corte de silicona



Identificación

Prueba 1.A

Objetivo

Corte con tijera en silicona

Aspecto positivo

Se logró cortar el material con facilidad

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, el corte no es del todo preciso. Se puede generar desperdicio por error humano

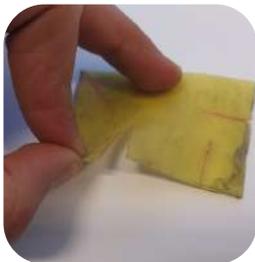
Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.C

### Corte de silicona



Identificación

Prueba 1.B

Objetivo

Corte con trincheta en silicona

Aspecto positivo

Se logró cortar el material con facilidad

Aspecto negativo

Al ser una tarea manual, el corte no es del todo preciso. Se puede generar desperdicio por error humano

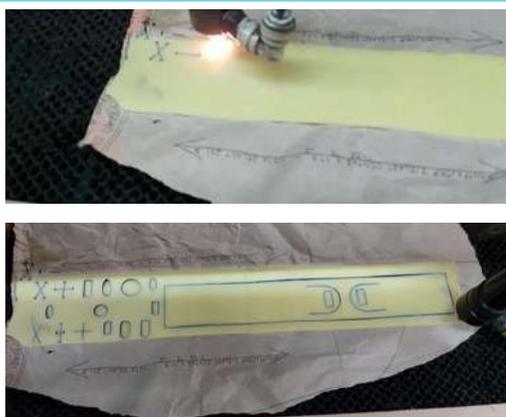
Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.C

### Corte de silicona



Identificación

Prueba 1.C

Objetivo

Corte con corte láser en silicona

Aspecto positivo

Se logró cortar el material con facilidad. Al ser una tarea realizada por una máquina, el corte es preciso y no se genera desperdicio por error humano

Aspecto negativo

Las piezas quedan renegridas luego de los cortes. Hay que lavar las piezas, pero no se logra quitar el color negro con facilidad. Se requiere de personas que sepan manejar programas para cortar láser y manejar la máquina de corte láser. Esto genera costos extra, tiempos de espera y organización para llevar el material y retirar las piezas

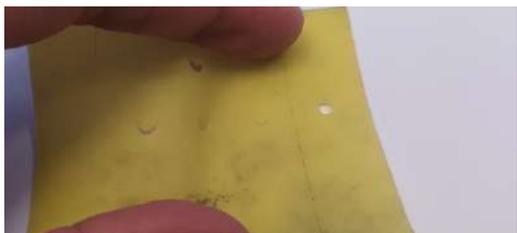
Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.C

### Corte de silicona



Identificación

Prueba 1.D

Objetivo

Corte con sacabocado en silicona

Aspecto positivo

Se logró cortar o marcar el material

Aspecto negativo

Los tamaños de los orificios se encuentran definidos por la herramienta. Al ser una tarea manual, el corte no es del todo preciso. Se puede generar desperdicio por error humano. Realizar los cortes requiere de fuerza

Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 1.C

### Corte de silicona



Identificación

Prueba 1.E

Objetivo

Corte con perforadora en silicona

Aspecto positivo

Se logró cortar o marcar el material

Aspecto negativo

Los tamaños de los orificios se encuentran definidos por la herramienta. Al ser una tarea manual, el corte no es del todo preciso. Se puede generar desperdicio por error humano. Realizar los cortes requiere de fuerza

Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 1.C

En estas pruebas se evidenció que la silicona es muy noble y permite cortarla manualmente con herramientas del hogar. Sin embargo, realizar esta tarea no es del todo sencilla y el error humano puede generar mayor desperdicio. Por esto se consideró que la prueba C era la más adecuada para el proyecto, ya que genera precisión en las piezas finales por un costo mínimo.

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 1.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.A

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 1.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 1.A

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 2.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 2.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 2.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

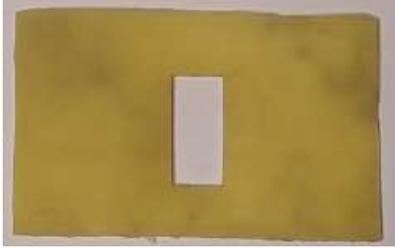
2

Elección de prueba

Pruebas 2.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 3.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 3.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 3.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta medianas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 3.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 4.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta grandes deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 4.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 4.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 4.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 5.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta grandes deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 5.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 5.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 5.B

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 6.A

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

2

Elección de prueba

Pruebas 6.A

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 6.B

Morfología



Aspecto positivo

-

Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta rajadura. No toleró el testeo de resistencia mayor



Puntaje

0

Elección de prueba

Pruebas 6.A

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 7.A

Morfología



Aspecto positivo

-

Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta roturas. No toleró el testeo de resistencia mayor



Puntaje

0

Elección de prueba

Pruebas 7.C

## Corte láser orificios

Muestra antes del testeo de resistencia:



Muestra después del testeo de resistencia:



Identificación

Prueba 7.B

Morfología



Aspecto positivo

La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios



Aspecto negativo

La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño



Puntaje

1

Elección de prueba

Pruebas 7.C

<b>Corte láser orificios</b>													
Muestra antes del testeo de resistencia:	<table border="1"> <tr> <td><b>Identificación</b></td> <td>Prueba 7.C</td> </tr> <tr> <td><b>Morfología</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Aspecto positivo</b></td> <td> <p>La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios</p>  </td> </tr> <tr> <td><b>Aspecto negativo</b></td> <td> <p>La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño</p>  </td> </tr> <tr> <td><b>Puntaje</b></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><b>Elección de prueba</b></td> <td>Pruebas 7.C</td> </tr> </table>	<b>Identificación</b>	Prueba 7.C	<b>Morfología</b>		<b>Aspecto positivo</b>	<p>La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios</p> 	<b>Aspecto negativo</b>	<p>La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño</p> 	<b>Puntaje</b>	2	<b>Elección de prueba</b>	Pruebas 7.C
<b>Identificación</b>	Prueba 7.C												
<b>Morfología</b>													
<b>Aspecto positivo</b>	<p>La muestra de orificio no presenta roturas. La morfología del orificio resiste a la fuerza de tracción, dando la oportunidad a caber en grandes espacios</p> 												
<b>Aspecto negativo</b>	<p>La muestra de orificio presenta mínimas deformaciones debido al testeo de resistencia. La morfología del orificio no es adecuada para todos los cubiertos o distancias de pequeño tamaño</p> 												
<b>Puntaje</b>	2												
<b>Elección de prueba</b>	Pruebas 7.C												

Muestra después del testeo de resistencia:	

Estas pruebas demostraron que los orificios de gran tamaño no son los más convenientes para nuestro proyecto, al igual que aquellos que poseen una terminación en T, ya que no tienen mayor resistencia a la tracción y pueden ocasionar roturas. Sin duda, las formas 2.B, 3.B, 4.B y 5.B fueron las que mayor potencial presentaron. Es importante tener en cuenta que la mayoría de los orificios presentados no sujetan los cubiertos más delgados.

## Caucho siliconado



Identificación

EazyHold

Objetivo

Generar prototipo en caucho siliconado

Aspecto positivo

Se logró generar la pieza en caucho siliconado, con precisión y detalle

Aspecto negativo

Al ser varias tareas generadas por un ser humano, se pueden presentar errores. En este caso se presentaron errores en la mezcla, no se utilizaron las proporciones indicadas y se logró una pieza con más elasticidad de lo esperado

Puntaje

2

## Caucho siliconado



Identificación

Prototipo 1

Objetivo

Generar prototipo en caucho siliconado

Aspecto positivo

Se logró generar la pieza en caucho siliconado, con detalle

Aspecto negativo

Al ser varias tareas generadas por un ser humano, se pueden presentar errores. En este caso se presentaron errores en la proporción, no se utilizaron las proporciones indicadas y se logró una pieza con más elasticidad de lo esperado. También esta pieza presentó errores en los moldes, lo que generó algunas irregularidades en la pieza final

Puntaje

1

Caucho siliconado											
	<table border="1"> <tr> <td><b>Identificación</b></td> <td>Prototipo 5</td> </tr> <tr> <td><b>Objetivo</b></td> <td>Generar prototipo en caucho siliconado</td> </tr> <tr> <td><b>Aspecto positivo</b></td> <td>Se logró generar la pieza en caucho siliconado, con precisión y detalle</td> </tr> <tr> <td><b>Aspecto negativo</b></td> <td>Al ser varias tareas generadas por un ser humano, se pueden presentar errores. En este caso se presentaron errores en la mezcla, no se utilizaron las proporciones indicadas y se logró una pieza con más elasticidad de lo esperado</td> </tr> <tr> <td><b>Puntaje</b></td> <td>2</td> </tr> </table>	<b>Identificación</b>	Prototipo 5	<b>Objetivo</b>	Generar prototipo en caucho siliconado	<b>Aspecto positivo</b>	Se logró generar la pieza en caucho siliconado, con precisión y detalle	<b>Aspecto negativo</b>	Al ser varias tareas generadas por un ser humano, se pueden presentar errores. En este caso se presentaron errores en la mezcla, no se utilizaron las proporciones indicadas y se logró una pieza con más elasticidad de lo esperado	<b>Puntaje</b>	2
<b>Identificación</b>	Prototipo 5										
<b>Objetivo</b>	Generar prototipo en caucho siliconado										
<b>Aspecto positivo</b>	Se logró generar la pieza en caucho siliconado, con precisión y detalle										
<b>Aspecto negativo</b>	Al ser varias tareas generadas por un ser humano, se pueden presentar errores. En este caso se presentaron errores en la mezcla, no se utilizaron las proporciones indicadas y se logró una pieza con más elasticidad de lo esperado										
<b>Puntaje</b>	2										

Si bien el prototipo no quedó con la elasticidad deseada, fue un gran comienzo para evidenciar que los prototipos se pueden realizar en Uruguay de forma personalizada. Con ajustes en la proporción y mayor cantidad de pruebas se puede lograr el objetivo inicial.

## Anexo 9 - Criterio de evaluación

Criterio de evaluación de Pruebas de materiales	
Puntuación	Juicio y valoración
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminaciones irregulares y desprolijas.</li><li>• Adición de materiales extra para realizar el trabajo.</li><li>• Residuos en la pieza, debido a materiales utilizados en el proceso de producción.</li><li>• Pieza irregular y desprolija.</li><li>• Material desperdiciado en el proceso de producción debido a error humano.</li><li>• Personal especializado en el proceso de producción.</li><li>• El material limita la morfología de la pieza.</li><li>• La herramienta de trabajo condiciona la morfología de la pieza.</li><li>• La técnica de trabajo limita la morfología de la pieza.</li><li>• La pieza o el material no resiste fuerza de tracción.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminaciones precisas.</li><li>• Adición de materiales extra para realizar el trabajo.</li><li>• Residuos en la pieza, debido a materiales utilizados en el proceso de producción.</li><li>• Pieza precisa y prolija.</li><li>• Se generan desperdicios de materiales.</li><li>• Personal especializado en el proceso de producción.</li><li>• Se puede adaptar el material según la morfología deseada de la pieza.</li><li>• La herramienta y técnica de trabajo facilita el proceso de producción, genera acabados de precisión en la pieza.</li><li>• La pieza y el material resisten fuerza de tracción.</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminaciones precisas y prolijas.</li><li>• No se requiere de materiales extra para realizar el trabajo.</li><li>• Pieza precisa, limpia y prolija.</li><li>• No se generan desperdicios de materiales.</li><li>• No se requiere de personal especializado para el proceso de producción.</li><li>• Se puede adaptar el material según la morfología deseada de la pieza.</li><li>• La herramienta y técnica de trabajo facilita el proceso de producción, genera acabados de precisión en la pieza.</li><li>• La pieza y el material resisten fuerza de tracción.</li></ul>

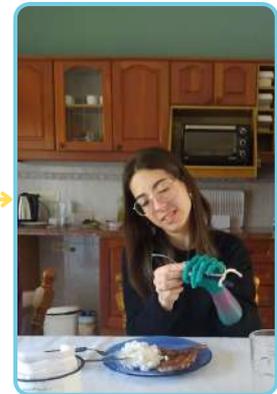
# Anexo 10 - Secuencias de uso de Camila Barrios

## Prototipo 1.1

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 1.1
Modelo de prótesis	Kwawu Arm 3.0
Contexto	Hogar



La usuaria coloca el prototipo en la prótesis



Toma el tenedor con su mano hábil y la coloca en el prototipo



Pincha el alimento con el tenedor



Con el cuchillo en su mano hábil, corta el alimento



La usuaria toma el cuchillo y pincha el alimento con el tenedor

## Prototipo 2.1

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.1
Modelo de prótesis	Kwawu Arm 3.0
Contexto	Hogar



La usuaria coloca el prototipo en la prótesis



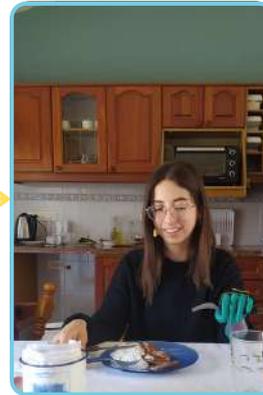
Con su mano hábil, toma el tenedor y lo coloca en el prototipo



La usuaria no puede pasar el cubierto por el segundo elástico del prototipo



La usuaria requiere de ayuda para colocar el tenedor en el prototipo



La usuaria toma el cuchillo



Pincha el alimento con el tenedor



Con su mano hábil, corta el alimento



La usuaria se lleva el alimento a la boca

## Prototipo 5.1 A

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.1 A
Modelo de prótesis	Kwawu Arm 3.0
Contexto	Hogar



La usuaria coloca el prototipo en la prótesis



Pasa el tenedor por el prototipo



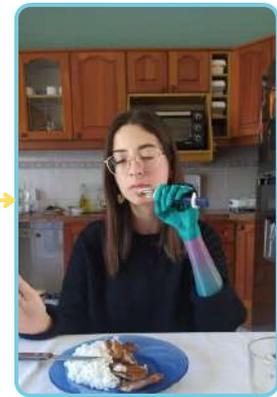
Coloca el tenedor en el prototipo



Toma el cuchillo y pincha el alimento con el tenedor



Con el cuchillo en su mano hábil, corta el alimento



La usuaria se lleva el alimento a la boca

## Prototipo 5.1 B

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.1 B
Modelo de prótesis	Kwawu Arm 3.0
Contexto	Hogar



La usuaria coloca el prototipo en la prótesis



Pasa el tenedor por el prototipo



Coloca el tenedor en el prototipo



Toma el cuchillo y pincha el alimento con el tenedor



Con el cuchillo en su mano hábil, corta el alimento



La usuaria se lleva el alimento a la boca

## Prototipo 12.1

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 12.1
Modelo de prótesis	Kwawu Arm 3.0
Contexto	Hogar



La usuaria coloca el prototipo en la prótesis



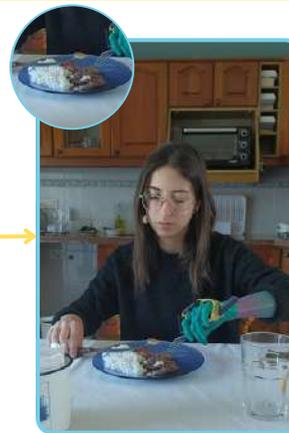
Coloca el tenedor en el prototipo



Toma el cuchillo y pincha el alimento con el tenedor



Con el cuchillo en su mano hábil, corta el alimento



La usuaria acomoda la parte del prototipo que se mueve



La usuaria se lleva el alimento a la boca

# Anexo 11 - Análisis jerárquicos de tareas de Camila Barrios

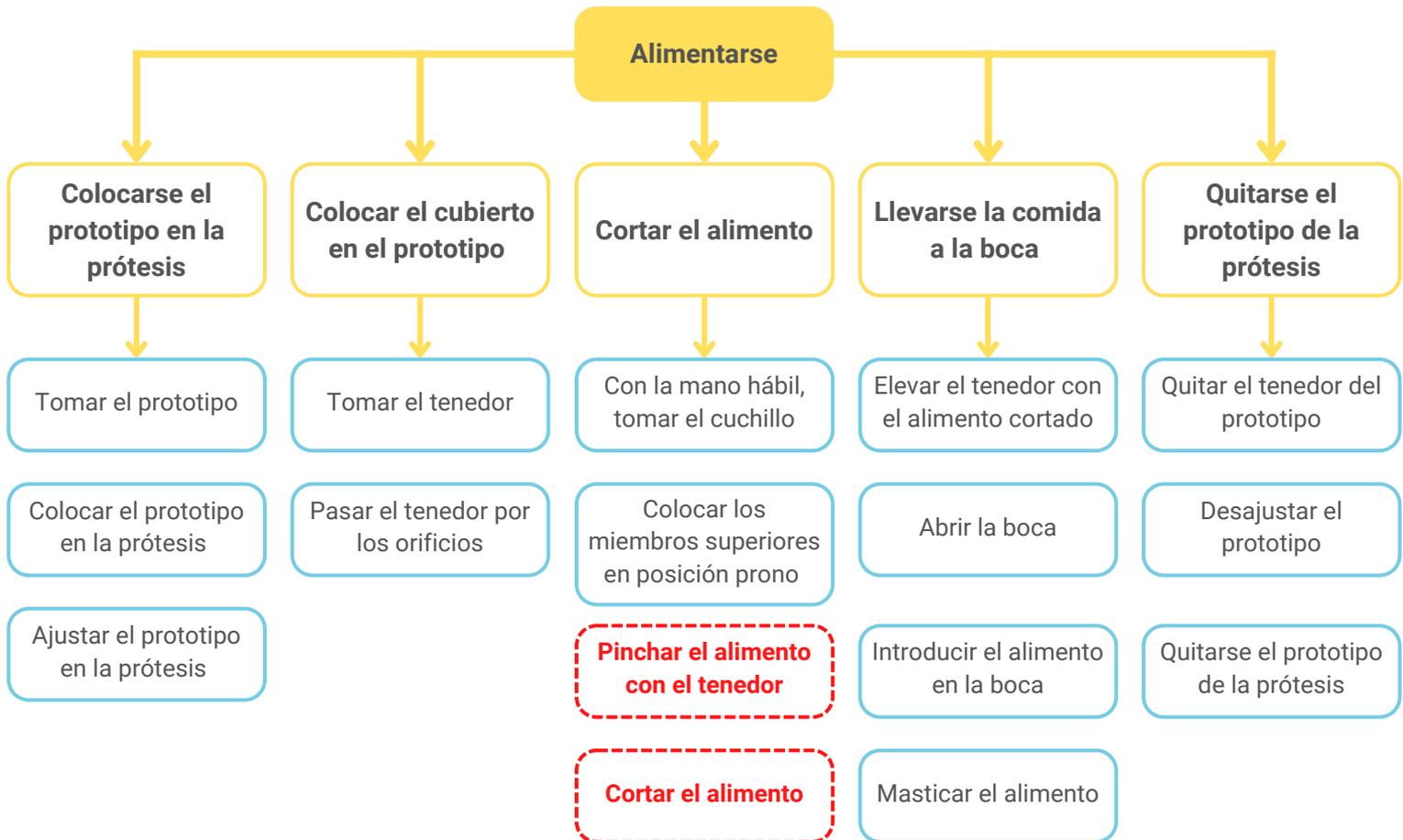
## Prototipo 1.1

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se detecta un error de índole técnico: cuando la usuaria pincha el alimento, el prototipo no queda firme a la prótesis y el tenedor se desliza, provoca que la usuaria ejerza más fuerza para poder pinchar el alimento. Esto produce que se dificulte cortar el alimento.

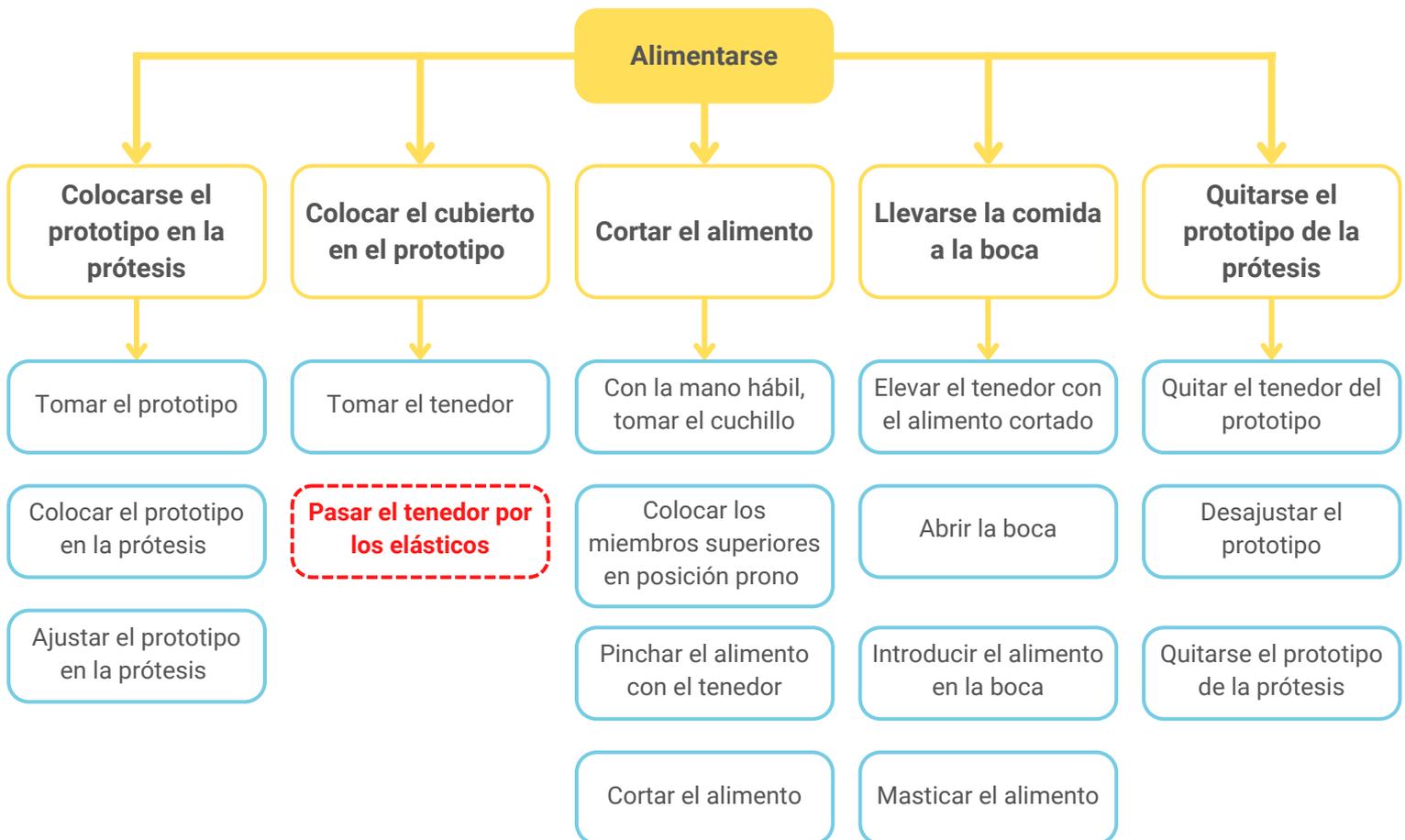
## Prototipo 2.1

Referencias

Actividad

Tarea

Operación

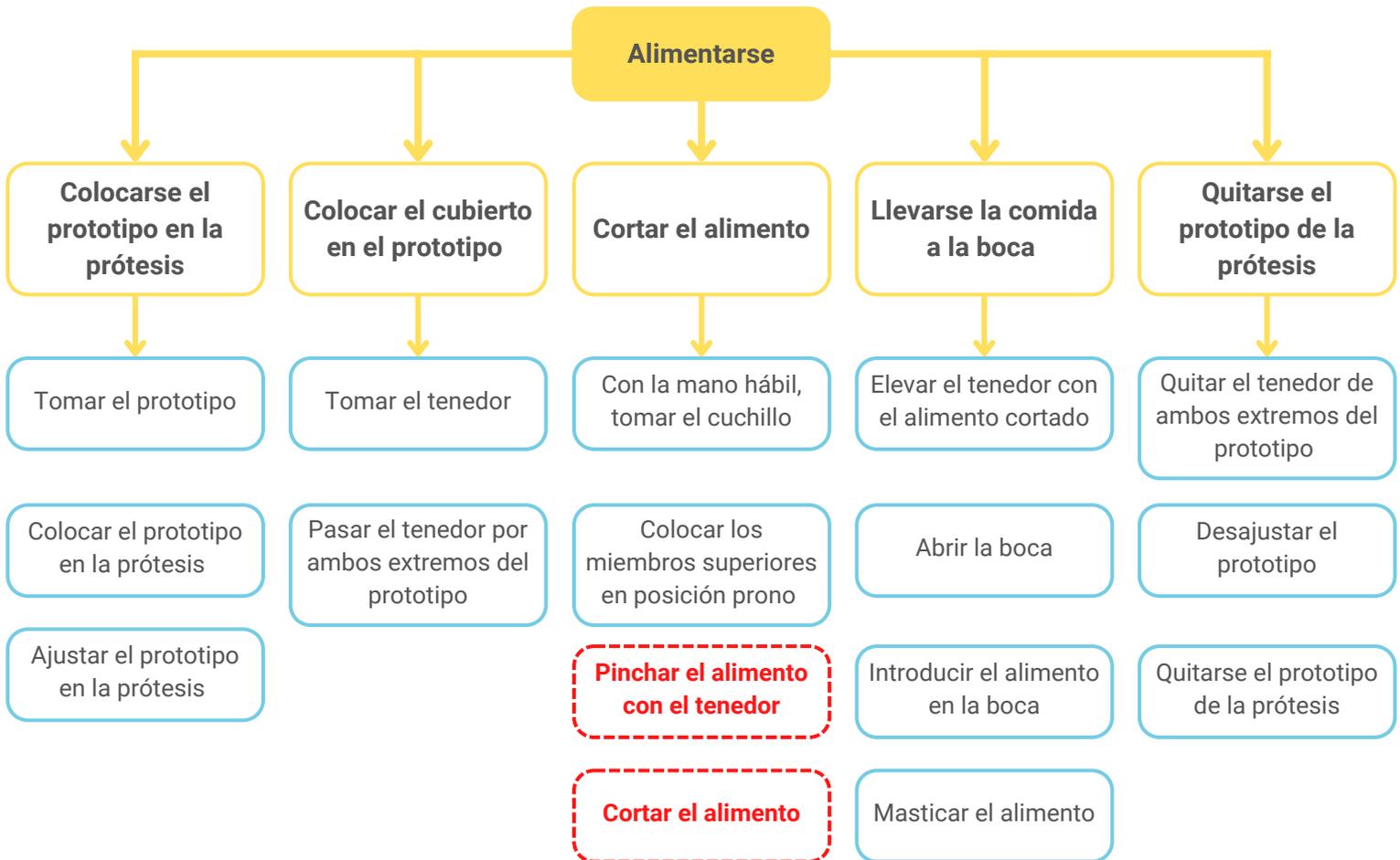


Se identifica un error de técnico: cuando la usuaria desea pasar el tenedor por los dos elásticos que mantienen firme al tenedor en el prototipo, puede pasar el cubierto por uno de los elásticos, pero requiere de ayuda de otra persona para pasarlo por el segundo elástico.

# Prototipo 5.1 A

Referencias

- Actividad
- Tarea
- Operación

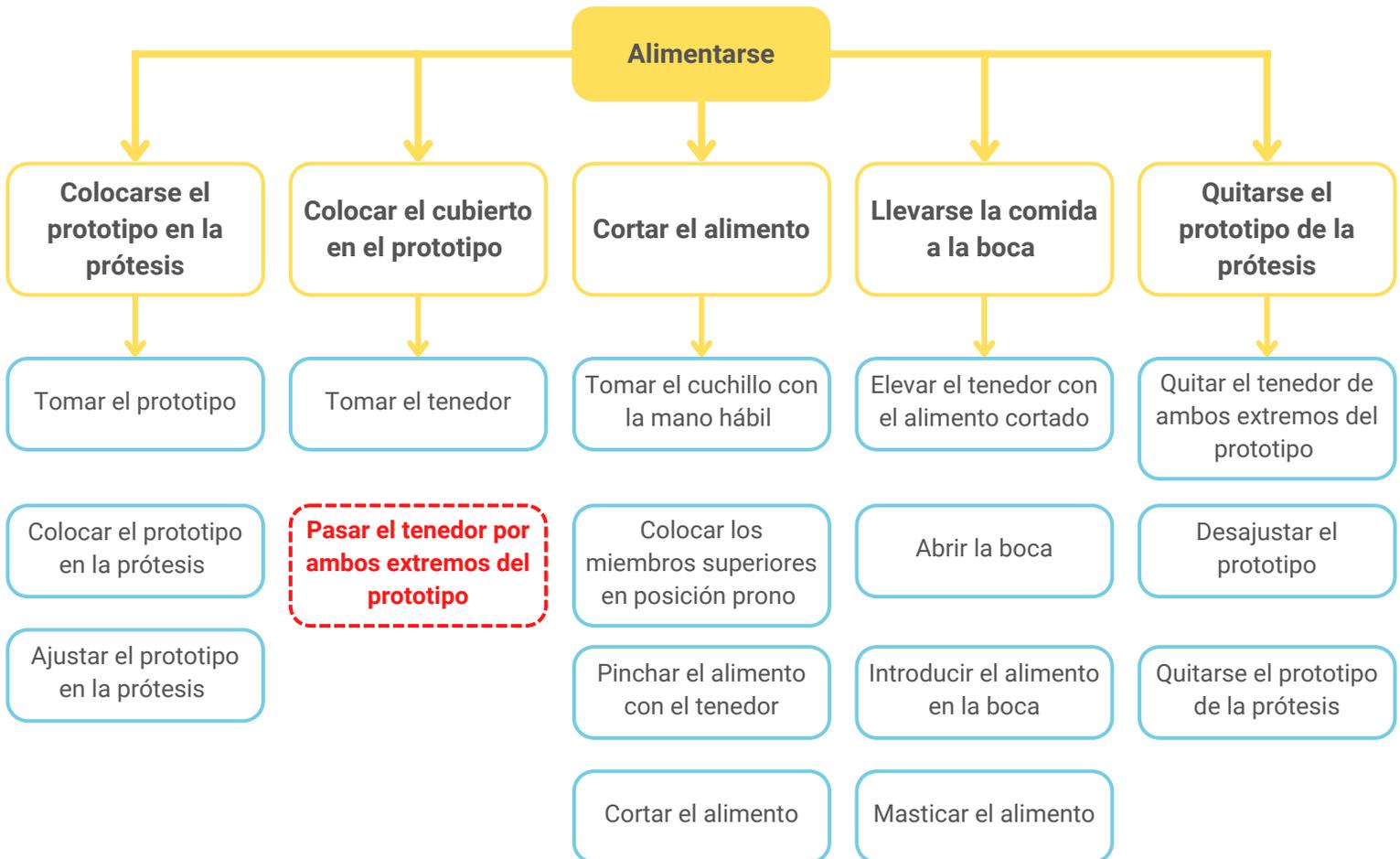


Se encuentra un error técnico: cuando la usuaria pincha el alimento el prototipo no queda firme a la prótesis y el tenedor se desliza, provoca que el usuario ejerza más fuerza para poder pinchar el alimento. Esto produce que se dificulte cortar el alimento.

# Prototipo 5.1 B

Referencias

- Actividad
- Tarea
- Operación



Se identifica un error técnico: cuando la usuaria desea colocar el cubierto en ambos extremos del EazyHold, debe ejercer demasiada fuerza.

## Prototipo 12.1

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se detecta un error técnico: cuando el usuario pincha el alimento, la hebilla del prototipo cae sobre el cubierto y el alimento y dificulta la operación. Esto produce que se dificulte cortar el alimento.

## Anexo 12 - Baremos de Camila Barrios

### Cuadro de referencias

Signo	Significado
SÍ	Lo hace solo
NO	Lo hace con otra persona
F	Físico
C	Cognitivo
I	Iniciativa
SP	Supervisión
FP	Asistencia física parcial
FM	Asistencia física máxima
ES	Asistencia especial

### Prototipo 1.1

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	X								
Ajustar el prototipo en la prótesis	X								
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	X								
Colocar los miembros superiores en posición prono	X								
Pinchar el alimento con el tenedor	X		X			X			
Cortar el alimento	X		X			X			
Elevar el tenedor con el alimento cortado	X								
Introducir el alimento en la boca	X								

## Prototipo 2.1

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	X								
Ajustar el prototipo en la prótesis	X								
Pasar el tenedor por ambos elásticos del prototipo		X	X			X			
Colocar los miembros superiores en posición prono	X								
Pinchar el alimento con el tenedor	X								
Cortar el alimento	X								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	X								
Introducir el alimento en la boca	X								

## Prototipo 5.1 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	X								
Ajustar el prototipo en la prótesis	X								
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	X								
Colocar los miembros superiores en posición prono	X								
Pinchar el alimento con el tenedor	X		X			X			
Cortar el alimento	X		X			X			
Elevar el tenedor con el alimento cortado	X								
Introducir el alimento en la boca	X								

## Prototipo 5.1 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	X								
Ajustar el prototipo en la prótesis	X								
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo		X	X				X		
Colocar los miembros superiores en posición prono	X								
Pinchar el alimento con el tenedor	X								
Cortar el alimento	X								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	X								
Introducir el alimento en la boca	X								

## Prototipo 12.1

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	X								
Ajustar el prototipo en la prótesis	X								
Pasar el tenedor por ambos orificios del prototipo	X								
Colocar los miembros superiores en posición prono	X								
Pinchar el alimento con el tenedor	X								
Cortar el alimento	X		X			X			
Elevar el tenedor con el alimento cortado	X								
Introducir el alimento en la boca	X								

## Anexo 13 - Recorte del Cuestionario AVD de Camila Barrios

### Cuadro de referencias

<b>Referencias</b>	<b>I</b>	Independiente
	<b>IA</b>	Independiente con ayuda técnica o adaptación
	<b>IS</b>	Independiente con supervisión
	<b>Na</b>	Necesita ayuda mínima
	<b>NA</b>	Necesita ayuda
	<b>D</b>	Dependiente

### Prototipo 1.1

<b>Actividad</b>	<b>Acción</b>	<b>Valoración</b>					
		<b>I</b>	<b>IA</b>	<b>IS</b>	<b>Na</b>	<b>NA</b>	<b>D</b>
<b>Alimentación</b>	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo			X			

## Prototipo 2.1

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Prototipo 5.1 A

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor			X			
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

### Prototipo 5.1 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor				X		
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

### Prototipo 12.1

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Anexo 14 - Orden de prototipos por preferencias de Camila Barrios

Acciones	Orden de mayor a menor				
Colocar el prototipo	P 2.1	P 12.1	P 5.1 B	P 1.1	P 5.1 A
Colocar el tenedor	P 2.1	P 12.1	P 1.1	P 5.1 B	P 5.1 A
Pinchar alimentos	P 2.1	P 5.1 B	P 12.1	P 5.1 A	P 1.1
Cortar alimentos	P 2.1	P 5.1 B	P 12.1	P 5.1 A	P 1.1
Llevarse la comida a la boca	P 2.1	P 5.1 B	P 12.1	P 5.1 A	P 1.1
Sacar el tenedor	P 2.1	P 12.1	P 1.1	P 5.1 A	P 5.1 B
Sacarse el dispositivo	P 2.1	P 12.1	P 5.1 A	P 1.1	P 5.1 B

### Cuadro de referencias

Referencias	Significado
P 1.1	Prototipo 1.1
P 2.1	Prototipo 2.1
P 5.1 A	Prototipo 5.1 A
P 5.1 B	Prototipo 5.1 B
P 12.1	Prototipo 12.1

## Anexo 15 - Entrevista abierta a Camila Barrios

Prototipo	Recomendaciones
Prototipo 1.1	«Si bien me parece una idea magnífica y realmente me sorprendí cuando lo vi, fue realmente muy complicado realizar las actividades con él. Si bien quedaba muy bien colocado en la prótesis y en el cubierto, a la hora de cortar el alimento la banda no poseía la suficiente firmeza para poder pinchar la comida y esto llevaba a que el tenedor se resbalara. Si bien conseguí realizar la acción, no fue el más sencillo de utilizar».
Prototipo 2.1	«La colocación de una hebilla en el extremo ayudaría a un uso más fácil e intuitivo y tendría en cuenta los diversos tipos de capacidades. Sin duda fue uno de los prototipos que más me gustó, mi único <i>pero</i> se encuentra en la zona del elástico, el primero lo pude pasar con mucha facilidad al cubierto, pero pasarlo por el segundo me fue imposible. Por esto me gustaría que en el dispositivo se volviera a pensar o diseñar esta parte».
Prototipo 5.1 A	«De este prototipo destaco mucho la cinta que lo recubre para potenciarlo, con respecto a la banda de caucho observo lo mismo que en el prototipo 1.1».
Prototipo 5.1 B	«No tengo nada negativo que mencionar acerca de este prototipo, posee un buen agarre y potencia mucho el EazyHold, ya que a mí realmente me cuesta su colocación».
Prototipo 12.1	«Las hebillas son demasiado grandes para el dispositivo y el cubierto, complica su uso. De todas formas, me gustó el agarre del cubierto».

## Anexo 16 - Matrices de valoración de Camila Barrios

### Valoración de Camila Barrios

Requisitos	P 1.1	P 2.1	P 5.1 A	P 5.1 B	P 12.1
Mantiene su estado luego de su uso					
Se utiliza en posición prono	3	5	3	5	5
No está fijo a la prótesis					
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario	4	5	4	5	4
Contempla las medidas de un tenedor existente	3	5	3	5	4
Queda firme para cortar	2	5	2	5	4
Es fácil de limpiar	5	2	5	5	5
Es de baja complejidad en situación de uso	4	5	3	3	5
Transportable	5	5	5	5	5
<b>Indispensables (x5)</b>	<b>130</b>	<b>160</b>	<b>125</b>	<b>165</b>	<b>160</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza					
Es personalizable					
Bajo costo productivo					
Bajo complejidad productiva					
<b>Deseables (x3)</b>					
Fácil de guardar	5	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental					
<b>Optativos (x2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>170</b>	<b>135</b>	<b>175</b>	<b>170</b>

## Valoración de Mariana Díaz

Requisitos	P 1.1	P 2.1	P 5.1 A	P 5.1 B	P 12.1
Mantiene su estado luego de su uso	3	5	3	4	4
Se utiliza en posición prono	3	5	3	4	4
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario	5	5	5	5	5
Contempla las medidas de un tenedor existente	2	3	2	5	3
Queda firme para cortar	2	4	2	5	3
Es fácil de limpiar	3	3	3	4	3
Es de baja complejidad en situación de uso	3	3	3	3	4
Transportable	5	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>155</b>	<b>190</b>	<b>155</b>	<b>200</b>	<b>180</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	2	5
Es personalizable	4	4	3	3	4
Bajo costo productivo	3	4	3	3	4
Baja complejidad productiva	4	3	2	3	3
<b>Deseables (×3)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>33</b>	<b>48</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5	4
Tiene bajo impacto ambiental	4	3	4	3	3
<b>Optativos (×2)</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>251</b>	<b>215</b>	<b>249</b>	<b>242</b>

## Valoración de Maia Pizzanelli

Requisitos	P 1.1	P 2.1	P 5.1 A	P 5.1 B	P 12.1
Mantiene su estado luego de su uso	3	4	4	4	4
Se utiliza en posición prono	3	5	4	4	4
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario	4	5	3	2	5
Contempla las medidas de un tenedor existente	1	5	3	2	4
Queda firme para cortar	2	4	1	3	3
Es fácil de limpiar	1	1	1	2	3
Es de baja complejidad en situación de uso	3	4	2	3	4
Transportable	5	5	5	5	5
<b>Indispensables (x5)</b>	<b>135</b>	<b>190</b>	<b>135</b>	<b>150</b>	<b>185</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	5	5
Es personalizable	5	4	5	5	4
Bajo costo productivo	1	4	2	3	4
Baja complejidad productiva	2	3	2	3	3
<b>Deseables (x3)</b>	<b>39</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5	4
Tiene bajo impacto ambiental	2	3	2	3	2
<b>Optativos (x2)</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>254</b>	<b>191</b>	<b>214</b>	<b>245</b>

# Anexo 17- Secuencias de uso de Benjamín Maneiro

## Prototipo 2.2 A

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 A
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario se coloca el prototipo en la prótesis



Para mayor entendimiento de la colocación del prototipo, la madre del infante se lo explica



El usuario introduce el tenedor en el prototipo



Pincha el alimento



Corta el alimento



Se lleva el alimento a la boca



Come el alimento



El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 2.2 B

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 B
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario se coloca el prototipo en la prótesis



Introduce el tenedor en el prototipo



Pincha el alimento



Corta el alimento



Para cortar con mayor firmeza, el usuario cambia el tenedor de posición



Corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 A

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y prototipo 5.2 A
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario se coloca el prototipo en la prótesis



Para mayor entendimiento de la colocación del prototipo, la madre del infante se lo explica



El usuario introduce el tenedor en el prototipo



Pincha el alimento



Corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



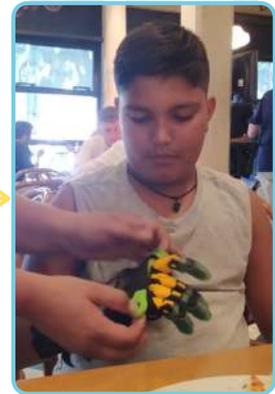
El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 B

Datos	
Edad	9 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y prototipo 5.2 B
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario se coloca el prototipo en la prótesis



Para mayor entendimiento de la colocación del prototipo, la madre del infante se lo explica



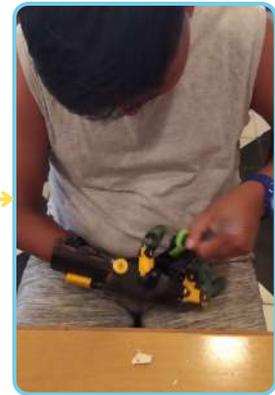
El usuario introduce el tenedor en el prototipo



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



El usuario se quita el dispositivo

# Anexo 18 - Análisis jerárquicos de tareas de Benjamín Maneiro

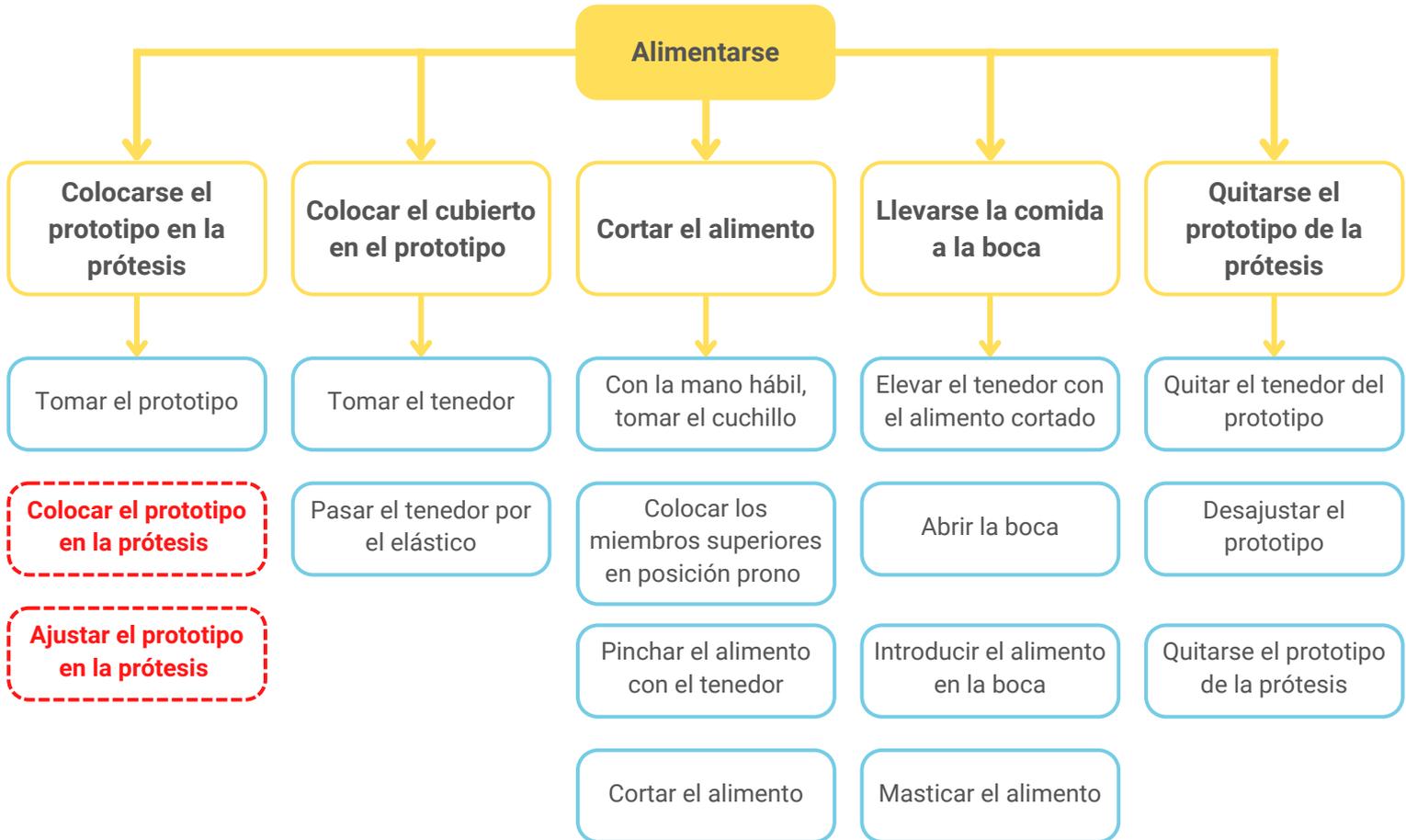
Prototipo 2.2 A

Referencias

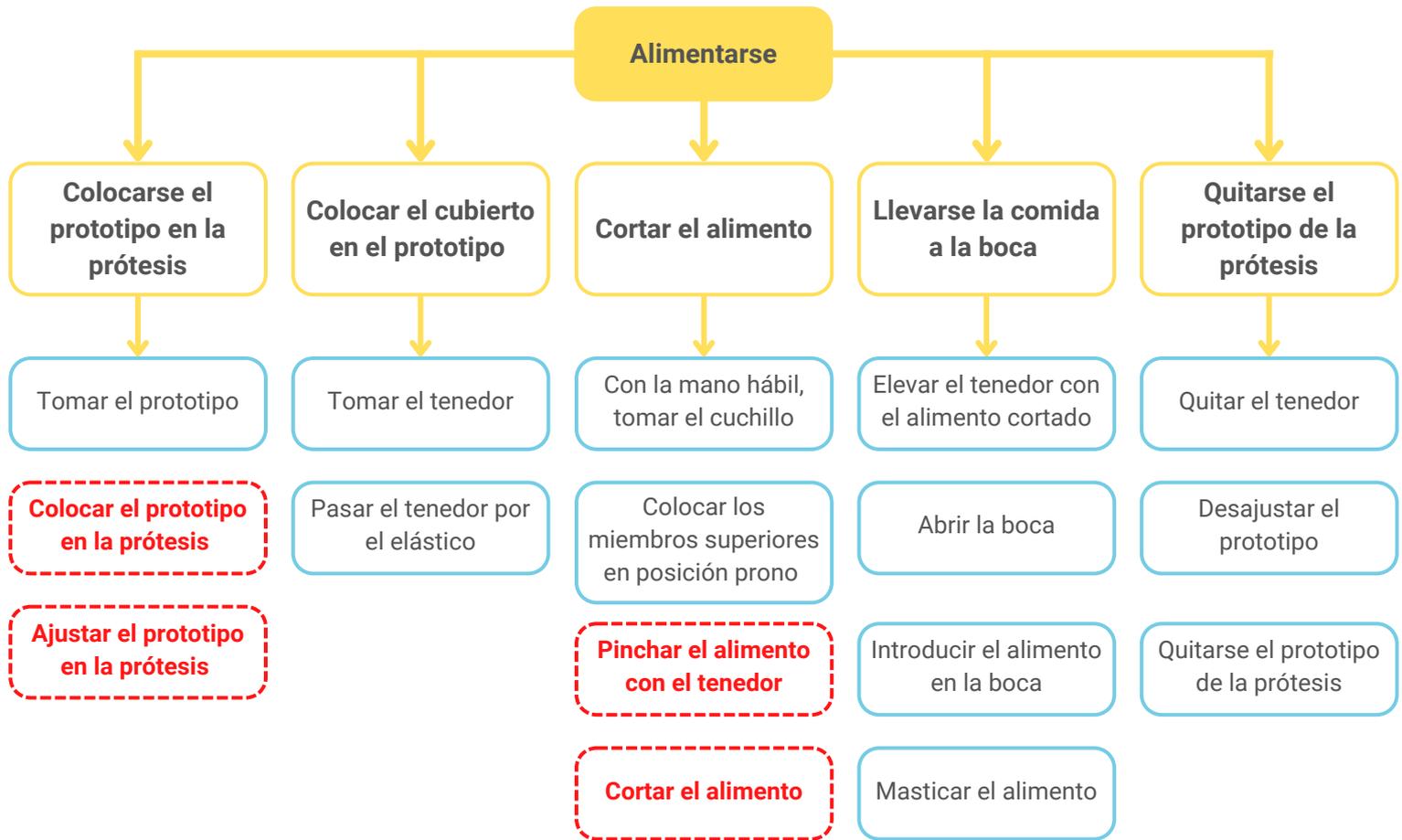
Actividad

Tarea

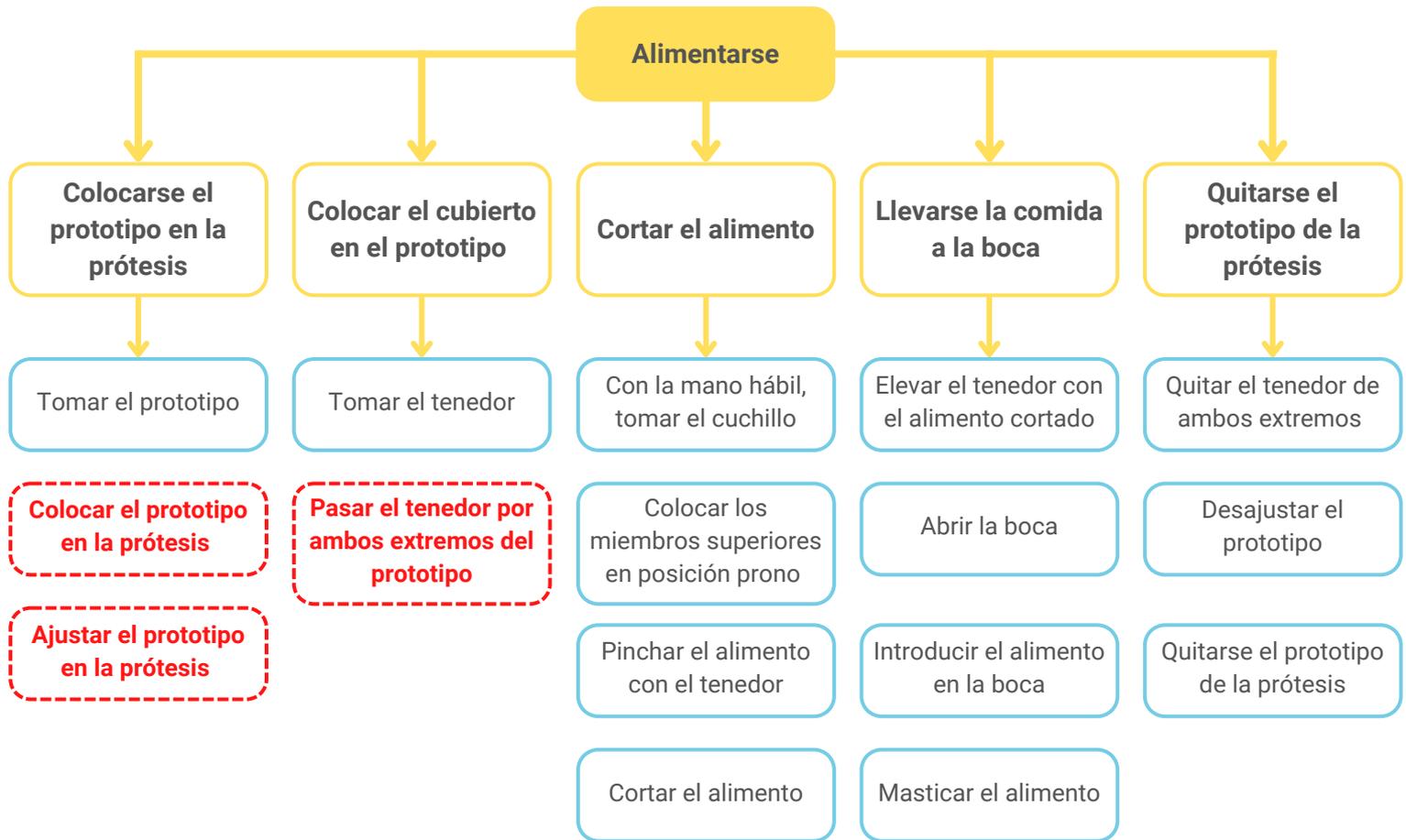
Operación



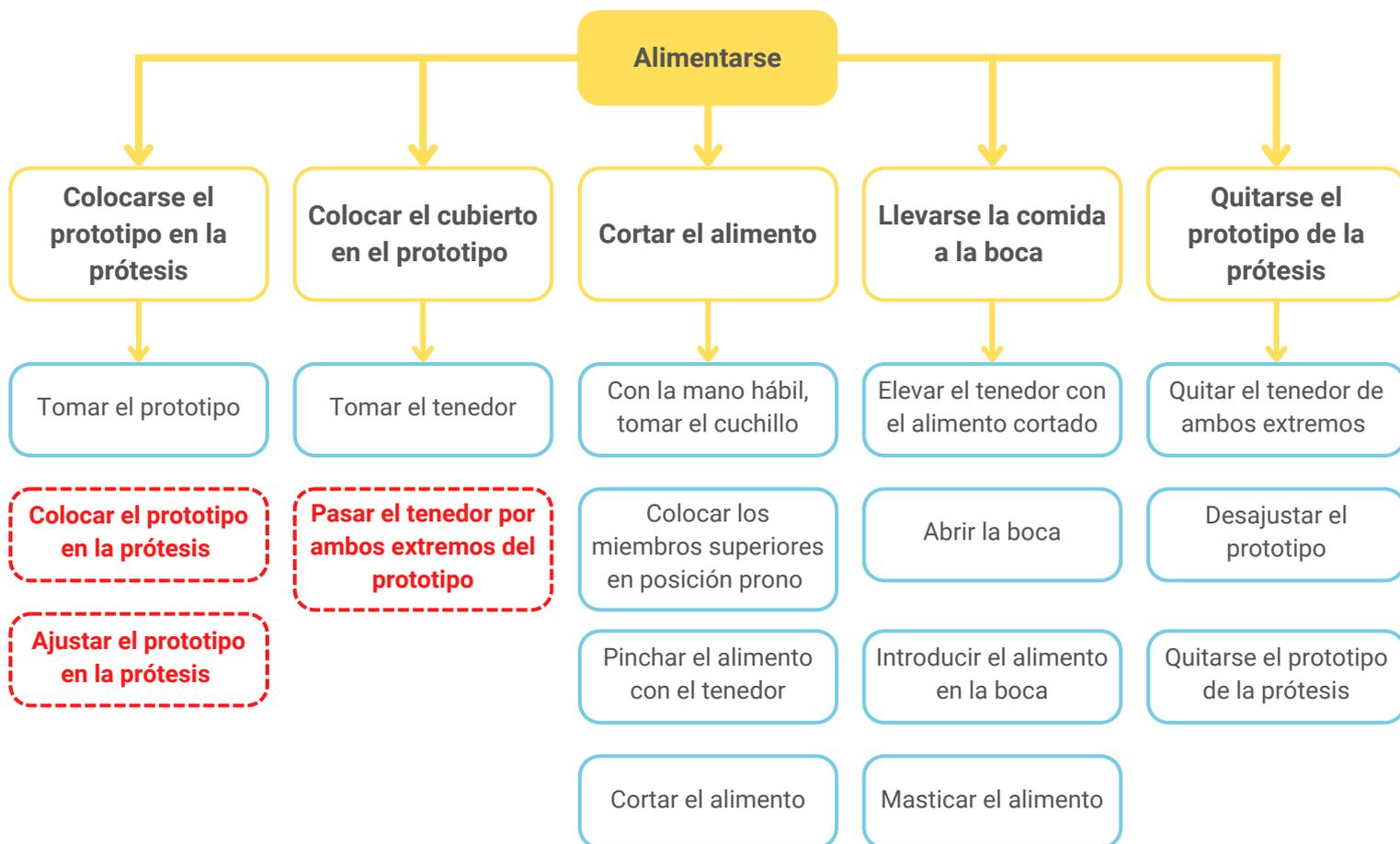
Se encuentran errores de índole técnico y motriz. En la operación *colocar el prototipo en la prótesis* visualizamos que el usuario no comprende en primera instancia cómo colocarlo. No es un prototipo del todo intuitivo, requiere explicación y práctica. En la operación *ajustar el prototipo en la prótesis* se hace evidente que el tamaño de la hebilla donde se introduce el tope es demasiado pequeño, además el niño tiene 9 años y su motricidad fina se encuentra en proceso. Estos factores imposibilitan al usuario ajustar el prototipo de forma sencilla.



Se encuentran errores técnicos y motrices. Los errores de colocación y ajuste del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. En este prototipo presenta características que afectan a la situación de uso, específicamente las operaciones de pinchar y cortar alimentos. El prototipo tiene un bolsillo palmar con un tope donde se introduce el cubierto. El tope le quita firmeza y seguridad al usuario, hace más difícil la operación de pinchar y cortar alimentos.



Se encuentran errores de índole técnico y motriz. Los errores de colocación y ajuste del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Además, en este prototipo se presenta otro factor que afecta a la situación de uso. Pasar el tenedor por la banda elástica le requiere al usuario de mucha habilidad motriz y de fuerza, por lo que al ser un niño le lleva más tiempo de colocación que a un adulto.



Se encuentran errores técnicos y motrices. Los errores de colocación y ajuste del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Al pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo el usuario tiene las mismas dificultades que con el Prototipo 5.2 A. Además, los orificios del EazyHold al ser redondos son más complicados para pasar el cubierto y requiere de una mayor fuerza para terminar de colocarlo en el extremo del tenedor.

## Anexo 19 - Baremos de Benjamín Maneiro

### Cuadro de referencias

Signo	Significado
SÍ	Lo hace solo
NO	Lo hace con otra persona
F	Físico
C	Cognitivo
I	Iniciativa
SP	Supervisión
FP	Asistencia física parcial
FM	Asistencia física máxima
ES	Asistencia especial

### Prototipo 2.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	x		x			x			
Ajustar el prototipo en la prótesis	x		x				x		
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	x								
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x		x			x			
Cortar el alimento	x		x			x			
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 2.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	x		x			x			
Ajustar el prototipo en la prótesis	x		x				x		
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	x								
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x		x			x			
Cortar el alimento	X		x			x			
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 5.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	x		x			x			
Ajustar el prototipo en la prótesis	x		x				x		
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	x		x			x			
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	x								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 5.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	x		x			x			
Ajustar el prototipo en la prótesis	x		x				x		
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	x		x			x			
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	X								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Anexo 20 - Recorte del Cuestionario AVD de Benjamín Maneiro

### Cuadro de referencias

<b>Referencias</b>	<b>I</b>	Independiente
	<b>IA</b>	Independiente con ayuda técnica o adaptación
	<b>IS</b>	Independiente con supervisión
	<b>Na</b>	Necesita ayuda mínima
	<b>NA</b>	Necesita ayuda
	<b>D</b>	Dependiente

### Prototipo 2.2 A

<b>Actividad</b>	<b>Acción</b>	<b>Valoración</b>					
		<b>I</b>	<b>IA</b>	<b>IS</b>	<b>Na</b>	<b>NA</b>	<b>D</b>
<b>Alimentación</b>	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor			X			
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Prototipo 2.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor				X		
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Prototipo 5.2 A

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Prototipo 5.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor				X		
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo		X				

## Anexo 21 - Orden de prototipos por preferencias de Benjamín Maneiro

Acciones	Orden de mayor a menor			
Colocar el prototipo	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Colocar el tenedor	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Pinchar alimentos	P 2.2 B	P 2.2 A	P 5.2 B	P 5.2 A
Cortar alimentos	P 5.2 A	P 5.2 B	P 2.2 A	P 2.2 B
Llevarse la comida a la boca	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Sacar el tenedor	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Sacarse el dispositivo	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B

### Cuadro de referencias

Referencias	Significado
P 2.2 A	Prototipo 2.2 A
P 2.2 B	Prototipo 2.2 B
P 5.2 A	Prototipo 5.2 A
P 5.2 B	Prototipo 5.2 B

## Anexo 22 - Entrevista abierta a Benjamín Maneiro

Prototipo	Recomendaciones
Prototipo 2.2 A	«Es muy cómodo y queda muy fácil sacar el cubierto, pero creo que es difícil pasar el tope por la hebilla porque es muy chica. Si fuese más grande, me ayudaría. También agrandaría la zona del velcro para que sea más fácil de cerrar».
Prototipo 2.2 B	«Creo que este tiene el mismo problema que el anterior con la hebilla. Además, si va a estar cerrado abajo, alargaría el elástico, así se puede pinchar la comida de forma más cómoda».
Prototipo 5.2 A	«Al igual que el primero [2.2 A] agrandaría la hebilla y el velcro. También agradecería los orificios por donde pasa la banda elástica para que yo mismo pueda armarlo solo. Me gustaría que fuera de colores, así lo combino con mi prótesis».
Prototipo 5.2 B	«De este opino exactamente lo mismo que el anterior [5.2 A]. Con respecto al EazyHold, me parece que tengo que hacer mucha fuerza para ponérmelo y los orificios redondos me gustaría que fueran más alargados para que quede más fácil de colocar».

## Anexo 23 - Matrices de valoración de Benjamín Maneiro

### Valoración de Benjamín Maneiro

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso				
Se utiliza en posición prono	4	2	3	4
No está fijo a la prótesis				
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	4	2	3	4
Es fácil de limpiar				
Es de baja complejidad en situación de uso	3	2	2	2
Transportable				
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>55</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza				
Es personalizable				
Bajo costo productivo				
Baja complejidad productiva				
<b>Deseables (×3)</b>				
Fácil de guardar				
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (×2)</b>				
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>

## Valoración de Mariana Díaz

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	4	3	4	5
Es fácil de limpiar	3	3	2	2
Es de baja complejidad en situación de uso	3	2	3	2
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>155</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	1
Es personalizable	3	3	4	4
Bajo costo productivo	3	3	3	1
Baja complejidad productiva	4	4	4	3
<b>Deseables (×3)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>30</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental	4	4	3	3
<b>Optativos (×2)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>203</b>	<b>201</b>	<b>186</b>

## Valoración de Maia Pizzanelli

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	5	3	5	5
Es fácil de limpiar	3	3	2	2
Es de baja complejidad en situación de uso	3	3	3	2
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>155</b>	<b>145</b>	<b>145</b>	<b>130</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	2
Es personalizable	3	3	4	3
Bajo costo productivo	3	3	3	2
Bajo complejidad productiva	4	4	3	4
<b>Deseables (×3)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>33</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental	4	4	3	3
<b>Optativos (×2)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>208</b>	<b>206</b>	<b>179</b>

# Anexo 24 - Secuencias de uso de Camila Barrios 2.0

## Prototipo 2.2 A

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 A
Tipo de prótesis	Kwawu Arm 2.0
Contexto	Restaurante



El usuario se coloca el prototipo en la prótesis



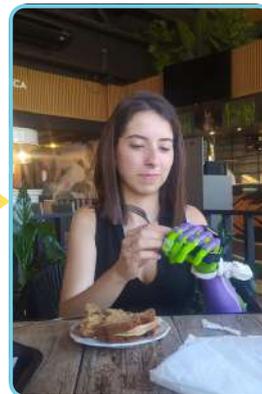
Introduce el tenedor en el prototipo



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



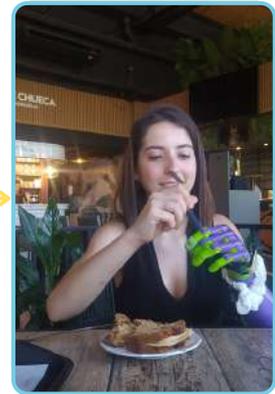
El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 2.2 B

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 B
Tipo de prótesis	Kwawu Arm 2.0
Contexto	Restaurante



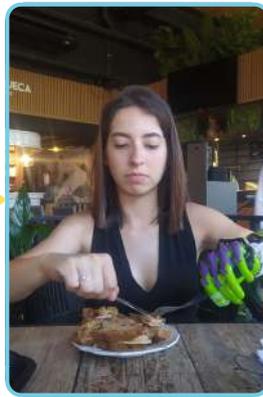
La usuaria se coloca el tenedor en la prótesis



Introduce el tenedor en el prototipo



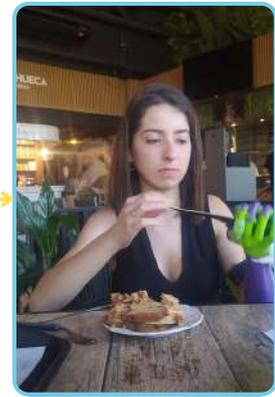
Pincha el alimento



Corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



La usuaria se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 A

Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.2 A
Tipo de prótesis	Kwawu Arm 2.0
Contexto	Restaurante



La usuaria se coloca el prototipo en la prótesis



Introduce el tenedor en el prototipo



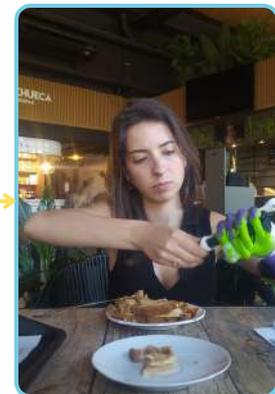
Pincha el alimento



Corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Se quita el tenedor del dispositivo



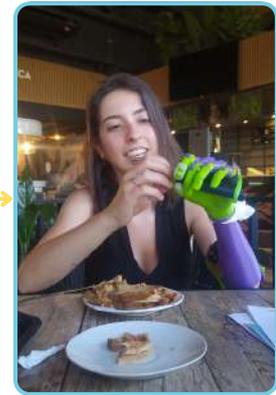
La usuaria se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 B

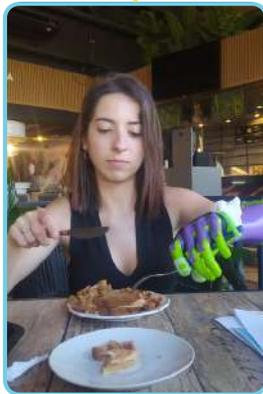
Datos	
Edad	21 años
Tipo de prótesis	Brazo
Descripción de la actividad	La usuaria corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.2 B
Tipo de prótesis	Kwawu Arm 2.0
Contexto	Restaurante



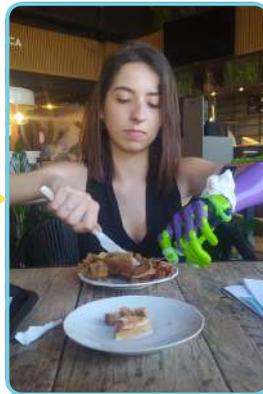
La usuaria se coloca el prototipo en la prótesis



Introduce el tenedor en el prototipo



Pincha el alimento



Corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Se quita el tenedor del dispositivo



La usuaria se quita el dispositivo

# Anexo 25 - Análisis jerárquicos de tareas de Camila Barrios 2.0

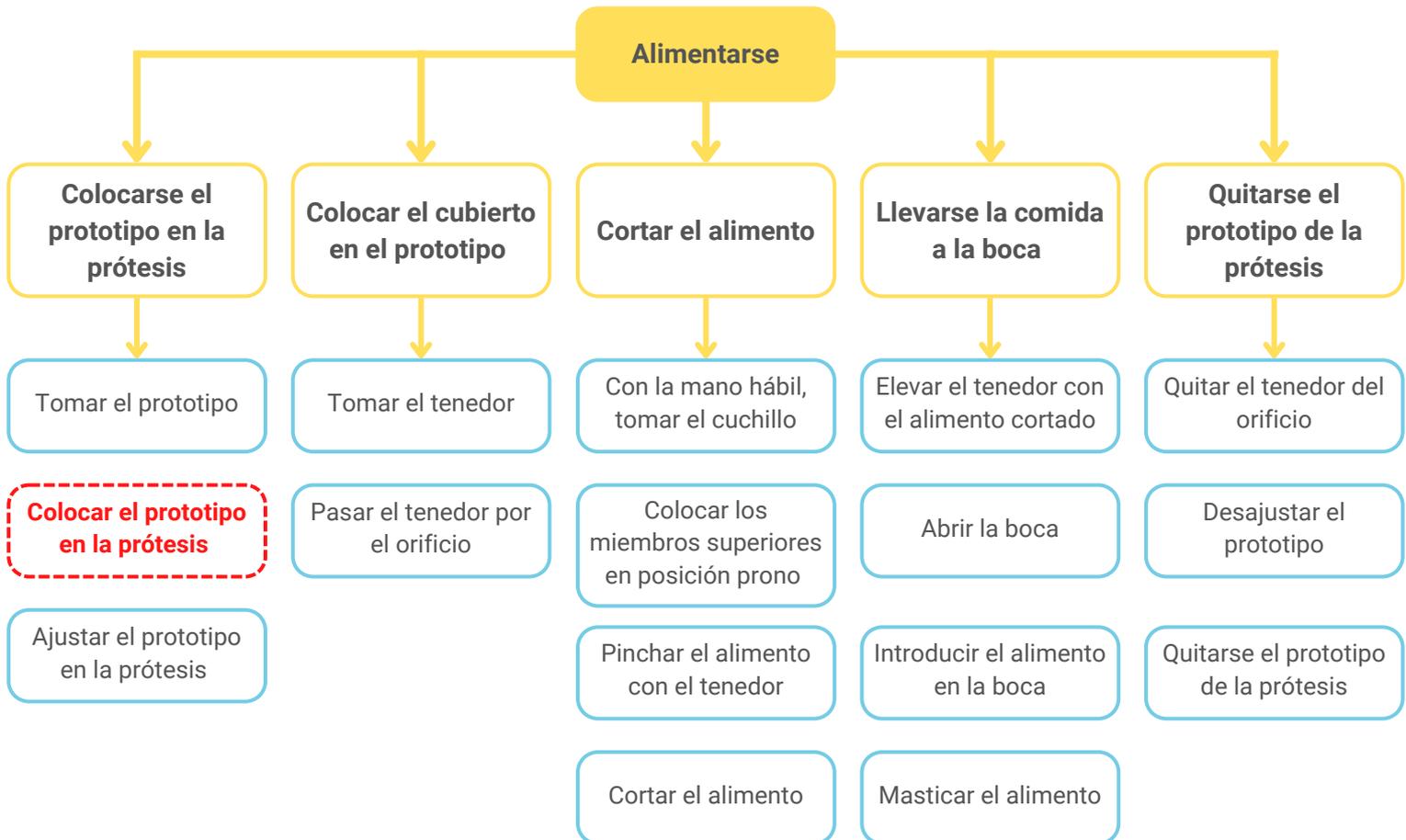
Prototipo 2.2 A

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico. A la usuaria le resulta complicado colocar el prototipo en la prótesis, porque le costó comprender cómo se colocaba.

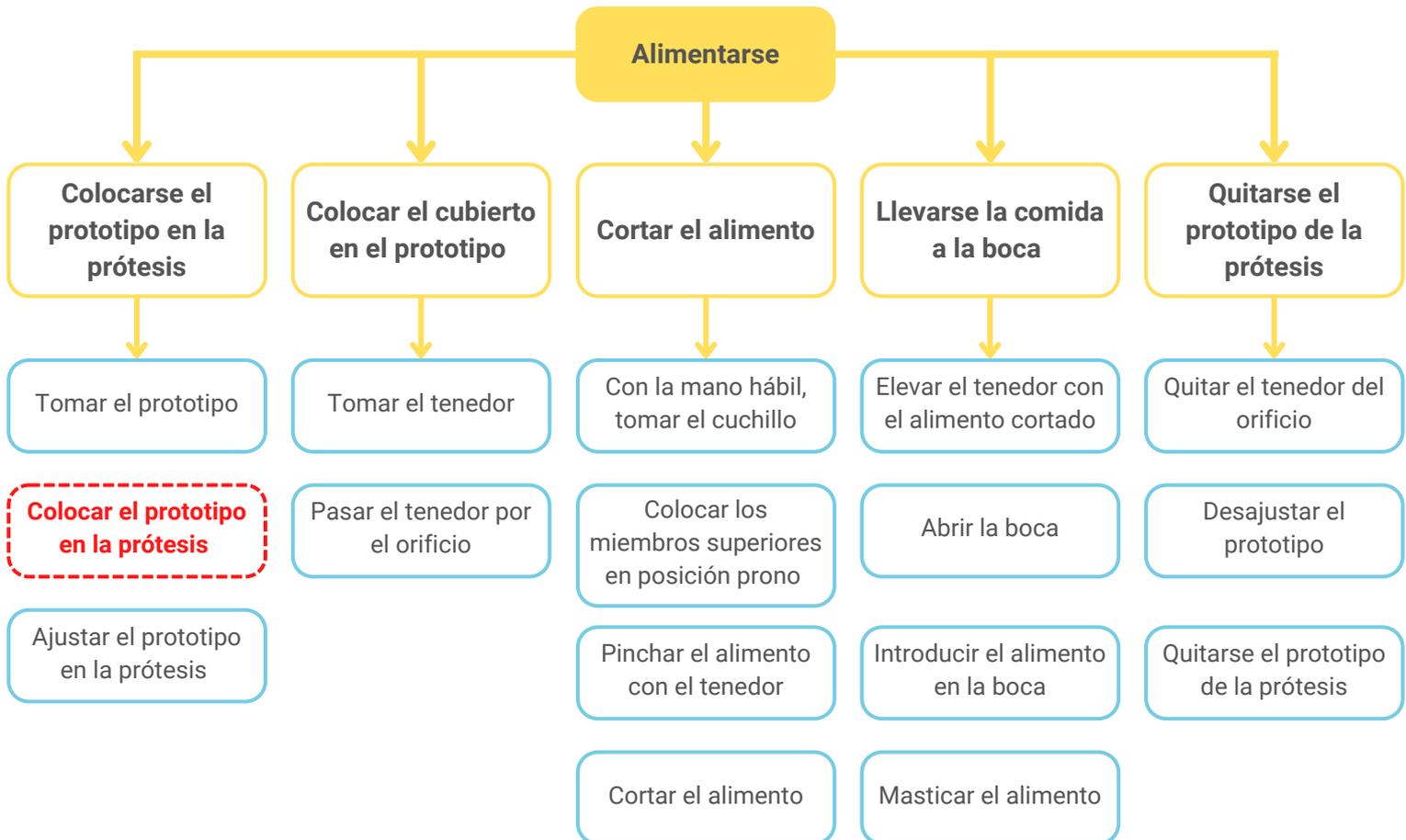
## Prototipo 2.2 B

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico. Los errores de colocación del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A.

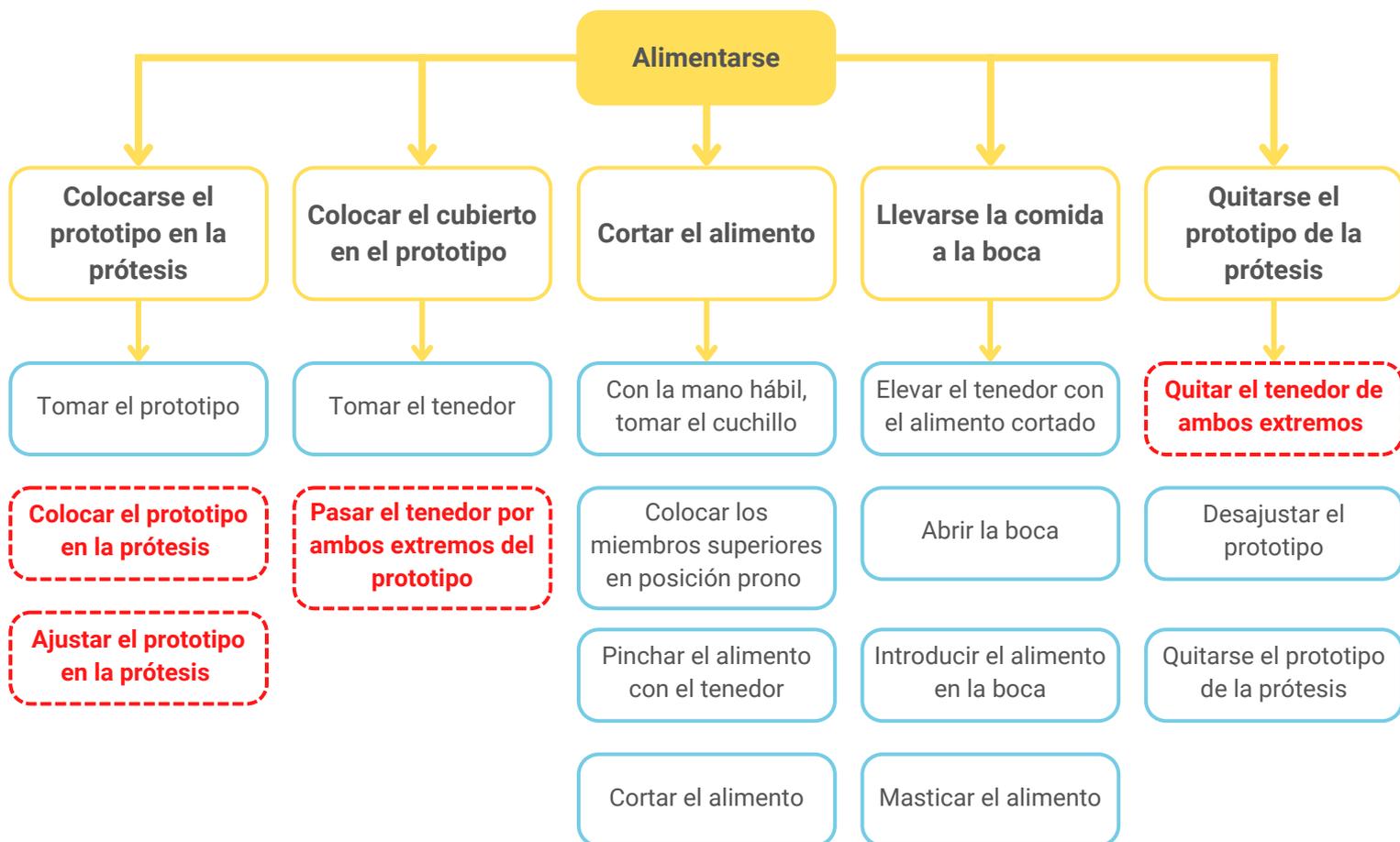
## Prototipo 5.2 A

Referencias

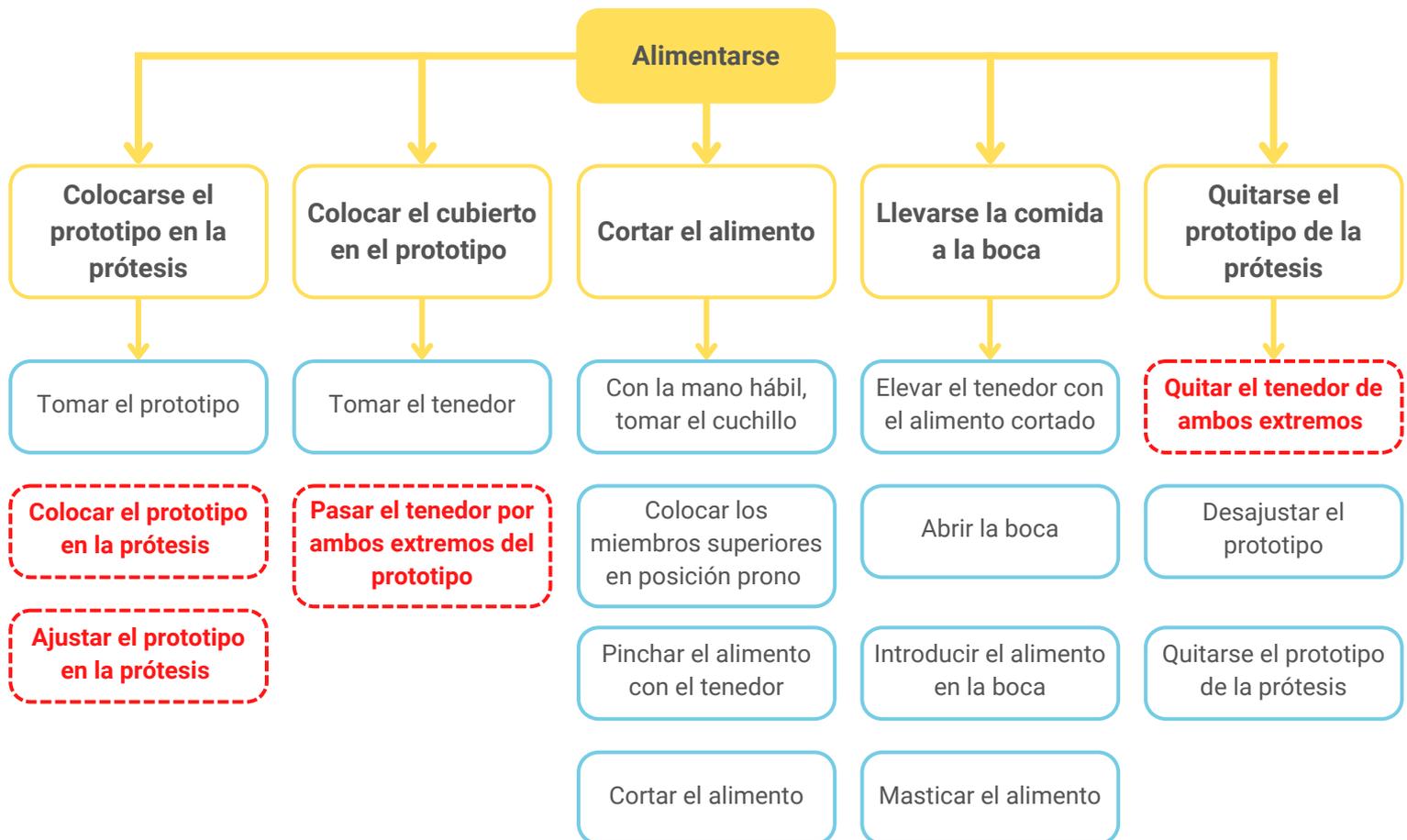
Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico. Los errores de colocación del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Además, en este prototipo se presenta otra característica que afecta a la situación de uso: pasar el tenedor por la banda elástica le requiere a la usuaria de mucha habilidad motriz y fuerza. La usuaria tiene gran habilidad motriz, por lo que pasar el tenedor por la banda elástica le resultó una tarea sencilla. De igual manera, se observa que es difícil. Esta dificultad se repite cuando la usuaria quita el tenedor de la banda elástica.



Se encuentran errores de índole técnico. Los errores de colocación del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Para pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo y para quitar el tenedor de ambos extremos la usuaria tiene las mismas dificultades que en el prototipo 5.2 A. Además, los orificios del EazyHold, al ser redondos, son más complicados para pasar el cubierto y también se requiere de mucha fuerza para colocar el tenedor en el segundo orificio.

## Anexo 26 - Baremos de Camila Barrios 2.0

### Cuadro de referencias

Signo	Significado
SÍ	Lo hace solo
NO	Lo hace con otra persona
F	Físico
C	Cognitivo
I	Iniciativa
SP	Supervisión
FP	Asistencia física parcial
FM	Asistencia física máxima
ES	Asistencia especial

### Prototipo 2.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	x								
Ajustar el prototipo en la prótesis	x								
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	x								
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	x								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 2.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	x								
Ajustar el prototipo en la prótesis	x								
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	x								
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	X								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 5.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	x								
Ajustar el prototipo en la prótesis	x		x			x			
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	x								
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	x								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Prototipo 5.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I				
	SÍ	NO				SP	FP	SM	ES
Colocar el prototipo en la prótesis	x								
Ajustar el prototipo en la prótesis	x					x			
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	x		x						
Colocar los miembros superiores en posición prono	x								
Pinchar el alimento con el tenedor	x								
Cortar el alimento	X								
Elevar el tenedor con el alimento cortado	x								
Introducir el alimento en la boca	x								

## Anexo 27 - Recorte del Cuestionario AVD de Camila Barrios 2.0

### Cuadro de referencias

<b>Referencias</b>	<b>I</b>	Independiente
	<b>IA</b>	Independiente con ayuda técnica o adaptación
	<b>IS</b>	Independiente con supervisión
	<b>Na</b>	Necesita ayuda mínima
	<b>NA</b>	Necesita ayuda
	<b>D</b>	Dependiente

### Prototipo 2.2 A

<b>Actividad</b>	<b>Acción</b>	<b>Valoración</b>					
		<b>I</b>	<b>IA</b>	<b>IS</b>	<b>Na</b>	<b>NA</b>	<b>D</b>
<b>Alimentación</b>	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo	X					

## Prototipo 2.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo	X					

## Prototipo 5.2 A

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo	X					

## Prototipo 5.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo	X					

## Anexo 28 - Orden de prototipos por preferencias de Camila Barrios 2.0

Acciones	Orden de mayor a menor			
Colocar el prototipo	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Colocar el tenedor	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Pinchar alimentos	P 5.2 B	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A
Cortar alimentos	P 5.2 B	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A
Llevarse la comida a la boca	P 5.2 B	P 5.2 A	P 2.2 A	P 2.2 B
Sacar el tenedor	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Sacarse el dispositivo	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B

### Cuadro de referencias

Referencias	Significado
P 2.2 A	Prototipo 2.2 A
P 2.2 B	Prototipo 2.2 B
P 5.2 A	Prototipo 5.2 A
P 5.2 B	Prototipo 5.2 B

## Anexo 29 - Entrevista abierta a Camila Barrios 2.0

Prototipo	Recomendaciones
Prototipo 2.2 A	«El prototipo es muy cómodo y fácil de usar. Creo que estaría bueno que tuviera indicadores, por ejemplo flechas, que ayuden a darnos cuenta de cómo utilizarlo y, sobre todo, cómo colocarlo».
Prototipo 2.2 B	«Al igual que en el prototipo anterior, colocaría indicadores que ayuden a su comprensión. El tope le quita firmeza al cubierto, creo que sin él funcionaría mucho mejor».
Prototipo 5.2 A	«Al igual que al prototipo 2.2 A, le colocaría indicadores que ayuden a su comprensión. Me gustaría que el prendedor se colocara en la parte externa de la prótesis para ver cuando la ajusto».
Prototipo 5.2 B	«Creo que le realizaría los mismos cambios que al prototipo anterior [5.2 A]. Si bien queda muy firme el tenedor, es muy difícil de pasar».

## Anexo 30 - Matrices de valoración de Camila Barrios 2.0

### Valoración de Camila Barrios

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	4	4	4	5
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis				
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	5	4	4	5
Es fácil de limpiar				
Es de baja complejidad en situación de uso	5	5	5	3
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>120</b>	<b>115</b>	<b>115</b>	<b>115</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza				
Es personalizable				
Bajo costo productivo				
Baja complejidad productiva				
<b>Deseables (×3)</b>				
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (×2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>125</b>

## Valoración de Mariana Díaz

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis				
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	5	4	4	5
Es fácil de limpiar	4	4	3	3
Es de baja complejidad en situación de uso	5	5	4	3
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (x5)</b>	<b>145</b>	<b>140</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	3
Es personalizable	4	4	4	3
Bajo costo productivo	4	4	4	3
Baja complejidad productiva	4	4	4	5
<b>Deseables (x3)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>42</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (x2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>201</b>	<b>186</b>	<b>177</b>

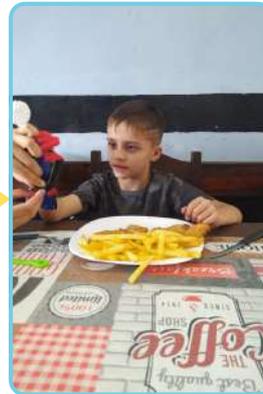
## Valoración de Maia Pizzanelli

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	5	4	4	5
Es fácil de limpiar	3	3	2	2
Es de baja complejidad en situación de uso	3	3	3	3
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>155</b>	<b>150</b>	<b>145</b>	<b>150</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	5
Es personalizable	3	3	4	2
Bajo costo productivo	3	3	4	2
Baj complejidad productiva	4	4	3	4
<b>Deseables (×3)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>39</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (×2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>205</b>	<b>203</b>	<b>199</b>

# Anexo 31 - Secuencias de uso de Matheo Zaballa

## Prototipo 2.2 A

Datos	
Edad	7 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 A
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario pide ayuda para colocar el prototipo en la prótesis



El usuario introduce el tenedor en el prototipo, bajo la supervisión de un adulto



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 2.2 B

Datos	
Edad	7 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 2.2 B
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario pide ayuda para colocar el prototipo en la prótesis



El usuario introduce el tenedor en el prototipo, bajo la supervisión de un adulto



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



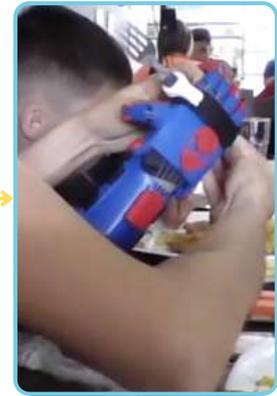
El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 A

Datos	
Edad	7 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.2 A
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario pide ayuda para colocar el prototipo en la prótesis



El usuario pide ayuda para colocar el tenedor en el prototipo



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



El usuario se quita el dispositivo

## Prototipo 5.2 B

Datos	
Edad	7 años
Tipo de prótesis	Mano
Descripción de la actividad	El usuario corta el alimento y se lo lleva a la boca
Utensilios utilizados	Tenedor y Prototipo 5.2 B
Modelo de prótesis	Phoenix Hand v2
Contexto	Restaurante



El usuario pide ayuda para colocar el prototipo en la prótesis



El usuario pide ayuda para colocar el tenedor en el prototipo



Pincha y corta el alimento



Se lleva la comida a la boca y come el alimento



Quita el tenedor del dispositivo



El usuario se quita el dispositivo

## Anexo 32 - Análisis jerárquicos de tareas de Matheo Zaballa

Prototipo 2.2 A

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico y motriz. En las operaciones *colocar el prototipo en la prótesis* y *ajustar el prototipo en la prótesis* visualizamos que el usuario no comprende en primera instancia cómo colocarlo.

No es un prototipo del todo intuitivo, requiere explicación y práctica.

Debido a la motricidad del niño, no pudo colocarse el prototipo y requirió ayuda de un adulto. El usuario presenta ciertas dificultades en la operación *cortar el alimento*, esto se debe a que el prototipo no quedaba del todo ajustado a la prótesis y le resultaba complicado cortar los alimentos.

## Prototipo 2.2 B

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico y motriz. Los errores de colocación, de ajuste del prototipo y de cortado de alimentos se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A.

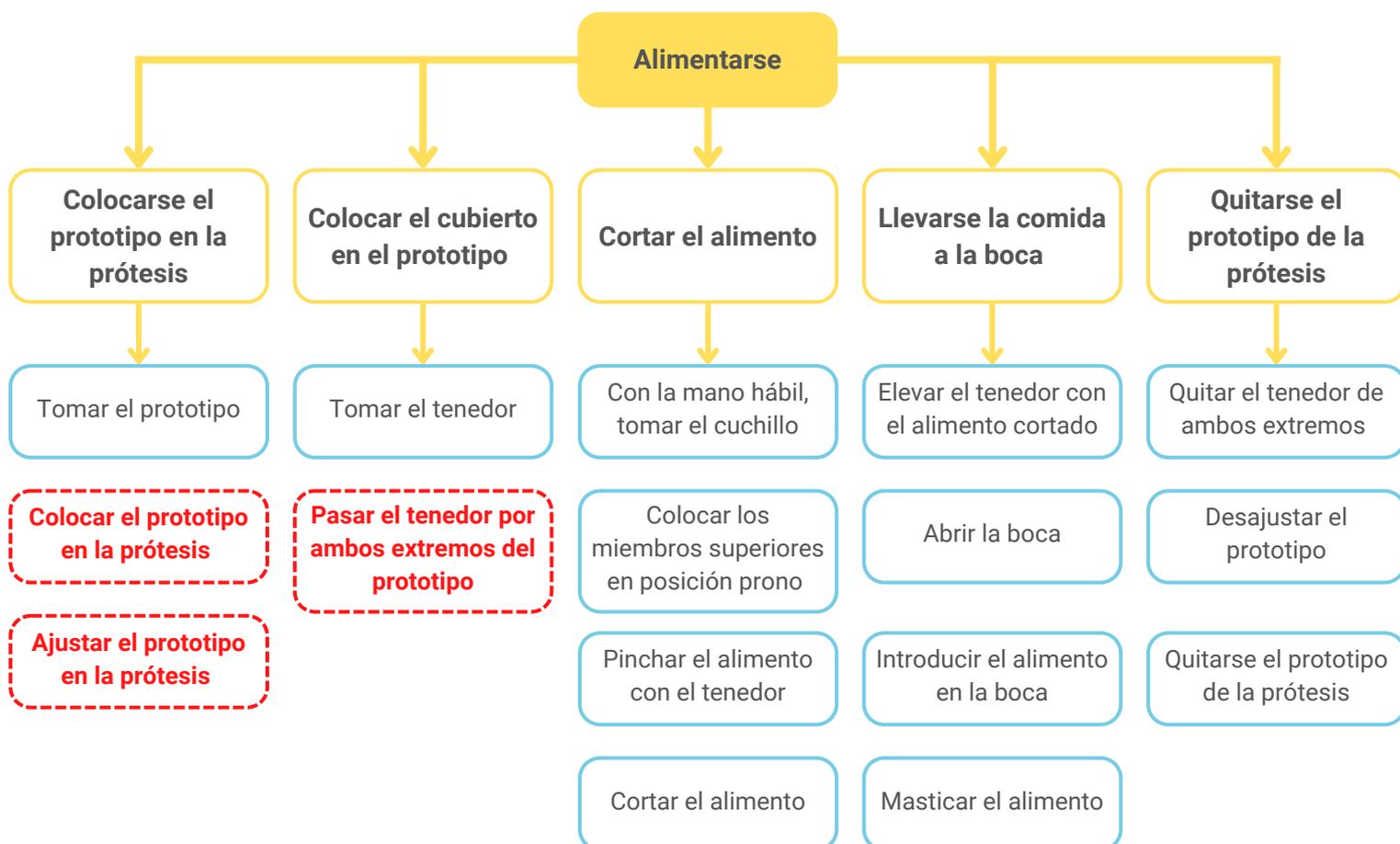
## Prototipo 5.2 A

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico y motriz. Los errores de colocación y ajuste del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Debido a las capacidades motrices del usuario, le resulta complicado pasar el tenedor por ambos extremos de la banda elástica y solicitó ayuda para colocarlo.

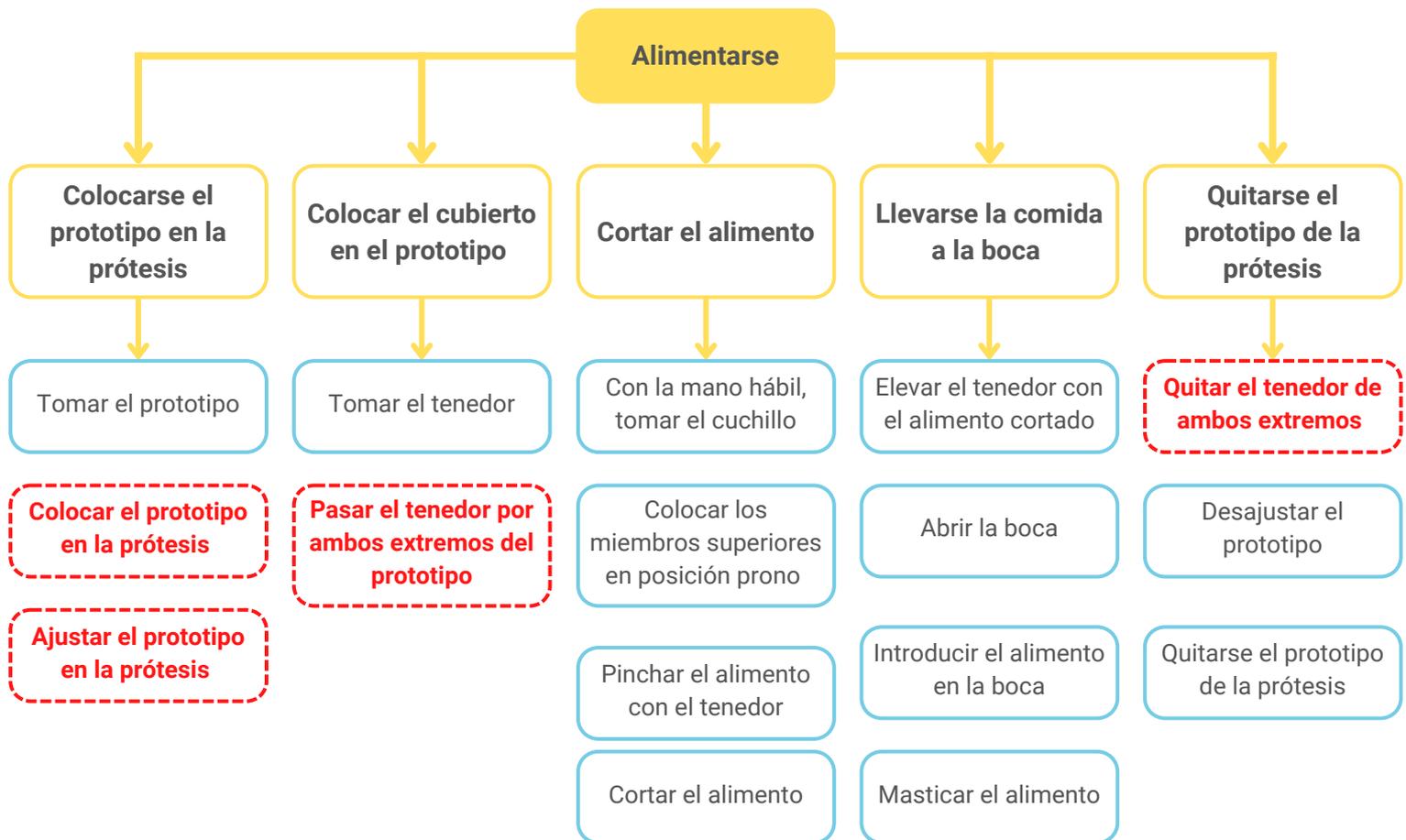
## Prototipo 5.2 B

Referencias

Actividad

Tarea

Operación



Se encuentran errores de índole técnico y motriz. Los errores de colocación y ajuste del prototipo se presentan de igual manera que el prototipo 2.2 A. Debido a las capacidades motrices del usuario, le resulta complicado pasar el tenedor por ambos extremos del EazyHold y solicitó ayuda para colocarlo. Además, le resultó demasiado complicado quitar el tenedor de ambos extremos del EazyHold y pidió ayuda.

## Anexo 33 - Baremos de Matheo Zaballa

### Cuadro de referencias

Signo	Significado
SÍ	Lo hace solo
NO	Lo hace con otra persona
F	Físico
C	Cognitivo
I	Iniciativa
SP	Supervisión
FP	Asistencia física parcial
FM	Asistencia física máxima
ES	Asistencia especial

### Prototipo 2.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocar los miembros superiores en posición prono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pinchar el alimento con el tenedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cortar el alimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elevar el tenedor con el alimento cortado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Introducir el alimento en la boca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Prototipo 2.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasar el tenedor por el elástico del prototipo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocar los miembros superiores en posición prono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pinchar el alimento con el tenedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cortar el alimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elevar el tenedor con el alimento cortado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Introducir el alimento en la boca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Prototipo 5.2 A

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocar los miembros superiores en posición prono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pinchar el alimento con el tenedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cortar el alimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elevar el tenedor con el alimento cortado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Introducir el alimento en la boca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Prototipo 5.2 B

Tarea: Cortar o partir la comida en trozos	Desempeño		Problemas en desempeño			Grado de apoyo personal			
			F	C	I	SP	FP	SM	ES
	SÍ	NO							
Colocar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajustar el prototipo en la prótesis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasar el tenedor por ambos extremos del prototipo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocar los miembros superiores en posición prono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pinchar el alimento con el tenedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cortar el alimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elevar el tenedor con el alimento cortado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Introducir el alimento en la boca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anexo 34 - Recorte del Cuestionario AVD de Matheo Zaballa

### Cuadro de referencias

<b>Referencias</b>	<b>I</b>	Independiente
	<b>IA</b>	Independiente con ayuda técnica o adaptación
	<b>IS</b>	Independiente con supervisión
	<b>Na</b>	Necesita ayuda mínima
	<b>NA</b>	Necesita ayuda
	<b>D</b>	Dependiente

### Prototipo 2.2 A

<b>Actividad</b>	<b>Acción</b>	<b>Valoración</b>					
		<b>I</b>	<b>IA</b>	<b>IS</b>	<b>Na</b>	<b>NA</b>	<b>D</b>
<b>Alimentación</b>	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo			X			

## Prototipo 2.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor		X				
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo			X			

## Prototipo 5.2 A

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor			X			
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo			X			

## Prototipo 5.2 B

Actividad	Acción	Valoración					
		I	IA	IS	Na	NA	D
Alimentación	Comer con los dedos	X					
	Comer con tenedor			X			
	Comer con cuchara	X					
	Cortar con cuchillo			X			

## Anexo 35 - Orden de prototipos por preferencias de Matheo Zaballa

Acciones	Orden de mayor a menor			
Colocar el prototipo	-	-	-	-
Colocar el tenedor	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 B	P 5.2 A
Pinchar alimentos	P 5.2 B	P 2.2 B	P 2.2 A	P 5.2 A
Cortar alimentos	P 2.2 B	P 5.2 A	P 2.2 A	P 5.2 B
Llevarse la comida a la boca	P 2.2 B	P 2.2 A	P 5.2 B	P 5.2 A
Sacar el tenedor	P 2.2 B	P 2.2 A	P 5.2 A	P 5.2 B
Sacarse el dispositivo	-	-	-	-

### Cuadro de referencias

Referencias	Significado
P 2.2 A	Prototipo 2.2 A
P 2.2 B	Prototipo 2.2 B
P 5.2 A	Prototipo 5.2 A
P 5.2 B	Prototipo 5.2 B

## Anexo 36 - Entrevista abierta a Matheo Zaballa

Prototipo	Recomendaciones
Prototipo 2.2 A	«Me gustó mucho, sobre todo poder ponerme el cubierto yo solo. Pero me gustaría que tuviera los colores de mi prótesis».
Prototipo 2.2 B	«Quedó bastante seguro al cortar y eso me gustó. Pero le cambiaría los colores, me gustaría que fuera de los colores del Hombre Araña».
Prototipo 5.2 A	«Para cortar es muy cómodo, pero me gustaría poder poner el cubierto yo solo. Cambiaría el color de la goma blanca por azul».
Prototipo 5.2 B	«Me quedó muy cómodo para pinchar, pero para cortar no me quedó tan seguro. No me gusta que no pueda colocar yo solo el cubierto».

## Anexo 37 - Matrices de valoración de Matheo Zaballa

### Valoración de Matheo Zaballa

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso				
Se utiliza en posición prono	5	5	4	4
No está fijo a la prótesis				
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	3	3	4	4
Es fácil de limpiar				
Es de baja complejidad en situación de uso	4	3	3	2
Transportable				
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>50</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza				
Es personalizable				
Bajo costo productivo				
Baja complejidad productiva				
<b>Deseables (×3)</b>				
Fácil de guardar				
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (×2)</b>				
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>50</b>

## Valoración de Mariana Díaz

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	5	5	5	5
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	5	4	4	5
Es fácil de limpiar	4	4	3	3
Es de baja complejidad en situación de uso	4	4	3	2
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (x5)</b>	<b>165</b>	<b>160</b>	<b>145</b>	<b>145</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	3
Es personalizable	4	4	4	3
Bajo costo productivo	4	4	4	3
Baja complejidad productiva	4	4	4	5
<b>Deseables (x3)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>42</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (x2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>221</b>	<b>206</b>	<b>197</b>

## Valoración de Maia Pizzanelli

Requisitos	P 2.2 A	P 2.2 B	P 5.2 A	P 5.2 B
Mantiene su estado luego de su uso	5	5	4	4
Se utiliza en posición prono	4	5	5	5
No está fijo a la prótesis	5	5	5	5
Contempla las medidas de la prótesis del beneficiario				
Contempla las medidas de un tenedor existente				
Queda firme para cortar	2	3	4	4
Es fácil de limpiar	3	3	2	2
Es de baja complejidad en situación de uso	4	4	3	2
Transportable	5	5	5	5
<b>Indispensables (×5)</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>140</b>	<b>135</b>
Es realizable con materiales, insumos y procesos disponibles en plaza	5	5	5	5
Es personalizable	3	3	4	2
Bajo costo productivo	3	3	4	2
Baja complejidad productiva	4	4	3	4
<b>Deseables (×3)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>39</b>
Fácil de guardar	5	5	5	5
Tiene bajo impacto ambiental				
<b>Optativos (×2)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>205</b>	<b>198</b>	<b>184</b>