



HoldMate

Maria Herrera Caba

Eina de subjecció d'estrís per a usuaris amb diversitat funcional motriu

Grau en Disseny
Universitat de Barcelona
Facultat de Belles Arts

NIUB: 20426464
Document TFG
Núria Coll Campmany

Cal destacar que aquest projecte no hauria estat possible sense la col·laboració de la Fundació Estimia, en especial, a la bona gent que ha participat i tots els professionals i especialistes que els acompanyen en el seu dia a dia.

ÍNDEX

Agraïments
Resum / abstract
Paraules clau

1. Plantejament del projecte 9

- 1.1. Problemàtica detectada
- 1.2. Objectius del projecte
- 1.3. Metodologia de treball
 - 1.3.1. Altres metodologies i eines
 - 1.3.2. Estratègies de contacte i de col·laboració
 - 1.3.3. Metodologia de les entrevistes
 - 1.3.4. Metodologia del testatge dels prototips

2. La diversitat funcional 16

- 2.1. Definicions
- 2.2. Parlar amb propietat
- 2.3. Tipologies de diversitat funcional

3. La diversitat funcional motriu 20

- 3.1. Factors etiològics
- 3.2. Impacte en l'àmbit social, educatiu i sociolaboral
 - 3.2.1. Alteracions de naturalesa sensorial
 - 3.2.2. Alteracions de la funció motriu
 - 3.2.2.1 Ataxia
 - 3.2.2.2. Paràlisi cerebral
- 3.3. Com pot afectar a la motricitat manual?

4. L'autonomia funcional manual 24

4.1. Definicions

4.2. L'autonomia funcional a l'hora de realitzar activitats

4.3. L'autonomia funcional en termes expressius

4.4. L'autonomia funcional en l'alimentació

5. Entrevistes 28

5.1. Flux de les entrevistes

5.2. Definició dels grups d'usuaris

5.3. Screener de les entrevistes

5.3.1. Screener de l'entrevista a Focus Groups

5.3.2. Screener de l'entrevista a Néstor Aparicio

5.3.3. Screener de l'entrevista a Martí Segura

5.3.4. Screener de l'entrevista a Marc Garnacho

5.4. Guions de les entrevistes

5.4.1. Guió de l'entrevista a Focus Groups

5.4.2. Guió de l'entrevista a Néstor Aparicio

5.4.3. Guió de l'entrevista a Martí Segura

5.4.4. Guió de l'entrevista a Marc Garnacho

5.5. Inputs de les entrevistes

5.5.1. Respostes clau (Focus Groups)

5.5.2. Respostes clau (Néstor Aparicio)

5.5.3. Respostes clau (Martí Segura)

5.5.4. Respostes clau (Marc Garnacho)

5.6. Conclusions de les entrevistes

6. Productes i eines de suport 50

6.1. Productes del mercat

6.2. Anàlisi de productes del mercat

6.3. Recursos i ajuts d'associacions i voluntariats

6.4. Anàlisi d'eines no comercialitzades per a usuaris concrets

6.5. Conclusions de l'anàlisi

7. Briefing 76

8. Prototipatge i testatge

78

8.1. Esbossos inicials

8.2. Plantejament morfològic

- 8.2.1. Experimentació manual
- 8.2.2. Simplificació geomètrica
- 8.2.3. Ajustament ergonòmic
- 8.2.4. Ideació d'ancoratges

8.3. Prototip 1

- 8.3.1. Especificacions tècniques
- 8.3.2. Resultats
- 8.3.3. Avaluació i correcció

8.4. Prototip 2

- 8.4.1. Especificacions tècniques
- 8.4.2. Resultats
- 8.4.3. Avaluació i correcció

8.5. Prototip 3

- 8.5.1. Especificacions tècniques
- 8.5.2. Resultats TPU 93 A
 - 8.5.2.1. Resultats PETG (TVS)
 - 8.5.2.2. Resultats TPU 95 A
 - 8.5.2.3. Avaluació i correcció

8.6. Proves amb els usuaris

- 8.6.1. Testatge
- 8.6.2. Avaluació i correcció

8.7. Prototip 4

- 8.7.1. Especificacions tècniques
- 8.7.2. Resultats
- 8.7.3. Avaluació i correcció

8.8. Proves amb els usuaris

- 8.8.1. Testatge
- 8.8.2. Avaluació i correcció

8.9. Prototip 5

- 8.9.1. Especificacions tècniques
- 8.9.2. Resultats

8.10. Proves amb els usuaris

- 8.10.1. Testatge

9. HoldMate

116

9.1. Funcionament

9.2. Encaixos estris d'alimentació

9.3. Encaixos estris d'escriptura

9.4. Dimensions generals

9.5. Materials

9.6. Sistema de fabricació

9.7. Cicle de vida

9.7.1. Comercialització

9.7.2. Fabricació independent

9.8. Costos de producció

9.8.1. Model estàndard

9.8.2. Model petit

9.8.3. Extensió

9.8.4. Màneg

9.9. Costos totals per lot

9.9.1. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris dretans (talla estàndard)

9.9.2. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris esquerrans (talla estàndard)

9.9.3. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris dretans (talla petita)

9.9.4. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris esquerrans (talla petita)

9.9.5. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris dretans amb extensió (talla estàndard)

9.9.6. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris esquerrans amb extensió (talla estàndard)

9.9.7. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris dretans amb extensió (talla petita)

9.9.8. Lot d'estris d'escriptura per a usuaris esquerrans amb extensió (talla petita)

9.9.9. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris dretans (talla estàndard)

9.9.10. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris esquerrans (talla estàndard)

9.9.11. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris dretans (talla petita)

9.9.12. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris esquerrans (talla petita)

- 9.9.13. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris dretans amb extensió (talla estàndard)
- 9.9.14. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris esquerrans amb extensió (talla estàndard)
- 9.9.15. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris dretans amb extensió (talla petita)
- 9.9.16. Lot d'estris d'alimentació per a usuaris esquerrans amb extensió (talla petita)
- 9.9.17. Assequibilitat econòmica

9.10. Escalat de pressupost

10. Plànols tècnics (Document adjunt)

11. Conclusions del projecte 166

12. Bibliografia 168

- 12.1. Bibliografia referent al plantejament del projecte
- 12.2. Bibliografia referent a la diversitat funcional
- 12.3. Bibliografia referent a l'autonomia
- 12.4. Bibliografia referent als productes de suport

13. Annex 171

13.1. Diagrama de Gantt

- 13.1.1. Planificació inicial
- 13.1.2. Planificació final

13.2. Eina Trello

13.3. Informació addicional de la receca

- 13.3.1. Tipologies de diversitat funcional
- 13.3.2. La diversitat funcional motriu

13.4. Models de consentiment informat

13.5. Entrevistes transcrits

- 13.5.1. Entrevista Focus Groups
- 13.5.2. Entrevista a Néstor Aparicio

13.5.3. Entrevista a Martí Segura

13.5.4. Entrevista a Marc Garnacho

13.6. Pressupostos Imes3D

13.7. Carta d'agraïment dels usuaris primaris

Resum

HoldMate sorgeix a partir d'una necessitat específica que afecta a usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà. El projecte aposta per oferir-los una major autonomia a l'hora de dur a terme tasques quotidianes que requereixen la subjecció d'un estri. Per fer-ho, s'empren una investigació prèvia sobre com pot afectar la diversitat funcional motriu a les mans, una anàlisi dels productes de suport que ofereix el mercat i es realitzen entrevistes a usuaris prèviament seleccionats. A partir de la informació obtinguda, s'extreuen conclusions que confirmen una necessitat existent en aquest col·lectiu. Finalment, mitjançant la metodologia del disseny centrat en les persones i a través de la impressió 3D, es crea **HoldMate**, una eina que s'adapta a tota mena de mà -en forma i mida- que permet que usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà puguin escriure i menjar de forma autònoma.

Paraules clau: diversitat funcional, subjecció manual, autonomia, adaptabilitat.

Abstract

HoldMate arises from a specific need that affects users with motor functional diversity in the hand. The project aims to offer them greater autonomy when it comes to carrying out everyday tasks that require the attachment of a utensil. To do this, preliminary research is carried out on how it can affect motor functional diversity in the hands, an analysis of the support products offered by the market and interviews are carried out with previously selected users. Based on the information obtained, conclusions are drawn that confirm an existing need in this group. Finally, through the people-centered design methodology and through 3D printing, **HoldMate** is created, a tool that adapts to all kinds of hands - in shape and size - that allows users with motor functional diversity in the hand to write and eat by themselves.

Keywords: functional diversity, manual grip, autonomy, adaptability.

1.1. Problemàtica detectada

L'autonomia funcional manual, és a dir, la capacitat de dur a terme activitats quotidianes bàsiques d'una manera autònoma i independent, té un paper fundamental en el dia a dia de les persones i en el seu desenvolupament personal.

Centrant l'atenció en els productes de suport que ofereix el mercat i en els recursos i ajuts que ofereixen les associacions i voluntariats, és evident que existeix una gran varietat per a que cada usuari pugui escollir aquell que resolgui millor la seva necessitat en una tasca concreta.

Tot i això, la gran majoria actuen com a suport en la realització d'una única activitat manual i, degut a l'àmplia varietat de formes i mides de mans amb diversitat funcional motriu, són els usuaris els que han d'adaptar-se al producte quan realment hauria de ser a la inversa.

1.2. Objectius del projecte

- 
- Investigar i entendre com afecta la diversitat funcional motriu a les mans.
 - Analitzar els productes de suport que ofereix el mercat.
 - Creació d'una eina adaptable a tota mena de mans per a la realització de tasques que impliquen la subjecció d'estris d'escriptura i d'alimentació.
 - Adaptar el producte a un context de producció i comercialització realista.

1.3. Metodologia de treball

Aquest projecte segueix la metodologia del disseny centrat en les persones (DCP), en la qual se situa a la persona o persones per les quals s'està dissenyant en el centre del procés des d'una perspectiva empàtica a fi de comprendre millor la problemàtica i amb l'objectiu d'arribar a una solució innovadora.

Aquesta metodologia de disseny està configurada per quatre fases que es treballen iterativament:

Per una banda, en l'etapa d'investigació i de definició s'analitza complementàriament la situació dels usuaris per descriure la problemàtica que configurarà els requisits del projecte.

D'altra banda, a la fase de generació i d'avaluació es desenvolupen possibles solucions a partir de la informació obtinguda en les etapes anteriors, creant prototips que seran posats a prova i seguiran un procés de millora fins a assolir el major grau de funcionalitat possible.



1.3.1. Altres metodologies i eines

Diagrama de Gantt

Les diverses tasques necessàries s'han planificat a partir de la realització d'un diagrama de Gantt, una eina de gestió de projectes que planifica les activitats acomplertes i pendents de realitzar dins del període de duració del projecte (Martins, 2024).

Tot i això, encara que es disposava d'una calendarització prèvia, s'han realitzat diversos canvis dels terminis de cada tasca a causa de l'adaptació de disponibilitat temporal dels usuaris amb qui s'han testejat els prototips.

Eina Trello

Adicionalment, a fi d'organitzar visualment tant les tasques concretes com les més generals, s'ha utilitzat la plataforma Trello, una eina digital que actua com a suport visual de gestió de projectes amb gran abundància de tasques i que ofereix molta flexibilitat a l'hora de personalitzar el tauler segons la tipologia de projecte (Stsepanets & Stsepanets, 2023).

A partir d'aquesta dinàmica, s'han establert cinc categories per classificar les diverses tasques segons el seu grau de finalització:

- Tasques pendents
- Tasques començades
- Tasques a mitges
- Tasques pendents de correcció
- Finalitzat i revisat

Per a la visualització del diagrama inicial i final, consulteu l'annex 0.3. Diagrama de Gantt.

1.3.2. Estratègies de contacte i de col·laboració

Per una banda, a fi de poder dur a terme el projecte a partir de la metodologia del disseny centrat en les persones, és imprescindible la presència d'usuaris que compleixin amb el perfil del projecte. Per fer-ho s'han seguit els següents passos:

- Requisits: especificació del perfil d'usuari que es necessita per l'execució del projecte durant el procés d'empatia, d'ideació, de disseny i de producció.
- Elaboració d'un llistat de contactes: es podia accedir al perfil d'usuari plantejat de dues maneres diferents; a través de contactes personals de l'autora del projecte relacionats amb centres cívics de poblacions properes o contactant amb entitats tant públiques com privades externes. En ambdós casos, era de vital importància tenir clar allò que s'esperava obtenir dels usuaris i quin servei es proporcionava a partir d'aquesta col·laboració.

Així doncs, a partir dels principis del *networking estratègic* (mètode estratègic per crear una xarxa de contactes bidireccional activa en la que les dues parts puguin beneficiar-se l'un de l'altre), es va realitzar una difusió de correus electrònics a fundacions de Barcelona que acullen a persones amb diversitat funcional sol·licitant la seva participació per treballar conjuntament amb un objectiu comú.

- Espera de respostes.

- Selecció i coordinació: a les fundacions que van contestar, se'ls va informar en més detall la dinàmica i els objectius d'aquest projecte per a que compreguessin en major mesura quina tipologia d'usuari s'estava sol·licitant. Finalment, es va seleccionar la Fundació Estimia degut a que comptava amb un major nombre d'usuaris que complia amb el perfil requerit pel projecte i es va establir un pla d'acció de cara a la planificació de les entrevistes i per coordinar les visites puntuals per testejar els prototips realitzats.

1.3.3. Metodologia de les entrevistes

A mitjans del transcurs del projecte, un cop finalitzat el procés de definició, es van realitzar les entrevistes a tres perfils d'usuaris diferents en les quals es van aplicar la seva metodologia corresponent.

D'aquesta manera es pot profunditzar en els coneixements i l'experiència dels entrevistats (Design Toolkit | Entrevista, s. f.).

Per una banda, es va dur a terme una entrevista a partir de la tècnica *Focus Groups*; una entrevista que segueix una dinàmica de grup d'entre 6 a 12 usuaris primaris directes amb perfils similars. Aquesta és una tècnica qualitativa que permet obtenir informació general sobre un producte, servei o problemàtica a través d'una conversa oberta. Majoritàriament, s'utilitza en estudis de mercat a fi de recollir opinions d'un grup de consumidors d'una tipologia de productes o d'una necessitat que afecta un col·lectiu concret. Per fer-ho, el moderador o moderadora parteix d'un guió prèviament configurat per conduir la conversa assegurant que se segueixi l'ordre desitjat i que s'abordin els temes d'interès que es volen investigar (Design Toolkit | Focus Groups, s. f.).

D'altra banda, es van realitzar entrevistes qualitatives paral·leles a dues tipologies d'usuaris secundaris diferents; a un terapeuta ocupacional i a dos enginyers industrials especialitzats en la fabricació a través de la impressió 3D.

Aquestes entrevistes s'estructuren a partir d'un guió prèviament establert amb preguntes obertes específicament configurades per obtenir informació qualitativa, és a dir, on les respostes dels usuaris no siguin de sí o no.

1.3.4. Metodologia del testatge dels prototips

Més endavant, posteriorment a la realització de les entrevistes, va iniciar el període de generació i testatge de prototips amb els usuaris a partir de la metodologia de prova i error, la qual es basa en un procés iteratiu en el que es generen i es posen a prova una sèrie de possibles solucions a un problema o necessitat, ajustant-lo contínuament fins a obtenir una versió refinada que assoleixi els objectius plantejats des d'un inici. Aquest enfocament aplicat al disseny de productes permet que els dissenyadors aprenguin dels errors i, a partir d'aquests, puguin redefinir i millorar la proposta donant peu a una solució més efectiva amb un major grau funcional (Murray, 2023b).

La metodologia de prova i error consta de diverses fases que es repeteixen per assegurar que el producte final satisfaci les necessitats i expectatives dels usuaris:

- Conceptualització: generació d'idees i formalització d'un prototip inicial basat en la comprensió de la problemàtica i les preferències dels usuaris. L'objectiu se centra en l'exploració de diversos enfocaments i la selecció dels que es consideren més adequats per a la proposta.

- Prova o testatge: interacció dels usuaris amb els prototips i **feedback** directe tant dels punts forts com dels punts febles.

Cal destacar que aquesta fase és imprescindible per identificar aquells elements problemàtics i les àrees de millora de cara a la confecció dels prototips futurs.

- Anàlisi: estudi detallat dels resultats obtinguts. Punt d'inflexió on el dissenyador s'enfoca en les mètriques de rendiment específiques (usabilitat, eficiència i satisfacció de l'usuari).

- Refinament: aplicació de les correccions i modificacions generades a partir de l'anàlisi anterior. Aquest pas pot implicar canvis significatius en la formalització de la proposta o petites modificacions sobre el prototip anterior, depenent del grau de millora que aquest requereixi.

- Reiteració: afinació de la proposta repetint les fases anteriors a tall de retroalimentació contínua que garanteix l'optimització del producte fins assolir el major grau de funcionalitat, usabilitat i eficiència.

2. La diversitat funcional

2.1. Definicions

La Real Acadèmia Espanyola (2024) defineix el concepte de Discapacitat com a situació de la persona que, per les seves condicions físiques, sensorials, intel·lectuals o mentals duradores, troba dificultats per a la seva participació i inclusió social.

Així doncs, la discapacitat passa a representar un concepte ampli respecte al seu significat, de manera que no només fa referència a les limitacions per a la realització d'activitats.

Vázquez-Barquero (2001) a La Classificació Internacional del Funcionament de la Discapacitat i de la Salut (CIF) de l'Organització Mundial de la Salut (OMS) defineix la discapacitat com “un terme genèric que abasta deficiències, limitacions de l'activitat i restriccions a la participació. S'entén per discapacitat la interacció entre les persones que pateixen alguna malaltia i factors personals i ambientals”. El concepte de funcionament es pot considerar com un terme global, que fa referència a totes les funcions corporals, activitats i participació; de manera similar, discapacitat engloba les deficiències, limitacions a l'activitat, o restriccions en la participació.

En aquesta mateixa proposta conceptual, es “contempla el problema de la discapacitat, entesa globalment, com una interacció multidireccional entre la persona i el context socioambiental en el qual es desenvolupa, és a dir, entre les funcions i les estructures alterades del cos, la capacitat per realitzar diverses activitats com a persona, la seva participació i exercici real en les mateixes, i les interaccions amb els factors tant personals com ambientals, els quals poden actuar com a barreres o ajudes”.

2.2. Parlar amb propietat

Avui dia, les paraules que s'utilitzen per comunicar-se defineixen la manera com la societat veu i entén el món. Per aquesta raó és de vital importància fer servir el llenguatge correctament per expressar-se adequadament.

A l'hora de parlar d'una discapacitat, és fonamental separar a la persona de la seva condició, ja que una identitat no ha de ser determinada per la seva capacitat física. A més, gran part de la societat considera que l'ús d'aquest terme influeix en el pensament de forma negativa i despectiva.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2013) considera que “El concepte s'inscriu als pressupostos de la “filosofia de vida independent” i tracta de superar les definicions en negatiu (discapacitat, minusvalidesa), reclamant el dret al ple reconeixement de la seva dignitat com una expressió més de les moltes diversitats que actualment són reconegudes positivament en la nostra convivència col·lectiva.”

És per això que el Foro de Vida Independiente (una comunitat constituïda per persones de tota Espanya i d'altres països, que conformen un fòrum de reflexió filosòfica i de lluita pels drets de les persones amb diversitat funcional) va proposar adoptar el terme “diversitat funcional” l'any 2005 en com a substitut dels conceptes pejoratius de discapacitat, deficiència o minusvalidesa.

La finalitat bàsica d'aquesta nova categoria és suprimir la concepció negativa de la definició del col·lectiu i reforçar la seva essència de diversitat (Palacios i Romañach, 2006).

2.3. Tipologies de diversitat funcional

La classificació de les diferents diversitats s'estableix segons l'àmbit en el qual s'ha vist afectat, independentment de quina hagi estat la causa.

Física o motriu

Impossibilitació de la mobilitat o la reducció total o parcial en una o varies parts del cos. Aquesta condició pot resultar un obstacle per controlar les seves habilitats a l'hora de realitzar activitats habituals com desplaçar-se, mantenir l'equilibri, manipular objectes o inclús parlar o respirar.

Generalment, algunes de les condicions en què es dona diversitat motriu acostumen a ser l'esclerosi múltiple, lesions medul·lars, mal de Parkinson, espinà bífida, paràlisi cerebral, distònia muscular o acondroplàsia.

Per tant, a fi d'oferir ajudes inclusives a aquest col·lectiu de persones, és imprescindible detectar les barreres amb les quals es puguin trobar en el seu dia a dia; escales, ascensors no adaptats per a cadires de rodes o llocs de difícil accés.

Sensorial

Reducció de les capacitats per percebre informació a través dels sentits, majoritàriament a través de l'oïda i la visió. Les persones amb diversitat auditiva són capaçes de realitzar les tasques quotidianes satisfactòriament si se'ls proporcionen mesures i ajudes adaptades al seu cas concret, com pròtesis auditives, llenguatge de senyals i suports visuals.

Anys enrere, la societat va començar a proporcionar moltes mesures per ajudar als usuaris amb un lleu grau de diversitat visual, com ara eines de correcció com les ulleres graduades, llums especials, l'adaptació de cossos més grans en els continguts textuals i, fins i tot, la possibilitat de recórrer a la cirurgia ocular.

En els casos més greus, els usuaris compten amb el sistema Braille a fi de ser més independents, d'aquesta manera tenen la capacitat de dur a terme tasques habituals.

Multisensorial

Aquesta tipologia fa referència a aquelles persones que pateixen limitacions tant auditives com visuals, tot i que no implica la pèrdua total d'ambdós sentits. La sordoceguesa pot esdevindre de naixement (sordoceguesa congènita) o pot ser adquirida al llarg dels primers anys de desenvolupament (sordoceguesa adquirida).

El fet de no disposar de les dues vies d'adquisició d'informació essencials de l'ésser humà pot comportar una sèrie de problemàtiques, en els casos més greus, a l'hora d'interactuar amb el món exterior.

Intel·lectual i psíquica

Per una banda, la diversitat funcional de tipus intel·lectual és la terminologia que ha substituït a l'expressió "retard mental" i comporta dificultats d'adaptació i d'aprenentatge. Pot coexistir amb altres tipologies de diversitat funcional pel fet que molts trastorns en els quals es presenten problemes intel·lectuals impliquen altres dificultats relacionades, com un desenvolupament més lent.

3. La diversitat funcional motriu

3.1. Factors etiològics

A l'hora de determinar les diverses tipologies de diversitat funcional motriu, hi ha una sèrie de criteris basats en variables qualitatives que permeten establir el grau de gravetat de la limitació física.

Per una banda, segons la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud), quan una deficiència ha estat detectada, aquesta es pot analitzar mitjançant una escala del grau de gravetat segons les "Classes de discapacitat":

Classe 0 - Discapacitat nul·la (0-4%)

Si el nivell de la discapacitat avaluat és insignificant i no justifica una dificultat avaluable en la realització de les activitats de la vida diària (AVD).

Classe 1 - Discapacitat lleu (5-24%)

Si el nivell de discapacitat avaluat és lleu i justificaria una dificultat lleu en la realització de les AVD, sent un usuari independent en la pràctica d'aquestes.

Classe 2 - Discapacitat moderada (25-49%)

Si el nivell de discapacitat avaluat és moderat i justificaria una dificultat moderada en la realització de les AVD. Podria donar-se el cas de l'aparició d'una limitació total o impossibilitat per realitzar algunes de les tasques físiques excepte en les activitats d'autocura independent.

Classe 3 - Discapacitat greu (50-95%)

Si el nivell de discapacitat avaluat és greu i justificaria una dificultat greu.

És bastant possible l'aparició d'una limitació total o impossibilitat per realitzar les tasques físiques, en qualsevol domini, incloses les activitats d'autocura realitzades de manera independent.

Classe 4 - Discapacitat total (96-100%)

Si el nivell de discapacitat avaluat és greu o total i justificaria la impossibilitat per la realització de gairebé totes les AVD incloses les activitats d'autocura independent.

3.2. Impacte en l'àmbit social, educatiu i sociolaboral

La discapacitat funcional motriu produeix un gran impacte sobre la vida dels usuaris que la pateixen, ja que aquesta es caracteritza per les alteracions en el desenvolupament motor que afecta diverses àrees del funcionament; patró de la marxa, esquema corporal, destreses manipulatives o to muscular i poden estar associades a diverses alteracions.

Alteracions de naturalesa sensorial

Particularment, aquestes alteracions són comunes en els casos de dèficit auditius, visuals i tàctils.

Alteracions de la funció motriu

Aquestes alteracions poden ser explicades a partir de quatre causes específiques de les quals s'originen.

Atàxia

Consisteix en un símptoma més que en una entitat pròpia amb un diagnòstic específic. Correspon a aquells trastorns motors congènits i adquirits a partir d'un origen cerebral que afecta la capacitat per coordinar moviments, implicant un conjunt d'alteracions de moviment quant al ritme, rang i força.

Paràlisi cerebral

És la causa més freqüent de la diversitat funcional motriu en infants, presentant una major prevalença en els països en desenvolupament. Es poden produir diverses alteracions dependent de la seva localització i amplitud:

- Motores: afecten a totes les capacitats motores de l'usuari.

- Sensorials i perceptives: en el 40% dels casos es presenten dèficits visuals i auditius. Les alteracions perceptives afecten tant la propiocepció com a l'exterocepció, destacant l'agnòsia, l'astereognòsia, apràxia i asomatognòsia. Totes elles afecten la capacitat de l'usuari per construir coneixement a partir de l'entorn.

- Socioafectives: fan referència a les dificultats per interaccionar en l'àmbit físic i social, comportant una baixa autoestima, poques habilitats socials, excessiva dependència de terceres persones (familiars, auxiliars, especialistes o treballadors socials), ansietat, etcètera.

Per tant, els símptomes més típics són la reducció de la mobilitat total o parcial, la pèrdua de la sensibilitat, espasmes o dificultats en el procés d'aprenentatge relacionats amb problemes de mobilitat, afectius i cognitius.

Per a més informació, consulteu l'annex 13.3.2. La diversitat funcional motriu.

3.3. Com pot afectar a la motricitat manual?

La funció que es veu més afectada a partir d'aquesta condició és l'activitat bàsica de manipulació: la prensió, és a dir, la capacitat de prendre o agafar objectes manualment.

A fi de realitzar aquesta acció és necessari el moviment d'oposició, la facultat de desplaçar el dit polze per col·locar el seu polpeig¹ en contacte amb l'altre polpeig d'un dels altres quatre dits, creant una funció de pinça. D'aquesta manera, la mà perd gairebé tot el seu valor funcional sense el polze.

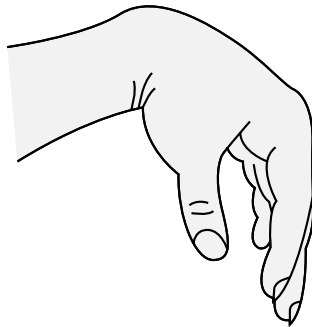
Els principals troncs nerviosos que innerven la mà són:

- Nervi radial: innerva el dors de la mà al costat radial del quart metacarpí, de la mateixa manera que les superfícies dorsals del polze, índex, mig i la meitat radial del dit anular fins a les articulacions interfalàngiques proximals.
- Nervi mitjà: abasta la part radial del palmell i les superfícies palmars dels dits polze, índex, mitjà i la meitat radial del dit anular.
- Nervi cubital: innerva al costat cubital de la mà i als dits anular i petit, incloent-hi els músculs interossis i el múscul adductor del dit índex, entre d'altres.

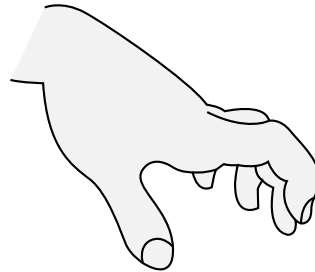
¹ Polpeig: Part carnosa i moller d'un membre petit del cos humà, i, més comunament, parteix del palmell de la mà de què surt el dit polze. (Asale & Rae, s. f.).

És bastant comú que es produeixin lesions en algun d'aquests nervis arran de la diversitat funcional motriu, les quals poden derivar a patir una incapacitat de tancar el puny o de realitzar el moviment d'oposició, provocant que la mà adopti les següents actituds:

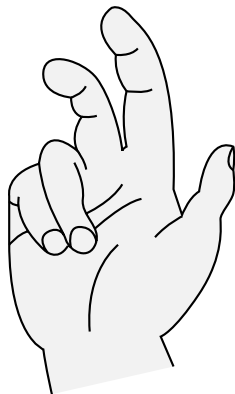
“Mà en gota”: Lesió del nervi radial. En aquests casos, la mà roman caiguda sense possibilitat d'estendre el canell ni els dits.



“Mà d'arpa o de garra”. Lesió del nervi cubital. És una de les condicions més comunes on la mà adopta una posició tensada típica en casos d'atròfia per hiperextensió de les articulacions metacarpofalàngiques.



“Mà de predicador o de jurament”: Lesió del nervi mitjà. Aquesta es caracteritza per no tenir la capacitat de flexionar els tres primers dits (polze, índex i mig) però sí el quart i el cinquè (anular i menut).



4. L'autonomia funcional manual

4.1. Definicions

S'entén com autonomia funcional la capacitat que tenen les persones a l'hora d'executar les accions mínimes de supervivència quotidiana (Barthel, 1955, citado por Barrero, Arrioja & Ojeda, 2005).

Les habilitats bàsiques de desenvolupament personal són una condició imprescindible per a persones amb diversitat funcional motriu perquè puguin tenir una vida plena sota els principis de la integració, millorant les seves conductes, experiències i creixement personal. Poder dur a terme aquestes habilitats està directament relacionat amb aspectes com l'autoestima, el control intern i els processos cognitius associats amb l'assoliment, judicis morals, l'obtenció de valors i altres processos afectius com l'empatia.

L'autonomia i la independència són valors inherents a les persones, però són conceptes amb significats diferents; l'autonomia fa referència a la capacitat de realitzar activitats de manera lliure sota la iniciativa d'elecció d'un mateix i la independència involucra la capacitat d'acomplir activitats sense dependre dels altres. Per tant, és important diferenciar-les a partir d'expressions com "jo puc" (autonomia) i "jo puc sol" (independència).

Així doncs, tal com explica un dels principis de la Convención de la ONU sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, "les persones amb discapacitat tenen dret a viure de forma independent i a ser incloses en la comunitat". Per això és fonamental

desenvolupar suports que mantinguin aquests valors a fi de garantir un mode de vida autònom per a totes les persones amb diversitat funcional que escullin utilitzar-los.

4.2. L'autonomia funcional a l'hora de realitzar activitats

El concepte d'activitat representa a una gran varietat d'accions humanes generals que tenen una finalitat. Per una banda, la OMS descriu l'activitat com a "la realització d'una tasca o acció per part d'un individu". Kathlyn L. Reed i Sharon Nelson Sanderson la defineixen com "una acció específica, funció o esfera d'acció que implica aprendre o fer per experiència directa" (Concepts Of Occupational Therapy, s. f., p. 88). Quejeta considera com a activitats de la vida diària (AVD) "aquelles que executa una persona amb freqüència habitual, les quals li permeten viure de forma autònoma, integrada en el seu entorn habitual i complint el seu rol social".

Les AVD's acostumen a classificar-se en tres tipologies: les bàsiques, les instrumentals i les avançades:

Són AVD bàsiques (AVDB) les activitats funcionals essencials per a l'autoatenció, com per exemple l'alimentació, la higiene personal, el procés de vestir-se, la mobilitat i el control d'esfínters.

Són AVD instrumentals (AVDI) les activitats que es consideren més complexes que les AVDB, ja que són necessàries per adaptar-se independentment a l'entorn de l'habitatge de la persona. Aquestes requereixen un grau més elevat d'habilitat en relació a la preparació d'aliments, fer compres, utilitzar el telèfon, realitzar gestions administratives, entre d'altres.

Són AVD avançades (AAVD) aquelles activitats que formen part de l'estil de vida propi de la persona, és a dir, que no són indispensables per a una vida independent. Alguns exemples són l'ocupació laboral, les pràctiques religioses, el temps d'oci, activitats esportives, etc.

La presa de decisions i l'assoliment del dret a la independència de persones amb diversitat funcional es troba obstaculitzada per la carència d'oportunitats per poder treballar les habilitats d'autonomia personal i social en situacions reals degut a la constant sobreprotecció a la qual se sotmeten dia a dia en el seu entorn.

Per aquesta raó és necessari que tinguin a l'abast productes de suport que els facilitin la realització de tasques quotidianes, però és imprescindible que aquests siguin proporcionats sempre que la persona amb diversitat funcional ho requereixi i ho sol·liciti sota l'ús de la seva elecció a fi de mantenir l'ètica d'un sistema de suports equilibrat i promotor de l'autonomia en un ambient el més normalitzat possible.

4.3. L'autonomia funcional en termes expressius

És indiscutible que les persones amb diversitat funcional acostumen a tenir més dificultats a l'hora d'expressar-se a través de la comunicació verbal. En canvi, troben una major comoditat al fer-ho mitjançant el llenguatge sensoriomotriu, és a dir, l'expressió que succeeix en situacions concebudes com un joc, majoritàriament en climes oberts i segurs des d'una perspectiva afectiva (Fernández, 2005).

És així com les persones tenen la possibilitat d'integrar "diversos elements de la seva experiència per fer un tot (conjunt) nou i significatiu" (Lowenfeld y Brittain, 1980, p. 3) a través d'activitats artísticocreatives i, alhora, exterioritzant els seus pensaments, allò que perceben o allò que pensen.

És important ser conscient que la creació artística i creativa d'una persona no es limita a realitzar una determinada tasca com dibuixar, pintar o esculpir, sinó que va més enllà abastant un gran ventall de possibilitats permetent la resignificació de la realitat a partir de diferents elements extrets de la pròpia experiència personal de l'executant.

L'activitat artísticoexpressiva és una metodologia ideal per a que persones amb diversitat funcional puguin ampliar la seva capacitat comunicativa i experimentar amb les seves pròpies capacitats artístiques, tècniques, creatives, cognitives i morals, ja que a través de l'art es pot modificar la realitat establint nous valors sense donar peu a la marginació expressiva.

4.4. L'autonomia funcional en l'alimentació

Al llarg dels anys, la rehabilitació i la capacitat funcional manual de les persones amb diversitat funcional motriu ha estat estudiada en detall des de la perspectiva biomèdica, però els estudis que situen la narrativa de les dificultats d'execució autònoma com a evidència en l'alimentació són escassos.

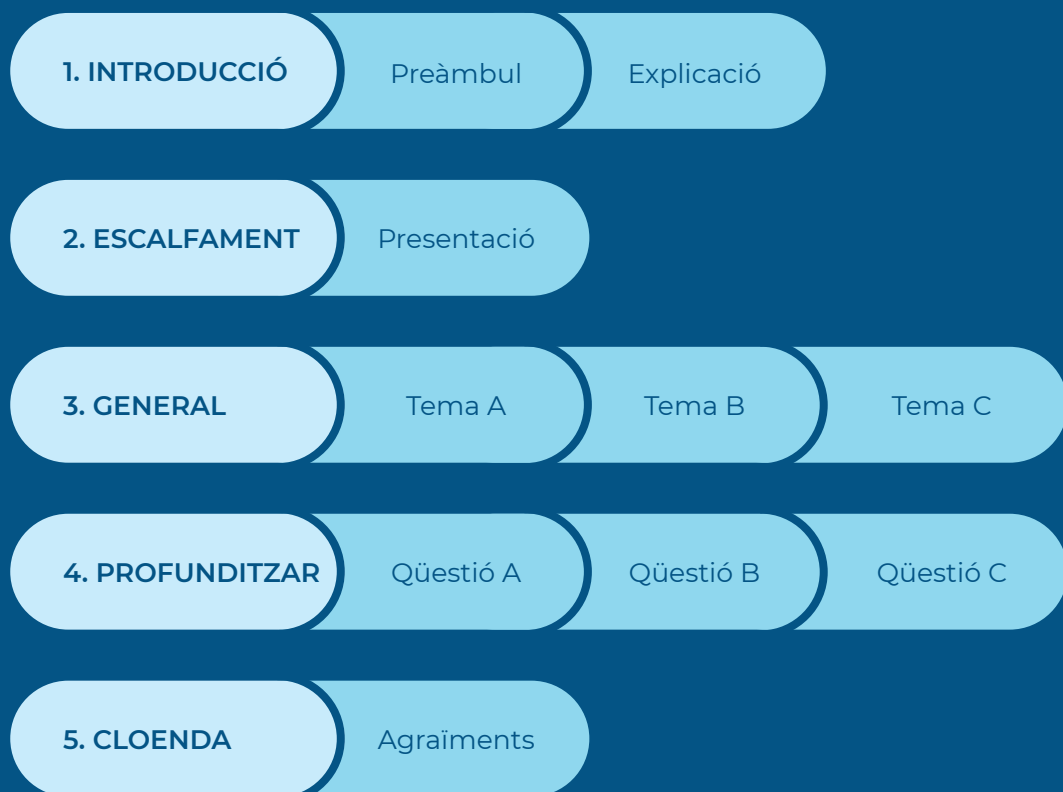
Arran d'això, aquestes persones s'enfronten contínuament a reptes o situacions d'adaptació com l'alimentació de forma artificial, no poder menjar de manera autònoma, haver de ser alimentats per terceres persones o adaptar-se a un producte de suport poc versàtil implicant un procés d'aprenentatge i un esforç per modificar el sistema de subjecció de l'usuari a partir de la forma de la mà i de la capacitat que té la persona a l'hora d'exercir força.

Aquests processos els hi poden provocar un autoconcepte baix d'ells mateixos, un sentiment de frustració personal, un rebuig cap als productes de suport o que presentin dificultats per acceptar la situació en què la diversitat funcional els ha situat.

5. Entrevistes

5.1. Flux d'entrevistes

Les diferents entrevistes segueixen una mateixa estructura a fi de garantir que la conversa sigui fluida, coherent i que sigui organitzada per obtenir la informació desitjada de manera efectiva. Les etapes que conformen el flux de les entrevistes són les següents:



5.2. Definició dels grups d'usuaris

Per afrontar aquest projecte ha estat necessària la col·laboració de dos grups d'usuaris:

Usuaris primaris: grup de 8 persones que pateixen diversitat funcional motriu a la mà que participen en el Taller de Makers de la Fundació Estimia.

Usuaris secundaris: per una banda, un terapeuta ocupacional (expert socio-sanitari especialitzat en la diversitat funcional motriu) i, d'altra banda, dos enginyers en el sector del disseny de producte i en la fabricació industrial a través de la impressió 3D.



Grup de Makers
Fundació Estimia



Néstor Aparicio
Terapeuta Ocupacional



Martí Segura
Enginyer en disseny industrial



Marc Garnacho
Enginyer aeroespacial

5.3. Screener de les entrevistes

S'han realitzat tres models d'entrevista diferents per a cada tipologia d'usuari a fi d'extreure la informació necessària a través de preguntes adaptades al seu àmbit d'interès corresponent. Per tant, prèviament a la formulació de les preguntes, s'ha dut a terme un screener per a cadascuna d'elles.

5.3.1. Screener de l'entrevista Focus Groups

Composició de la mostra:

Grup de 8 usuaris primaris amb diversitat funcional motriu a la mà entre els quals el 12,5% són dones i el 87,5% són homes. El rang d'edat se situa entre els 25 i 60 anys. Degut a que alguns dels usuaris entrevistats estan tutoritzats per familiars o un tutor legal, es va decidir que la seva identitat romanqués en l'anonimat d'aquest projecte.

Característiques de la mostra:

Cadascun d'ells presenta dificultats (en major o menor mesura) a una o a les dues mans a l'hora d'executar accions manuals basades en la subjecció i manipulació d'un estri.

Agenda de citació:

L'entrevista es durà a terme a les 10:30 del matí el dijous 18 d'abril de 2024 al Taller de Makers de la Fundació Estímia, Barcelona. La durada de l'entrevista va ser de 54 minuts.

Justificació de l'entrevista:

Davant la impossibilitat de poder realitzar un seguiment complet del dia a dia dels usuaris per realitzar una anàlisi de les problemàtiques i de les necessitats que poden tenir a l'hora de dur a terme tasques quotidianes, s'ha optat per realitzar entrevistes als usuaris de la Fundació Estímia a fi d'obtenir una major base empàtica i contextual.

A través de les preguntes, es tractaran temes relacionats amb les capacitats motrius de les mans dels usuaris, s'exposaran situacions on s'hagin hagut d'enfrontar a alguna dificultat a nivell funcional i es recollirà informació res-

pecte a l'experiència de la utilització d'alguns productes de suport del mercat (analitzant tant els punts forts com els punts febles).

Previament, se'ls haurà proporcionat a cadascun dels membres del grup entrevistat un document de Consentiment Informat de cara a autoritzar l'enregistrament d'audio, la documentació a través de fotografies parcials i la utilització de la informació extreta de cara a la justificació del projecte.

Entrevista semiestructurada:

L'entrevista estarà coordinada per l'autora del projecte, Maria Herrera, i es realitzarà a partir de la metodologia Focus Groups amb la presència del terapeuta ocupacional Néstor Aparicio.

La conversa quedarà enregistrada auditivament i les demostracions de capacitat i de dificultat motriu manual es documentaran a través de fotografies i es transcriurà tota la informació tant verbal com no verbal (en els casos on els usuaris no es comuniquin oralment) per a ser utilitzada com a referència en la presa de decisions del procés d'ideació, de disseny i d'avaluació de prototips.

Entrevista qualitativa o quantitativa?

A través de la metodologia Focus Groups es durà a terme una entrevista qualitativa en format de conversa dinamitzada a fi d'obtenir una interacció personal i recollir dades amb un major grau de detall respecte a l'experiència pròpia de l'usuari.

5.3.2. Screener de l'entrevista a Néstor Aparicio

Composició de la mostra:

L'entrevistat és en Néstor Aparicio, llicenciat per l'Escola universitària d'infermeria i teràpia ocupacional de Terrassa (EUIT) i, actualment, terapeuta ocupacional del taller de Makers de la Fundació Estimia. Al llarg de la seva trajectòria, també ha realitzat jornades professionals explicant l'aplicació de la impressió 3D i la fabricació digital en l'àmbit sanitari.

Característiques de la mostra:

Terapeuta ocupacional amb 6 anys d'experiència professional en el sector.

Agenda de citació:

L'entrevista es durà a terme a les 10:30 el dijous 18 d'abril de 2024 al Taller de Makers de la Fundació Estimia, Barcelona. La durada de l'entrevista va ser de 28 minuts.

Justificació de l'entrevista:

Per a la realització d'aquest projecte s'ha considerat imprescindible entrevistar a un especialista en el sector sociosanitari a fi d'ampliar els coneixements respecte a la dinàmica funcional en el dia a dia dels usuaris, les tècniques o ajudes que tenen a l'abast i com pot afectar la diversitat funcional motriu a la mà des d'un punt de vista més tècnic i expert.

Prèviament, se li haurà proporcionat un document de Consentiment Informat a l'entrevistat de cara a autoritzar l'enregistrament d'àudio, la documentació a través de fotografies parcials i la utilització de la informació extreta de cara a la justificació del projecte.

Entrevista semiestructurada:

L'entrevista estarà coordinada per l'autora del projecte, Maria Herrera, a partir d'un guió prèviament establert amb l'objectiu de conduir la conversa de manera oberta.

El col·loqui quedarà enregistrat auditivament i les demostracions de capacitat i de dificultat motriu manual es documentaran a través de fotografies i es transcriurà tota la informació verbalitzada per a ser utilitzada com a referència en la presa de decisions del procés d'ideació, de disseny i d'avaluació de prototips.

Entrevista qualitativa o quantitativa?

A través d'aquesta entrevista qualitativa, es recollirà informació rellevant per a ampliar el camp de visió de la problemàtica tractada des d'un punt de vista expert tenint en compte i valorant l'experiència de l'entrevistat.

5.3.3. Screener de l'entrevista a Martí Segura

Composició de la mostra:

L'entrevistat és en Martí Segura, enginyer en disseny industrial i dissenyador de producte llicenciat per l'Escola Universitària de Disseny i Enginyeria de Barcelona (ELISAVA) i, actualment, dissenyador tècnic a l'empresa de fabricació aditiva IMES3D.

Característiques de la mostra:

Enginyer en disseny industrial i dissenyador de producte especialitzat en el disseny de peces i eines 3D funcionals enfocades en la indústria del packaging, de l'automoció, d'electrònica, logística, química, entre d'altres.

Agenda de citació:

L'entrevista es durà a terme a les 15:30 el dilluns 8 d'abril de 2024 al Taller de fabricació aditiva de l'empresa Imes3D, Gavà. La durada de l'entrevista va ser de 14 minuts.

Justificació de l'entrevista:

Aquesta entrevista es va considerar de vital importància a fi de rebre assessorament i consells tècnics respecte al disseny de producte enfocat en una posterior fabricació additiva amb la finalitat de poder aplicar-los a la proposta del projecte.

Prèviament, se li haurà proporcionat un document de Consentiment Informat a l'entrevistat de cara a autoritzar l'enregistrament d'àudio i la utilització de la informació extreta de cara a la justificació del projecte.

Entrevista semiestructurada:

L'entrevista estarà coordinada per l'autora del projecte, Maria Herrera, a partir d'un guió prèviament establert amb l'objectiu de conduir la conversa de manera oberta.

El col·loqui quedarà enregistrat auditivament i es transcriurà tota la informació verbalitzada per a ser utilitzada com a referència en la presa de decisions del procés de fabricació de prototips.

Entrevista qualitativa o quantitativa?

A través d'aquesta entrevista qualitativa, s'estudiaran els aspectes rellevants respecte a la formalització d'un disseny de producte de suport i els aspectes tècnics a tenir en compte de cara a ser fabricat a través de la impressió 3D.

5.3.4. Screener de l'entrevista a Marc Garnacho

Composició de la mostra:

L'entrevistat és en Marc Garnacho, enginyer aeroespacial llicenciat per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i, actualment, CTO a l'empresa de fabricació additiva IMES3D acompanyant a empreses en la integració de la fabricació additiva (impressió 3D) en els seus processos productius.

Característiques de la mostra:

Enginyer aeroespacial especialitzat en el disseny de peces i utilitats fabricats en 3D, en preparació d'arxius d'impressió 3D i en project management.

Agenda de citació:

L'entrevista es durà a terme a les 15:00 el dilluns 8 d'abril de 2024 al Taller de fabricació additiva de l'empresa Imes3D, Gavà. La durada de l'entrevista va ser de 16 minuts.

Justificació de l'entrevista:

Aquesta entrevista es va considerar de vital importància a fi de rebre assessorament i consells tècnics respecte a la fabricació additiva amb la finalitat de poder aplicar-los a la proposta del projecte.

Prèviament, se li haurà proporcionat un document de Consentiment Informat a l'entrevistat de cara a autoritzar l'enregistrament d'àudio i la utilització de la informació extreta de cara a la justificació del projecte.

Entrevista semiestructurada:

L'entrevista estarà coordinada per l'autora del projecte, Maria Herrera, a partir d'un guió prèviament establert amb l'objectiu de conduir la conversa de manera oberta.

El col·loqui quedarà enregistrat auditivament i es transcriurà tota la informació verbalitzada per a ser utilitzada com a referència en la presa de decisions del procés de fabricació de prototips.

Entrevista qualitativa o quantitativa?

A través d'aquesta entrevista qualitativa, s'estudiaran els aspectes rellevants respecte a la fabricació additiva, els materials i els beneficis d'aquest sistema de fabricació.

5.4. Guions de les entrevistes

A continuació es mostren els diferents guions que s'han utilitzat per dirigir el curs de cadascuna de les entrevistes a fi d'assegurar que es tractessin tots els temes rellevants per al projecte de manera organitzada i coherent.

5.4.1. Guió de l'entrevista Focus Groups

Preguntes als entrevistats

Per començar, m'agradaria fer una ronda de noms per poder tenir un tracte més personal.

De quina manera us afecta la diversitat funcional a la mobilitat i a la capacitat manual?

A quins reptes específics us enfronteu constantment degut a les dificultats mòbils a la mà?

Quines estratègies heu desenvolupat per adaptar-vos en el vostre dia a dia a l'hora de realitzar tasques executades a través d'un estri?

Quins recursos o ajuts us han ajudat a l'hora de dur-les a terme? (reforç autònom o assistència d'un auxiliar)

Aquestes ajudes resolen còmodament les dificultats de mobilitat manual o encara hi ha marge de millora?

Reflexions de l'entrevistador

S'inicia l'entrevista a partir d'una breu presentació inicial, donant peu a la possibilitat de crear un vincle més personal amb els usuaris proporcionant informació de l'entrevistadora i dels objectius del treball per a que els entrevistats comprenguin la finalitat del projecte en el que col·laboraran.

Seguidament, es pretén crear atmosfera de comoditat i seguretat on els entrevistats no se sentin cohibits en cap moment a partir d'una breu presentació personal.

En la següent qüestió, es busca identificar el grau d'afectació en la funcionalitat motriu de la mà o les mans de cada usuari.

A continuació, es busca empatitzar i conèixer les diverses experiències que hagin pogut tenir els entrevistats a causa de la diversitat funcional.

D'aquesta manera s'intenta profunditzar en les dinàmiques quotidianes dels usuaris i si han adoptat o creat alguna solució particular en algun aspecte específic.

Amb la següent pregunta es vol saber si els usuaris han posat a prova algun producte de suport del mercat o si compten amb alguna tipologia d'assistència.

En aquesta segona part de la pregunta anterior, es busca l'opinió personal dels entrevistats sobre els productes del mercat que hagin posat en pràctica i destacar tant els punts forts com els febles.

Preguntes als entrevistats

Quines activitats us suposen un sobreesforç al dur-les a terme?

Heu rebut algun assessorament, procés de rehabilitació o teràpia que hagin ajudat a desbloquejar les limitacions manuals? Si és així, quina ha estat la vostra experiència?

Heu participat en alguna iniciativa per readaptar sistemes funcionals del vostre entorn? Quines?

Reflexions de l'entrevistador

Tenint en compte cada cas particular, es vol inquirir en aquelles tasques que els usuaris considerin difícils de dur a terme.

En aquesta última fase de l'entrevista, es vol empatitzar més amb els entrevistats respecte a les vivències personals a causa de la diversitat funcional a fi d'obtenir més informació sobre altres factors que els hi ajudin en el dia a dia.

També es busca ampliar els coneixements sobre altres recursos proactius addicionals relacionats amb la resolució de necessitats de persones amb diversitat funcional.

Per a concloure l'entrevista, se'ls hi agraeix a tot el grup la seva participació i col·laboració en el projecte i es dona peu a un torn de preguntes i a la possibilitat de comentar algun aspecte, experiència o opinió respecte als temes prèviament comentats. Finalment, se sol·licita feedback sobre les preguntes anteriorment esmentades i com valoren l'entrevista a nivell general.

5.4.2. Guió de l'entrevista a Néstor Aparicio

Preguntes a l'entrevistat

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens?
Quins han estat els teus estudis?

Quina ha estat la teva trajectòria?

De quina manera t'has especialitzat
en el sector de la diversitat funcional?

Amb la teva experiència, per què és
necessari el paper d'un terapeuta ocu-
pacional en usuaris amb diversitat
funcional?

Havent tractat a nombrosos pacients,
quins creus que són els reptes princi-
pals als que s'enfronten els usuaris
amb diversitat funcional motriu a la
mà en el seu dia a dia?

Centrant-nos en els usuaris relacio-
nats amb les patologies motrius a la
mà, creus que actualment el seu en-
torn està adaptat adequadament per
a que puguin ser independents?

Estàs al corrent dels productes de su-
port del mercat relacionats amb les li-
mitacions funcionals per a tasques ma-
nuals? En cas d'haver posat a prova
algun d'ells, com ha estat l'experiència?

Reflexions de l'entrevistador

Es comença l'entrevista amb una introducció a la temàtica del projecte i fent-li saber a l'entrevistat quins temes s'espera tractar al llarg de la conversa.

Primerament, es demana una sintètica explica-
ció personal respecte a la carrera professional
de la persona objecte de l'entrevista.

A continuació, es vol conèixer de primera mà en
què consisteix ser terapeuta ocupacional i la im-
portància d'aquest càrrec en el dia a dia de les
persones amb diversitat funcional.

Seguidament, es busca conèixer algunes de les
problemàtiques més comunes que afecten di-
rectament aquest col·lectiu.

Tenint en compte l'experiència laboral de l'en-
trevistat, s'intenta profunditzar en la realitat dels
usuaris a fi d'esbrinar el grau d'accessibilitat
amb el que compten en el seu dia a dia.

Amb la següent qüestió, es vol inquirir en l'ava-
luació de l'efectivitat dels productes de suport
des de la perspectiva d'un especialista en el sec-
tor sociosanitari.

Preguntes a l'entrevistat

La Fundació Estima compta amb un laboratori d'impressió 3D on es creen eines de suport per a millorar la independència dels usuaris en la realització d'activitats quotidianes. Quin va ser l'origen de la decisió d'incorporació d'aquest sistema de fabricació? Com us heu especialitzat en aquest sector industrial?

Quina metodologia seguïu en el procés de creació?

Quines invencions i productes heu creat? Podries descriure algun cas d'èxit en el que hagueu resolt amb èxit alguna necessitat funcional concreta d'algun usuari?

Quins filaments utilitzeu?

Quins problemes o obstacles heu tingut amb la impressora 3D? Els heu pogut resoldre?

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D?

Reflexions de l'entrevistador

Coneixent la iniciativa del Taller de Makers en el que hi participen els usuaris, s'intenta profunditzar en l'origen d'aquest projecte i la formació que ha estat necessària per desenvolupar-lo.

En aquesta segona part de la pregunta, es vol identificar de quina manera treballen els usuaris a l'hora de crear les seves pròpies eines de suport.

Posteriorment, s'intenta descobrir el nivell d'efectivitat en la resolució de necessitats concretes.

També es vol saber les tipologies de materials amb els que estan familiaritzats al taller a fi d'entendre la naturalesa dels prototips que fabriquen ells mateixos.

De la mateixa manera, també es busca esbrinar si aquest sistema de fabricació els ha arribat a suposar un obstacle tant en la fabricació d'un dels dissenys o si s'enfronten amb freqüència a dificultats tècniques.

A partir d'aquesta pregunta, la conversa se centra en un discurs més ampli respecte als principis morals entorn als productes de suport personalitzats per a usuaris concrets.

Preguntes a l'entrevistat

Quines tècniques o estratègies terapèutiques consideres que són més efectives per millorar la funcionalitat i mobilitat manual dels teus pacients? De quina manera col·laboreu amb altres professionals del sector sanitari, com fisioterapeutes o metges, a fi de proporcionar un enfocament més concret a l'atenció de l'usuari?

Heu col·laborat en altres programes o iniciatives per readaptar sistemes funcionals de l'entorn? Quines?

Reflexions de l'entrevistador

Valorant la trajectòria professional de l'entrevistat, es vol conèixer altres alternatives que puguin resultar beneficioses per a la mobilitat manual dels usuaris.

De cara al tancament de l'entrevista, es busca ampliar els coneixements sobre altres recursos proactius addicionals relacionats amb la resolució de necessitats de persones amb diversitat funcional.

Per a concloure l'entrevista, se li agraeix a l'entrevistat per la seva participació i col·laboració en el projecte i es dona peu a un torn de preguntes i a la possibilitat de comentar algun aspecte, experiència o opinió respecte als temes prèviament comentats. Finalment, se sol·licita feedback sobre les preguntes anteriorment esmentades i una valoració de l'entrevista a nivell general.

5.4.3. Guió de l'entrevista a Martí Segura

Preguntes a l'entrevistat

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens?
Quins han estat els teus estudis?

Quina ha estat la teva trajectòria?

De quina manera t'has especialitzat
en el sector de la diversitat funcional?

Quina és la teva relació amb la impressió 3D? En quin sector treballes d'aquest sistema de fabricació?

Quins són els punts forts de la impressió 3D? I els dèbils?

Quines tipologies de filaments s'utilitzen amb major freqüència? Quines característiques té cadascun d'ells? I en el sector sanitari quins filaments són els més comuns?

Has sentit a parlar sobre els productes de suport per a usuaris amb diversitat funcional? En què creus que consisteixen?

Reflexions de l'entrevistador

Es comença l'entrevista amb una introducció a la temàtica del projecte i fent-li saber a l'entrevistat quins temes s'espera tractar al llarg de la conversa.

Primerament, es demana una sintètica explicació personal respecte a la carrera professional de la persona objecte de l'entrevista.

A continuació, es vol conèixer de primera mà quins són els seus coneixements i la tipologia d'especialització que té sobre aquest sistema de fabricació.

Seguidament, es busca profunditzar sobre la fabricació additiva a fi de tenir en compte tant els beneficis com els perjudicis en el procés de producció dels prototips d'aquest projecte.

Tenint en compte l'experiència laboral de l'entrevistat, s'intenta augmentar els coneixements respecte a la gran varietat de materials que ofereix el mercat i en què es diferencien a nivell funcional.

Amb la següent qüestió, es vol inquirir en l'opinió respecte als productes de suport des de la perspectiva tècnica.

Preguntes a l'entrevistat

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D? Quins beneficis creus que pot oferir aquest sistema de fabricació a la diversitat funcional?

Reflexions de l'entrevistador

En una última fase de l'entrevista, es pretén determinar si el sistema de fabricació a través de la impressió 3D és una de les millors opcions de producció per a la tipologia de producte d'aquest projecte.

Per a concloure l'entrevista, se li agraeix a l'entrevistat per la seva participació i col·laboració en el projecte i es dona peu a un torn de preguntes i a la possibilitat de comentar algun aspecte, experiència o opinió respecte als temes prèviament comentats. Finalment, se sol·licita feedback sobre les preguntes anteriorment esmentades i una valoració de l'entrevista a nivell general.

5.4.4. Guió de l'entrevista a Marc Garnacho

Preguntes a l'entrevistat

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens?
Quins han estat els teus estudis?

Quina ha estat la teva trajectòria?

De quina manera t'has especialitzat
en el sector de la diversitat funcional?

Quina és la teva relació amb la impressió 3D? En quin sector treballes d'aquest sistema de fabricació?

Quins són els punts forts de la impressió 3D? I els dèbils?

Quines tipologies de filaments s'utilitzen amb major freqüència? Quines característiques té cadascun d'ells? I en el sector sanitari quins filaments són els més comuns?

Has sentit a parlar sobre els productes de suport per a usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà? En què creus que consisteixen?

Reflexions de l'entrevistador

Es comença l'entrevista amb una introducció a la temàtica del projecte i fent-li saber a l'entrevistat quins temes s'espera tractar al llarg de la conversa.

Primerament, es demana una sintètica explicació personal respecte a la carrera professional de la persona objecte de l'entrevista.

A continuació, es vol conèixer de primera mà quins són els seus coneixements i la tipologia d'especialització que té sobre aquest sistema de fabricació.

Seguidament, es busca profunditzar sobre la fabricació additiva a fi de tenir en compte tant els beneficis com els perjudicis en el procés de producció dels prototips d'aquest projecte.

Tenint en compte l'experiència laboral de l'entrevistat, s'intenta augmentar els coneixements respecte a la gran varietat de materials que ofereix el mercat i en què es diferencien a nivell funcional.

Amb la següent qüestió, es vol inquirir en l'opinió respecte als productes de suport des de la perspectiva tècnica.

Preguntes a l'entrevistat

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D? Quins beneficis creus que pot oferir aquest sistema de fabricació a la diversitat funcional?

Reflexions de l'entrevistador

En una última fase de l'entrevista, es pretén determinar si el sistema de fabricació a través de la impressió 3D és una de les millors opcions de producció per a la tipologia de producte d'aquest projecte.

Per a concloure l'entrevista, se li agraeix a l'entrevistat per la seva participació i col·laboració en el projecte i es dona peu a un torn de preguntes i a la possibilitat de comentar algun aspecte, experiència o opinió respecte als temes prèviament comentats. Finalment, se sol·licita feedback sobre les preguntes anteriorment esmentades i una valoració de l'entrevista a nivell general.

5.5. Inputs de les entrevistes

5.5.1. Respostes clau (Focus Groups)

A continuació es mostra un recull de les respostes rellevants per al projecte obtingudes de l'entrevista als usuaris primaris:

“Tinc més dificultats de mobilitat a la mà dreta però tinc la sort de ser esquerrà, llavors després de tenir així la mà durant tants anys m'he hagut d'acostumar a fer-ho tot amb la mà esquerra.”

“Jo havia arribat a trobar un punt d'equilibri amb la diversitat funcional i a ser prou autònom per fer tasques i les meves coses però ara que m'estic fent gran, estic perdent més autonomia, agilitat i mobilitat. M'està costant una mica tot aquest canvi perquè m'agrada molt pintar i abans gaudia molt escrivint.”

“En el meu cas tinc molt poca mobilitat a les dues mans i això fa que no pugui fer activitats manuals pel meu compte com per exemple menjar o dibuixar i que mai ha pogut escriure.”

“Hem provat alguns productes de suport per veure si així se'ns faria més fàcil fer algunes activitats. Per exemple a mi l'engrossidor de mànec no em va funcionar per escriure perquè no podia fer força amb la mà en la que tinc més dificultat i no podia agafar el bolígraf.”

“[...] en la majoria de casos passa que no podem fer molta força per agafar els bolígrafs o els coberts i, si ho fem, se'ns cansa molt la mà. Si passa això jo puc utilitzar l'altra mà, però hi ha gent que no té aquesta sort i necessita a un assistent que almenys l'ajudi a l'hora de menjar.”

La transcripció de l'entrevista completa es pot trobar a l'annex 13.5. Entrevistes transcrites.

5.5.2. Respostes clau (Néstor Aparicio)

A continuació es mostra un recull de les respostes rellevants per al projecte obtingudes de l'entrevista al terapeuta ocupacional:

"[...] mai s'acaba d'arribar a una adaptació del 100%, és a dir, en el procés d'adaptació de l'usuari és possible que es presenti una millora en la funcionalitat, però al final el producte dona un servei fins a un punt que no acaba de cobrir la necessitat que s'estava intentant resoldre."

"[...] molta gent acaba adaptant-se al producte fent que es generin dinàmiques de funcionament que són perjudicials per la salut o que hi hagi gent que abandoni el producte a causa de la frustració, sentint que la seva autonomia queda limitada i adoptant un sentiment de rebuig cap a les eines de suport."

"He tingut casos on certs usuaris amb un producte de suport estàndard si que aconseguien millorar la seva funcionalitat, però en la majoria dels casos les repostes amb les que ens trobàvem començaven amb un: "Sí, però [...]". I en molt poques ocasions sentíem dir: "Això és el que necessitava". Costa molt trobar aquest grau d'efectivitat entre les eines de suport actuals."

"Per una banda, crec que una de les mancances d'aquests productes està en les mides i en la flexibilitat, perquè moltes vegades ens trobem amb usuaris que tenen dificultats motrius a les mans i que presenten certes deformitats i posicionaments complexos a les que la gran majoria d'eines no es poden d'adaptar. D'altra banda, un factor que els hi juga molt en contra a aquest col·lectiu són els preus, ja que alguns usuaris als qui realment sí que els aniria bé algun producte de suport en concret, no hi acaba accedint perquè no ho pot assolir econòmicament."

"A través de la impressió 3D es pot cobrir allò que el mercat no cobreix [...]."

La transcripció de l'entrevista completa es pot trobar a l'annex 13.5. Entrevistes transcrites.

5.5.3. Respostes clau (Martí Segura)

A continuació es mostra un recull de les respostes rellevants per al projecte obtingudes de l'entrevista a l'enginyer en disseny industrial i disseny de producte:

“Començant pels punts forts, la impressió 3D és una tecnologia que permet un alt nivell de personalització, alta velocitat de producció a un preu molt econòmic, permet la fabricació de geometries complexes i, bàsicament, és un procés additiu comportant que no es generin tants residus.”

“[...] la capacitat de personalització és un avantatge clau. Permet crear dispositius adaptats específicament a les necessitats individuals dels usuaris, cosa que pot millorar significativament la qualitat de vida de persones amb diversitat funcional motriu. Aquesta personalització assegura que els productes siguin més còmodes, eficients i efectius.”

“La impressió 3D pot reduir els costos de producció [...] fent que els productes de suport siguin més accessibles per a una major part de la població. Això és especialment rellevant en contextos de recursos limitats o en països en desenvolupament.”

“[...] la sostenibilitat és un altre factor ètic important. La impressió 3D permet la producció sota demanda, la qual cosa pot minimitzar els residus i l'ús de materials.”

“La impressió 3D permet que més persones i organitzacions, incloent-hi petites empreses i entitats no governamentals, puguin desenvolupar i distribuir productes de suport, fomentant la innovació i la inclusió social.”

5.5.4. Respostes clau (Marc Garnacho)

A continuació es mostra un recull de les respostes rellevants per al projecte obtingudes de l'entrevista a l'enginyer en disseny industrial i disseny de producte:

“La impressió 3D [...] em permet treballar d'una manera molt similar a com he crescut: ideant coses, construint-les (imprimint) per a que tinguin un ús o sentit.”

“[...] aquest sistema pot democratitzar aquestes ajudes fent-les arribar més fàcilment a la gent que les necessita”

“Existeix una gran comunitat *maker* i empresarial molt sensibilitzada amb problemes de salut i molt disposada a ajudar.”

“La fabricació sota demanda, [...] permet l'enviament de fitxers de fabricació en comptes de la peça (ajuda a reduir petjada de carboni). Permet la fabricació de peces amb una reducció de temps i material notable, mantenint la funcionalitat.”

La transcripció de l'entrevista completa es pot trobar a l'annex 13.5. Entrevistes transcrites.

5.6. Conclusions de les entrevistes

Gran part dels usuaris amb diversitat funcional entrevistats s'enfronten a diari a molts reptes a l'hora de dur a terme taques quotidianes com l'escriptura o l'alimentació, principalment a causa de la presència d'una dificultat en la subjecció de l'estri necessari per executar aquestes activitats.

Alguns d'ells han hagut d'adaptar-se aprenent a ser autònoms amb la mà que no està afectada, però encara tenen certes dificultats.

La majoria dels productes de suport que han posat a prova al llarg dels últims anys no han solucionat les seves necessitats degut a que són eines estandarditzades dissenyades, generalment, per a usuaris amb una lleu afectació a la motricitat manual.

Per tant, aquestes eines de reforç deixen molt a desitjar quant a adaptabilitat en mans que presenten deformacions o posicionaments complexos i en quant a versatilitat per a usuaris que no poden exercir força en l'acte de subjecció d'estris. Tanmateix, aquests productes del mercat normalment tenen l'objectiu d'actuar com a suport en la realització d'una única tasca en particular. A més, els preus solen ser bastant elevats fent que per a molts d'ells siguin inaccessibles.

El grup de Makers amb diversitat funcional del Taller de fabricació 3D de la Fundació Estimia, ha comprovat que a través de la impressió 3D es pot aconseguir un major grau de personalització en la creació d'eines de suport.

Aquesta tecnologia de fabricació additiva és pionera en iniciatives que aposten per la innovació i la inclusió social ja que ofereix nombrosos avantatges.

A través d'ella es poden materialitzar productes i peces amb geometries complexes a una alta velocitat de producció, reduint el temps de fabricació i els costos, de manera que els productes solen ser més accessibles a una major part de la població.

Ahora, en ser un sistema que treballa a partir de la producció sota demanda, es minimitza la deixalla de material ja que únicament s'utilitza la quantitat necessària de filament per a conformar l'objecte capa per capa, a diferència d'altres sistemes de fabricació tradicionals que eliminen l'excés de material augmentant la generació de residus.

6. Productes i eines de suport

En aquest apartat del projecte, es durà a terme una anàlisi dels productes del mercat i de les eines de suport que les persones amb diversitat motriu a la mà tenen a l'abast.

S'estudiarà la solució i el servei que ofereix cadascun d'ells, la capacitat d'adaptabilitat manual, els mecanismes d'unió, el sistema de producció emprat, la tipologia de materials i, finalment, el preu de venda.

6.1. Productes del mercat

Les normes ISO (International Organization for Standardization) són un conjunt d'estàndards amb reconeixement internacional creats a fi de proporcionar a les empreses uns nivells d'homogeneïtat en relació amb la gestió, prestació de serveis i desenvolupament de productes a la indústria.

D'aquesta manera, els productes del mercat que ofereixen un suport atenent d'usuaris amb una limitació de la capacitat funcional segueixen la norma EN ISO 9999:2022, que a la vegada adopta la Norma Internacional ISO 9999:2022. Aquesta norma estableix una classificació i la terminologia de productes de suport, fabricats especialment o disponibles al mercat, per optimitzar el funcionament i reduir la discapacitat de les persones.

S'inclouen en la classificació els productes de suport utilitzats per una persona per optimitzar el funcionament i reduir la discapacitat, però que requereixen l'assistència d'una altra persona per manejar-los. Els productes es classifiquen segons la seva funció. La classificació consta de tres nivells jeràrquics i cada codi consta de sis xifres (Clasificación ISO 9999:2022, s. f.).

Cal destacar que no qualsevol producte de suport que ofereix el mercat és adequat per a tothom, de fet, és habitual que els terapeutes ocupacionals modifiquin aquests productes a fi d'aconseguir un major grau de comoditat. Per tant, són els usuaris qui s'adapten a les eines de suport.

La diversitat funcional motriu pot afectar de moltes maneres diferents a cada persona en particular, això fa que cadascun d'ells necessiti una atenció personalitzada adaptada a les seves necessitats.

Inicialment, abans d'introduir material de suport, s'avalua a l'usuari realitzant un entrenament previ dividint els gestos i les accions realitzades al llarg de l'activitat que es vol dur a terme. D'aquesta manera, se simplifiquen els passos a seguir i s'exerciten mitjançant l'aprenentatge d'habilitats específiques a fi d'assolir el mateix objectiu però a partir d'altres moviments.

En cas de no obtenir els resultats desitjats, es considera la introducció d'un producte de suport que faciliti l'execució de la tasca i, normalment, aquest requereix un procés posterior d'aprenentatge i d'adaptació a l'eina.

Tot i això, en la majoria dels casos, aquests productes no proporcionen la totalitat de la funcionalitat necessària per a la realització de les activitats, sinó que actuen com a un recurs de major comoditat en el procés d'execució.

6.2. Anàlisi de productes del mercat

A continuació es durà a terme l'anàlisi dels productes del mercat que tenen com a finalitat oferir una major independència a usuaris amb diversitat funcional motriu amb reducció de la mobilitat a la mà a fi de poder dur a terme activitats i tasques manuals innovant amb una nova concepció del sistema de subjecció convencional.

Tots aquests segueixen la norma:

EN ISO 9999:2022

Care, col·lecció de coberts amb mànec angular creat per Personas WIP



Solució i servei que ofereix: Col·lecció de coberts que proposa un nou sistema de subjecció dels coberts a fi d'acomodar l'adherència del cobert amb la mà.

Adaptabilitat manual: L'angle de 45° als coberts facilita la tasca d'aproximació del cobert per a la seva ingesta, ja que no cal el moviment del canell. A més, el gruix del mànec afavoreix a la subjecció del cobert.

Mecanismes d'unió: Encaix a pressió. A la part superior del mànec còn-

cau hi ha una incisió per la qual el coll del cobert és introduït a pressió durant el procés de producció.

Sistema de producció: Emmotllament per injecció de termoplàstics.

Materials:

- Estri: acer inoxidable.
- Mànec: Polipropilè (PP).

Preu de venda: 15,20 € la unitat (IVA inclòs).

<http://www.personaswip.com>

Col·lecció de coberts Big Grip creats per Norco®



Solució i servei que ofereix: Adaptació dels coberts segons la necessitat de l'usuari i servei de millora en l'adherència del mànec. El fet que el coll dels coberts sigui estret permet ajustar la posició de l'eina segons la necessitat de l'usuari.

Adaptabilitat manual: El mànec està fet d'un material suau i amb costelles flexibles que s'adapten sense esforç a qualsevol subjecció. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: La part superior de l'estri està unit al mànec a través del procés d'integració HeatPressCool.

Sistema de producció: Emmotllament per injecció de termoplàstics.

Materials:

- Estri: acer inoxidable.
- Mànec: cautxú termoplàstic (TPR).

Preu de venda: 22,99 € per unitat (Despeses fixes d'enviament 13,99 €).

<https://senso-care.es/cuchara-norco-big-grip>

Engrossiment de mànec de coberts i altres estris creat per CEAPAT



Solució i servei que ofereix: Major subjecció del cobert o d'altres estris a partir de l'augment del gruix del mànec.

Adaptabilitat manual: El bloc cilíndric de 3 cm de diàmetre i 10 cm de llarg que ofereix una superfície més voluminosa per la qual subjectar l'estri, millorant l'adherència d'aquest amb la mà. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: El producte presenta tres incisions rectangulars profundes de diversos gruixos a la part superior per la qual s'acoblen els diferents estris estàndard del mercat (coberts, raspall de dents...), proporcionant un sistema intercanviable dependent de la tasca que es vulgui dur a terme.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a Thingiverse.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 6 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://www.thingiverse.com/thing:3633839><https://senso-care.es/cu-chara-norco-big-grip>

Vitality, col·lecció de coberts amb subjecció palmar creat per Personas WIP



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: El producte amb forma de pinça permet un acoblament manual àgil que impedeix que es desprengui el cobert de la mà sense ser necessari exercir força amb els dits i evitant el moviment del canell. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: El cobert té un disseny personalitzat per al producte proposat, el qual s'uneix a la peça de plàstic a través del procés d'integració HeatPressCool durant el procés de producció.

Sistema de producció: Emmotllament per injecció de plàstic.

Materials:

- Estri: acer inoxidable.
- Mànec: policlorur de vinil (PVC).

Preu de venda: Descatalogat.

<http://www.personaswip.com>

Tubs d'engrossiment creat per Personas WIP



Solució i servei que ofereix: Major control i subjecció del cobert o d'altres estris a partir de l'augment del gruix del mànec.

Adaptabilitat manual: El producte inclou 8 tubs amb una llargària de 12 cm cadascun i un gruix cilíndric exterior de 3 cm a fi d'oferir una superfície més àmplia per al mànec. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: Cada tub disposa d'una mida de diàmetre interior diferent per ampliar el ventall d'estrís que

es poden introduir en ells. Per tant, els estris s'introdueixen pel tub i queden immobilitzats pel mateix contacte d'ambdós objectes acoblats.

Sistema de producció: Extrusió i tall de tubs d'escuma.

Materials:

- Escuma de polietilè (PE).

Preu de venda: 10 € per lot (IVA inclòs).

<http://www.personaswip.com>

Grippoballs creades per HopToys Sarl



Solució i servei que ofereix: Reforç en el sistema de subjecció d'estrís aplicant un volum cilíndric al mànec.

Adaptabilitat manual: Els cilindres de plàstic flexible tenen un diàmetre de 4 cm i caben perfectament al palmell de la mà tant de nens com adults, permetent una subjecció més fàcil. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: Aquestes s'adapten als coberts i al material d'escriptura a través de dues incisions a la part superior i inferior de l'esfera. Per fer-

les més pesades es poden introduir petites bales d'acer de 10 g cadascuna (venudes per separat) a l'interior fins a 50 g.

Sistema de producció: Processos industrials.

Materials:

- Esfera: poliuretà d'alta densitat.
- Bala: acer.

Preu de venda: 13,90 € per lot (IVA inclòs).

<http://www.hoptoys.es/>

Gripofix creat per HopToys Sarl



Solució i servei que ofereix: Reforç en el sistema de subjecció a partir d'una cinta que proporciona una subjecció palmar.

Adaptabilitat manual: A fi d'oferir una major fixació, amb els 2 fixadors als extrems de la cinta, els anells s'ajusten a la longitud desitjada. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: Aquest producte immobilitza l'estri a la mà encaixant-lo entre les obertures circulars dels anells perquè no sigui necessari aplicar força per evitar que aquest caigui.

El sistema es pot combinar amb les Grippoballs si l'usuari ho prefereix.

Sistema de producció: Processos industrials.

Materials:

- Esfera: poliuretà d'alta densitat.
- Bala: acer.
- Cinta: policlorur de vinil (PVC).

Preu de venda: 19,44 € per lot (IVA inclòs).

<http://www.hoptoys.es/>

Pinça reforçada creada per CEAPAT



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció d'estris sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: El producte amb forma de pinça permet un acoblament manual àgil evitant el fet d'exercir força amb els dits per a la seva subjecció i estalviant el moviment del canell. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: L'extrem pel qual es realitza la unió presenta un bloc cilíndric amb dues incisions (cilíndrica i rectangular) per les que s'introdueixen estris específics (d'escriptura, raspalls de dents o punters) i s'immobilitzen aplicant pressió amb un caragol introduït pel lateral.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a Thingiverse.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial dels tres models a través de la impressió 3D oscil·la entre els 11 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://www.thingiverse.com/thing:1058000>

Engrossiment de mànec en angle recte creat per CEAPAT



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció d'estris de manera lateral.

Adaptabilitat manual: Aquest producte permet que l'estri es trobi a 90° respecte a l'angle convencional en el qual s'acostuma a utilitzar, de manera que els usuaris poden subjectar el mànec amb el puny tancat. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: L'estri s'introdueix al producte per l'obertura cilíndrica superior i s'acobra aplicant-li pressió en enroscar un caragol per l'obertura lateral fins a immobilitzar-lo.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a Thingiverse.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).
- Caragol: acer inoxidable.

Preu de venda: El cost de fabricació comercial dels tres models a través de la impressió 3D oscil·la entre els 13 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://www.thingiverse.com/thing:1086395>

Bolígraf especial creat per CEAPAT



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema d'escriptura a partir d'un nou disseny de bolígraf.

Adaptabilitat manual: El dit índex de l'usuari és introduït per l'obertura superior replantejant el sistema de subjectació i d'escriptura. D'aquesta manera, el producte queda subjectat a partir de la força que s'aplica contra la superfície sobre la qual s'escriu. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: Aquest disseny disposa d'una incisió cilíndrica a l'interior específicament creada per introduir el mecanisme d'un boli BIC (la punta de llautó, el connector i el tub de polipropilè

que emmagatzema la tinta) convertint el mateix producte en un bolígraf.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a Thingiverse.

Materials:

- Filament d'acrilonitril butadiè i estirè (ABS).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial dels tres models a través de la impressió 3D oscil·la entre els 8 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://www.thingiverse.com/thing:1472005>

Suport de coberts creat per Able2 Iberia



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: El producte ofereix un sistema de subjecció manual àgil que impedeix que es desprengui el cobert de la mà sense ser necessari exercir força amb els dits i evitant el moviment del canell. El producte s'adapta a la mà a través de la cinta que envolta la mà per la part superior i s'ajusta a aquesta gràcies al velcro. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: El cobert disposa d'un mànec engrossit concretament

dissenyat per al seu acoblament amb la cinta ajustable, la qual és intercanviable amb la resta de la col·lecció de coberts.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a Thingiverse.

Materials:

- Mànec: àcid polilàctic (PLA).
- Cinta ajustable: cotó, niló i polipropilè (PP) amb tancament de velcro.

Preu de venda: Descatalogat.

<https://able2.es/es/product/PR65058>

Corretja Goodie ceat per Able2 Iberia



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: El producte ofereix un sistema de subjecció manual àgil que impedeix que es desprengui el cobert de la mà sense ser necessari exercir força amb els dits i evitant el moviment del canell. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: Aquesta cinta s'acobra a estris amb mànecs engrosbits pels dos extrems a fi d'estabilitzar

l'estri i proporciona una subjecció palmar rodejant la mà de l'usuari per la part exterior.

Sistema de producció: Processos industrials.

Materials:
- Polièster i goma.

Preu de venda: 8,96 € per unitat de corretja (IVA inclòs).

<https://able2.es/es/product/PR65599>

Pinça creada per CEAPAT



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: El producte amb forma de pinça permet un acoblament manual àgil evitant el fet d'exercir força amb els dits per a la seva subjecció i estalviant el moviment del canell. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: L'extrem pel qual es realitza la unió presenta dues incisions rectangulars de diferents gruixos pel qual es poden introduir coberts d'ús quotidià estandarditzats.

Sistema de producció: L'extrem pel qual es realitza la unió presenta dues

incisions rectangulars de diferents gruixos pel qual es poden introduir coberts d'ús quotidià estandarditzats.

Materials:

- Pinça: filament d'àcid polilàctic (PLA).
- Cargol: acer inoxidable.

Preu de venda: El cost de fabricació comercial dels tres models a través de la impressió 3D oscil·la entre els 11 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://www.thingiverse.com/thing:3633839>

Guant de subjecció creat per UBIOTEX



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: La corba del disseny manté doblegats els dits a l'interior per ajudar a subjectar amb fermesa qualsevol objecte, ja sigui per treballar, practicar esport, etc. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: La part superior del guant que cobreix els dits s'ajusta a la mà de l'usuari gràcies al velcro. Alhora, a fi de proporcionar una ma-

jor subjecció, també s'utilitza el mateix sistema a la zona del canell de manera que el guant quedi totalment fixat a la mà.

Sistema de producció: Processos industrials.

Materials:

- Neoprè i polipropilè (PP) amb tancament de velcro.

Preu de venda: 79,80 € (IVA inclòs).

www.ubiotex.com

Writing-Bird creat per Able2 Iberia



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema d'escriptura i dibuix.

Adaptabilitat manual: Aquest producte es manipula aplicant una lleugera pressió a la part ovalada amb la palma de la mà per lliscar l'objecte. El llapis o bolígraf deixarà marcat el rastre del moviment realitzat sobre el paper. Ofereix un ús ambidextre.

Mecanismes d'unió: L'estri d'escriptura s'uneix a l'objecte a partir d'un suport de pinça a la part frontal el qual es pot girar 360 graus per buscar el

millor angle amb el qual l'usuari se senti més còmode. Alhora es pot omplir amb pesos per augmentar l'estabilitat. Inclou 9 pesos de 20 grams.

Sistema de producció: Emmotllament per injecció de plàstic.

Materials:

- Polipropilè (PP).
- Imants.

Preu de venda: 56,95 € (IVA inclòs).

www.able2.es

6.3. Recursos i ajuts d'associacions i voluntariats

Actualment, moltes de les fundacions, associacions i centres cívics que treballen i acullen a persones amb diversitat funcional motriu han posat en pràctica iniciatives solidàries i innovadores a l'hora de proporcionar productes i eines d'ajuda personalitzades a usuaris que tenen una reducció o alteració de la mobilitat a fi d'oferir una major independència en l'execució d'activitats que impliquen un esforç físic. Entre elles hi destaquen:

REHAB-LAB: una comunitat virtual de fabricació d'ajudes tècniques amb impressió 3D formada per la fundació iSOCIAL la qual permet que els usuaris dissenyin i produeixin les seves pròpies ajudes amb la col·laboració de tècnics i professionals sociosanitaris. Els seus dissenys estan oberts al públic i es poden trobar a la seva plataforma web.

3DLAN: una associació sense ànim de lucre que persegueix facilitar la vida de les persones amb diversitat funcional a través del disseny i les noves tecnologies, aprofitant les oportunitats que ofereixen el software i el hardware lliure.

Imagimakers: un projecte impulsat per La Caixa que col·labora amb altres entitats socials amb l'objectiu d'apropar la tecnologia 3D a persones de la tercera edat amb paràlisi cerebral a fi de desenvolupar solucions que millorin el seu dia a dia.

6.4. Anàlisi d'eines (no comercialitzades) per a usuaris concrets

A continuació es durà a terme l'anàlisi de les eines de suport que tenen com a finalitat oferir una major independència a usuaris amb diversitat funcional motriu amb reducció de la mobilitat a la mà a fi de resoldre una necessitat concreta.

Portallapis metacarpià creat per REHAB-LAB



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció d'estris sense aplicar força manual.

Adaptabilitat manual: Es tracta d'un sistema de pinça el qual s'acobla a la mà aplicant pressió gràcies a la seva forma corba i podrà realitzar una escriptura sense la necessitat d'aplicar força manual per subjectar l'estri.

Mecanismes d'unió: El llapis es manté immòbil gràcies a un caragol, de manera que el producte requereix l'addició d'un inserit calent en el procés de postimpresió (el diàmetre de l'orifici previst per a l'inserit és de 8 mm). Això permet canviar l'estri segons calgui.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a la plataforma REHAB-LAB.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 15 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://rehab-lab.org/>

Ortesi de ganivet creat per REHAB-LAB



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció d'un ganivet el qual es troba acoblat a una ortesi de canell que permet tallar i/o empènyer per a usuaris sense moviment voluntari dels dits.

Adaptabilitat manual: El producte està dissenyat per a què l'avantbraç de l'usuari en posició prono-supinació. Un cop fabricada la làmina, aquesta s'escalfa amb un decapador tèrmic i es col·loca a la mà de l'usuari (anteriorment protegida amb una tela). En refredar-se, la làmina haurà adoptat la forma de la mà de l'usuari.

Mecanismes d'unió: El producte s'acobla a la mà per encaix de figura grà-

cies a la seva prèvia personalització. El ganivet es pot adherir a la làmina amb brides o amb unions mecàniques.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a la plataforma REHAB-LAB.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 9 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://rehab-lab.org/>

Braçalet metacarpà ajustable per a coberts creat per REHAB-LAB



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció de coberts a partir d'una subjecció palmar.

Adaptabilitat manual: La cinta s'ajusta a les dimensions de la mà introduint el piu d'un dels extrems a una de les obertures de l'altre extrem segons l'amplada que tingui la mà de l'usuari.

Mecanismes d'unió: A la part central hi ha un bloc rectangular buit que, gràcies al material flexible, permet introduir coberts de cos pla que queden immobilitzats per la pressió. D'aquesta manera, el producte permet intercanviar estris per la seva neteja, ús, etcètera.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a la plataforma REHAB-LAB.

Materials:

- Filament de poliuretà termoplàstic (TPU).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 4 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://rehab-lab.org/>

Suport de forquilla creat per REHAB-LAB



Solució i servei que ofereix: Proposa un nou sistema de subjecció d'e coberts.

Adaptabilitat manual: El polze s'inse-reix al laç més proper al cap de la forqui-lla, el dit índex pressiona contra la part superior del suport i el dit mitjà s'inse-reix al laç més baix al final de l'objecte.

Mecanismes d'unió: El cobert s'intro-duceix per la incisió rectangular i aquest queda immobilitzat a partir d'un siste-ma de pestanya que aplica pressió so-bre l'estri. Aquesta obertura té una mida concreta perquè ha estat dissen-yada particularment per a la forquilla de l'usuari, per tant, tan sols es podrà utilitzar amb coberts que tinguin la mateixa forma que aquesta.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a la plataforma REHAB-LAB.

Materials:

- Filament d'àcid polilàctic (PLA).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 10 € (calculats a par-tir dels grams de material, l'electrici-tat utilitzada i el percentatge de des-gast de la impressora).

<https://rehab-lab.org/>

Braçalet metacarpà per a un raspall de dents OralB creat per REHAB-LAB



Solució i servei que ofereix: Proposa un mànec extern de subjecció metacarpiana per a l'ús d'un raspall elèctric OralB.

Adaptabilitat manual: La mà de l'usuari s'introdueix per l'obertura lateral de manera que queda fixa a l'objecte gràcies a la semiflexibilitat del material amb el qual ha estat fabricat.

Mecanismes d'unió: Les dues obertures del mateix extrem tenen la mesura exacta per adaptar-se a la forma cilíndrica d'un raspall de dents OralB i queda ajustat per la duresa del material.

Sistema de producció: Impressió 3D, el disseny és de domini públic i es pot trobar a la plataforma REHAB-LAB.

Materials:

- Filament de poliuretà termoplàstic (TPU).

Preu de venda: El cost de fabricació comercial a través de la impressió 3D oscil·la entre els 6 € (calculats a partir dels grams de material, l'electricitat utilitzada i el percentatge de desgast de la impressora).

<https://rehab-lab.org/>

6.5. Conclusions de l'anàlisi de productes de suport

A partir de l'anàlisi anterior, hi ha una gran varietat d'eines que proporcionen una major autonomia a usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà per a realitzar tasques manuals com l'escriptura, l'alimentació o altres.

No obstant, els productes de suport del mercat tenen una naturalesa estandarditzada de manera que el seu grau d'adaptabilitat pot arribar a ser ínfim en mans que presenten deformitats o posicionaments complexos, provocant que un gran percentatge dels usuaris amb dificultats manuals no puguin comptar amb el servei que proporcionen. A més, majoritàriament aquests productes estan fets a partir de plàstics durs, de manera que no es dona peu a la versatilitat ni a la flexibilitat de l'eina per a un millor acoblament manual.

En canvi, cadascuna de les eines (no comercialitzades) han estat creades per oferir un nou sistema de subjecció específic per a l'execució d'una tasca en particular per a un usuari concret, de manera que tampoc presenta capacitat d'adaptabilitat en altres tipologies, formes i mides de mans.

Tanmateix, les prestacions que ofereixen responen a la resolució d'una necessitat concreta, és a dir, que hi ha un producte que actua com a suport en l'execució d'una tasca concreta, fent que els usuaris hagin de disposar d'una col·lecció d'eines per a cadascuna de les activitats manuals que volen realitzar.

És una dinàmica contraproduent i desfavorable per als usuaris ja que, disposar dels productes que necessiten implica una gran inversió econòmica degut als preus tan elevats que tenen.

7. Briefing

Desenvolupar una eina de suport que resolgui les dificultats manuals d'usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà a l'hora de realitzar tasques que impliquen la subjecció d'un estri, concretament, per a l'escriptura i per a l'alimentació de manera autònoma.

A fi que l'eina assoleixi el major grau de funcionalitat envers la problemàtica plantejada, aquesta ha d'oferir:

- Un sistema d'adaptabilitat manual quant a mides, formes i posicionaments complexos que cobreixi totes les formes de mà i mida estudiades en la investigació.
- Versatilitat en els mètodes de subjecció d'estris de manera que s'ajusti a la comoditat de l'usuari i ofereixi un grau de flexibilitat alt envers les seves preferències.
- Un cost de producció i preu el més baix possible i amb possibilitat d'auto-produir-se per impressió 3D

8. Prototipatge i testatge

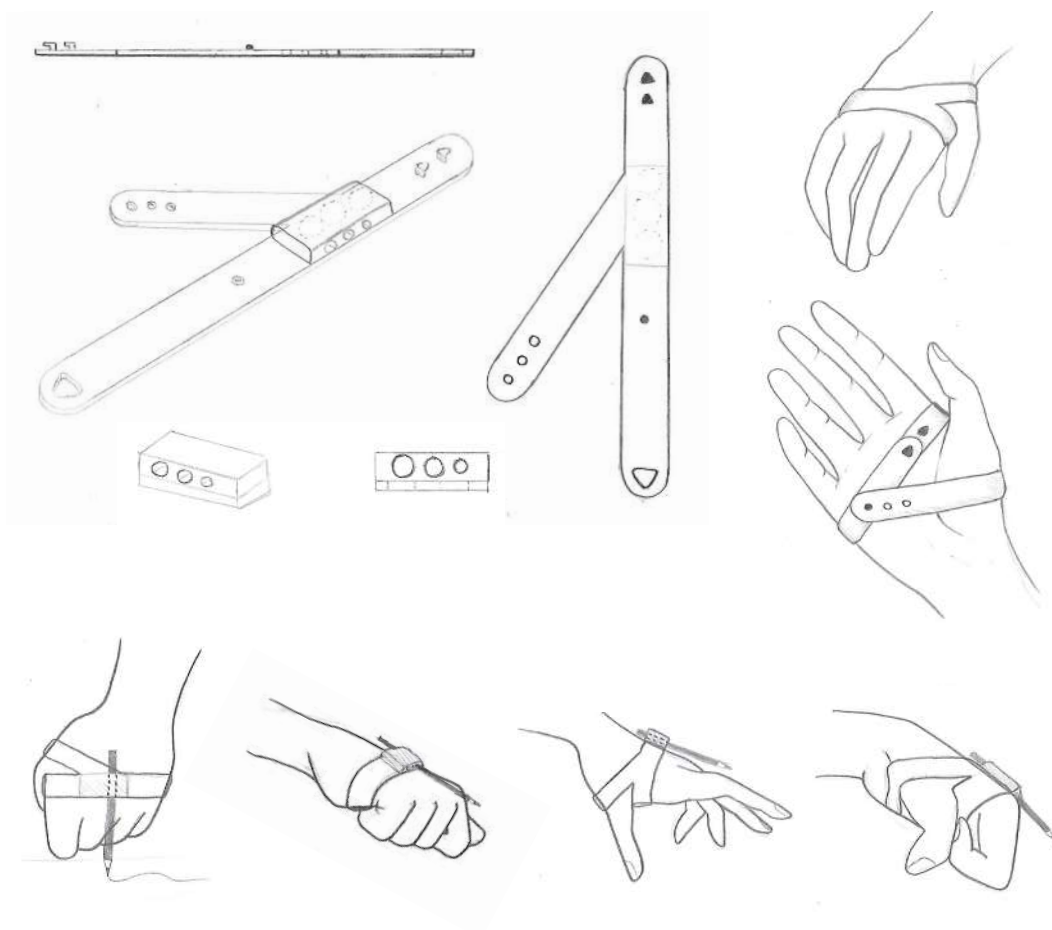
A continuació es detalla tot el procés de definició, generació i avaluació dels prototips que s'han realitzat a partir de la metodologia del disseny centrat en les persones (DCP), mostrant el recorregut i l'evolució des del primer model fins al cinquè de manera cronològica.

En aquest tram del projecte, s'han tingut en compte les conclusions extremes de les entrevistes als usuaris tant primaris com secundaris, així com de l'anàlisi dels productes del mercat i eines de suport amb l'objectiu d'aplicar-les en la presa de decisions de la confecció dels prototips.

Per fer-ho, s'han indicat els aspectes que tenen marge de millora i els punts forts de cadascun dels models.



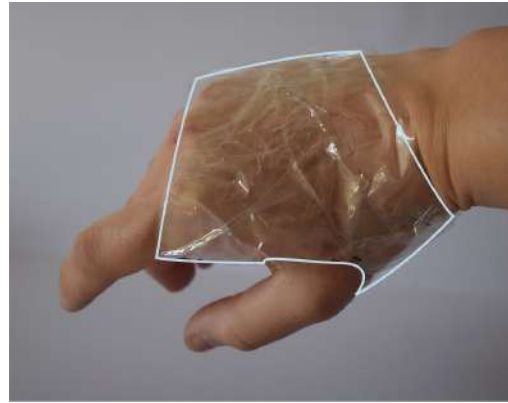
8.1. Esbossos inicials



Primerament, es va dur a terme una pluja d'idees de propostes experimentant amb sistemes de subjecció manuals poc convencionals enfocats en l'escriptura i l'alimentació autònoma.

La primera formalització consistia en un sistema de corretges ajustables que, a través d'ancoratges imantats, es podrien combinar diferents peces que permetrien ancorar l'estri a la mà.

8.2. Plantejament morfològic



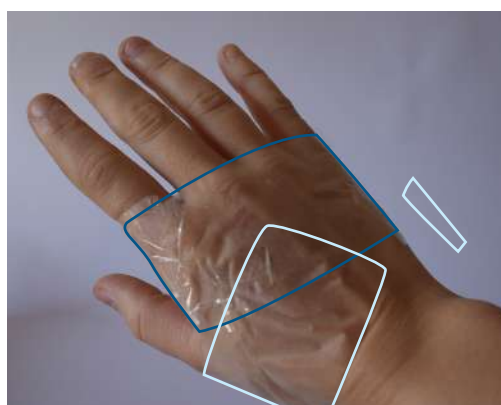
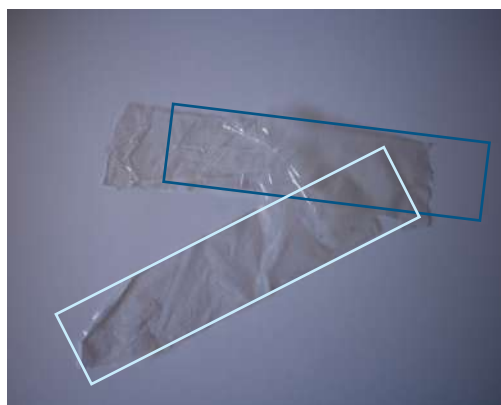
8.2.1. Experimentació manual

No obstant, es va arribar a la conclusió que un sistema de corretges que realitzés ancoratges mitjançant imants no era una proposta viable per raons logístiques i econòmiques.

Per tant, es va optar per una experimentació alternativa per comprendre la superfície manual. Per a això, es va emprar cinta adhesiva transparent de 4,75 centímetres d'amplada

per embolicar una mà de dimensions i característiques estàndard i analitzar els volums creats.

Es va evitar cobrir els dits i les articulacions que permeten el moviment amb la finalitat de subjectar únicament la superfície del palmell que es manté immòbil al subjectar eines de maneres convencionals.



8.2.2. Simplificació geomètrica

Seguidament, a partir del resultat obtingut, es va simplificar la configuració de l'objecte de manera que es pogués realitzar amb dues tires de cinta adhesiva; la primera envolta el cilindre del palmell horitzontalment i la segona sorgeix de la part dorsal de la mà, travessant la part interior del palmell fins a enganxar-se al lateral extern de la mà, on es troba amb la primera cinta adhesiva.



8.2.3. Ajustament ergonòmic

Un cop assolida la capacitat de cobrir el volum de la mà amb un objecte de superfície plana compost per dues cintes, es va procedir a formalitzar la morfologia de l'objecte utilitzant un full de paper, el qual va ser ajustat a la mida de la mà de referència amb cinta adhesiva transparent.

Posteriorment, una vegada col·locat a la mà, es va resseguir sobre el paper un recorregut a llapis, indicant la forma que adquiriria el prototip per tal d'oferir més mobilitat, suprimir el material sobrant i evitar incomoditats.

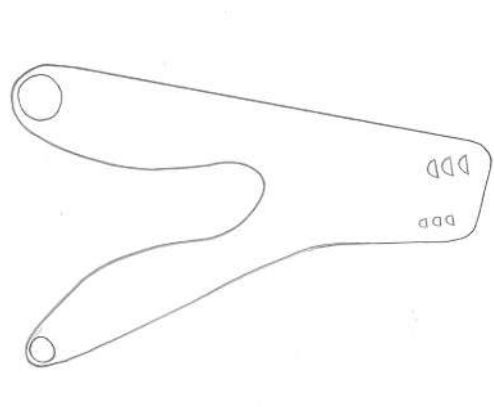


Un cop establerta la forma que tindria el primer prototip, es van corregir les dimensions aplicant les mesures antropològiques i ergonòmiques estàndard de les mans d'homes, dones i nens (de 9 a 10 anys) extretes del llibre *The Measures of Men and Woman* d' Alvin R. Tilley i Henry Dreyfuss Associates (2001).

La longitud de la mà en homes són de 19-21 centímetres, en dones són de 17-19

centímetres i en nens són de 13-14 centímetres. La circumferència de la mà: en homes és de 21-23 centímetres, en dones és de 18-20 centímetres i en nens és de 16-17 centímetres.

L'amplada de la mà (la part més ampla del palmell excloent el dit polze) en homes és de 8,5-9,5 centímetres, en dones és de 7,5-8,5 centímetres i en nens és de 6,5-7 centímetres.

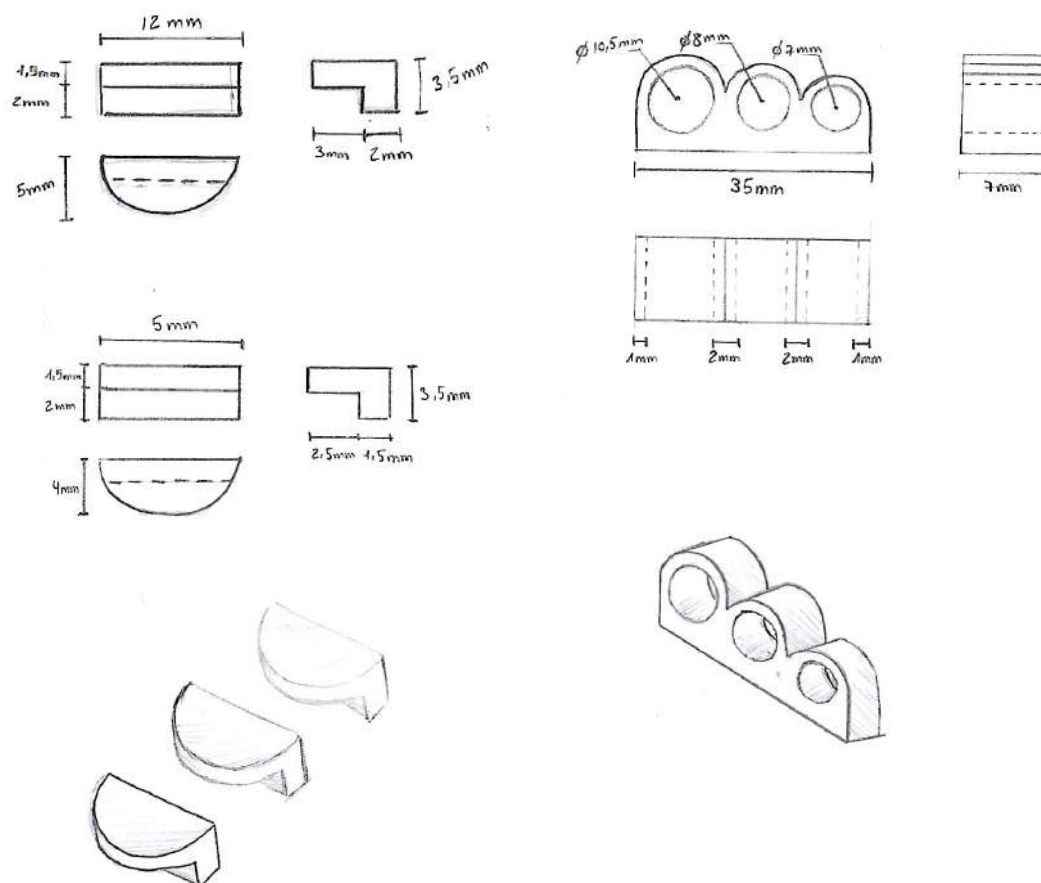


8.2.4. Ideació dels ancoratges

Més endavant, es va idear un mecanisme d'unió per permetre que l'objecte s'adaptés a una àmplia gamma de mides i formes de mans. Amb l'objectiu de fer el prototip ajustable, els punts de fixació es van dissenyar amb un sistema personalitzat per a la proposta de ganxos i ullsets que proporcionarien tres nivells de regulació.

Per assegurar una adaptabilitat precisa, es va traçar en el model de paper la ubicació exacta on s'haurien de col·locar els ganxos a la part posterior, així com el disseny específic de les incisions als dos extrems que actuarien com a ullsets.

8.3. Prototip 1

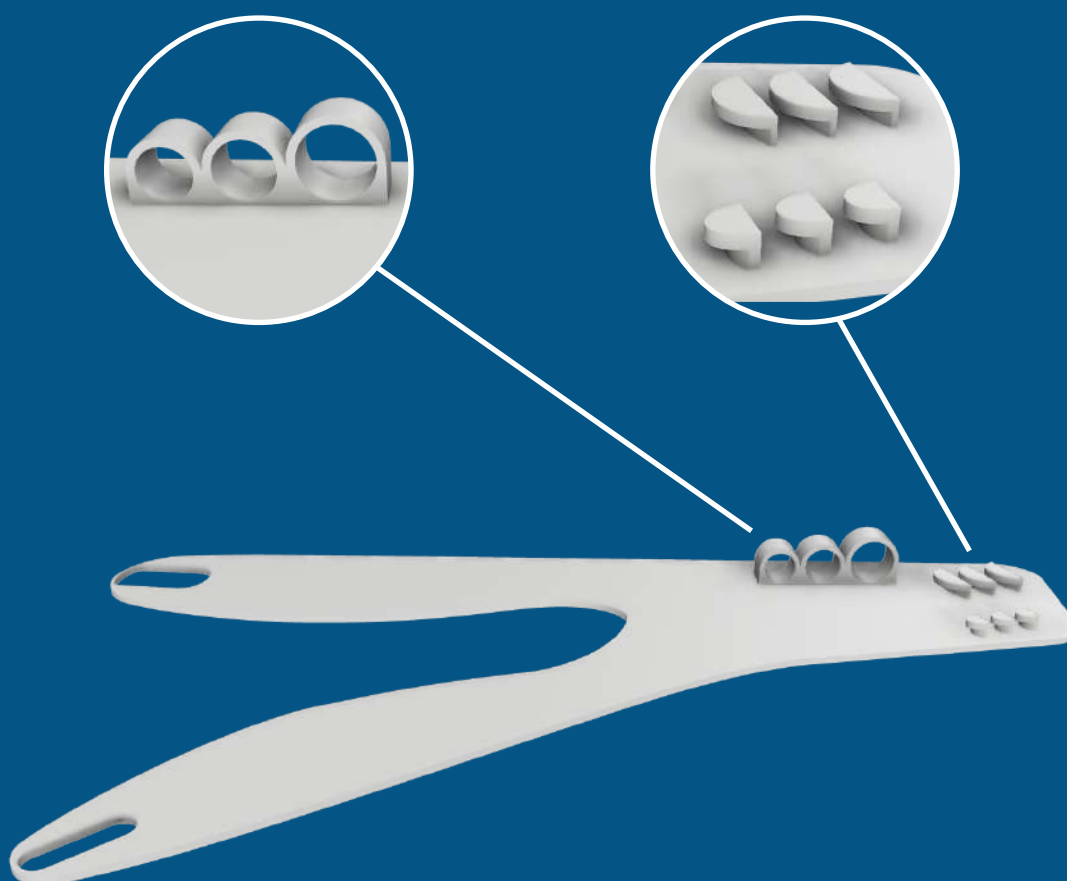


8.3.1. Especificacions tècniques

A partir de les dades recopil·lades de les pràctiques anteriors, es va iniciar el disseny digital del primer prototip amb el programa de modelatge 3D Fusion360.

En el procés de disseny inicial es van determinar les dimensions que tindrien els ancoratges de manera que fossin suficientment grans per a permetre un encaix còmode i, alhora, suficientment petits per a garantir l'ancoratge.

Per a la configuració del sistema de subjecció d'estris d'escriptura, es va desenvolupar una nova concepció del mètode d'escriptura convencional. La proposta va consistir a disposar l'estri d'escriptura a la part dorsal de la mà per a que els usuaris que tenen una mà amb posicionaments complexos poguessin utilitzar l'estri independentment de la naturalesa i la força de la seva mà.



L'estri se sostindria introduint-se per l'orifici d'un cilindre unit al prototip pel qual es produiria un encaix a pressió per a evitar que l'estri llisqués i, degut a la gran varietat de tipologies d'estris d'escriptura, es va tenir en compte tres mides estàndard de l'amplada d'estris d'escriptura comuns:

Llapis: 7 mil·límetres de diàmetre.

Bolígrafs BIC: 8 mil·límetres de diàmetre.

Retoladors: 10 mil·límetres de diàmetre.

Així doncs, a partir de la fabricació d'aquest primer prototip es verificaria l'efectivitat de la forma del model, del mecanisme d'unió, del sistema de subjecció d'estris d'escriptura i de la capacitat d'adaptabilitat manual amb els encaixos dissenyats.



8.3.2. Resultats

La fabricació del prototip va ser a partir d'impressió 3D utilitzant una Ultimaker S5, la qual disposa d'una mida de plat suficientment gran per poder fabricar el prototip. Per fer-ho, es va configurar l'arxiu que permet ajustar tots els paràmetres d'impressió necessaris per a obtenir la qualitat de peça desitjada amb el llenguatge de programació G-code, i es va dur a terme amb el programa Cura d'Ultimaker.

A fi que el model pogués ajustar-se a la forma de la mà de la millor manera que pot oferir la impressió 3D, es va utilitzar el material flexible TPU (poliuretà termoplàstic) amb nivell 98A de duresa en l'escala de Shore, de la marca SmartMaterials, el qual ofereix molta flexibilitat i capacitat elàstica.

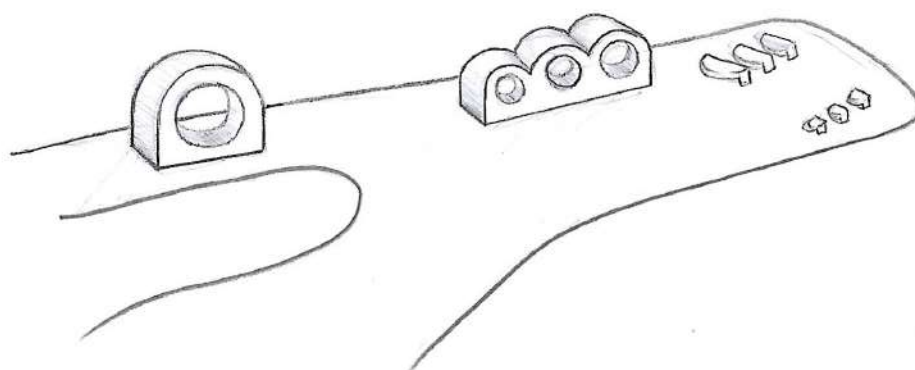
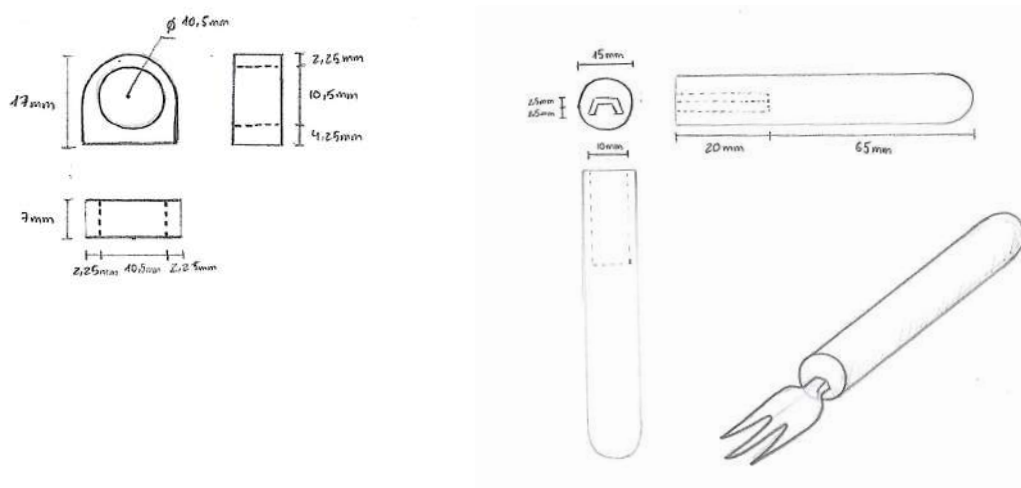


8.3.3. Avaluació i correcció

Els problemes principals que presentava la proposta van ser la precisió de detall i la dificultat a l'hora d'extreure els suports de l'interior dels orificis d'encaix, ja que al ser d'un material molt flexible aquests no es treuen amb facilitat i poden arribar a embrutar la superfície que subjecten. Alhora, els ancoratges presentaven una estructura massa feble per realitzar la unió amb els dos extrems.

Per tant, de cara al següent prototip, s'haurien de modificar els paràmetres de la separació de capa entre la peça i els suports i replantejar l'estructura dels ancoratges a fi de fer-los més resistents.

8.4. Prototip 2

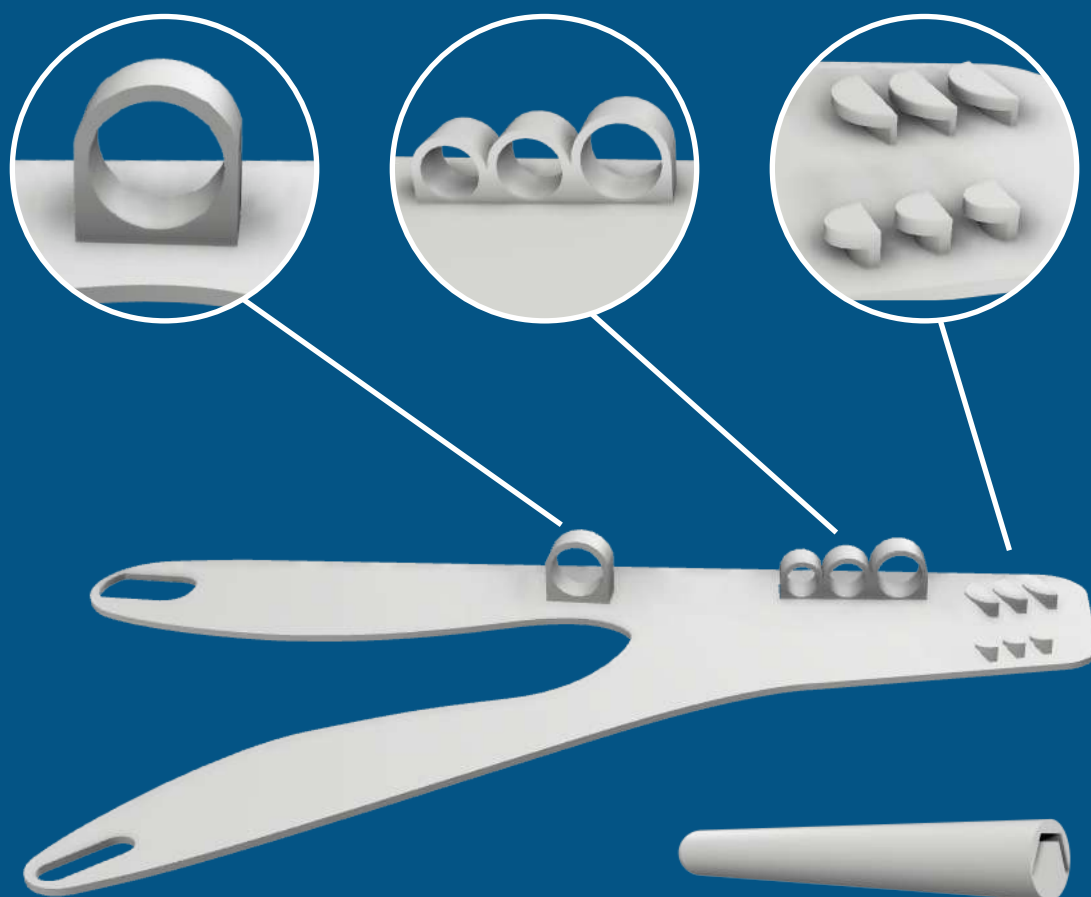


8.4.1. Especificacions tècniques

Per al disseny del segon prototip es van aplicar les correccions esmentades anteriorment de manera que els ganxos tinguessin més volum a la part posterior a fi que aquests no es dobleguessin enrere al ser tibats pels ullsets.

També es va modificar el G-code per obtenir una millor qualitat i amb l'objectiu que els suports es poguessin extreure amb més facilitat.

De cara a la ideació d'un sistema de subjecció per a estris d'alimentació, a partir de les conclusions extretes de l'anàlisi dels productes del mercat i de les eines de suport, es va decidir adaptar una fixació palmar a partir del mateix sistema d'encaixos utilitzat en la unió dels estris d'escriptura.



Així doncs, el sistema de subjecció d'estris de cuina es va configurar afegint un cilindre amb un diàmetre interior de 10,5 mil·límetres a la part del prototip que coincideix amb la zona de la rotllana digital palmar, és a dir, al palmell de la mà just on comença el dit índex. Aleshores, degut a que existeix una gran varietat de coberts, es va realitzar una segona peça en la qual s'hi poguessin encaixar coberts de

plàstic tallats per la meitat del mànec i, un cop muntat, el mànec s'introduiria per l'orifici d'encaix quedant encaixat.

D'aquesta manera, a partir d'aquest mànec, es podrien realitzar diverses combinacions amb forquilles, culleres o ganivets de plàstic segons la voluntat de l'usuari.



8.4.2. Resultats

La fabricació d'aquest segon prototip es va realitzar en les mateixes condicions que l'anterior i amb el mateix filament (TPU 98A).

Els acabats d'aquest model presentaven una millor qualitat i una fàcil extracció dels suports, això permetia que l'encaix manual fos més efectiu i còmode de col·locar, tot i que encara hi havia marge de millora en aquest aspecte.

Per una banda, les mides del diàmetre interior dels cilindres per encaixar els estris d'escriptura eren uns mil·límetres més grans que les mesures determinades en el disseny 3D, la causa va ser el fet de no haver tingut en compte la tolerància del propi material i degut a que el gruix especificat era massa fi per a la forma que es volia aconseguir.

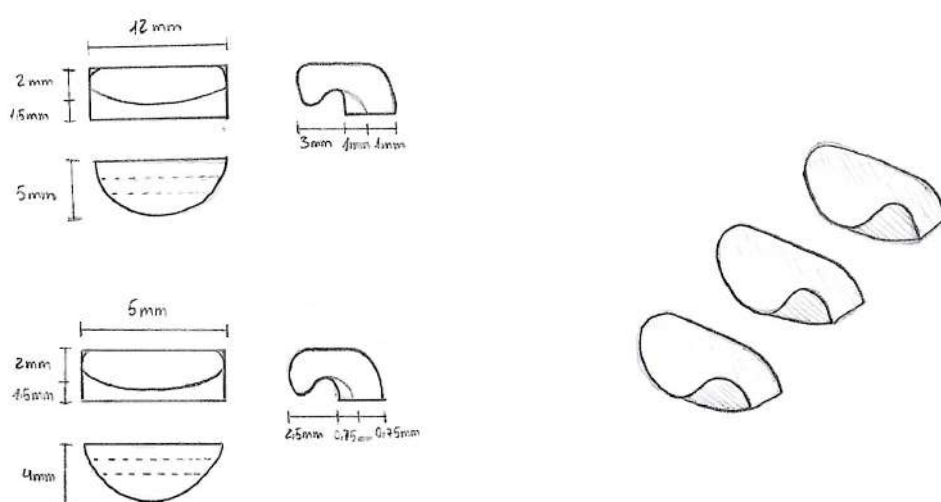


8.4.3. Avaluació i correcció

D'altra banda, el cilindre per encaixar els estris d'alimentació tenia major consistència en l'acabat ja que al ser més gran que els altres disposava de més superfície d'impressió, tot i això, la seva orientació era incorrecta, de manera que en el següent prototip aquest hauria de rotar 90° per testejar la seva efectivitat funcional.

Adicionalment, tot i que el sistema d'encaixos a partir dels cilindres ofereix una subjecció resistent de l'estri d'escriptura, aquest tendia a desviar-se o inclinar-se durant l'acció d'escriure o dibuixar ja que únicament comptava amb un punt de fixació central. Per tant, en el proper prototip s'hauria de plantejar una solució per immobilitzar l'estri.

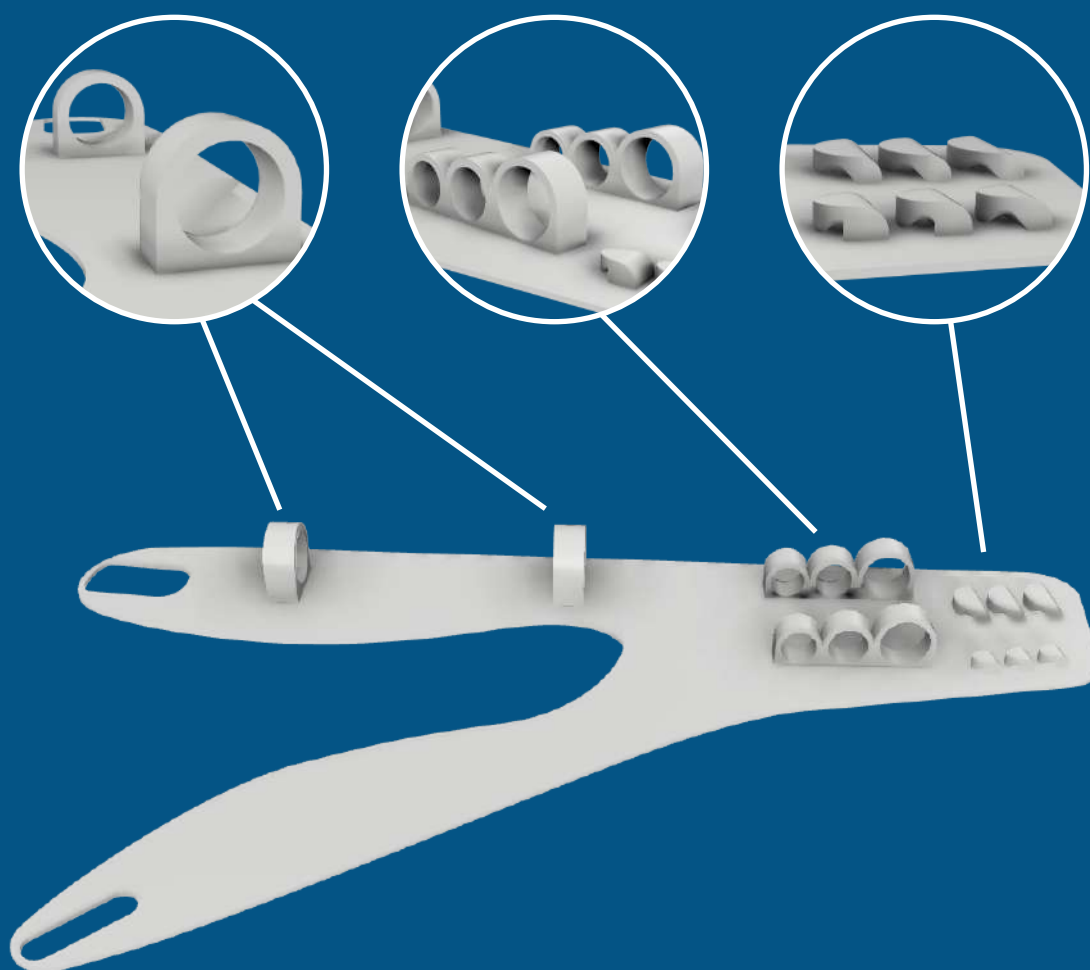
8.5. Prototip 3



8.5.1. Especificacions tècniques

Les millores implementades en aquest tercer prototip inclouen un redisseny dels ancoratges per prevenir el lliscament involuntari, així com una reducció dels suports d'impressió i la correcció de l'orientació del cilindre per encaixar els estris d'alimentació.

A més, es va incrementar el gruix dels cilindres per a millorar l'adaptació dels instruments d'escriptura, buscant una consistència òptima.



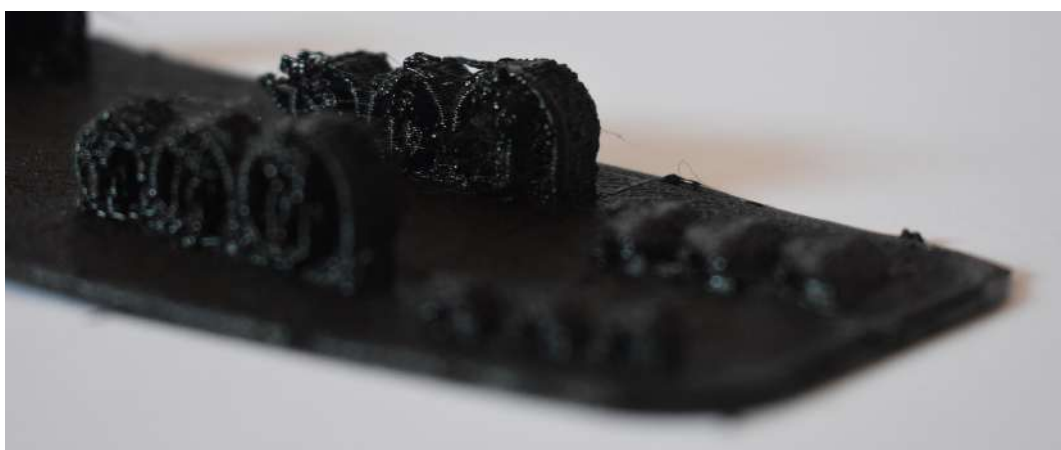
Per una banda, respecte a la immobilització dels estris, es va afegir un segon cilindre per a la subjecció de coberts, idèntic a l'inicial, però amb una separació de 4,75 centímetres per a que el mànec se subjectés pels dos extrems.

D'altra banda, també es va duplicar la filera de cilindres per a estris d'escriptura i es va col·locar en paral·lel a una distància de 2,25 centímetres a fi d'evitar qualsevol inclinació.

8.5.2. Resultats

La fabricació d'aquest tercer disseny es va dur a terme amb 3 materials diferents amb l'objectiu d'analitzar les diverses capacitats flexibles dels materials i per escollir un filament que oferís més versatilitat i fos més adequat per a la proposta:

- Filament TPU 93 A (True Black).
- Filament PETG (Silver Steel).
- Filament TPU 95 A (True Black).



8.5.2.1. Avaluació i correcció TPU 93A

Amb les noves modificacions del disseny tridimensional, aquest material presentava dificultats a l'hora de proporcionar la qualitat esperada de manera que les zones més delicades (aquelles que necessiten suports) quedaven debilitades i, fins i tot, deformades.

Per tant, aquest filament quedava descartat per a la producció d'aquest prototip.



8.5.2.2. Avaluació i correcció PETG

La tipologia de filament PETG es caracteritza per ser un material amb alta capacitat de resistència i duresa. Majoritàriament, s'utilitza per la fabricació d'objectes sòlids que no necessiten ser deformats ni mal·leables.

Per tant, des d'un inici era evident el fet que aquest material no seria factible per al producte amb què s'està treballant, tot i això, es va utilitzar aquest filament per de-

mostrar l'efectivitat del disseny o el G-code en cas que s'hagués de perfeccionar. Finalment, es va concloure que el disseny 3D era correcte i que s'hauria de polir la configuració del G-code a fi d'obtenir millors resultats en la fabricació amb TPU.

En el transcurs de l'experimentació amb el material PETG, testejant la seva capacitat flexible, es va produir una escletxa a la part posterior provocant el seu trencament.



8.5.2.3. Avaluació i correcció TPU 95A

Al contrari de les proves de material anterior, aquest filament presentava una major consistència i uns acabats més fidels al disseny tridimensional.

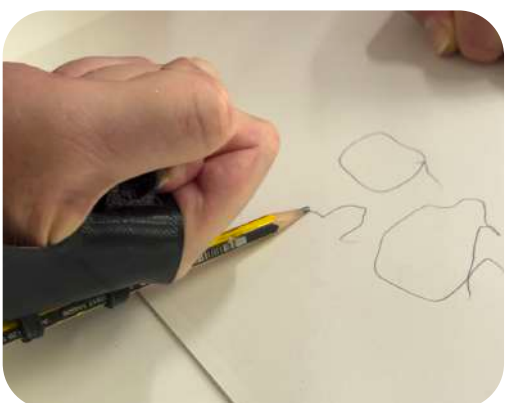
L'aplicació de modificacions minucioses en la preparació de l'arxiu va garantir que l'ancoratge fos altament efectiu, oferint una solució versàtil i còmoda per a l'usuari. A més, la definició i la qualitat que ofereix aquest model ha

estat possible per les propietats d'aquest filament i per la modificació d'alguns dels paràmetres definits al G-code fent referència a:

- Line distance: 0,3mm.
- Support infill: 15%.
- Support separation: 0,2.

Per tant, el filament més adequat per a la producció d'aquest prototip és el TPU 95 A.

8.6. Proves amb els usuaris

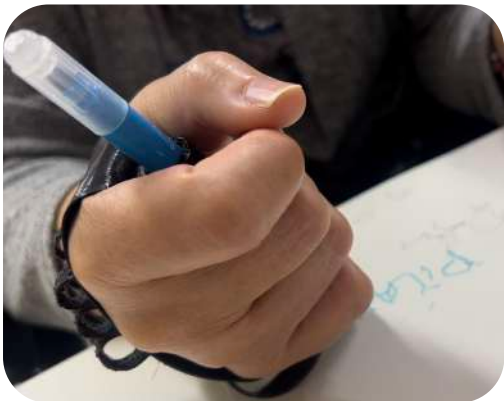


8.6.1. Testatge

El 18 d'abril de 2024 a les deu i mitja del matí, després de realitzar l'entrevista al grup d'usuaris primaris de la Fundació Estimia, es va posar a prova el tercer prototip fabricat amb el filament TPU 95A.

D'aquesta manera, es comprovaria la capacitat d'adaptabilitat del model a través dels ancoratges i la funcionalitat del sistema de subjecció d'estris d'escriptura.

Com que la visita únicament era de dues hores, no hi va haver temps a provar el sistema de subjecció dels estris d'alimentació, però es realitzaria el testatge a la següent visita.



8.6.2. Avaluació i correcció

Els resultats obtinguts a partir del testatge del prototip amb usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà van ser molt positius.

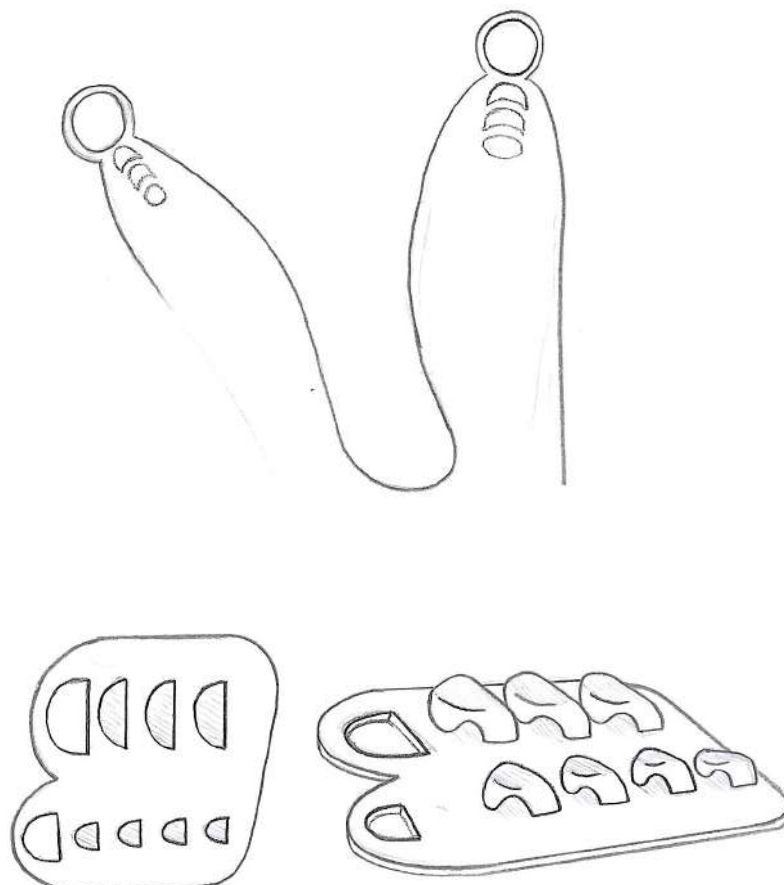
Per una banda, el sistema d'ancoratges feia la seva funció i permetia que el prototip s'adaptés a les diferents formes i mides de les mans dels usuaris. No obstant, un dels usuaris no va poder ancorar els ganxos de l'extrem que rodeja la part inferior del palmell degut a que tenia una mà més gran que la mida màxima que ofería el prototip.

D'altra banda, el sistema de subjecció d'estris d'escriptura va resultar ser efectiu i molt prometedori ja que, independentment de les dificultats manuals que tenien amb els sistemes convencionals d'escriptura, amb aquest nou mètode de subjecció van poder utilitzar els estris sense haver d'exercir força i sense haver de moure el canell necessàriament.

A més, al llarg de les proves, cadascun dels usuaris va experimentar amb les possibilitats que ofería el prototip, innovant amb el posicionament dels estris d'escriptura de maneres que no s'havien plantejat anteriorment o que els hi resultava més còmode. D'aquesta manera, també es va poder comprovar que el prototip era capaç d'adaptar-se a les comoditats dels usuaris.

Així doncs, tots els usuaris van poder escriure o dibuixar excepte un d'ells, el qual presentava dificultats i posicionaments complexos a les dues mans, però a la mà esquerra té més mobilitat. Tot i això, degut a que el prototip encara seguia en la fase inicial, no s'havia confectionat la versió per esquerrans.

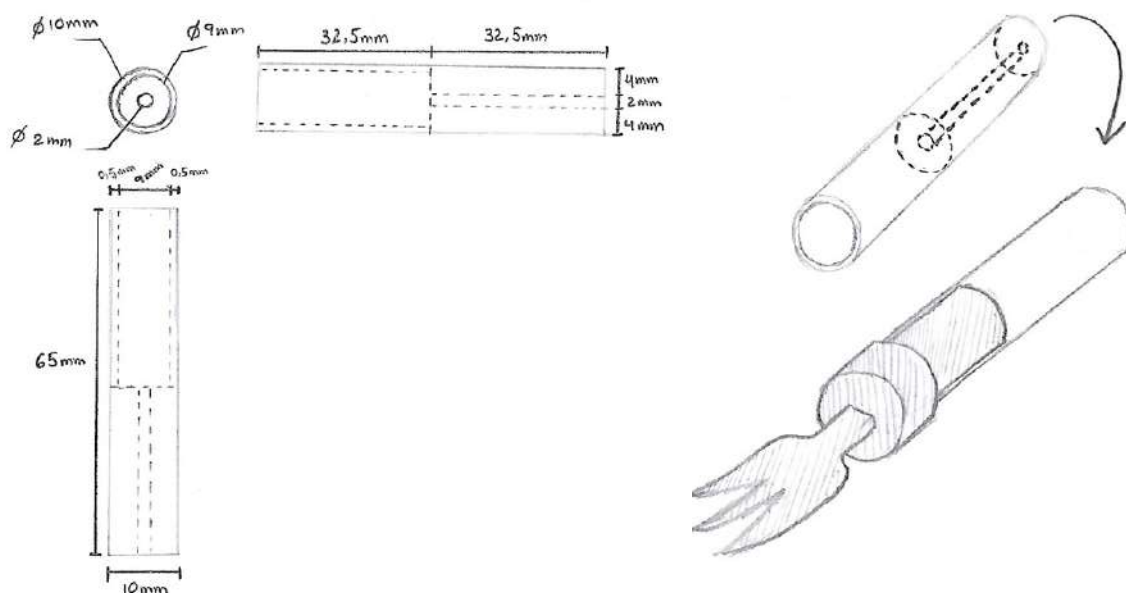
8.7. Prototip 4



8.7.1. Especificacions tècniques

Per a la confecció del quart prototip, es va posar a prova un sistema d'anelles que facilitaria i ajudaria als usuaris en el procés de l'ancoratge manual i, a més, es va adaptar el disseny per a usuaris esquerrans.

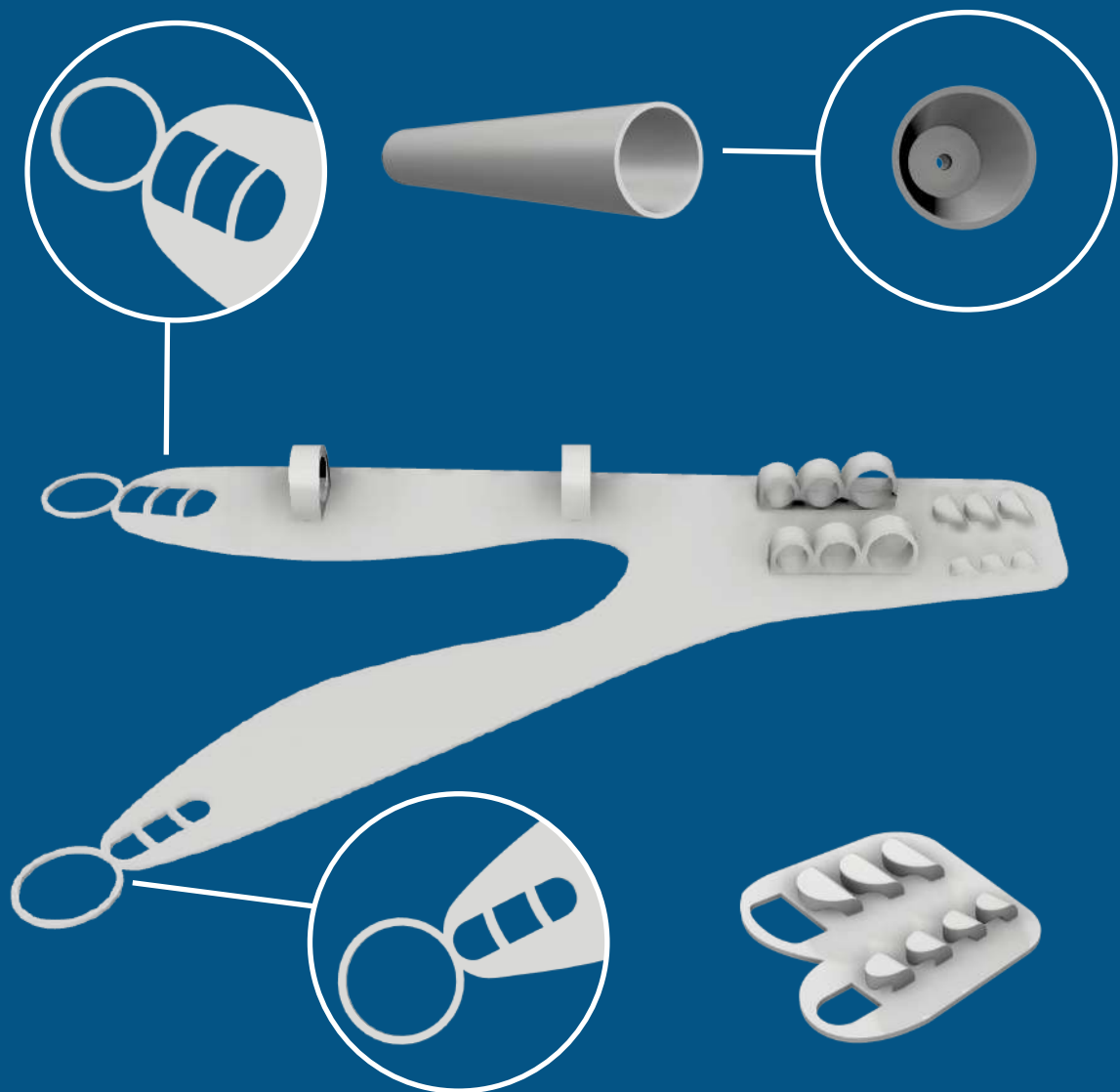
D'altra banda, es va realitzar el disseny d'una extensió dels ancoratges que permetés allargar el model per a que aquest es pogués adaptar a mans més grans.



Mostra dels diferents productes del maletí d'avaluació

Addicionalment, es va replantejar el sistema combinable d'estris d'alimentació i es va idear un nou mànec que es pogués acoblar a coberts pertanyents als maletins d'avaluació. Aquests maletins disposen d'un joc de 33 peces modulars dissenyades per avaluar pacients amb dificultats manuals de manera individual a partir d'una gran varietat de coberts, mànecs i adaptadors.

El redisseny mantenia el sistema de subjecció a partir de les obertures dels cilindres situats al palmell de la mà i replicava el sistema d'encaix dels coberts del maletí d'avaluació per a fer possible la combinació.



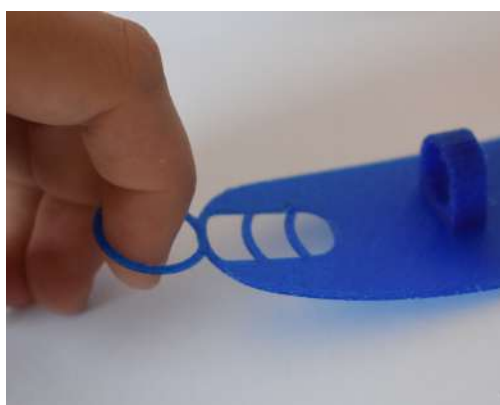
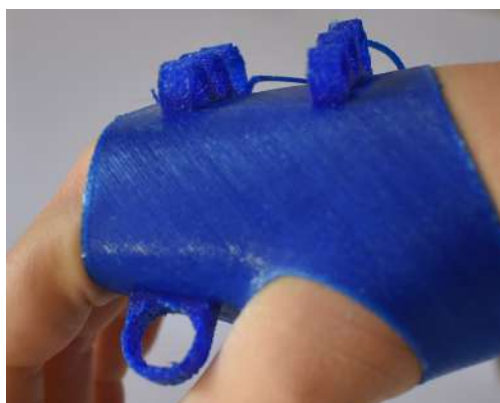
8.7.2. Resultats

A partir de la fabricació d'aquest model va iniciar la definició cromàtica de la proposta de manera que el prototip pogués resultar més proper i amable i no tan agressiu com amb el color negre.

Per fer-ho, es va utilitzar el filament TPU 95A Wisteria de la marca SmartMaterials, un material altament versàtil per a aplicacions industrials que presenta una major resistència entre la unió de les capes i que

ofereix més rapidesa d'impressió comparada amb altres filaments TPU genèrics. Alhora, es va utilitzar el filament TPU 95A Silk Silver per a fabricar l'extensió.

Tanmateix, per a la producció del mànec, l'haver-se de combinar amb coberts fets a partir d'acer inoxidable, es va optar per utilitzar filament PETG Chlorophyll de Smart Materials per a que tingués més resistència.



8.7.3. Avaluació i correcció

L'ús del nou filament va oferir un major grau de definició i qualitat comparat amb els casos anteriors.

L'extensió realitzava correctament l'ancoratge amb el prototip i el material utilitzat feia molt de contrast cromàtic amb el color blau del prototip, fent que aquest destaqués massa.

El mànec quedava encaixat al prototip a través dels cilindres del palmell sense dificultat, però l'efectivitat de l'encaix que possibilitaria la combinació amb els coberts del maletí d'avaluació es comprovaria a la següent visita amb els usuaris.



8.8. Proves amb els usuaris

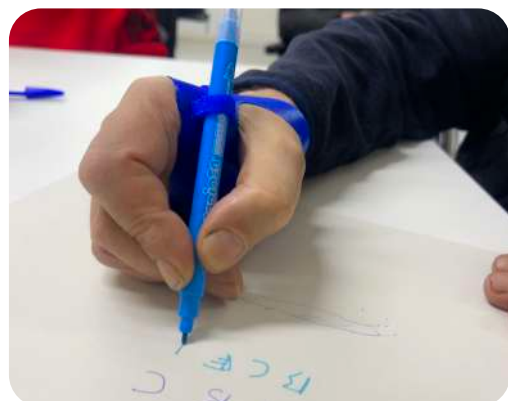
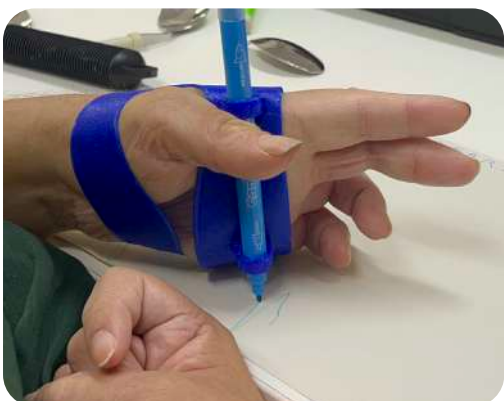
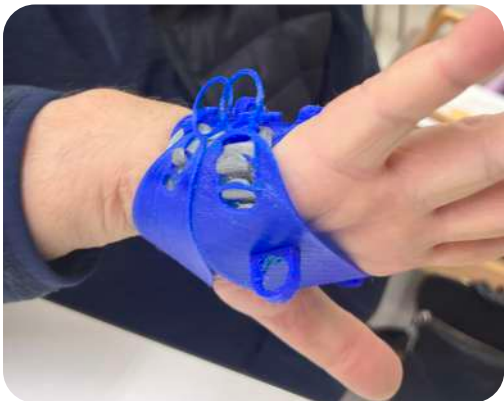


8.8.1. Testatge

El 9 de maig de 2024 a les deu i mitja del matí, es va dur a terme la segona visita al grup d'usuaris primaris de la Fundació Estimia a fi de verificar la funcionalitat del quart prototip, de l'extensió i del mànec redissenyat. En aquesta visita, va assistir la terapeuta ocupacional Aida Arcusa del Centre per a l'Autonomia Personal Sírius, un servei gratuït d'informació i assessorament per a l'autonomia personal i l'ac-

cessibilitat de l'entorn de la Generalitat de Catalunya. Degut a que ella disposava d'un maletí d'avaluació i gràcies a la seva col·laboració, es va poder comprovar que l'encaix del mànec amb els coberts adaptats era efectiu i resistent.

Adicionalment, es van afegir dos usuaris primaris que no havien assistit a la visita anterior per a posar a prova el prototip.





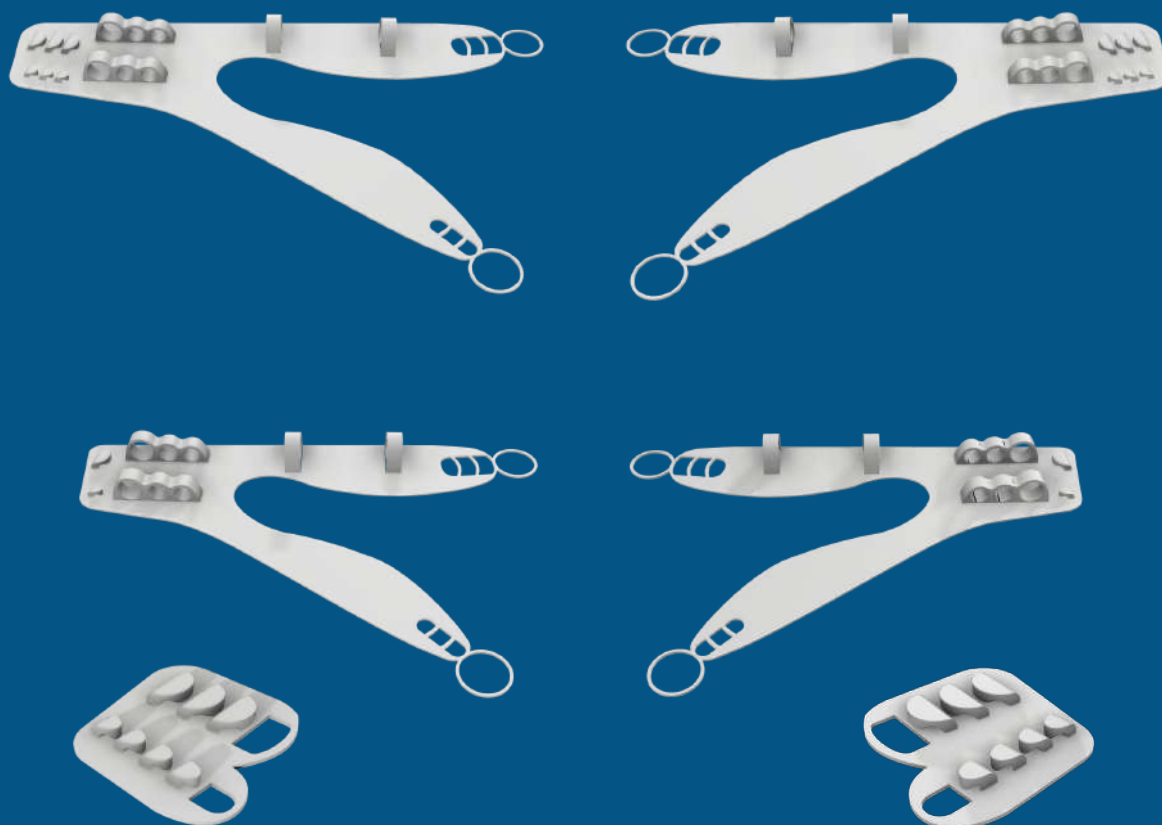
8.8.2. Avaluació i correcció

Aquesta segona visita va ser especialment fructífera ja que es va demostrar la funcionalitat del nou sistema de subjecció d'estrís d'alimentació, es va realitzar una altra prova del sistema de subjecció d'estrís d'escriptura amb dos usuaris addicionals obtenint resultats positius i el nou recurs de les anelles els hi va facilitar el procés d'ancoratge del prototip.

També es van resoldre les problemàtiques de la visita anterior respecte a l'extensió, la qual va permetre que el prototip s'adaptés a l'usuari que tenia la mà més gran que la resta.

Finalment, es va posar a prova la versió per a esquerrans, de manera que l'usuari de la visita anterior que presentava dificultats i posicionaments complexos a les dues mans, va poder dibuixar i provar el sistema de subjecció de coberts amb èxit, tot i que el prototip li quedava bastant gran.

8.9. Prototip 5



8.9.1. Especificacions tècniques

En aquesta última fase del procés, es va polir el disseny del prototip de manera que l'aparença fos més arrodonida i hi hagués una major coherència en el conjunt.

També es va realitzar una versió per a talles de mans petites. Aquesta manté les mateixes mesures dels cilindres a fi de poder encaixar-hi els estris d'escriptura i d'alimentació però la superfície

que envolta la mà ha estat escalada per a oferir una major adaptabilitat en mans de menor mida.

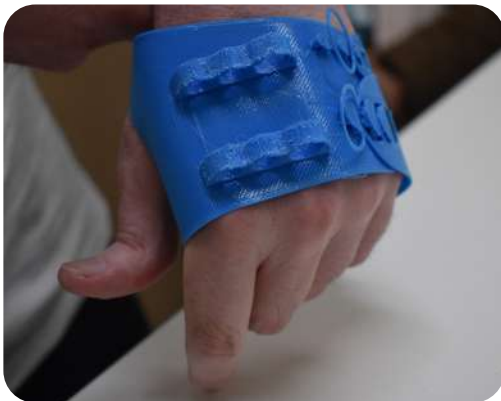
No obstant, aquest model únicament presenta un ganxo per a cada ullset ja que, en cas de necessitar una mesura més gran, es podria ancorar la peça d'extensió per disposar de més mesures de regulació.



8.9.2. Resultats

La fabricació del cinquè prototip, del model per a talles petites i de l'extensió es va realitzar en la varietat dretana i esquerrana utilitzant dos filaments amb tons de blau diferents per a poder distingir-los entre ells.

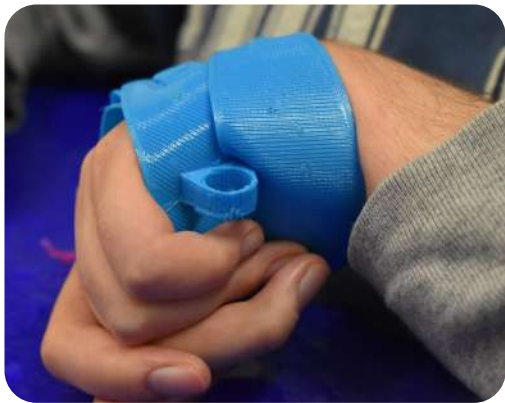
8.10. Proves amb els usuaris



8.10.1. Testatge

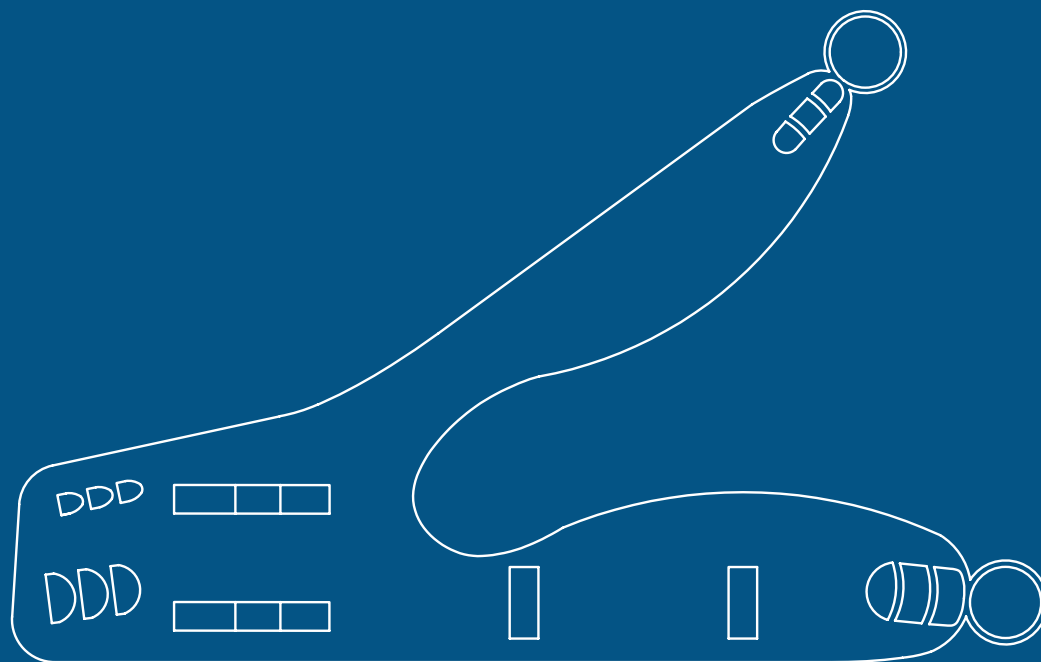
Finalment, el 23 de maig de 2024 a les deu i mitja del matí, es va dur a terme la l'última visita a la Fundació Estimia amb l'objectiu de fer les proves del cinquè prototip i del model per a talles petites en les seves versions per a dretans i esquerrans i, per acabar, avaluar l'efectivitat d'adaptació manual a partir de les extensions.







9. HoldMate



HoldMate és una eina de suport que permet la subjecció d'estrís d'escriptura i d'alimentació per a persones amb diversitat funcional motriu a la mà.

Aquest producte sorgeix a fi de resoldre la problemàtica detectada a partir de les necessitats dels usuaris entrevistats i de l'anàlisi de productes del mercat i de les eines de suport.

L'origen del nom "HoldMate" sorgeix a partir de la combinació de dos termes anglesos. Per una banda, "Hold" es defineix per l'acció de subjectar o agafar quelcom (ja sigui amb les mans o els braços) i, per tant, reflecteix la funció principal del producte.

D'altra banda, "Mate" és un terme utilitzat per referir-se a un company o aliat, de manera que es dona a entendre que el producte pot suposar una eina confiable i propera per a qui l'utilitzi.

9.1. Funcionament



Es tracta d'una eina versàtil que ofereix un gran marge d'adaptabilitat a les diferents formes, posicionaments i mides de mà per a que els usuaris amb diversitat funcional motriu puguin tenir més autonomia a l'hora de dur a terme tasques manuals que requereixen la subjecció d'un estri. El producte es presenta en la versió per a usuaris dretans i esquerrans i en dues talles diferents; el model estàndard i el model petit.



Aquests s'ajusten a tota mena mà gràcies al sistema d'ancoratges personalitzat conformat per ganxos i ullsets, els quals proporcionen tres nivells de regulació.



A més, en cas que les dues talles quedessin curtes, també es disposa d'una peça que actua com a extensió de l'eina oferint més nivells de regulació manual.

Hi ha un model d'extensió en la versió per a dretans i un altre per esquerrans que es pot ancorar tant en l'eina estàndard com en la talla petita.

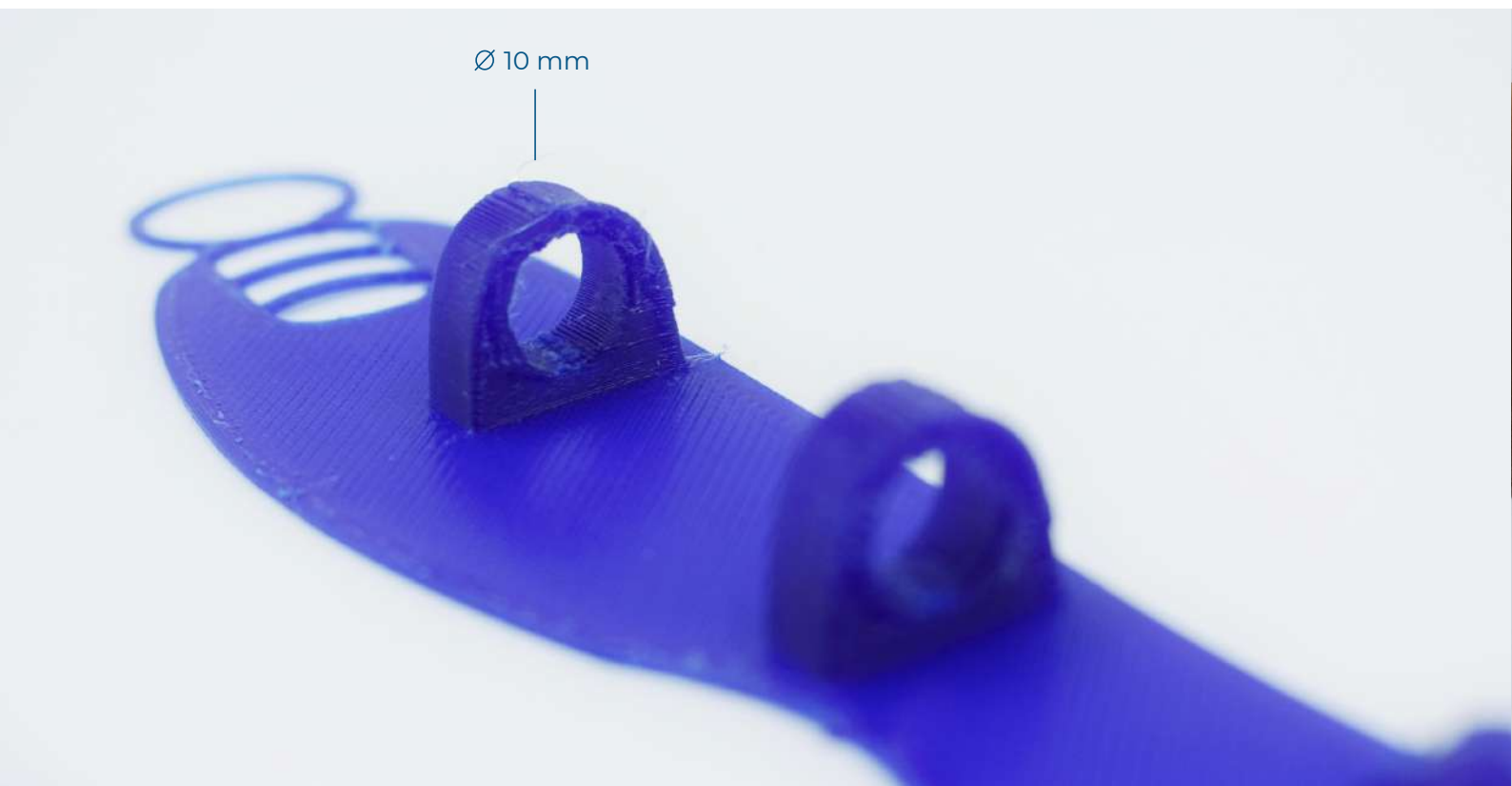


Encaix de l'extensió en el model
estàndard per a usuaris esquerrans.



Encaix de l'extensió en el model petit per a usuaris esquerrans.

9.2. Encaixos estris d'alimentació



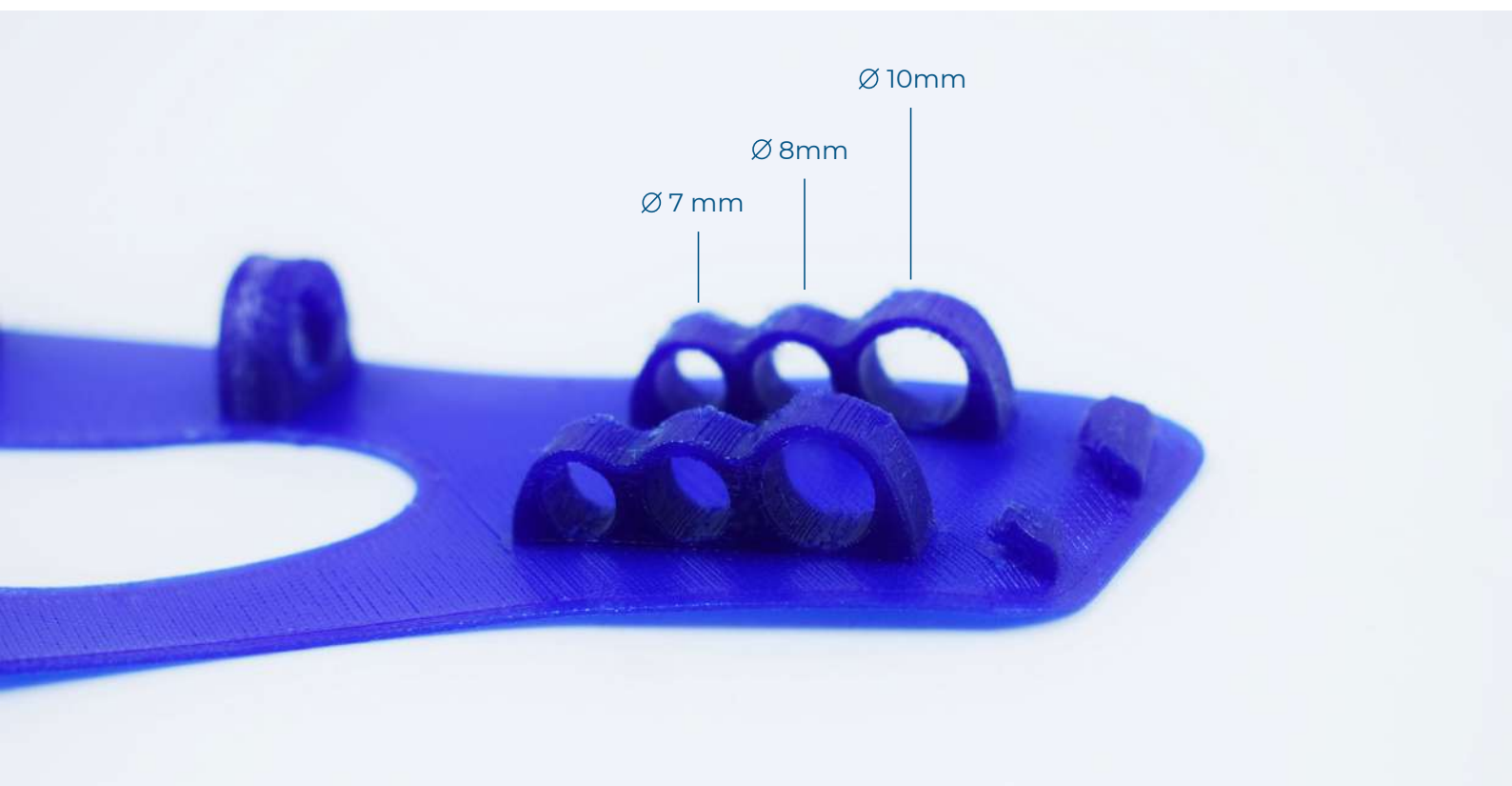
Per a que les persones amb diversitat funcional motriu a la mà puguin tenir més autonomia a l'hora d'alimentar-se pel seu compte, el sistema de subjecció que ofereix l'eina consta de dues parts.

Per una banda, es disposa d'un mànec personalitzat que permet l'encaix amb els diversos coberts pertanyents a un Maletí d'Avaluació per a que l'usuari es personalitzi el seu propi estri segons el que li proporcioni major comoditat.

D'altra banda, un cop unit el mànec amb el cobert, aquest s'introdueix per l'obertura de dos cilindres amb un diàmetre de 10 mil·límetres paral·lelament situats a la zona del palmell de la mà quedant totalment encaixat per a que l'usuari no hagi de realitzar força per a subjectar-lo.



9.3. Encaixos estris d'escriptura



El mètode d'encaix dels estris d'escriptura es fa a partir d'uns cilindres disposats a la part dorsal de la mà amb tres mides diferents del diàmetre interior per a poder-hi introduir instruments amb dimensions estàndard:

Llapis: 7 mil·límetres de diàmetre.

Bolígrafs BIC: 8 mil·límetres de diàmetre.

Retoladors: 10 mil·límetres de diàmetre.

D'aquesta manera, l'estri s'introdueix per la doble estructura de cilindres paral·lels travessant l'obertura corresponent a la seva amplada quedant immobilitzat per a evitar inclinacions i desviaments de l'estri durant el seu ús.

Així doncs, el fet que la unió de l'estri es realitzi a la part dorsal de la mà permet que els usuaris puguin utilitzar-lo independentment al seu posicionament i a la seva força manual.



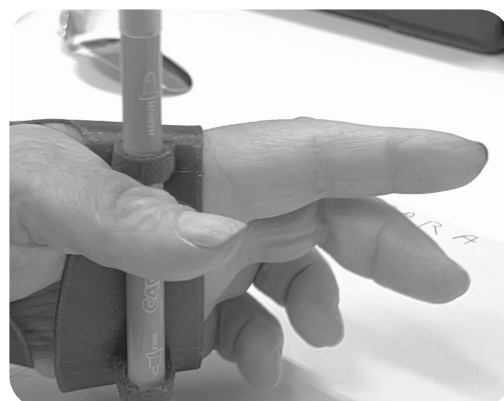
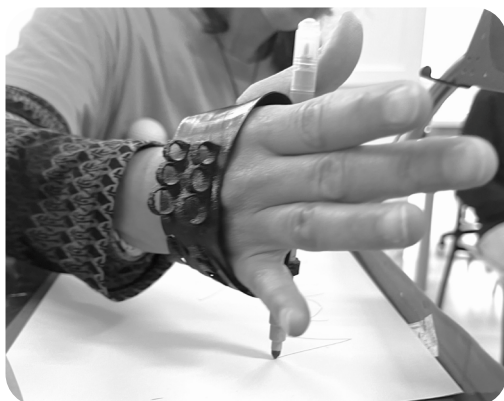
Encaix d'un llapis a l'obertura de 7 mil·límetres de diàmetre del model petit per a usuaris esquerrans.



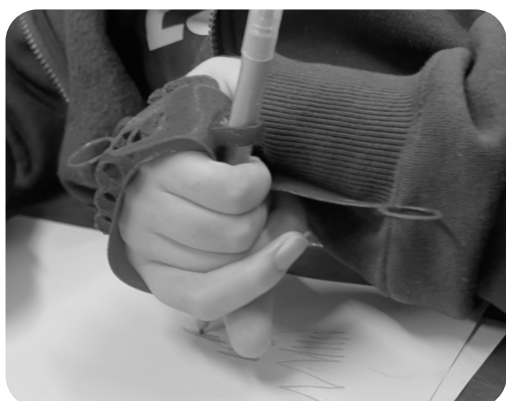
Encaix d'un bolígraf BIC a l'obertura de 8 mil·límetres de diàmetre del model estàndard per a usuaris dretans.



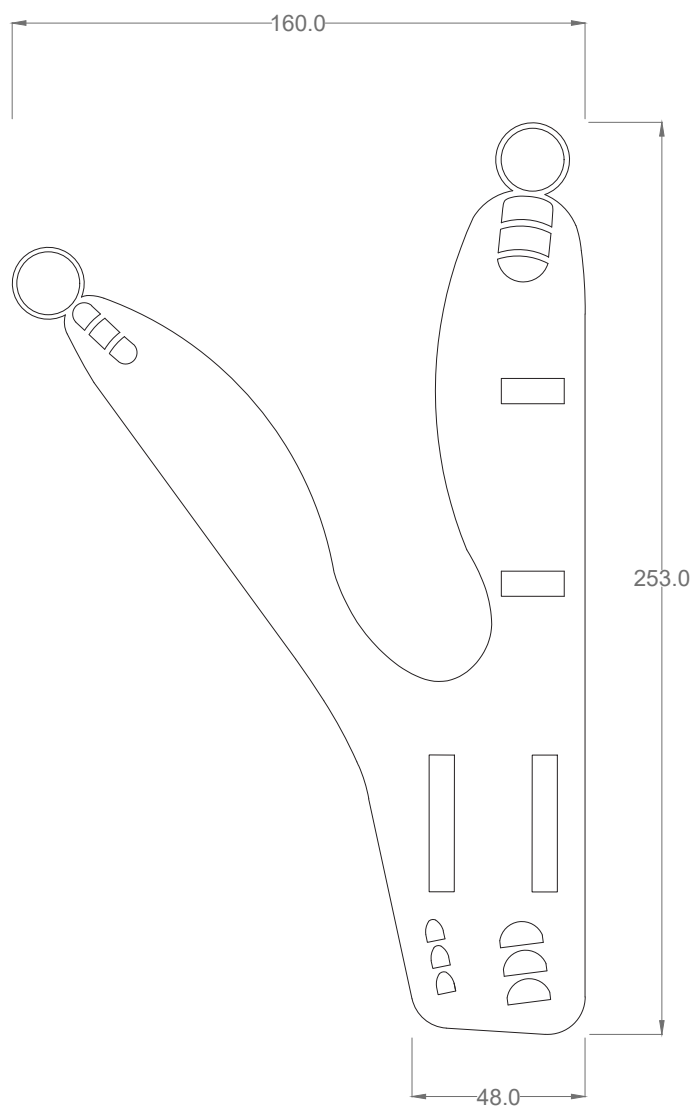
Encaix d'un retolador a l'obertura de 10 mil·límetres de diàmetre del model estàndard per a usuaris dretans.



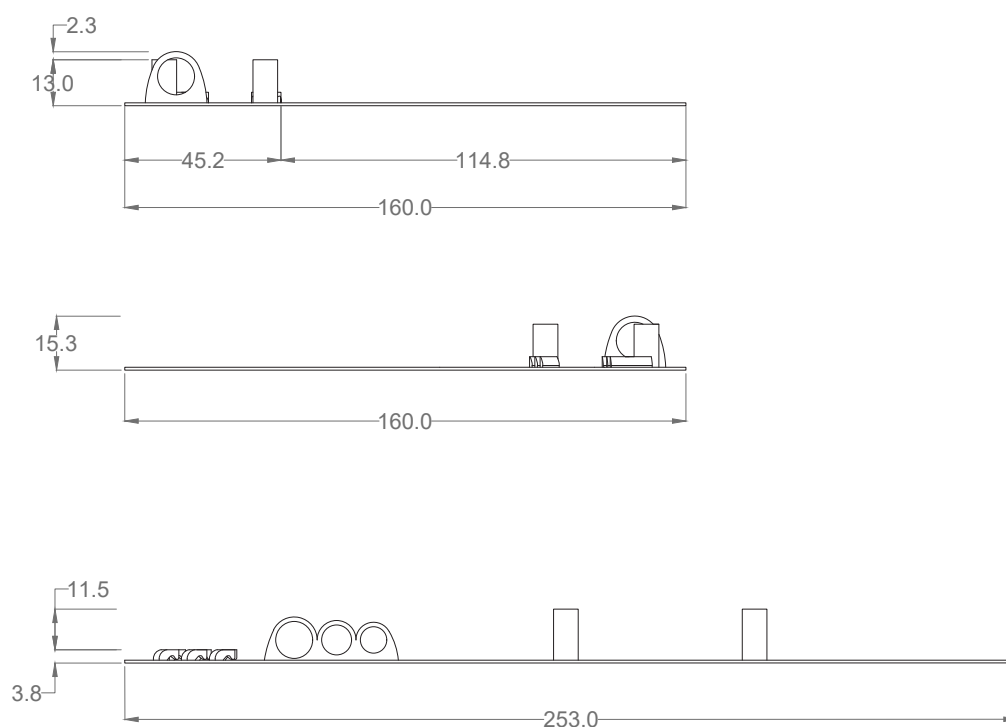
Tanmateix, a partir dels sistemes d'encaix per a estris d'alimentació i d'escriptura, el producte brinda múltiples capacitats d'adaptació a les dificultats manuals de cada usuari segons el posicionament de l'estri entre els diferents orificis d'encaix.



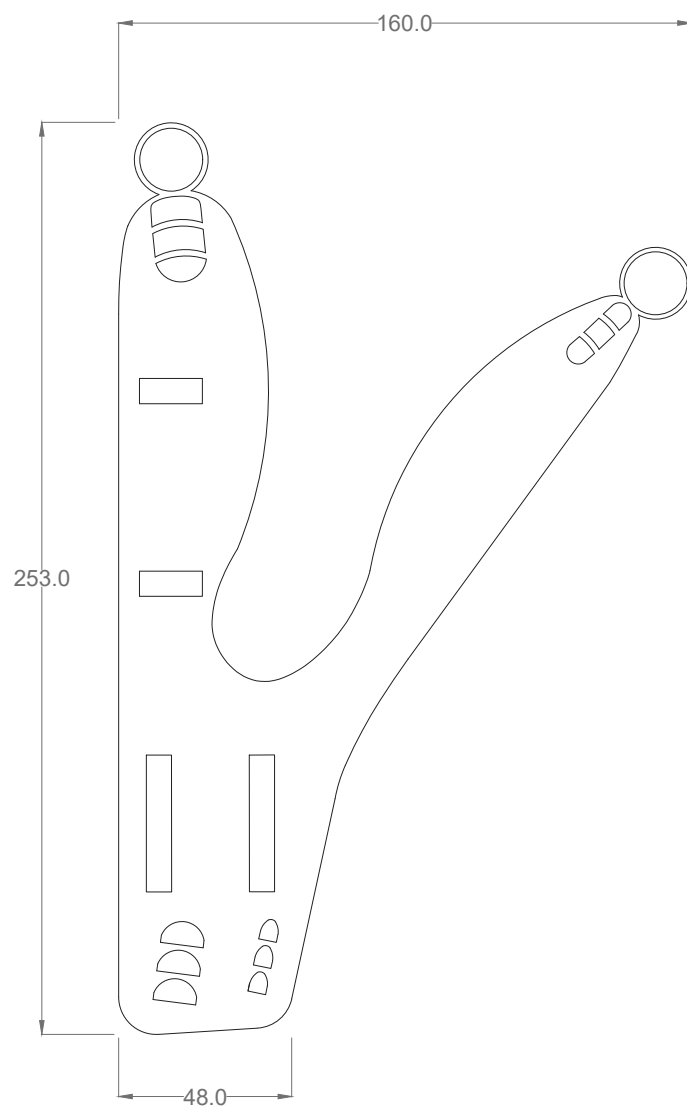
9.4. Dimensions generals



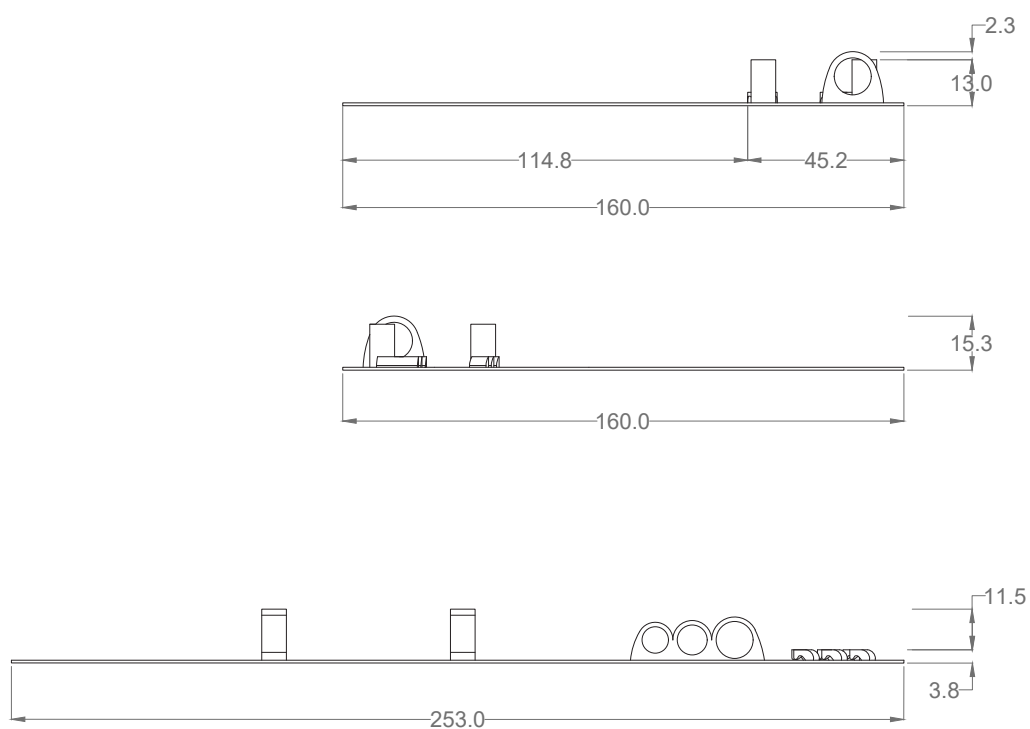
Dimensions generals del model estàndard per a usuaris dretans.
 Vista: planta Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres



Dimensions generals del model estàndard per a usuaris dretans.
Vista: perfils Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres

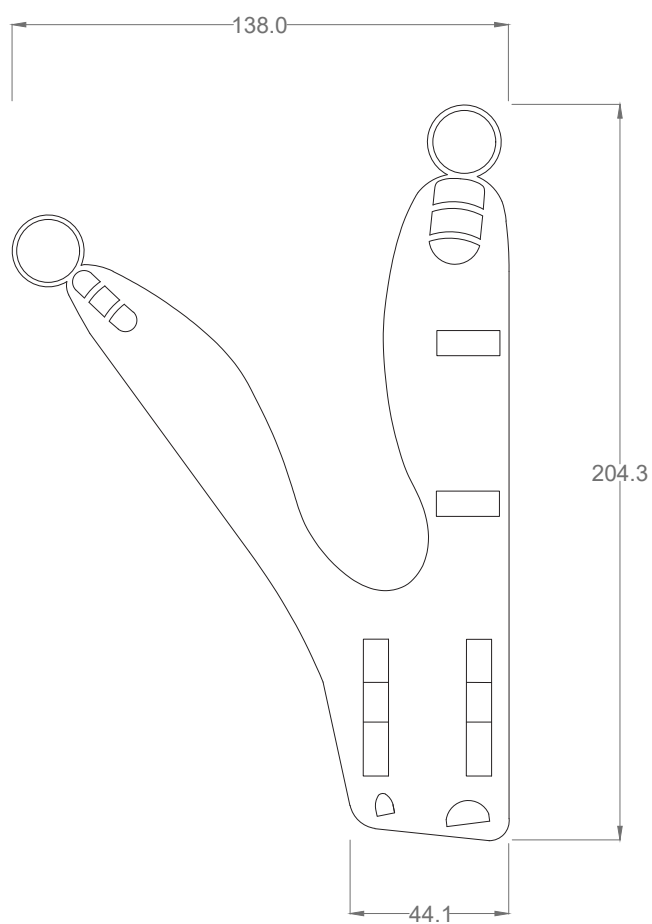


Dimensions generals del model estàndard per a usuaris esquerrans.
Vista: planta Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres



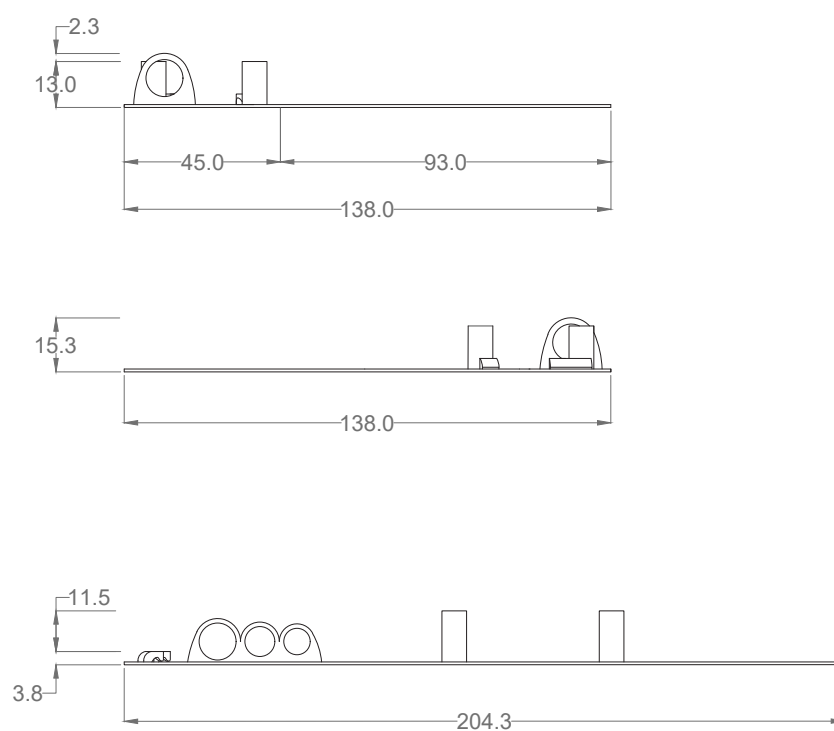
Dimensions generals del model estàndard per a usuaris esquerrans.

Vista: perfils Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres



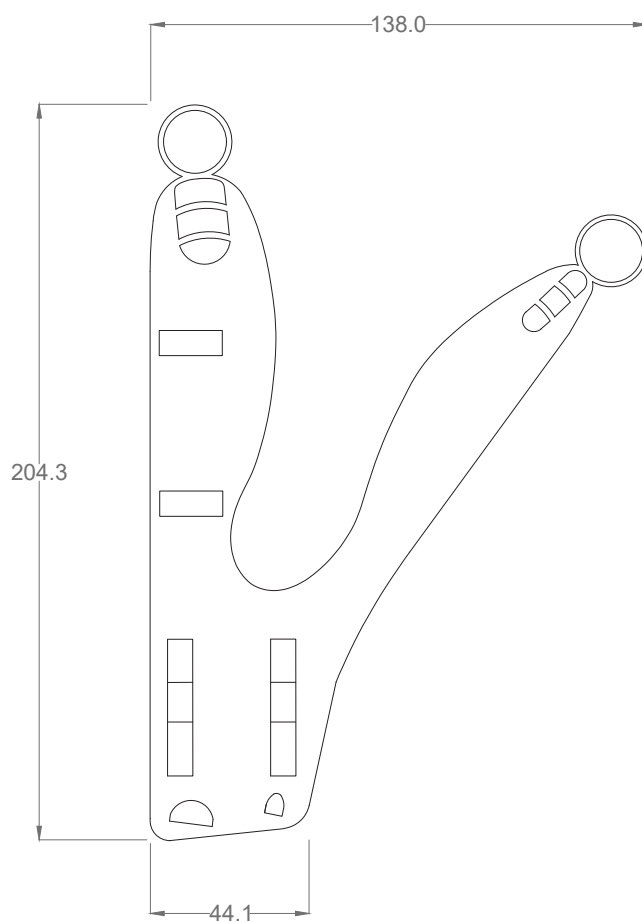
Dimensions generals del model petit per a usuaris dretans.

Vista: planta Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres

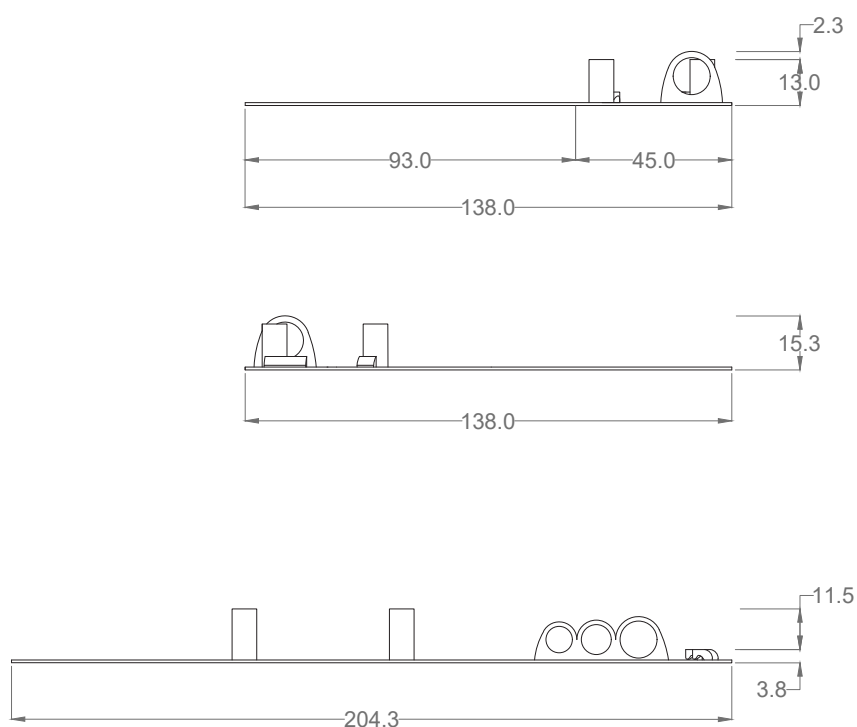


Dimensions generals del model petit per a usuaris dretans.

Vista: perfils Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres

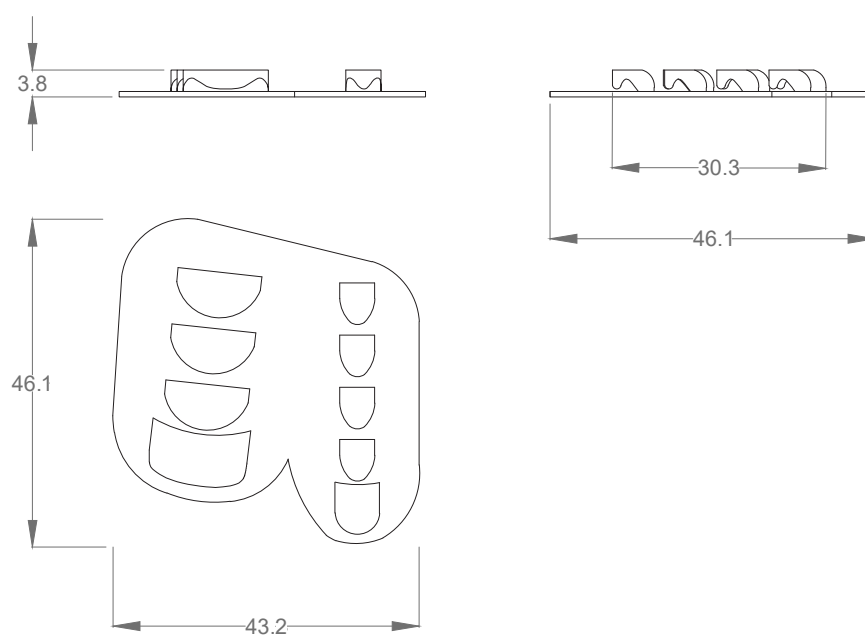


Dimensions generals del model petit per a usuaris esquerrans.
Vista: planta Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres

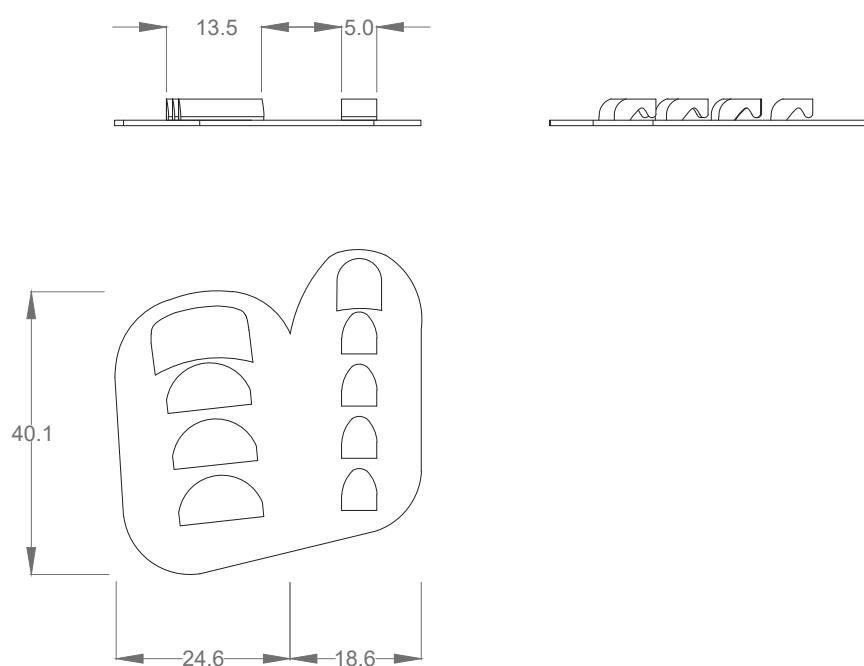


Dimensions generals del model petit per a usuaris esquerrans.

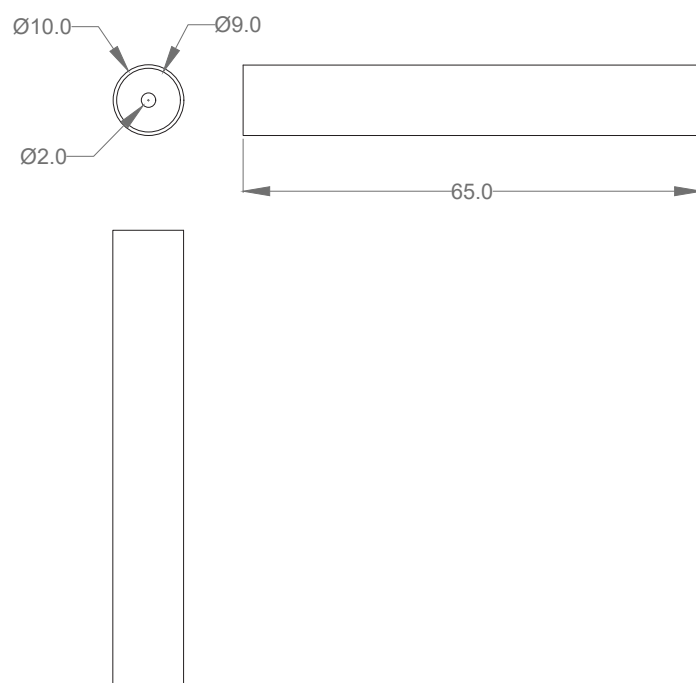
Vista: perfils Escala: 1:2 Unitats: mil·límetres



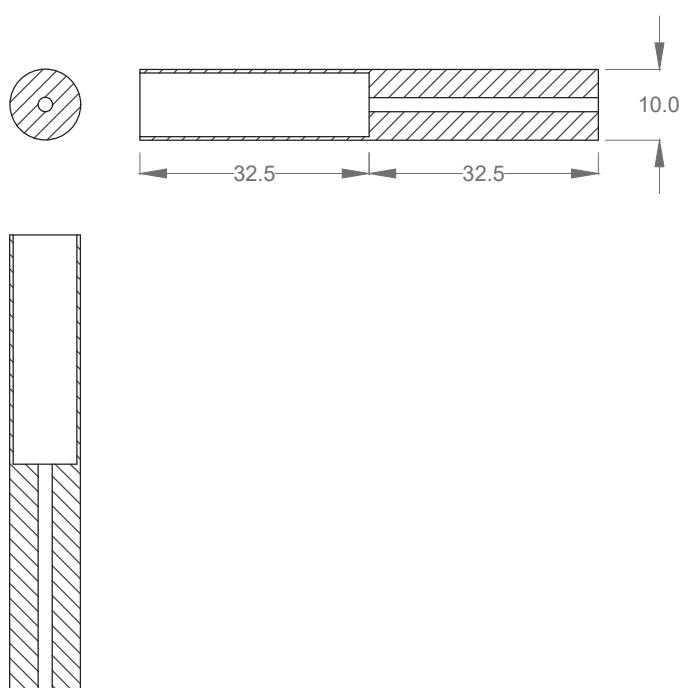
Dimensions generals de l'extensió per als models dretans
 Sistema dièdric Escala: 1:1 Unitats: mil·límetres



Dimensions generals de l'extensió per als models esquerrans
Sistema dièdric Escala: 1:1 Unitats: mil·límetres



Dimensions generals del mànec
Sistema dièdric Escala: 1:1 Unitats: mil·límetres



Dimensions generals del mànec
Seccions Escala: 1:1 Unitats: mil·límetres

9.5. Materials



Per una banda, per a la fabricació de l'eina de talla estàndard i petita i de l'extensió en les versions tant per a usuaris dretans com esquerrans, s'ha decidit utilitzar el filament TPU (poliuretà termoplàstic) amb nivell 95A de duresa en l'escala de Shore.

Per a poder diferenciar les peces que corresponen als models dretans dels esquerrans, s'han utilitzat dos tons de color blau.

Els productes per a usuaris dretans s'han produït amb el filament TPU 95A en color Wisteria de la marca SmartMaterials, mentre que els productes per a usuaris esquerrans s'han imprès en color Sapphire.

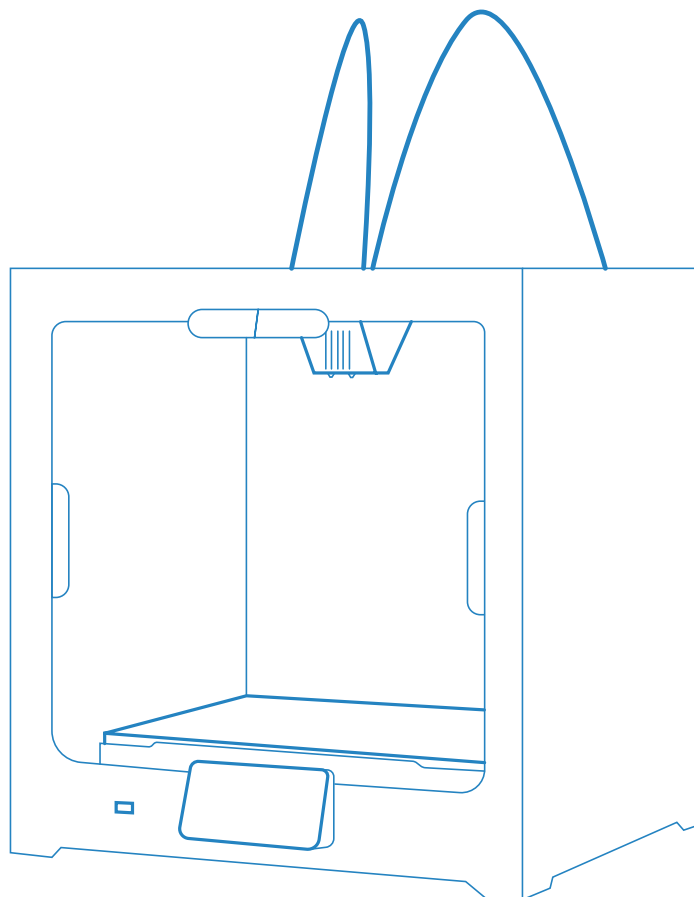
Un dels avantatges d'emprar aquesta tipologia de filament és el fet que es pot rentar amb aigua tibia i sabó si fos necessari.



PETG Cobalt

D'altra banda, el mànec que es combina amb els coberts dels Maletins d'Avaluació està fet a partir d'un material més resistent, concretament amb PETG (tereftalat de polietilè glicol) en color Cobalt de la marca SmartMaterials.

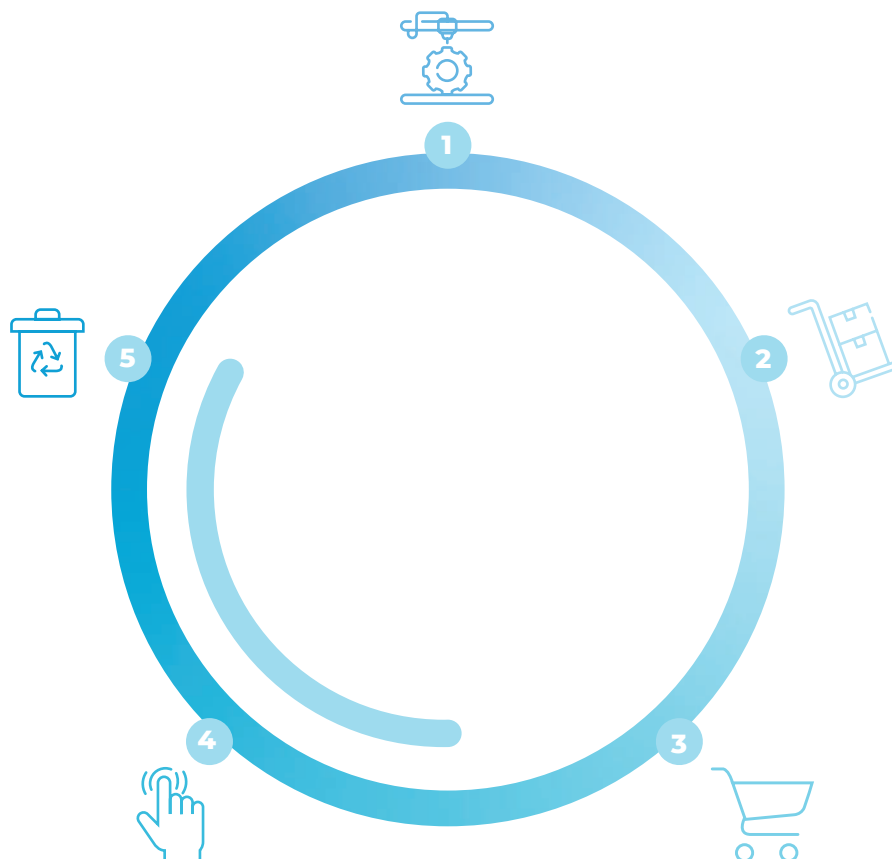
9.6. Sistema de fabricació



La producció de cadascuna de les peces que conforma el producte HoldMate es realitzaria a través de la Impressió 3D degut a l'alta capacitat de creació de productes amb geometries complexes, al seu baix cost de producció, a la rapidesa de fabricació i a l'eficiència de manufactura de productes segons una demanda específica.

Per fer-ho, prèviament es configura l'arxiu Gcode amb el programa Cura d'Ultimaker ajustant els paràmetres específics per a obtenir la millor qualitat possible i col·locant els suports d'impressió a l'interior dels cilindres.

9.7. Cicle de vida



1. Fabricació

2. Distribució

3. Comercialització

4. Ús

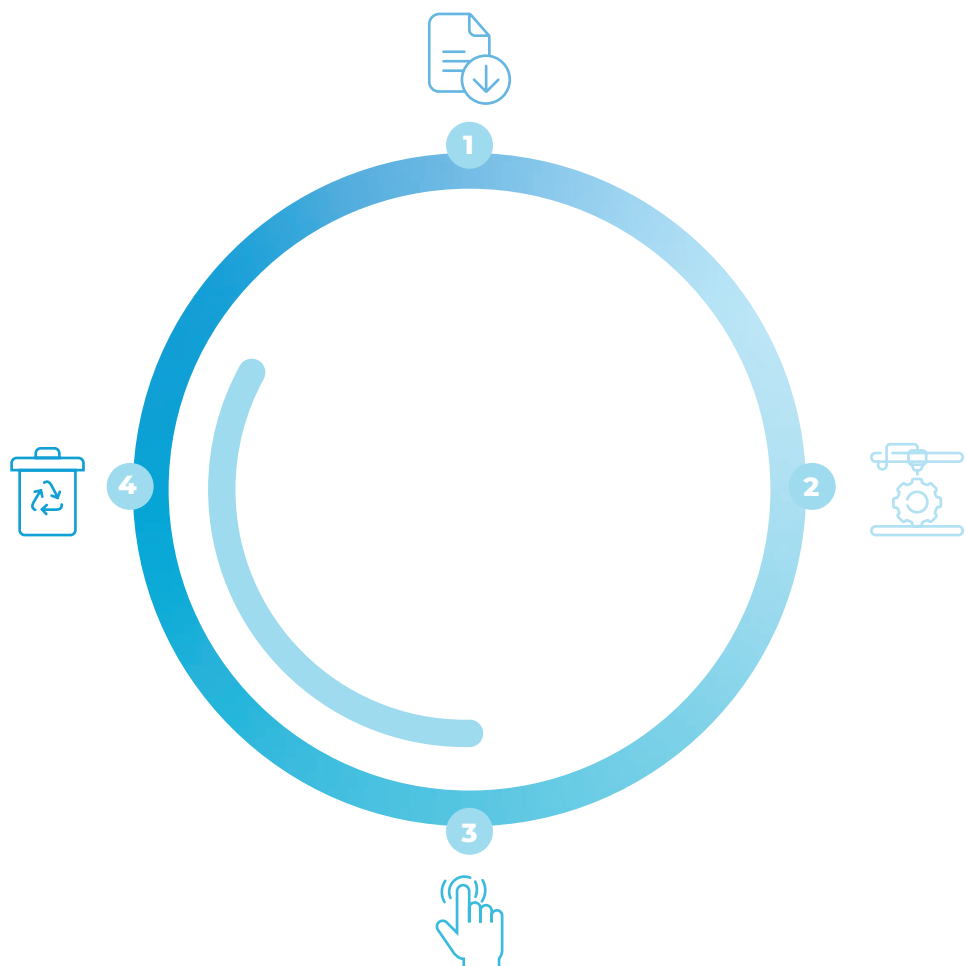
5. Reciclatge

9.7.1. Comercialització

El següent cicle de vida plantejat fa referència al recorregut del producte en cas de ser comercialitzat i, per tant, formés part de la categoria de producte de suport del mercat.

Aquest inicia amb la fabricació en sèrie del lot de productes a nivell industrial, segueix amb la distribució, la comercialització, l'ús dels usuaris i, finalment, conclou amb el reciclatge.

Tots els productes, excepte el mànec per a coberts, poden tornar a formar part de l'inici del cicle de vida gràcies a l'empresa ReUse, la qual s'encarrega del reciclatge, procés de recuperació i reprocessament de plàstics de polímer com el TPU. Aquest procés implica la recol·lecció, classificació, trituració, neteja i pel·letització del material per a poder tornar a ser usat com a filament d'impressió 3D.



1. Descàrrega

2. Fabricació

3. Ús

4. Reciclatge

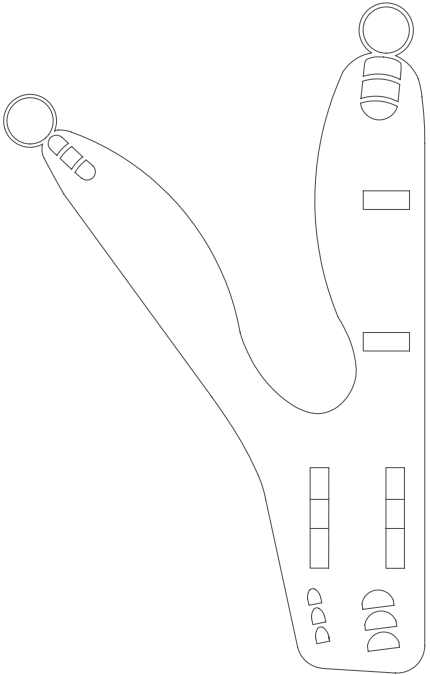
9.7.1. Fabricació independent

El cicle de vida plantejat fa referència al recorregut del producte en cas de formar part d'una les eines de suport de codi obert, és a dir, si totes les dades, plànols, arxius i models 3D de HoldMate estiguessin disponibles a les plataformes en línia de fabricació digital i additiva per a que tothom hi tingués accés i pugui produir-lo pel seu compte.

D'aquesta manera, les fundacions, associacions i centres cívics que acullen a persones amb diversitat funcional i que disposen de tallers de fabricació d'impressió 3D, tindrien accés directe al producte.

9.8. Costos de producció

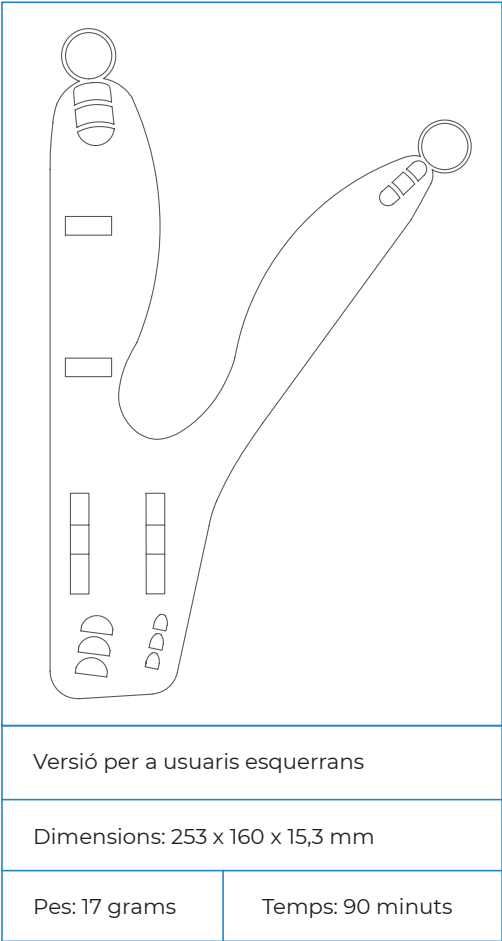
9.8.1. Model estàndard

	
Versió per a usuaris dretans	
Dimensions: 253 x 160 x 15,3 mm	
Pes: 17 grams	Temps: 90 minuts

Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Wisteria	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 17g x 0,03€		= 0,51€	
Preu de venda per unitat: 4,08€ * (PV mínim)			

*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.

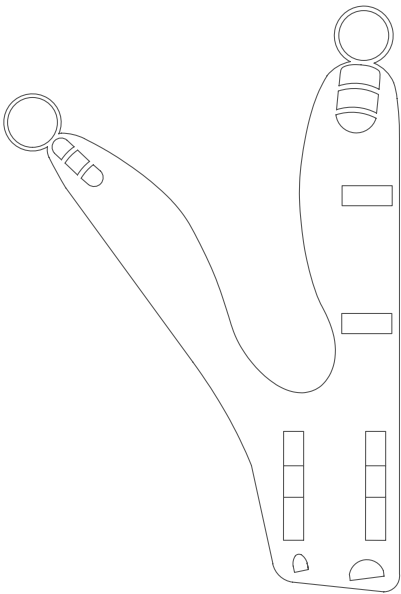
L'escalat de pressupostos del model estàndard per a usuaris dretans es pot trobar a l'annex 13.6. Pressupostos Imes3D.



Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Sapphire	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 17g x 0,03€		= 0,51€	
Preu de venda per unitat: 4,08€ * (PV mínim)			

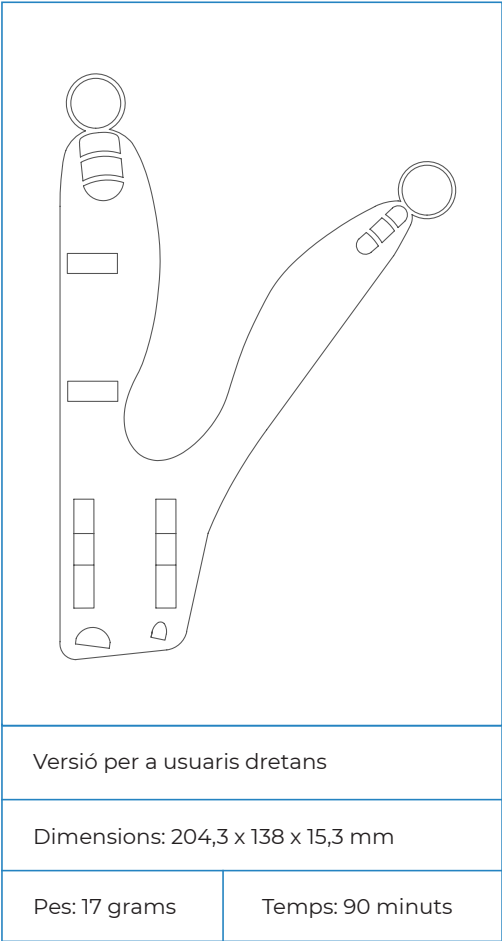
*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.

9.8.2. Model petit

	
Versió per a usuaris dretans	
Dimensions: 204,3 x 138 x 15,3 mm	
Pes: 15 grams	Temps: 80 minuts

Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Wisteria	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 15g x 0,06€		= 0,45€	
Preu de venda per unitat: 3,6€ * (PV mínim)			

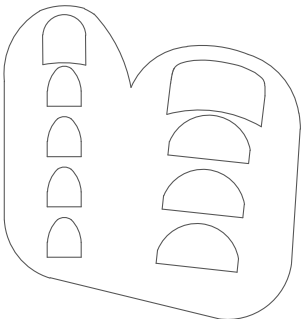
*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.



Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Sapphire	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 15g x 0,06€		= 0,45€	
Preu de venda per unitat: 3,6€ * (PV mínim)			

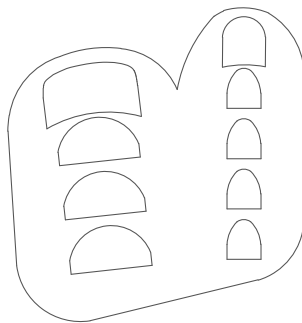
*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.

9.8.3. Extensió

	
Versió per a usuaris dretans	
Dimensions: 46,1 x 43,2 x 3,8 mm	
Pes: 5 grams	Temps: 20 minuts

Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Wisteria	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 5g x 0,03€		= 0,15€	
Preu de venda per unitat: 1,2€ * (PV mínim)			

*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.



Versió per a usuaris dretans	
Dimensions: 46,1 x 43,2 x 3,8 mm	
Pes: 5 grams	Temps: 20 minuts

Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Sapphire	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 5g x 0,03€		= 0,15€	
Preu de venda per unitat: 1,2€ * (PV mínim)			

*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.

9.8.4. Mànec

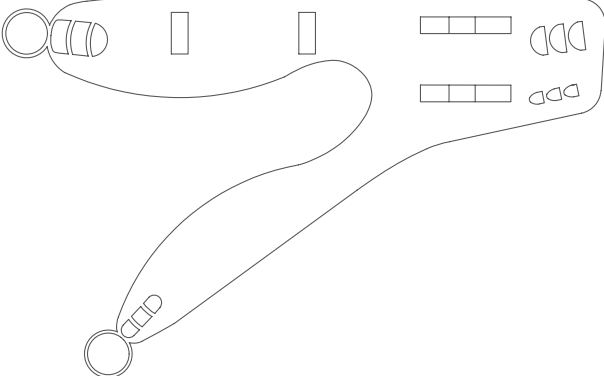
	
Versió per a usuaris dretans	
Dimensions: 65 x 10 x 10 mm	
Pes: 10 grams	Temps: 40 minuts

Sistema de fabricació: Impressió 3D (FDM)		Diàmetre Nozzle: 0,4 mm	
Material: Filament TPU	Marca: SmartMaterials	Color: Wisteria	Escala de Shore: 95A
Preu d'una bobina de filament: 23,95€ / 750g		= 0,03€/g	
Costos de fabricació per unitat: 10g x 0,03€		= 0,3€	
Preu de venda per unitat: 2,4€ * (PV mínim)			

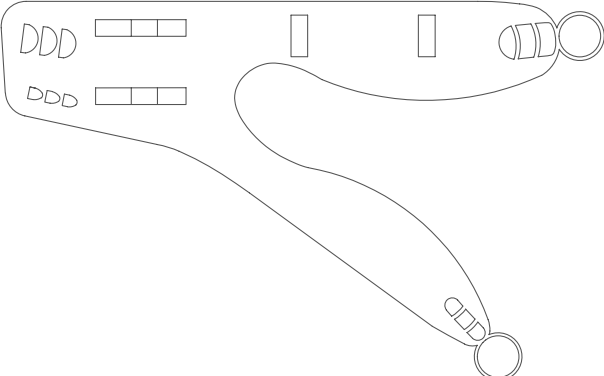
*L'increment de l'import total de la fabricació d'una unitat inclou els costos de la preparació de l'arxiu (Gcode), impostos atribuïts (IRPF i SS), amortització dels equips (impressores 3D), despesa elèctrica (llum), la mà d'obra durant el procés de producció i postproducció, gestions corresponents a l'albarà i a la logística interna i més l'IVA.

9.9. Costos totals per lot

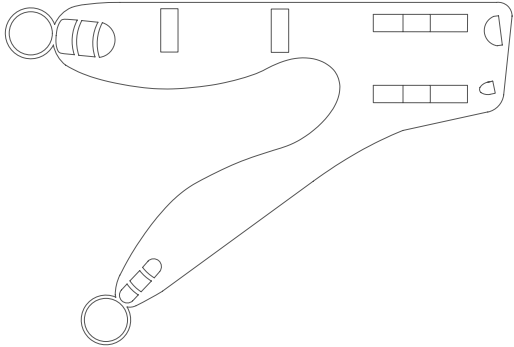
9.9.1. Lot d’escriptura per a usuaris dretans (talla estàndard)

	
Costos de fabricació per unitat:	0,51€
Preu de venda per unitat:	4,08€
Preu de venda total:	4,08€

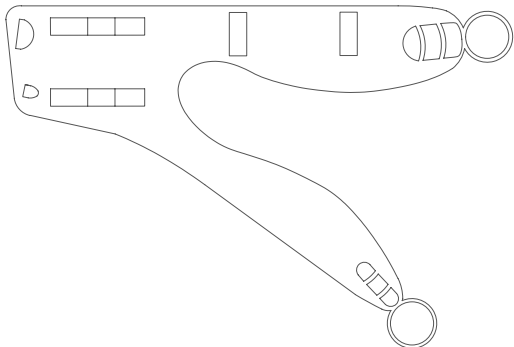
9.9.2. Lot d’escriptura per a usuaris esquerrans (talla estàndard)

	
Costos de fabricació per unitat:	0,51€
Preu de venda per unitat:	4,08€
Preu de venda total:	4,08€

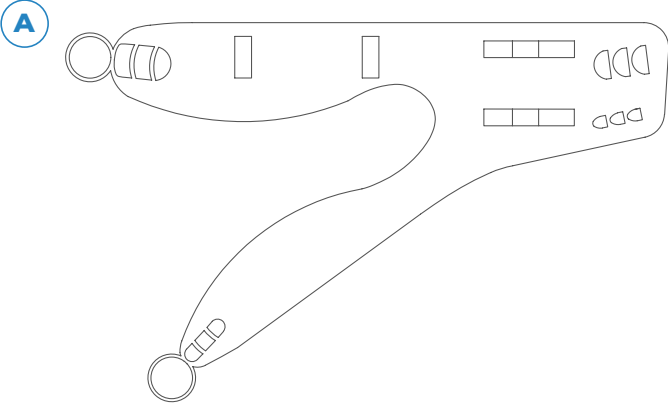
9.9.3. Lot d'escriptura per a usuaris dretans (talla petita)

	
Costos de fabricació per unitat:	0,45€
Preu de venda per unitat:	3,6€
Preu de venda total:	3,6€

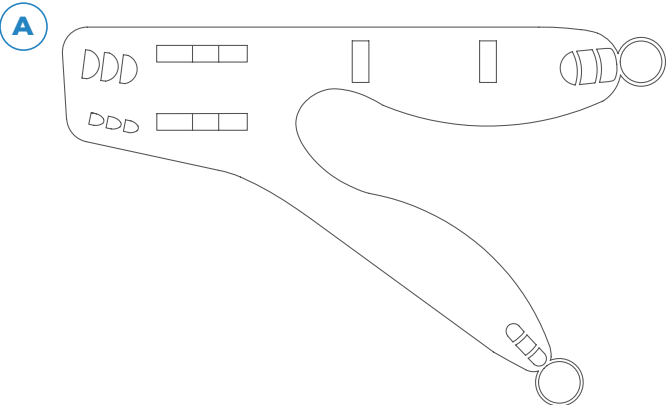
9.9.4 Lot d'escriptura per a usuaris esquerrans (talla petita)

	
Costos de fabricació per unitat:	0,45€
Preu de venda per unitat:	3,6€
Preu de venda total:	3,6€

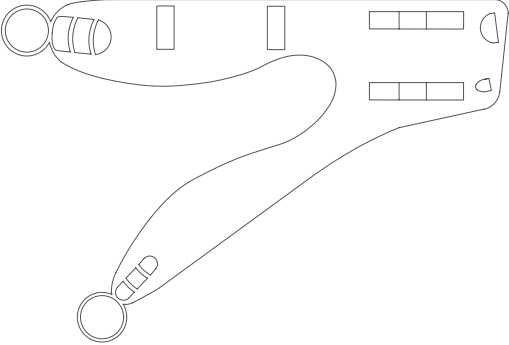
9.9.5. Lot d'escriptura per a usuaris dretans amb extensió (talla estàndard)

A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,51€	B 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 4,08€	B 1,2€
Preu de venda total:	5,28€	

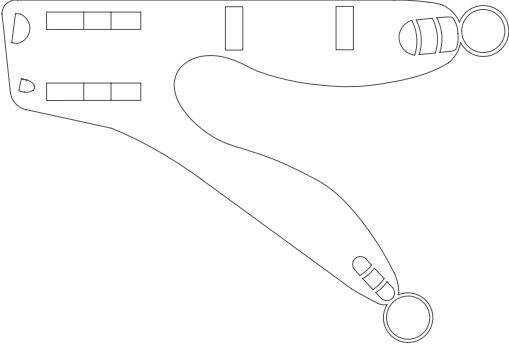
9.9.6. Lot d'escriptura per a usuaris esquerrans amb extensió (talla estàndard)

A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,51€	B 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 4,08€	B 1,2€
Preu de venda total:	5,28€	

9.9.7. Lot d'escriptura per a usuaris dretans amb extensió (talla petita)

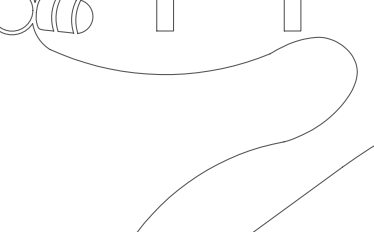
A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 1,2€
Preu de venda total:	4,8€	

9.9.8. Lot d'escriptura per a usuaris esquerrans amb extensió (talla petita)

A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 1,2€
Preu de venda total:	4,8€	

9.9.9. Lot d'alimentació per a usuaris dretans (talla estàndard)

A



B

Costos de fabricació per unitat:	A	0,51€
Preu de venda per unitat:	A	4,08€
Preu de venda total:	6,48€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobra al mànec)	

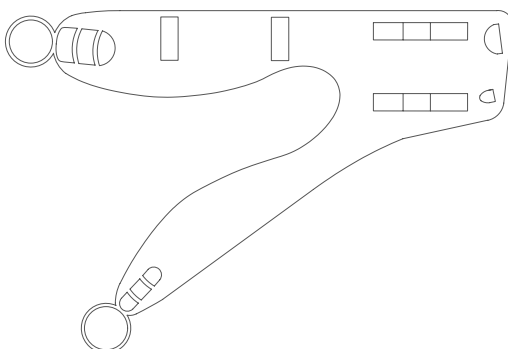
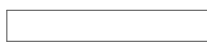
9.9.10. Lot d'alimentació per a usuaris esquerrans (talla estàndard)

A

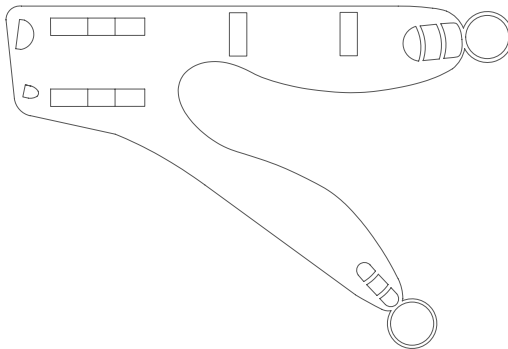
B

Costos de fabricació per unitat:	A	0,51€
Preu de venda per unitat:	A	4,08€
Preu de venda total:	6,48€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobla al mànec)	

9.9.11. Lot d'alimentació per a usuaris dretans (talla petita)

A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,03€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 2,4€
Preu de venda total:	6€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobla al mànec)	

9.9.12. Lot d'alimentació per a usuaris esquerrans (talla petita)

A  B 		
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,03€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 2,4€
Preu de venda total:	6€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobla al mànec)	

A

B

C

D

Costos de fabricació per unitat:	A	0,51€	B	0,03€	C	0,15€
Preu de venda per unitat:	A	4,08€	B	2,4€	C	1,2€
Preu de venda total:	7,68€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobra al mànec)					

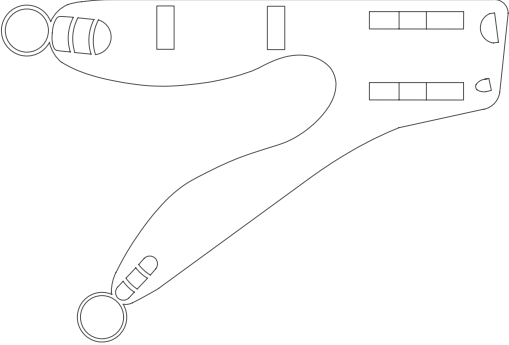
A

B

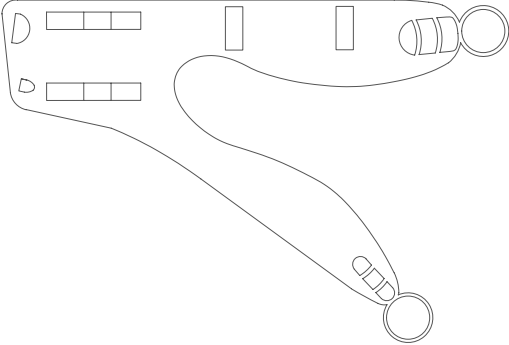
C

Costos de fabricació per unitat:	A 0,51€	B 0,03€	C 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 4,08€	B 2,4€	C 1,2€
Preu de venda total:	7,68€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobra al mànec)		

9.9.15. Lot d'alimentació per a usuaris dretans amb extensió (talla petita)

A  B 			
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,03€	C 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 2,4€	C 1,2€
Preu de venda total:	7,2€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobra al mànec)		

9.9.16. Lot d'alimentació per a usuaris esquerrans amb extensió (talla petita)

A  B 			
Costos de fabricació per unitat:	A 0,45€	B 0,03€	C 0,15€
Preu de venda per unitat:	A 3,6€	B 2,4€	C 1,2€
Preu de venda total:	7,2€ (aquest preu no inclou el cobert que s'acobra al mànec)		

9.9.17. Assequibilitat econòmica

Tal com s'ha pogut observar en les taules de costos totals dels diferents lots, cap d'ells supera els 10 € de preu de venda total, fent que HoldMate sigui un producte totalment assequible econòmicament tant per a la fabricació independent com per a la seva comercialització.

El preu de venda total fa referència a la suma dels costos de producció de cadascuna de les peces que conformen cada lot, és a dir, sense obtenir pèrdues ni benefici econòmic.

Tot i això, l'únic preu que no s'ha tingut en compte ha estat l'import que suposaria la compra del cobert que s'anclaria al mànec, ja que l'usuari haurà d'escollir el que li proporcioni major comoditat entre la gran varietat que ofereix el Maletí d'avaluació i comprar-lo a part, ja que HoldMate no s'en carrega de la venda dels coberts.

9.10. Escalat de pressupost

Finalment, s'ha contactat amb Imes3D, una empresa de fabricació de productes mitjançant la tecnologia additiva que disposa de més de 60 impressores 3D amb les que optimitza el flux de treball dels seus clients. En cas que aquesta empresa s'encarregués de la fabricació dels productes HoldMate, s'ha generat un escalat de tres pressupostos per a la fabricació del lot bàsic d'escriptura per a usuaris dretans de talla estàndard, a fi de calcular el preu que aquest adquiriria en cas de ser comercialitzat com a producte del mercat.

El primer pressupost indica l'import de la fabricació d'un únic lot a partir del servei de producció d'Imes 3D:



IMES3D

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.

B01666759

C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)

GAVÀ (08850), BARCELONA, España

931943032

info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0534

Fecha: 30/05/2024

MARIA HERRERA CABA

Dirección de envío

TOTAL 60,50€

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU	50,00€	1	50,00€	21%	60,50€
BASE IMPONIBLE						50,00€
IVA 21%						10,50€
TOTAL						60,50€

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona

La versió completa dels tres pressupostos es pot trobar a l'annex 13.6. Pressupostos Imes3D.

El primer pressupost indica l'import de la fabricació d'un únic lot a partir del servei de producció d'Imes 3D:



IMES3D
www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
B01666759
C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)
GAVÀ (08850), BARCELONA, España
931943032
info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0535

Fecha: 30/05/2024

MARIA HERRERA CABA

Dirección de envío

TOTAL 256,52€

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU	21,20€	10	212,00€	21%	256,52€
BASE IMPONIBLE						212,00€
IVA 21%						44,52€
TOTAL						256,52€

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona

La versió completa dels tres pressupostos es pot trobar a l'annex 13.6. Pressupostos Imes3D.

El tercer pressupost indica l'import de la fabricació de més de 100 lots a partir del servei de producció d'Imes 3D.

 IMES3D www.imes3d.net		IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. B01666759 C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) GAVÀ (08850), BARCELONA, España 931943032 info@imes3d.net				
PRESUPUESTO #P-2024-0536		Fecha: 30/05/2024				
MARIA HERRERA CABA		Dirección de envío		TOTAL 1.064,80€		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU	8,80€	100	880,00€	21%	1.064,80€
				BASE IMPONIBLE		880,00€
				IVA 21%		184,80€
				TOTAL		1.064,80€
www.imes3d.net						
IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona						

La versió completa dels tres pressupostos es pot trobar a l'annex 13.6. Pressupostos Imes3D.

11. Conclusions del projecte

El projecte HoldMate s'ha enfrontat a la problemàtica de l'autonomia d'usuaris amb diversitat funcional a la mà per a la realització d'activitats que impliquen la subjecció d'estrís d'escriptura i d'alimentació a través del disseny d'un producte innovador.

Al llarg d'aquest treball s'ha utilitzat la metodologia del disseny centrat en les persones (DCP) a partir de la qual s'ha investigat i entès com afecta la diversitat funcional motriu a la mà a través de la recerca i mitjançant entrevistes a usuaris primaris i s'ha realitzat una anàlisi de productes del mercat i d'eines de suport estudiant els punts forts i els punts febles de cadascun dels seus trets característics i les seves funcionalitats.

El resultat d'aquest estudi ha derivat en la creació d'una eina que ofereix una alta capacitat d'adaptació manual quant a mides, formes i posicionaments complexos que, alhora, proporciona una àmplia versatilitat en els mètodes de subjecció d'estrís que s'ajusten a les comoditats dels usuaris. A més, el sistema de producció emprat ha estat la impressió 3D degut a la seva eficiència, ràpida velocitat de producció, baix cost de fabricació i per la capacitat de minimitzar la generació de residus materials.

El procés de disseny s'ha configurat a partir de diverses fases centrades en la definició, generació i avaluació de prototips. En el transcurs del testatge dels models inicials amb els usuaris van sor-

gir desafiaments que van ser superats a partir d'una iteració constant d'aplicació de correccions i avaluacions.

Les proves del producte final amb els usuaris han confirmat l'eficiència i la funcionalitat de HoldMate, mostrant autonomia en la realització de dibuixos, escriptura de paraules i la capacitat d'alimentar-se pel seu compte.

Tot i que la competència escrita comportaria un procés d'aprenentatge, aquest producte obre les portes als usuaris que presenten dificultats manuals per a que tinguin la possibilitat d'adquirir aquesta habilitat.

L'impacte potencial d'aquest producte és considerable, ja que contribueix en un entorn més inclusiu facilitant el dia a dia de les persones amb diversitat funcional motriu a la mà per a que disposin d'una major autonomia a més d'amplificar les seves capacitats comunicatives a través de tècniques artísticoexpressives com l'escriptura o el dibuix.

Per tant, HoldMate ha assolit tots els objectius plantejats arran de la problemàtica formulada, proporcionant una contribució significativa per als usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà.

En última instància, aquest projecte subratlla la importància d'emprendre iniciatives per a la innovació i la inclusió social a fi de millorar la qualitat de vida d'aquells qui ho necessiten.

12. Bibliografía

11.1. Bibliografía referent al plantejament del projecte

Salazar, A. I. (2017, 8 noviembre). Cómo diseñar un screener de captación de usuarios | Torresburriel Estudio. Blog - UX Torresburriel Estudio. <https://torresburriel.com/weblog/screener-captacion/>

Preguntas de la entrevista para contratar a un terapeuta ocupacional. (s. f.). <https://www.manatal.com/es/interview-question/interview-questions-to-hire-occupational-therapist>

Entrevista a los diseñadores de impresión 3D: OogiMe. (s. f.). Cults 3D. <https://cults3d.com/es/blog/articles/entrevista-a-los-dise%C3%B1adores-de-impresi%C3%B3n-3d-oogime>

Martins, J. (2024, 2 febrero). Diagrama de Gantt: qué es y cómo crear uno con ejemplos [2024] · Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/gantt-chart-basics>

Stsepanets, A., & Stsepanets, A. (2023, 26 diciembre). Qué es Trello, características, ventajas y desventajas. Gantt Chart GanttPRO Blog. <https://blog.ganttpro.com/es/caracteristicas-de-trello-sus-ventajas-y-desventajas-2023/>

Design Toolkit | Focus groups. (s. f.). <https://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/focus-groups/>

Design Toolkit | Entrevista. (s. f.). <https://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/entrevista/>

Murray, R. (2023, 21 septiembre). The Power of Trial-and-Error in Digital Product Design. 3Pillar Global. <https://www.3pillarglobal.com/insights/the-power-of-trial-and-error-in-digital-product-design/>

IMES3D. (2024, 16 mayo). Impresión 3D | IMES3D. <https://imes3d.net/>

Tilley, A. R., & Henry Dreyfuss Associates. (2001). The measure of man and woman. Alvin Tilley. <https://arc104201516.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/02/the-measure-of-man-and-woman-human-factors-in-design-alvin-r-tilley-henry-dreyfuss.pdf>

Maletín profesional de evaluación - Ayudas Dinámicas. (s. f.-b). Ayudas Dinámicas. <https://www.ayudasdinamicas.com/p/cubiertos-especiales/maletin-profesional-de-evaluacion>

11.2. Bibliografia referent a la diversitat funcional

De Accesibilidad Digital Universidad de Alicante, U. (s. f.). Diversidad funcional. Unidad de Accesibilidad Digital. <https://web.ua.es/es/accesibilidad/diversidad-funcional.html>

Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (2013, 6 junio). Desde la discapacidad hacia la diversidad funcional. Un ejercicio de Dis-Normalización. <http://hdl.handle.net/11181/3725>

Jose-Tomas. (2021b, enero 19). Diversidad funcional | Vivienda Tutelada “San José” Vivienda Tutelada «San José». <https://www.floridablanca18.es/2021/01/19/diversidad-funcional/>

Jose-Tomas. (2021, 18 enero). tipos de diversidad funcional (y sus trastornos asociados) | Vivienda Tutelada “San José” Vivienda Tutelada «San José». <https://www.floridablanca18.es/2021/01/18/tipos-de-diversidad-funcional-y-sus-trastornos-asociados/>

Marchesi, A., Coll, C. y Palacios, J. (2004). Desarrollo psicológico y educación.: 3. Trastornos del desarrollo y necesidades educativas especiales. Madrid: Alianza Editorial.

Smith, R. J. H., Berlin C. I., Hejtmancik, J. F., Keats, B. J. B., Kimberling, W. J. R., Lewis A., Möller C. G., Pelias M. Z., Tranebjærg, L. (1994). Clinical diagnosis of the Usher syndromes. *American Journal of Medical Genetics*, 50(1), 32-38.

Diversidad funcional física | PsicoUNED. (2022, 15 septiembre). PsicoUNED. <https://psicouned.com/apuntes/alteraciones-desarrollo-df/diversidad-funcional-fisica/#prevalencia>

Clasificación ISO 9999:2022. (s. f.). https://catalogoceapat.imsero.es/clasificacion_iso

UNE-EN ISO 9999:2023 Productos de apoyo. Clasificación y termi. . . (s. f.). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0070970>

Asale, R.-, & Rae. (s. f.). pulpejo | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la Lengua Española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/pulpejo>

Delprat, J., Ehrler, S., Romain, M., & Xénard, J. (2002). Estudio de la prensión. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 23(2), 1-17. [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(02\)71932-4](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(02)71932-4)

Ecofield - Discapacidad - Disposición (SNR) 307/07. (s. f.). https://www.ecofield.net/Legales/Discapacidad/disp307-07_SNR.htm

11.3. Bibliografía referent a l'autonomia

Fernández, E. (2005). La creatividad en la educación de alumnos con necesidades educativas especiales. Recuperado de: <http://www.iacat.com/revista/recrearte/recrear-te01/elena.htm>

Lowenfeld, D.V. & Brittain, W.L. (1980). Desarrollo de la capacidad creadora. (2a ed.). Argentina, Buenos Aires: Kapelusz.

Querejeta González, M. (s. f.). DISCAPACIDAD/ DEPENDENCIA Unificación de criterios de valoración y clasificación. Biblioteca Lascasas. <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0181.php>

Reed, K. L., & Nelson Sanderson, S. (1980). Concepts of occupational therapy. https://books.google.es/books?id=IZE47g_IRTwC&lpg=PA3&ots=sOdx9Noj2P&dq=Concepts%20of%20Occupational%20Therapy&lr&hl=es&pg=PA88#v=onepage&q=autonomy&f=false

11.4. Bibliografia referent als productes i eines de suport

Ortopedia en Casa, S.L. (s. f.). Tactee - Sistema Auxiliar Magnético · Oferta desde 455,00 €. Ortopedia En Casa, S.L. <https://ortopediaencasa.com/tactee-sistema-auxiliar-magnetico>

FUNCTIONABLE. (s. f.). FUNCTIONABLE | LinkedIn. <https://www.linkedin.com/company/functionable/>

Tactee. (2024, 15 marzo). Home page - Tactee. <https://tactee.it/>

Empresa de reciclaje de plástico | Sostenibilidad SINTAC. (2023, 27 febrero). Sintac Recycling. <https://sintac.es/>

Personas WIP, Tienda online. (s. f.). Cuchara de mesa Care ligera y ergonómica ¡¡¡ SUPER OFERTAS !!! Personas WIP | Tienda Online. <https://personaswip.com/super-ofertas-personas-wip/cuchara-de-mesa-care-ligera-y-ergonomica-4082.html>

Información de productos. (s. f.-c). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/330#>

Información de productos. (s. f.-d). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/15091333#>

Información de productos. (s. f.). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/283#>

Thingiverse.com. (s. f.). Grip cutlery / Engrosador para cubiertos by ceapat. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:3633839>

Información de productos. (s. f.-b). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/925#>

Información de productos. (s. f.-e). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/762#>

Información de productos. (s. f.-f). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/221203181#>

Información de productos. (s. f.-g). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/1965#>

Información de productos. (s. f.-h). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/1969#>

Información de productos. (s. f.-i). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/249#>

Thingiverse.com. (s. f.-b). Soporte de mano/ Hand support to easy grip by ceapat. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:1086395>

Información de productos. (s. f.-j). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/251#>

Thingiverse.com. (s. f.-a). Bolígrafo con anillo /Adapted ring pen holder by ceapat. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:1472005>

Información de productos. (s. f.-k). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/1001#>

Pencil Holder - weighted | Able2. (s. f.). Able2. <https://able2.nl/en/product/PR70003-WE>

Información de productos. (s. f.-l). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/250#>

Thingiverse.com. (s. f.-c). Pinza de mano / hand held clip by ceapat. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:1058000>

Información de productos. (s. f.-m). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/284>

Thingiverse.com. (s. f.-c). Grip cutlery / Engrosador para cubiertos by ceapat. Thingiverse. <https://www.thingiverse.com/thing:3633839>

Información de productos. (s. f.-n). <https://catalogoceapat.imserso.es/productos/producto/1892#>

Guante de Agarre Ajustables con Cierre de Velcro | Fisioterapia. (s. f.). OrtoPrime. https://ortoprime.es/products/guante-de-agarre-ajustables-con-cierre-de-velcro?variant=41300260323521&cy=EUR&utm_medium=product_sync&utm_source=google&utm_content=sag_organic&utm_campaign=sag_organic&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwqdqvBhCPARIsANrmZhNGLhjd5OgkABeIGfJCDq1976nUbtEC-JGxRbusfqbuUsf4rFzIGTVlkaAlGqEALw_wcB#indicaciones

<https://www.webdinge.nl/>. (2023, 5 junio). Gripofix - Porte-objets universel | Soinsonline.be. Soins À Domicile Webshop. <https://www.thuiszorgwebshop.be/fr/gripofix-porte-objets-universel.html>

REHAB-LAB - Covered handle. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/a87c67ae-4449-46d4-a345-78c59bf043a9>

REHAB-LAB - Metacarpal pencil holder. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/c8cc798d-f414-4278-b657-96e2e7638318>

REHAB-LAB - Knife orthosis. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/972699e7-9a22-463b-9495-f126b4513f6f>

REHAB-LAB - Adjustable metacarpal bracelet for cutlery. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/21b94e62-98a9-4907-b148-438b3e574f80>

REHAB-LAB - Fork support. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/51d3025a-50ea-4c38-8fb0-a3e5cfe5d72c>

REHAB-LAB - Electric toothbrush metacarpal bracelet. (s. f.). <https://rehab-lab.org/repository/128bc6f5-cf1e-4bfd-8ce2-f74b391b9acb>

Maletín profesional de evaluación - Ayudas Dinámicas. (s. f.). Ayudas Dinámicas. <https://www.ayudasdinamicas.com/p/cubiertos-especiales/maletin-profesional-de-evaluacion>

13. Annex

13.1. Diagrama de Gantt

13.1.1. Planificació inicial

13.1.2. Planificació final

13.2. Eina Trello

13.3. Informació addicional de la recerca

13.3.1. Tipologies de diversitat funcional

13.3.2. La diversitat funcional motriu

13.4. Models de consentiment informat

13.5. Entrevistes transcrites

13.5.1. Entrevista Focus Groups

13.5.2. Entrevista a Néstor Aparicio

13.5.3. Entrevista a Martí Segura

13.5.4. Entrevista a Marc Garnacho

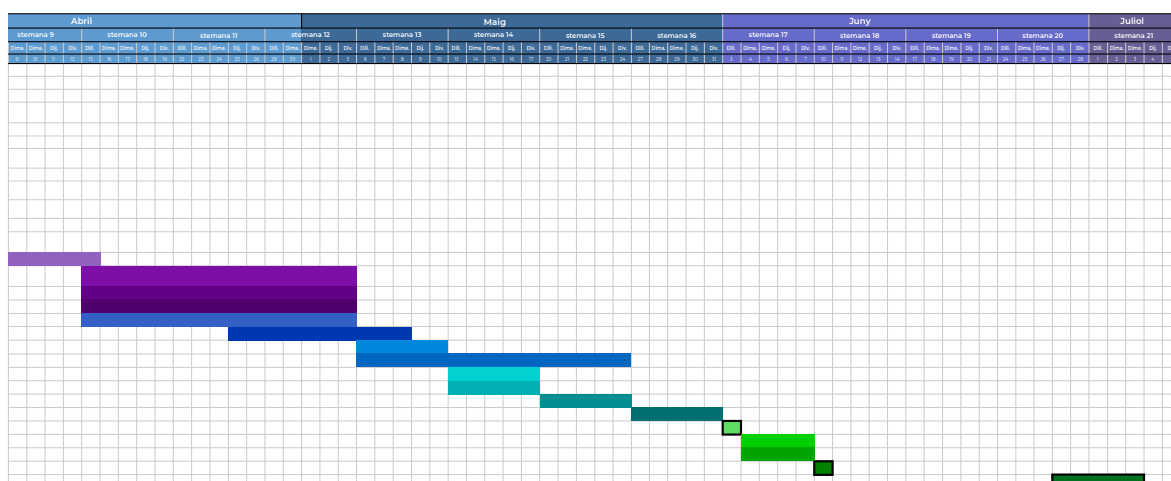
13.6. Pressupostos Imes3D

13.7. Carta d'agraïment dels usuaris primaris

13.1.1. Planificació inicial

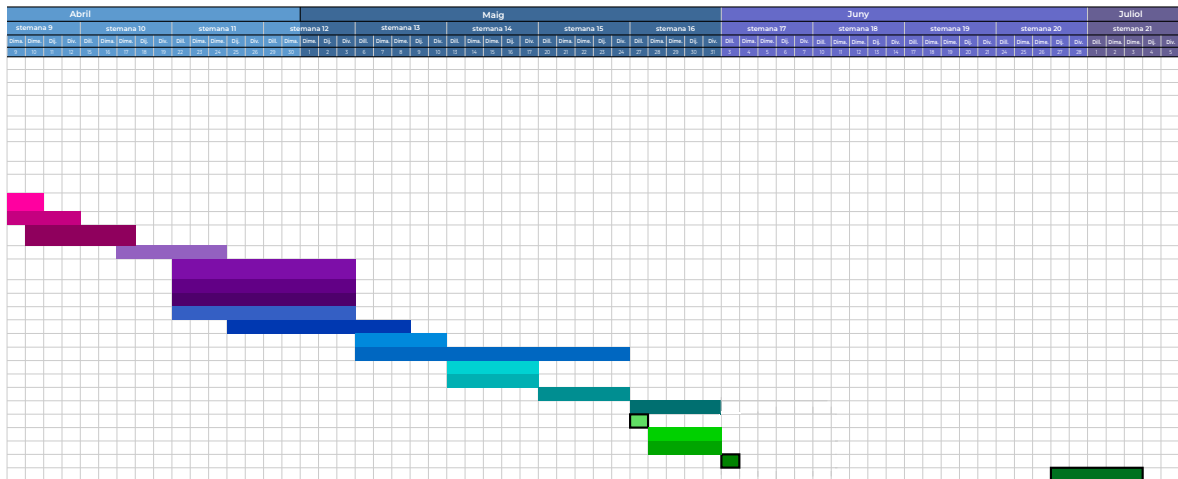
https://drive.google.com/drive/folders/1D2P_SHGUC9or-Djeb1fT-sXuXpt55Ba8?usp=sharing

[illegible]



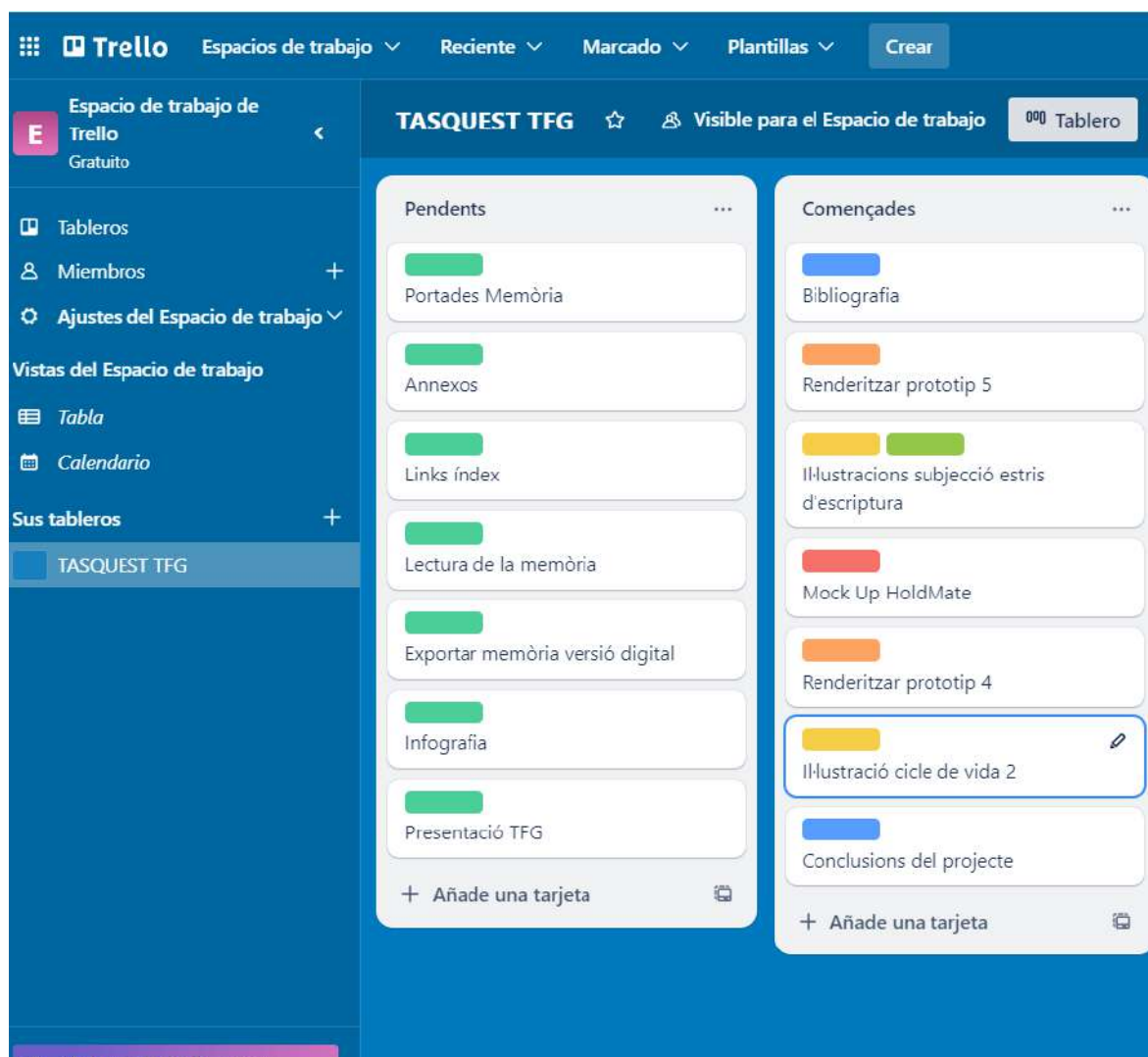
13.1.2. Planificació final

https://drive.google.com/drive/folders/1D2P_SHGUC9or-Djeb1fT-sXuXpt55Ba8?usp=sharing

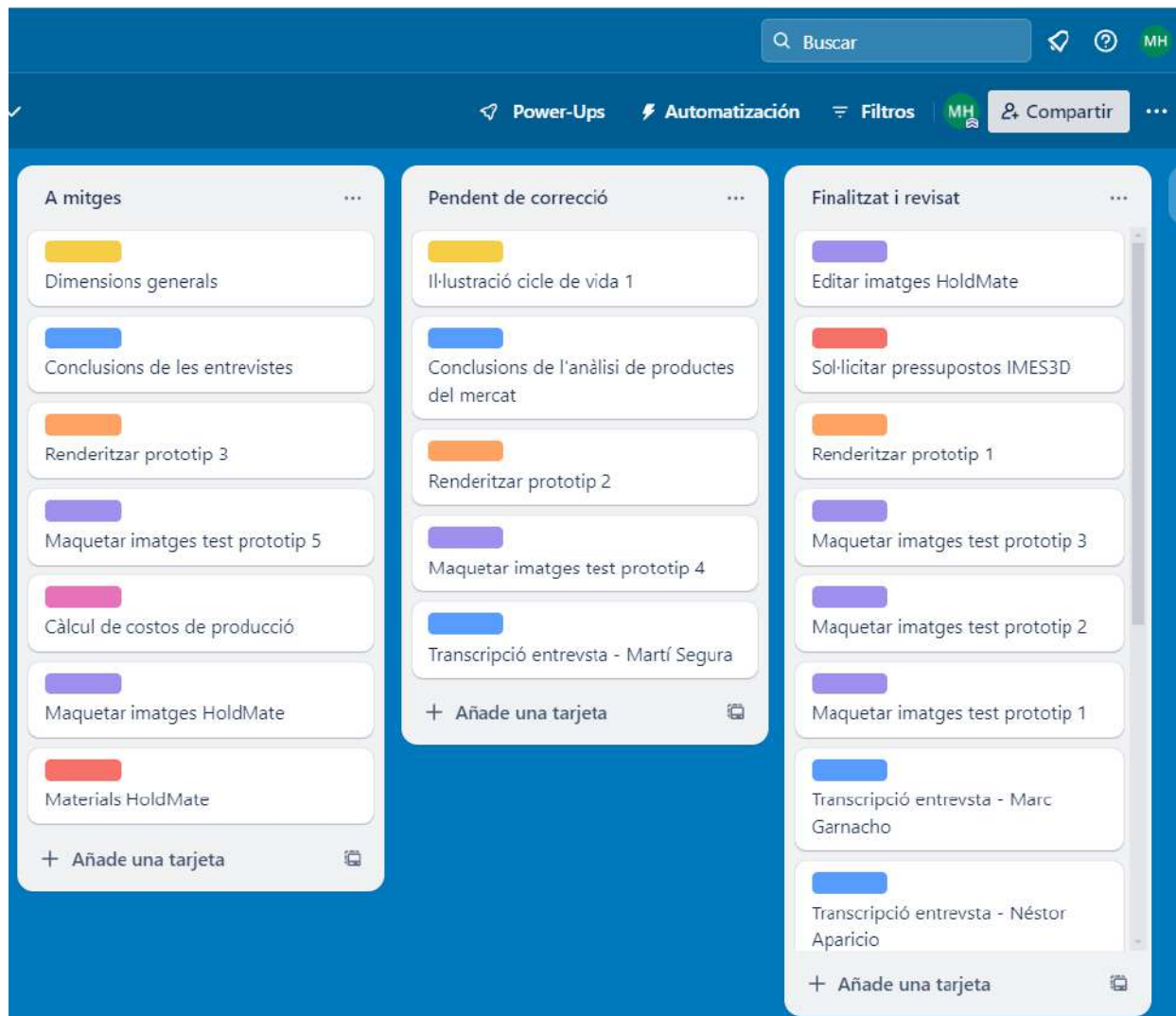


13.2. Eina Trello

Al llarg del projecte s'ha utilitzat l'eina Trello per organitzar les diferents tasques segons el seu estat, és a dir, classificant-les segons tasques pendents, començades, a mitges, pendents de correcció i finalitzades i revisades.



Mostra de l'estat del taulell de tasques de l'eina Trello el 07/05/2024.



13.3. Informació addicional de la recerca

Tipologies de diversitat funcional

Física i motriu

Les causes d'aquesta tipologia de diversitat funcional solen ser molt variades; l'origen es pot presentar de forma prenatal, perinatal (complicacions òssies i/o musculars durant la gestació de l'embrió) o postnatal associat a diferents patologies o a causa d'un traumatisme. També pot esdevenir a causa d'algun problema a l'escorça motora, és a dir, a l'estructura cerebral que s'encarrega dels moviments.

Sensorial

Per una banda, la diversitat auditiva presenta una limitació a l'hora de rebre sons tant en una orella (unilateral) com en les dues (bilateral).

El diagnòstic s'evalua examinant el grau de pèrdua en cadascuna d'elles mitjançant una audiometria, una tècnica que permet saber l'agudesa auditiva d'una persona. Aquesta pot ser profunda, referint-se al concepte general que es té respecte a la sordera o cofosis, o lleu, com en el cas de la hipoacusia.

Les causes d'aquesta condició poden ser molt variades tot i que principalment sorgeixen a causa de la rubèola materna o de la sordera hereditària, i en cas d'adquirir aquesta reducció auditiva abans d'haver après el llenguatge, pot resultar un factor molt perjudicial a l'hora de comunicar-se oralment.

D'altra banda, els usuaris amb diversitat visual se solen veure afectats per una limitació a la vista com la ceguera o problemes de visió més lleus.

La ceguera pot arribar a ser total (de manera que la persona no disposi de restes visuals) o parcial (en cas de percebre siluetes de llum). La seva causa té orígens diversos, podent ser congènita o adquirida, en aquest segon cas, les més comunes són les cataractes, problemes oculars fàcilment corregibles com la miopia o l'estrabisme i inflamacions als ulls. Les afeccions anteriors acostumen a sorgir amb major freqüència a partir dels cinquanta anys i, a més, la diabetis també pot provocar certs graus de ceguera.

Multisensorial

El síndrome més comú que es dona arrel de la diversitat multisensorial és el d'Usher, on l'usuari neix amb una limitació auditiva i aproximadament a l'adolescència comencen a aparèixer signes de pèrdua visual.

Intel·lectual i psíquica

En el cas d'infants, majoritàriament acostumen a necessitar un període de temps més llarg per aprendre a parlar, caminar i adquirir habilitats de lectoescriptura comparat amb els infants que no pateixen aquesta condició.

Els factors que influeixen en l'origen de les limitacions intel·lectuals poden ser per problemes cromosòmics, a causa d'una desnutrició i fins i tot degut a traumatismes craneoencefàlics.

Alguns exemples de condicions considerades com diversitat funcional de ti

pus intel·lectual són síndrome de Down (SD), síndrome alcohòlica fetal (SAF), síndrome de X fràgil (SXF), síndrome de Klinefelter (SK) i un llarg etcètera.

D'altra banda, la diversitat funcional de tipus psíquica fa referència a dificultats majoritàriament en àrees de la comunicació o interaccions socials.

Aquesta tipologia es diferencia de la diversitat intel·lectual ja que no afecta a la intel·ligència, sinó que influeix en el comportament adaptatiu. Algunes de les problemàtiques que pot comportar són trastorns psicològics com l'esquizofrenia, trastorn bipolar, entre d'altres.

La diversitat funcional motriu

Prevalença

Segons l'Institut Nacional d'Estadística (INE), un 32% de la població infantil presenten factors de risc de cara a patir una deficiència. En canvi, els adolescents i els adults presenten riscos addicionals lligats a l'estil de vida i a les activitats que realitzen.

Factors de risc

S'entén per risc aquella situació que pot ser detectada i que fruit de les característiques pròpies d'una persona o conseqüència de les condicions del seu entorn, col·loca l'individu en una situació de desavantatge, en aquest sentit es distingeixen dos tipus de factors de risc biològics i els psicosocials, la influència de tots dos és present al llarg de tota la vida, però els factors biològics només són aplicables a les primeres etapes de la vida. Els factors postnatsals i els psicosocials estan presents al llarg de tota la vida (Diversidad Funcional Física | PsicoUNED, 2022).

Factors Biològics

Són aquells que estan presents en l'estructura de l'organisme i que durant les etapes pre, peri i postnatal o al llarg de les primeres etapes del desenvolupament primerenc, comporta una influència negativa provocant una alteració del procés de maduració de l'usuari. Els factors més destacats solen ser la prematuritat, l'extrema desnutrició al néixer, les cromosomopaties, les síndromes dismòrfics, les infeccions neonatals i l'anorèxia greu.

Factors psicosocials

Fan referència a tots aquells que influeixen a l'ésser humà incrementant la probabilitat de patir una deficiència a conseqüència de les interaccions en entorns socials, laborals, culturals i ambientals amb les que interactua en el seu dia a dia. A més, els elements del mitjà adopten un caràcter negatiu quan es converteixen en perjudicial per a la vida quotidiana de l'individu.

Alguns dels riscos psicosocials estan lligats a condicions poc beneficioses com l'aïllament personal, consum de substàncies, conductes inadaptades o perilloses, amuntegaments, pobresa, maltractament infantil, la carència de recursos, entre d'altres. No obstant això, els factors principals són accidents de tràfic, accidents laborals o domèstics, maltractaments i abandonaments, situacions ambientals inadequades, condicions econòmiques de privació, manca de recursos educatius adaptatius, conductes de consum o entorns socials problemàtics.

Alteracions de naturalesa cognitiva

En aquest cas, la problemàtica no implica necessàriament la constància d'una diversitat intel·lectual, però pot afectar en els processos cognitius. Tot i això, en altres ocasions, s'associa a una menor capacitat intel·lectual, trastorns de l'atenció o limitació de la capacitat de percepció per explorar i descodificar informació rellevant proporcionada per l'entorn.

Alteracions del llenguatge i de les seves funcions

Impliquen problemes a l'hora d'adquirir la capacitat de posar en pràctica el llenguatge escrit a conseqüència de l'alteració en la psicomotricitat fina, coordinació entre la mà i l'ull o alteracions en la percepció que impedeixen una execució adequada de la mida i la forma. Per tant, el llenguatge es veu directament afectat en la seva realització a nivell semàntic o morfosintàctic.

Alteracions en el desenvolupament afectiu

Acostumen a provocar una baixa autoestima, inestabilitat emocional, distorsió de la imatge corporal i social i totes elles poden comportar problemes a l'hora d'establir relacions socials o personals positives a l'hora d'adquirir habilitats per controlar aquestes situacions limitant, d'aquesta manera, les possibilitats de participació en la societat.

Alteracions de la funció motriu

Atàxia

Els símptomes principals acostumen a ser la pèrdua de la coordinació (que també pot afectar a la parla), l'execució de moviments oculars i parpelleigs i, generalment, comporta tota una sèrie de dificultats relatives al moviment. Les seves causes solen ser arran d'una infecció, d'un tumor, alteracions genètiques, entre d'altres. Existeixen diverses tipologies:

- ataxia cerebroespinal de tipus sis
- ataxia telangiectasia
- ataxia Friedrich

Paràlisi cerebral

Es tracta d'un quadre patològic en el qual existeix la conseqüència d'una afectació encefàlica la qual es caracteritza primordialment per un trastorn persistent però no invariable del to, la postura i el moviment.

És una lesió de caràcter permanent tot i que existeix la possibilitat de millorar, ja que no és progressiva i pot estar associada a altres alteracions de caràcter cognitiu. Es poden produir alteracions cognitives, les quals poden comportar limitacions intel·lectuals inexistents, lleus, moderades o greus.

Tanmateix, com a conseqüència, no serà possible dur a terme un procés d'aprenentatge normatiu i es necessitarà una adaptació particular al cas. Lingüístiques: presenten una major prevalença junt amb les d'origen motor perquè un 70% dels casos afecten tant la seva execució com a la capacitat semàntica i morfosintàctica. El grau d'afectació dependrà del tipus d'alteració, de la intervenció realitzada i de la voluntat de l'usuari per comunicar-se.

Espina bífida

Es coneix també amb la terminologia mielodisplàsia, es tracta d'una malformació de caràcter congènit originada a causa d'un defecte del tub neural. Els factors de risc són una deficiència de la vitamina B9, ingesta de medicaments convulsius, diabetis, obesitat, etcètera. A més, els símptomes més comuns solen ser alteracions en la mobilitat dels membres inferiors, hidrocefàlia en el 80% dels casos, dolor i malestar d'esquena i cames crònic, dificultats respiratòries, entre d'altres.

A causa de la gravetat d'aquesta condició i com la paràlisi ve determinada pels nervis afectats, les ajudes han de cobrir els aspectes mèdics, educatius i socioculturals a fi que l'usuari pugui convertir-se en un individu actiu i independent.

Lesió medul·lar

És ocasionada quan la medul·la espinal pateix un traumatisme (tetraplegia/quadriplegia o paraplegia) i a conseqüència implica una reducció en la funció motriu causant una reducció de la mobilitat, la pèrdua de sensibilitat o paràlisi total o parcial. És un trastorn irreversible i, a Espanya el 50% dels casos, són la conseqüència d'accidents de tràfic, traumatismes a causa de caigudes i capbussades. Hi ha dues tipologies diferents:

- Completa: en cas que es produeixi una pèrdua de la sensibilitat i la capacitat de controlar moviments voluntaris per sota de la zona inferior per la qual s'ha produït la lesió i que ambdues parts laterals del cos estiguin afectades per igual.
- Incompleta: en cas que es conservi alguna funció sensitiva i motriu per sota de l'àrea lesionada.

Les conseqüències depenen de l'extensió i de la localització de les zones afectades. Els factors de risc impliquen que l'usuari estigui entre els 16 i els 45 anys, tenir conductes de risc en la conducció, dur a terme activitats esportives i d'oci, patir alteracions òssies com l'artritis o l'osteoporosi.

13.4. Models de consentiment informat

Degut a que aquest projecte basa gran part de la seva documentació i procés de disseny a partir de l'exploració col·laborativa amb persones amb diversitat funcional motriu a la mà i especialistes en els entorns relacionats, va ser necessari l'ús del consentiment informat.

D'aquesta manera, es formalitzaria el consentiment de totes les persones que han participat en el projecte per poder utilitzar la informació originada al llarg de les entrevistes i de les proves dels prototips amb els usuaris.

Per tant, prèviament al primer contacte, es van originar dos models de consentiment informat adaptats a dues tipologies d'usuaris:

- Model de consentiment informat d'usuaris primaris: adaptat per a la restricció de les dades personals dels usuaris de la Fundació Estimia a fi de col·laborar de manera anònima.
- Model de consentiment informat d'usuaris secundaris: adaptat en format de consentiment d'ús de les dades dels tres usuaris entrevistats i de la informació extreta de les entrevistes.

CONSENTIMENT INFORMAT

Vostè està convidat/da a participar en el treball de fi de grau que porta el nom "X". Aquest estudi el durà a terme la Maria Herrera -en endavant la investigadora- com a part d'un exercici pràctic en l'Assignatura Treball de Fi de Grau del Grau en Disseny de la Universitat de Barcelona.

L'objectiu principal d'aquest estudi és conèixer i resoldre les necessitats que poden tenir els usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà a l'hora de dur a terme tasques quotidianes que impliquen la subjecció d'un estri a fi de proporcionar una major independència. La seva participació en aquest estudi és voluntària. Participar-hi vol dir que està d'acord en el fet que li faci algunes entrevistes i/o participi en les proves dels prototips dissenyats, i cap de les quals li representarà una despesa.

L'entrevista serà en un espai prèviament acordat, en un horari que no entorpeixi les activitats quotidianes de l'entrevistat/da.

És important que sàpiga que no patirà cap incomoditat o molèstia amb la realització de l'activitat, davant de qualsevol inquietud la investigadora estarà present per atendre qualsevol sol·licitud.

La seva participació és de gran importància per al bon desenvolupament d'aquest projecte, ja que vostè ha estat identificat/da com a actor/ra principal -per fer efectiva la recopilació d'informació clau- en aquest procés.

Les entrevistes es documentaran a través de fotografies parcials (sense mostrar la identitat dels usuaris) i s'enregistrarà l'àudio de la conversa a fi de tenir constància les opinions, declaracions, comentaris o reaccions que puguin esdevenir arran de l'entrevista i de les proves dels prototips creats.

Es deixa constància que els resultats d'aquesta recerca poden ser publicats, identificant els participants, en mitjans de difusió amb objectius acadèmics.

Teniu dret per decidir si voleu participar en l'estudi ara i en qualsevol moment del procés. Podent retirar la vostra autorització en qualsevol moment, sense necessitat de donar cap explicació.

Aquest document, caldrà signar-lo en 2 còpies, una quedarà en el seu poder i una altra en el de la investigadora. A continuació, s'indiquen les dades de contacte de la investigadora responsable per aclarir els seus dubtes i inquietuds sempre que ho trobi necessari.

El Sr/a, amb DNI núm. ,

actua com

- ☐ en nom propi com persona usuària
- ☐ Representant legal de amb DNI/NIE núm.
- ☐ Com familiar, persona , previst en l'article 7 del decret 284/1996 de 23 de juliol, de Sr/a amb DNI núm.....

Signatura:

-
- Nom de la Investigadora Responsable: Maria Herrera Caba
 - Telèfon: 622102613
 - Correu electrònic: mherreca41@alumnes.ub.edu

Signatura de la Investigadora Responsable:

CONSENTIMENT INFORMAT

Vostè està convidat/da a participar en el treball de fi de grau que porta el nom "X". Aquest estudi el durà a terme la Maria Herrera -en endavant la investigadora- com a part d'un exercici pràctic en l'Assignatura Treball de Fi de Grau del Grau en disseny de la Universitat de Barcelona.

L'objectiu principal d'aquest estudi és conèixer i resoldre les necessitats que poden tenir els usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà a l'hora de realitzar tasques quotidianes que impliquen la subjecció d'un estri a fi de proporcionar una major independència. La seva participació en aquest estudi és voluntària. Participar-hi vol dir que està d'acord en el fet que li faci algunes entrevistes i/o participi en les proves dels prototips dissenyats, i cap de les quals li representarà una despesa.

L'entrevista serà en un espai prèviament acordat, en un horari que no entorpeixi les activitats quotidianes de l'entrevistat/da.

És important que sàpiga que no patirà cap incomoditat o molèstia amb la realització de l'activitat, davant de qualsevol inquietud la investigadora estarà present per atendre qualsevol sol·licitud.

La seva participació és de gran importància per al bon desenvolupament d'aquest projecte, ja que vostè a estat identificat/da com a actor/ra principal -per fer efectiva la recopilació d'informació clau- en aquest procés.

Es deixa constància que els resultats d'aquesta recerca poden ser publicats, identificant els participants, en mitjans de difusió amb objectius acadèmics.

Teniu dret per decidir si voleu participar en l'estudi ara i en qualsevol moment del procés. Podent retirar la vostra autorització en qualsevol moment, sense necessitat de donar cap explicació.

Aquest document, caldrà signar-lo en 2 còpies, una quedarà en el seu poder i una altra en el de la investigadora. A continuació, s'indiquen les dades de contacte de la investigadora responsable per aclarir els seus dubtes i inquietuds sempre que ho trobi necessari.

- Nom de la Investigadora Responsable: Maria Herrera Caba
- Telèfon: 622102613
- Correu electrònic: mherreca41@alumnes.ub.edu

Signatura de la Investigadora Responsable:

13.5. Entrevistes transcrites

13.5.1. Entrevista Focus Groups

Per començar, m'agradaria fer una ronda de noms per poder tenir un tracte més personal.

(Degut a que alguns dels usuaris entrevistats estan tutoritzats per familiars o un tutor legal, es va decidir que la seva identitat romangués en l'anonimat d'aquest projecte).

De quina manera us afecta la diversitat funcional a la mobilitat i a la capacitat manual?

Usuari 5: Jo tinc més dificultats de mobilitat a la mà dreta, però tinc la sort de ser esquerrà, llavors després de tenir així la mà durant tants anys m'he hagut d'acostumar a fer-ho tot amb la mà esquerra. Puc moure el colze i la resta del braç dret tot i que moure el canell se'm fa més complicat.

Usuari 2: En el meu cas, tinc hemiplegia a la part esquerra, però gràcies a una bona rehabilitació i hores dedicades a la teràpia ocupacional, ha millorat bastant la meva situació encara que continuo tenint algunes dificultats de mobilitat manual. Tot i això, em puc espavilar una mica en fer algunes coses quotidianes del dia a dia a partir del que m'han ensenyat, però no les puc fer amb la mà esquerra perquè també tinc dificultats per moure el canell i el colze.

L'usuari 1 té dificultats per comunicar-se verbalment a causa d'una lesió cerebral i ho fa a través d'una taula amb lletres de l'abecedari que va assenyalant amb el dit índex de la mà esquerra. D'aquesta manera va explicar

que ell pot fer algunes coses amb la mà esquerra, però abans era dretà. Actualment, té poca coordinació motriu a les mans a causa de l'espasticitat, però la que més pot controlar és la mà i el colze esquerre.

A quins reptes específics us enfronteu constantment degut a les dificultats mòbils a la mà?

Usuari 2: En el meu cas, se'm fa una mica complicat fer tasques que impliquen l'ús de les dues mans, per això m'estic adaptant a fer-ho tot amb la mà que tinc bé.

Usuari 4: Si, a mi em passa el mateix, però amb els anys t'hi acostumes o acabes demanant ajuda si tens a algú a prop que t'ho pugui fer.

L'usuari 3 es pot comunicar verbalment, però a vegades pot ser complicat comprendre el diàleg, per això l'auxiliar Àdria va complementar la informació comunicada:

Usuari 3: "Jo havia arribat a trobar un punt d'equilibri amb la diversitat funcional i a ser prou autònom per fer tasques i les meves coses, però ara que m'estic fent gran, estic perdent més autonomia, agilitat i mobilitat. M'està costant una mica tot aquest canvi perquè m'agrada molt pintar i abans gaudia molt escrivint."

L'usuari 7 també té dificultats per expressar-se oralment, però amb l'ajuda de l'Àdria ens va explicar que ell té molt poca mobilitat a les dues mans i això fa que no pugui fer activitats manuals pel

seu compte com per exemple menjar o dibuixar i que mai ha pogut escriure.

Quines estratègies heu desenvolupat per adaptar-vos en el vostre dia a dia a l'hora de realitzar tasques executades a través d'un estri?

Usuari 6: Per exemple, per la setmana de Sant Jordi d'aquest any hem fet unes roses de cartó que s'havien de pintar, i vam crear una peça que feia que les roses estiguessin de costat perquè fos més fàcil pintar-les amb un pinzell.

Usuari 8: També tenim un engrossidor de mànec que li posem a una forquilla perquè sigui més fàcil agafar-la.

Usuari 4: Ah i fa poc vam imprimir amb 3D uns agafadors per posar als gots perquè les canyetes no es moguin quan bevem.

Quins recursos o ajuts us han ajudat a l'hora de dur-les a terme? (reforç autònom o assistència d'un auxiliar). Aquestes ajudes resolen còmodament les dificultats de mobilitat manual o encara hi ha marge de millora?

Usuari 2: Hem provat alguns productes de suport per veure si així se'ns faria més fàcil fer algunes activitats. Per exemple a mi l'engrossidor de mànec no em va funcionar per escriure perquè no podia fer força amb la mà on tinc més dificultat i no podia agafar el bolígraf.

L'usuari 7 va afegir que ell no pot menjar sol, necessita a una segona persona que li doni de menjar perquè ell ma-

teix no pot agafar els coberts per la naturalesa de la seva mà.

Usuari 6: También es verdad que cuando estamos en el taller, tanto para hacer actividades como cuando llega la hora de comer, los que más nos ayudan son los auxiliares y los terapeutas ocupacionales, pero con los productos de apoyo no hemos tenido tanta suerte.

Usuari 8: A mi em van fer amb la impressora 3D un pal allargat on a un dels extrems es col·loca un cigarro i així puc fumar. Se'm fa més fàcil agafar el pal perquè amb la meua mà no puc agafar un cigarro de la manera convencional.

Quines activitats us suposen un sobreesforç al dur-les a terme?

Usuari 5: La majoria de nosaltres considerem com un sobreesforç poder escriure o dibuixar amb la mà que tenim afectada, i encara més els qui tenen dificultats a les dues mans.

Usuari 8: Exacte, en el nostre cas encara ens podem defensar com una altra mà, però això s'aconsegueix amb molta rehabilitació i aprenent a utilitzar-ne només una.

Usuari 5: Però en la majoria de casos passa que no podem fer molta força per agafar els bolígrafs o els coberts i, si ho fem, se'ns cansa molt la mà. Si passa això jo puc utilitzar l'altra mà, però hi ha gent que no té aquesta sort i necessita a un assistent que almenys l'ajudi a l'hora de menjar.

L'usuari 7 va estar d'acord amb el que deien els seus companys, ja que ell té els músculs de la mà molt tensats fent que aquestes tinguin forma de "gota", tot i això, pot moure el canell i el colze del braç esquerre.

Heu rebut algun assessorament, procés de rehabilitació o teràpia que hagin ajudat a desbloquejar les limitacions manuals? Si és així, quina ha estat la vostra experiència?

Usuari 4: A mi m'ajuda quan em posen bòtox això deixa que se'm relaxin una mica més els músculs de la mà i que no es contreguin tant. L'efecte de la injecció de la botulínica sol durar dos o tres mesos.

Usuari 2: Jo estic molt agraït del tracte que he tingut amb la teràpia ocupacional, gràcies a això la meva situació ha millorat molt comparat amb quan vaig començar.

Heu participat en alguna iniciativa per readaptar sistemes funcionals del vostre entorn?

Usuari 5: Al taller estem constantment treballant en iniciatives pròpies millorant aspectes d'accessibilitat al taller com fent jocs adaptats a persones amb diversitat funcional.

Usuari 4: Sí, per exemple, les persones que van en cadira de rodes tenien un problema amb les taules, que eren massa baixes i llavors quedaven molt allunyats. Vam pensar en com ho podríem solucionar i vam imprimir uns

cilindres que es posaven sota les potes de les taules per fer-les més altes i ara ja poden apropar-se tot el que vulguin.

13.5.2. Entrevista a Néstor Aparicio

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens? Quins han estat els teus estudis? Quina ha estat la teva trajectòria? De quina manera t'has especialitzat en el sector de la diversitat funcional?

Em dic Néstor Aparicio, vaig estudiar integració social a un grau superior i després teràpia ocupacional i posteriorment m'he format en les tècniques d'impressió 3D, fabricació digital i disseny de manera autònoma.

Més tard també vaig fer un postgrau en economia social i un altre de màrqueting digital i, finalment, un màster en tecnologia comunicativa i competències digitals. Ara mateix estic fent els estudis de doctorat.

Des de fa deu anys vam emprendre un projecte d'empresa per formal a gent en temes de fabricació digital sobretot amb usuaris que difícilment podrien accedir a aquest coneixement, i fruit d'aquest projecte hem estat treballant amb moltes entitats fent formacions, projectes de dinamització col·laborant amb petits col·lectius amb diversitat funcional, nens i gent gran, entre d'altres.

Llavors vam obrir bastant el camp d'aplicació introduint altres tècniques com el tall làser i la formació en programes digitals de cara a que la gent pogués aprofitar aquesta tecnologia per crear solucions en el seu dia a dia.

Amb la teva experiència, per què és necessari el paper d'un terapeuta ocupacional en usuaris amb diversitat funcional?

La teràpia ocupacional és important perquè et dona una base de coneixement molt àmplia pel que fa a funcionament, autonomia, consciència de l'entorn, entendre les dinàmiques personals de cadascú i et dona una visió sobre l'activitat que cap altra professió et pot oferir.

A l'hora de fomentar l'autonomia, es vol proporcionar una perspectiva que et doni l'habilitat de poder intervenir en activitats de la realitat millorant l'estat de salut de l'usuari i adoptant estratègies per incrementar la seva seguretat. També és una professió molt versàtil i és clau a l'hora d'entendre la situació de determinats perfils.

Havent tractat a nombrosos pacients, quins creus que són els reptes principals als quals s'enfronten els usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà en el seu dia a dia?

El major repte per aquesta tipologia d'usuari és el grau d'adaptabilitat amb els estris que fan servir.

Al taller tenim estris convencionals, altres que ja venen adaptats per productes de suport que hi ha al mercat, però mai s'acaba d'arribar a una adaptació del 100%, és a dir, en el procés d'adaptació de l'usuari és possible que es presenti una millora en la funcionalitat, però al final el producte

dona un servei fins a un punt que no acaba de cobrir la necessitat que s'estava intentant solucionar.

Jo crec que aquest és el repte, que molta gent acaba adaptant-se al producte fent que es generin dinàmiques de funcionament que són perjudicials per a la salut o que hi hagi gent que abandoni el producte a causa de la frustració, sentint que la seva autonomia queda limitada i adoptant un sentiment de rebuig cap a les eines de suport.

Sí que hi ha gent que a partir de l'enginy i la creativitat pot acabar personalitzant el producte per al seu cas concret, però es genera una dependència molt forta del producte en aquell moment. Llavors el hàndicap és acabar de filar prim per crear un estri que realment et permeti ser autònom al 100%.

Centrant-nos en els usuaris relacionats amb les patologies motrius a la mà, creus que actualment el seu entorn està adaptat adequadament perquè puguin ser independents?

Està clar que encara hi ha molts reptes per assolir perquè moltes de les activitats quotidianes són bimanuals, així que si no tens una funcionalitat del 100% a les dues mans augmenta el grau de dificultat en l'execució.

Hi ha estris que no estan dissenyats, pensats ni concebuts per a persones amb diversitat funcional que no tenen una mà normativa, per tant, en

un habitatge estandarditzat sense cap mena d'adaptació és molt difícil trobar un bon grau d'accessibilitat a partir dels productes de suport que hi ha mercat.

És veritat que hi ha molta varietat d'aquests productes, però a nivell funcional encara hi ha manca.

Estàs al corrent dels productes de suport del mercat relacionats amb les limitacions funcionals per a tasques manuals? En cas d'haver posat a prova algun d'ells, com ha estat l'experiència?

M'atreveria a dir que estic bastant al corrent, ja que a banda de treballar en aquest projecte, també ho he combinat estant en ortopèdies especialitzades on la figura principal són les terapeutes ocupacionals que fan l'assessorament i venda d'aquests productes i, fins fa relativament poc, he estat treballant al servei SÍRIUS, un projecte de la Generalitat on es fa assessorament a gent amb diversitat funcional que té una necessitat.

Aquestes consultes segueixen una dinàmica on a l'usuari se li mostra una gran varietat de productes de suport que podrien cobrir la seva necessitat i es fa un testatge per determinar si realment li funciona en el seu cas concret. Finalment, en ser així, la persona acaba obtenint el producte pel seu compte, és a dir, comprant-lo per la seva via o en ocasions es poden sol·licitar ajudes.

Per tant, tots aquests coneixements em donen una base bastant actualitzada del que es pot trobar en el mercat.

Al llarg de la meva trajectòria, sí que he tingut casos on certs usuaris amb un producte de suport estàndard sí que aconseguien millorar la seva funcionalitat, però en la majoria dels casos les respostes amb les que ens trobàvem començaven amb un: "Sí, però [...]". I en molt poques ocasions sentíem dir: "Això és el que necessitava". Costa molt trobar aquest grau d'efectivitat entre les eines de suport actuals.

Per una banda, crec que una de les mancances d'aquests productes està en les mides i en la flexibilitat, perquè moltes vegades ens trobem amb usuaris que tenen dificultats motrius a les mans i que presenten certes deformitats i posicionaments complexos a les que la gran majoria d'eines no es poden d'adaptar.

D'altra banda, un factor que els hi juga molt en contra a aquest col·lectiu són els preus, ja que alguns usuaris als qui realment sí que els aniria bé algun producte de suport en concret, no hi acaba accedint perquè no ho pot assolir econòmicament.

La Fundació Estima compta amb un laboratori d'impressió 3D on es creen eines de suport per a millorar la independència dels usuaris en la realització d'activitats quotidianes. Quin va ser l'origen de la decisió d'incorporació d'aquest sistema de fabricació? Com us heu especialitzat en aquest sector industrial?

Inicialment, vam començar fent un taller més vinculat a l'expressió artística, ja que Estimia és una entitat que històricament connectava amb tota la zona artística i la idea d'aquestes eines era permetre que persones amb dificultats funcionals que tinguessin limitacions de manipulació i creació poguessin materialitzar qualsevol cosa a través de la fabricació digital.

El que va passar és que un cop els usuaris van aprendre i tenien a disposició les màquines, ells mateixos van fer aquest canvi de pensament de cara a utilitzar aquesta tècnica per resoldre les seves necessitats. És a dir, l'origen d'aquest projecte va ser gràcies a la direcció per apostar per tecnologies innovadores a mode d'amplificador de capacitats per poder utilitzar-les de cara a l'expressió artística i, posteriorment, gràcies al fet que els mateixos usuaris van redescobrir aquesta tecnologia donant-li una funció i un valor afegits.

Actualment, nosaltres fem les sessions de taller els dijous al matí, però també tenim un projecte formatiu que ocupa més hores setmanals i tracta temes com el muntatge de les impressores, el seu funcionament, aprendre a fer servir la talladora làser, etc.

Quina metodologia seguïu en el procés de creació?

Com aquest taller va sorgir des de la naturalitat d'una iniciativa col·lectiva, seguim una dinàmica molt natural a l'hora de provar tota mena de propos-

tes innovadores que vulguin dur a terme els usuaris. La metodologia que apliquem amb més freqüència és la de Design Thinking, ja que és molt inclusiva i permet que tots ells entenguin el procés d'empatia, de definició, ideació, prototipatge. Tot i això, el que més ens costa és la part de compartir aquest coneixement, perquè sí que tenen un repositori digital, però sempre la base de tots els projectes és l'empatia.

Quines invencions i productes heu creat? Podries descriure algun cas d'èxit en el que hagueu resolt amb èxit alguna necessitat funcional concreta d'algun usuari?

Bé, és una llista molt llarga d'eines i jocs que hem fabricat. Per una banda, la invenció que va suposar un canvi significatiu van ser els elevadors de taules que encara avui dia utilitzem, ja que els companys que van en cadira de rodes no podien acostar-se a la taula per poder utilitzar-la còmodament perquè eren massa baixes i les cadires no entraven, per tant, vam idear una solució que va acabar totalment amb la problemàtica que teníem.

D'altra banda, hem anat creant i fabricant jocs adaptats perquè sigui més fàcil agafar les fitxes o les peces i també vam produir una peça amb lletres de l'abecedari que permet que les persones que tenen dificultats per comunicar-se verbalment puguin fer-ho assenyalant lletra per lletra fins a formar una paraula o una frase.

Quins filaments utilitzeu?

Principalment aquí treballem amb PLA i amb PETG. Hem provat de fabricar peces amb TPU, però al ser una mica més complex i al ser poc compatible amb la impressora que tenim, a vegades ens ha creat més frustracions que no pas servei. També hem utilitzat altres materials amb base orgànica com el PLA de fusta.

Quins problemes o obstacles heu tingut amb la impressora 3D? Els heu pogut resoldre?

Com a limitacions tècniques, el que ens costa una mica més és definir les tasques de cadascú en el procés de creació, ja que si a algú li agrada molt la part de disseny, doncs se li adjudica i, si a un altre li encanta ocupar-se de la impressora i no li agrada tant la part d'ordinador, doncs es pot encarregar del manteniment de la màquina.

Però fins ara havia costat adaptar el rol de cadascú de manera que tothom hi pogués ser partícip. Tot i això, continuen havent-hi reticències quan algú ha de sortir del rol que més li agrada.

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D?

A través de la impressió 3D es pot cobrir allò que el mercat no cobreix, principalment perquè la majoria d'empreses són conscients que com a fabricants de

productes de suport han de tenir en compte que sigui rendible tant funcionalment com econòmicament.

Quines tècniques o estratègies terapèutiques consideres que són més efectives per millorar la funcionalitat i mobilitat manual dels teus pacients? De quina manera col·laboreu amb altres professionals del sector sanitari, com fisioterapeutes o metges, a fi de proporcionar un enfocament més concret a l'atenció de l'usuari?

Totes elles són efectives depenent de l'usuari, des de buscar estratègies per ergonomitzar esforços fins a readaptar o reduir l'execució de certs moviments en cas que en fer-los causi dolor.

Alguns dels usuaris que nosaltres acoïm, reben tractaments de toxina botulínica per poder relaxar més els músculs de la mà, també l'ús d'ortesis i fèrules de posicionament i sessions de rehabilitació.

Sempre treballar des d'una mirada més àmplia, des de la psicologia, la inclusió social, la fisioteràpia i, en general, diferents disciplines.

Heu col·laborat en altres programes o iniciatives per readaptar sistemes funcionals de l'entorn? Quines?

La llista és molt llarga, però sí. Sempre intentem tenir nous projectes a la vista perquè el grup s'enfronti a nous reptes i puguin dedicar temps en experimentar amb la impressió 3D en altres àmbits als que estan acostumats.

13.5.3. Entrevista a Martí Segura

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens?

Bona tarda em dic Martí segura, visc a Barcelona i actualment tinc vint-i-set anys.

Quins han estat els teus estudis?

He realitzat dos graus Universitaris a l'escola Elisava, el primer d'enginyeria de disseny industrial i el segon grau de disseny amb especialització de disseny de producte.

Quina ha estat la teva trajectòria laboral?

El meu primer contacte amb el món laboral va ser a l'estiu del 2016 on treballava de servei tècnic a una empresa familiar que es deia COMHER. Més endavant, vaig estar en diferents feines, però no va ser fins al 2020 que vaig realitzar les pràctiques curriculars com a enginyer de disseny a l'empresa BSDI. Actualment, formo part de l'equip de l'empresa Imes3D com a enginyer d'aplicacions 3D.

Quina és la teva relació amb la impressió 3D? En quin sector treballes d'aquest sistema de fabricació?

La meva relació amb la impressió 3D sempre ha estat laboral i coneixent quins eren els beneficis i els avantatges en comparació amb els mètodes de fabricació més tradicionals.

A l'empresa, nosaltres apliquem la Tecnologia de fabricació Additiva en l'àmbit industrial on els clients poden ser des de sectors més experts com l'auto-

moció, la il·luminació, el packaging o el ferroviari, fins a sectors més artístics com podria ser exposicions efímeres, modelisme i esdeveniments culturals.

Quins són els punts forts de la impressió 3D? I els dèbils?

Començant pels punts forts, la impressió 3D és una tecnologia que permet un alt nivell de personalització, alta velocitat de producció a un preu molt econòmic, permet la fabricació de geometries complexes i, bàsicament, és un procés additiu comportant que no es generin tants residus.

Com a punts negatius de la impressió 3D, la limitació més evident són les restriccions de volum de producció, les quals estan limitades per les dimensions de la màquina. Una altra limitació seria que totes les peces fabricades tenen la mateixa imperfecció superficial pel fet que el sistema de fabricació es realitza per capes i aquestes queden visibles d'una manera molt evident.

Quines tipologies de filaments s'utilitzen amb major freqüència? Quines característiques té cadascun d'ells? I en el sector sanitari quins filaments són els més comuns?

El material més utilitzat en el món de la Impressió 3D és el PLA, ja que té un origen natural i altes capacitats de ser imprès a través de bobines de filament. I com a material més tècnic trobem el PETG, el qual és un derivat del polietilè amb un additiu que facilita la

seva impressió. En l'àmbit sanitari hi ha diferents materials de biologies compatibles o que tenen diferents tipus de certificats sanitaris segons el nivell d'intrusió i contacte que pot tenir el material amb el pacient.

Has sentit a parlar sobre els productes de suport per a usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà? En què creus que consisteixen?

Dintre del sector mèdic he conegut diversos casos on s'ha aplicat la Tecnologia de fabricació Additiva per tractar pacients amb diversitat funcional, però sempre aplicada en usuaris que patien d'algun tipus d'amputació d'alguna de les extremitats, com braços o cames, sobretot centrat en la millora la seva mobilitat. Pensant en la capacitat motriu de la mà, moltes pròtesis se centren en tasques de realitzar moviments quotidians com agafar gots o petits objectes.

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D? Quins beneficis creus que pot oferir aquest sistema de fabricació a la diversitat funcional?

En primer lloc, la capacitat de personalització és un avantatge clau. Permet crear dispositius adaptats específicament a les necessitats individuals dels usuaris, cosa que pot millorar significativament la qualitat de vida de persones amb diversitat funcional motriu.

Aquesta personalització assegura que els productes siguin més còmodes, eficients i efectius.

En segon lloc, l'accessibilitat i l'assequibilitat són altres aspectes destacables. La impressió 3D pot reduir els costos de producció en comparació amb els mètodes tradicionals, fent que els productes de suport siguin més accessibles per a una major part de la població. Això és especialment rellevant en contextos de recursos limitats o en països en desenvolupament.

A més, la sostenibilitat és un altre factor ètic important. La impressió 3D permet la producció sota demanda, la qual cosa pot minimitzar els residus i l'ús de materials. També facilita la reparació i l'actualització dels dispositius, prolongant la seva vida útil i reduint la necessitat de substitucions freqüents.

Finalment, la democratització de la tecnologia és un aspecte crucial. La impressió 3D permet que més persones i organitzacions, incloent-hi petites empreses i entitats no governamentals, puguin desenvolupar i distribuir productes de suport, fomentant la innovació i la inclusió social.

13.5.4. Entrevista a Marc Garnacho

Com et dius? D'on ets? Quina edat tens?

Em dic Marc Garnacho Franquesa, soc de Castellar del Vallès i tinc vint-i-set anys.

Quins han estat els teus estudis?

Soc enginyer en sistemes aeroespacials i tinc un curs d'especialització en impressió 3D industrial.

Quina ha estat la teva trajectòria laboral?

Vaig començar fent de professor de repàs i combinant amb treballs d'estiu tipus venda de productes d'estiu. Després vaig aconseguir unes pràctiques que es van anar prolongant a Vueling al departament de programació de vols. I, des de 2021, estic treballant a IMES3D.

Quina és la teva relació amb la impressió 3D? En quin sector treballes d'aquest sistema de fabricació?

La impressió 3D és la meva passió i la meva feina. Soc una de les persones afortunades que gaudeix amb la seva feina, amb el que fa i amb l'equip que el rodeja. Amb la impressió 3D tot va començar com a curiositat, saber què es podia fer, què no, quins límits hi havia; i me'n vaig enamorar.

Em permet treballar d'una manera molt similar a com he crescut: ideant coses, construint-les (imprimint) i que tinguin un ús o sentit.

Actualment, soc CTO a IMES3D, una posició que em permet continuar investigant amb noves tecnologies, màquines i materials mentre es dissenya i es produeix.

Quins són els punts forts de la impressió 3D? I els dèbils?

Com a punts forts diria la fabricació sota demanda, una tècnica additiva i no subtractiva, permet l'enviament de fitxers de fabricació en comptes de la peça (ajuda a reduir petjada de carboni). Permet la fabricació de peces amb una reducció de temps i material notable, mantenint la funcionalitat.

Com a dèbils diria que falta molta més democratització de la fabricació 3D de metall. Falta pedagogia de què és viable i què no; s'ha d'entendre que la fabricació 3D no ve a substituir de manera definitiva la fabricació tradicional, sinó que és un complement.

Quines tipologies de filaments s'utilitzen amb major freqüència? Quines característiques té cadascun d'ells? I en el sector sanitari quins filaments són els més comuns?

Per una banda, el PLA es caracteritza per ser un material molt rígid, fàcil d'imprimir i que ofereix bons acabats estètics. És ideal per prototips i peces finals amb components estètics.

D'altra banda, el PETG és un material rígid, amb certa flexibilitat, això permet que el desgast sigui inferior al del PLA, ja que té certa resistència a químics.

En aquest cas, és ideal per a peces finals de muntatge, utilitatges, etc.

El TPU, en canvi, és el material flexible per excel·lència, ideal per a peces que necessiten flexibilitat, adaptabilitat i amortiment.

Els filaments sanitaris comuns són el PLA mèdic i l'ABS mèdic. Tot i que el que més s'utilitza són altres tecnologies 3D amb altres materials com la resina biocompatible (SLA) per a fundes dentals, PA12 (SLS/MJF) per fer fèrules personalitzades o titani (SLM) per la producció de pròtesis personalitzades.

Has sentit a parlar sobre els productes de suport per a usuaris amb diversitat funcional motriu a la mà? En què creus que consisteixen?

N'he sentit a parlar i entenc que són eines, complements o ajudes per a poder realitzar accions amb la mà que no li serien possibles a persones amb certes dificultats.

Quins aspectes ètics i de responsabilitat social creus que poden aportar els productes de suport realitzats amb impressió 3D? Quins beneficis creus que pot oferir aquest sistema de fabricació a la diversitat funcional?

Crec que aquest sistema pot democratitzar aquestes ajudes fent-les arribar més fàcilment a la gent que les necessita. Existeix una gran comunitat maker i empresarial molt sensibilitzada amb problemes de salut i molt disposada a ajudar. En són casos l'aju-

da desinteressada que van fer les empreses, centres d'investigació i makers durant la Covid. També n'és exemple el projecte Ayudame3D, que per mi és un projecte indescriptible i que tothom hauria de conèixer i tenir com a referent en el qual, gràcies a la impressió 3D, es fabriquen braços per la gent que no en té de manera totalment altruista i desinteressada.

13.6. Pressupostos Imes3D



IMES3D
www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
B01666759
C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)
GAVÀ (08850), BARCELONA, España
931943032
info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0534

Fecha: 30/05/2024

MARIA HERRERA CABA

Dirección de envío

TOTAL 60,50€

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU Blau Ultimaker Sh 95	50,00€	1	50,00€	21%	60,50€
BASE IMPONIBLE						50,00€
IVA 21%						10,50€
TOTAL						60,50€

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona

Orden de compra nº

Swift transfer to IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
Banco Santander, IBAN nº

1/2

Primer pressupost.



IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
B01666759
C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)
GAVÀ (08850), BARCELONA, España
931943032
info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0535

Fecha: 30/05/2024

MARIA HERRERA CABA

Dirección de envío

TOTAL 256,52€

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU Blau Ultimaker Sh 95	21,20€	10	212,00€	21%	256,52€
				BASE IMPONIBLE		212,00€
				IVA 21%		44,52€
				TOTAL		256,52€

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona

Orden de compra nº

**Swift transfer to IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
Banco Santander, IBAN nº**



IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
B01666759
C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)
GAVÀ (08850), BARCELONA, España
931943032
info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0536

Fecha: 30/05/2024

MARIA HERRERA CABA

Dirección de envío

TOTAL 1.064,80€

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UNIDADES	SUBTOTAL	IVA	TOTAL
FABRICACIÓN 3D	Fabricació 3D perça referència HoldMate Material TPU Blau Ultimaker Sh 95	8,80€	100	880,00€	21%	1.064,80€
				BASE IMPONIBLE		880,00€
				IVA 21%		184,80€
				TOTAL		1.064,80€

www.imes3d.net

IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L. C/ Apel·les Mestres, 72 (Local) 08850 Gavà, Barcelona

Orden de compra nº

Swift transfer to IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
Banco Santander, IBAN nº



IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.
B01666759
C/ Apel·les Mestres, 72 (Local)
GAVÀ (08850), BARCELONA, España
931943032
info@imes3d.net

PRESUPUESTO #P-2024-0536

Fecha: 30/05/2024

Términos y condiciones:

Imes3D Ingeniería y Fabricación 3D, S.L. Inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona. Tomo 47446, sección general, folio 86, hoja B-552.028.

La propiedad intelectual para producir estas piezas es estrictamente confidencial y se considera propiedad de IMES3D INGENIERIA Y FABRICACION 3D, S.L.

Previsión de entrega: Según lo acordado tras la aceptación de la oferta. Imes3D no será responsable de los retrasos u otros daños causados por la empresa de transporte. La empresa de transporte será responsable de los daños causados. Imes3D colaborará proactivamente en la resolución de cualquier incidencia. Los desplazamientos no cubiertos en la oferta se cobrarán aparte a razón de 0,45 €/km. Validez de la oferta: Es de dos semanas desde la aceptación.

Anulación del pedido: La anulación de un pedido por parte del cliente supondrá el abono de parte o la totalidad del trabajo realizado hasta ese momento. IMES3D informará y aportará las pruebas necesarias para justificar los medios utilizados.

Conformidad: El cliente deberá comunicar su "no" conformidad con el trabajo realizado por IMES3D en un plazo máximo de 7 días desde la recepción del trabajo. IMES3D se compromete a recoger, reparar y enviar las piezas incorrectamente fabricadas.

IMES3D no se hace responsable del mal uso o manipulación incorrecta del producto entregado por el cliente.

Confidencialidad: IMES3D pone a disposición del cliente un "Acuerdo de Confidencialidad" si el cliente lo necesita, será obligación del cliente enviarlo firmado a info@imes3d.net

Tolerancias: Las piezas fabricadas por IMES3D deben considerarse prototipos, no piezas de producción. Como tales, el cliente deberá aceptar las tolerancias mínimas inherentes a los diferentes procesos constructivos. Las principales tolerancias generales garantizadas por IMES3D en sus servicios: +/- 0,3 mm cada 100mm. Las dimensiones críticas deben ser informadas por el cliente mediante el envío de un plano acotado antes de licitar el proyecto.

IMES3D no se responsabiliza del nivel de definición de los archivos. El cliente deberá proporcionar planos o muestras de las piezas de ensamblaje cuando las piezas a fabricar deban ensamblarse como un conjunto.

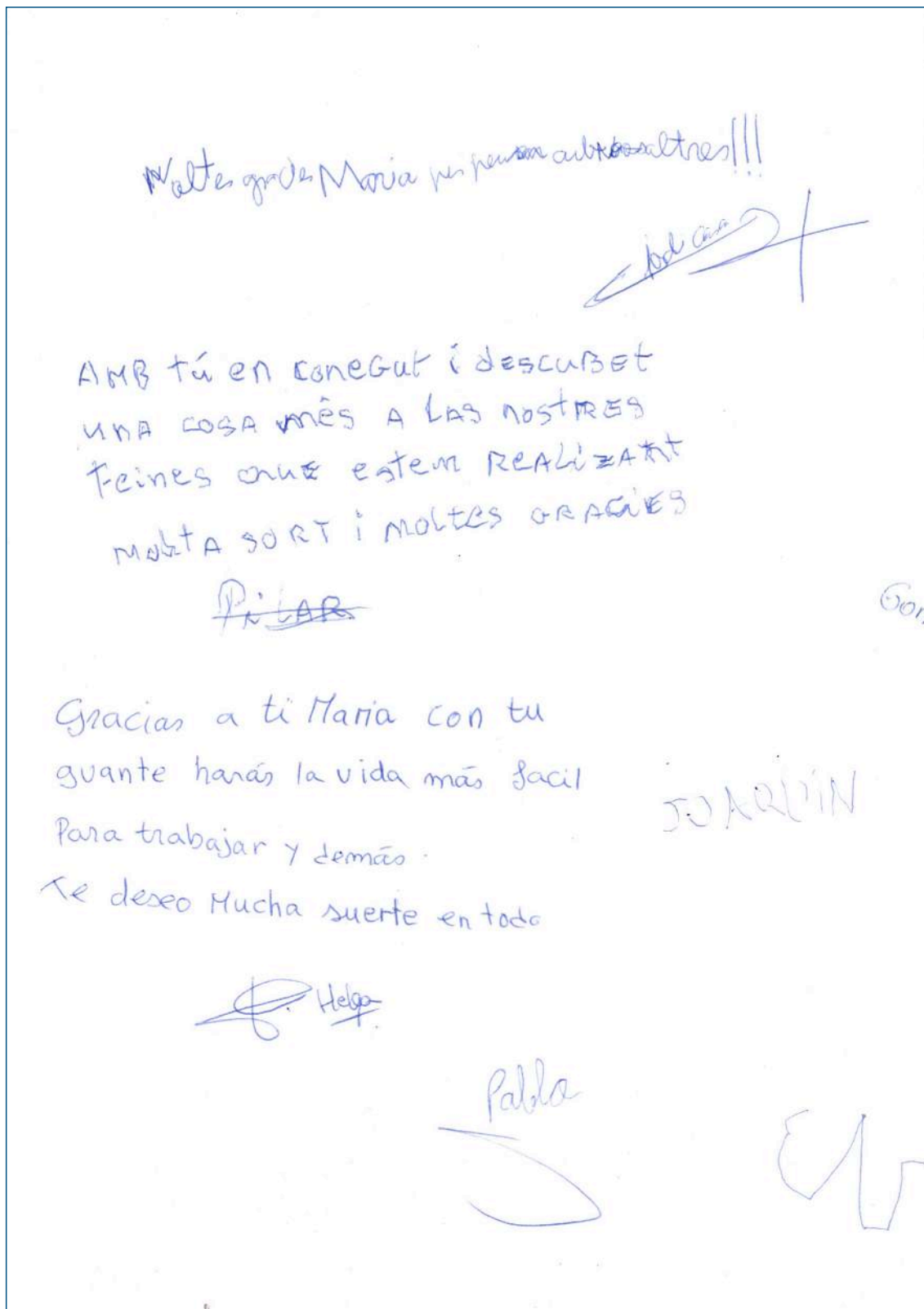
Es responsabilidad del cliente validar y utilizar los prototipos fabricados por Imes3D. Es responsabilidad del cliente garantizar su funcionalidad, forma y requisitos técnicos.

Al confirmar la oferta, el cliente acepta las condiciones anteriores.

Atentamente, el equipo de IMES3D.

2/2

13.7. Carta d'agraïment dels usuaris primaris



Al concloure la última visita a la Fundació Estimia, els usuaris primaris li van entregar a l'autora del projecte aquesta carta d'agraïments on cadascun d'ells va poder signar i escriure gràcies l'eina HoldMate.

EDU Iniesta

MOLTÍSIMES GRÀCIES PER TOT
ETS EAMILLER MARIÀ

Sandita

QUE TE VALLA
BIEN G. AL

GRACIAS POR TODO
MARIA

Umsatz - Italien

16

GRÀCIES I FELICITATS PER
LA FEINA FETA!
HA ESTAT UN PLENER COMPARTIR
AQUESTS DIES I VEURE LA
FEINA QUE FAS.

Victor



Moltes Gràcies per tot Maria!
Una feina excel·lent que
segueix que ajudarà a moltes
persones! Un plaer haver-te
conegut i que tot et vagi
molt bé. Moltes sort i una
força abracada.

Adria

Adria



UNIVERSITAT^{DE}
BARCELONA

Facultat de Belles Arts